

Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.)

Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung

Eine Festschrift anlässlich des 20-jährigen Bestehens des
Fachgebiets Rehabilitationstechnologie und der Verabschiedung
von Prof. Dr.-Ing. Christian Bühler



Lizenziert unter CC BY-SA 4.0.

Zitiervorschlag: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). Die
Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung.
Dortmund: Eldorado. <https://eldorado.tu-dortmund.de/handle/2003/42377>.
[CC BY-SA 4.0](#). Ausgenommen von der Lizenz sind die verwendeten Logos

Stand: Mai 2024

Umschlag Bild: © Visualisierungs-fuchs.de

Umschlaggestaltung: Nele Maskut

Inhaltsverzeichnis

Vorwort/ Preface	I
Vorwort der Herausgeberinnen/ Preface by the editors	VI

Einführung

Digitalisierung als Motor von AT, Barrierefreiheit und Inklusion	1
<i>Klaus Miesenberger</i>	
Technologie und Behinderung im Wandel: Themen und Entwicklungen.....	15
<i>Björn Fisseler & Michael Schaten</i>	
Emerging Technologies and the Field of Assistive Technology; Possibilities and Challenges.....	35
<i>Luc de Witte</i>	
Challenges in Meeting Accessibility Needs in a fast-evolving Digital Environment ..	44
<i>Susanna Laurin & Sara Kjellstrand</i>	
Technologieakzeptanz als Analyserahmen zum Einsatz von Rehabilitationstechnologien	56
<i>Frederik Winkelkotte, Lukas Baumann, Vanessa Heitplatz & Susanne Dirks</i>	
Personen-Umgebungs-Modelle im Kontext rehabilitationspädagogischer Theorie & Praxis	79
<i>Vanessa Heitplatz, Christian Bühler & Miriam Bursy</i>	

Teilhabe an Forschung & Entwicklung

Participatory Development of Rehabilitation Technologies – Chimera or Future Standard?	95
<i>Martin Danner</i>	
Be Creative! Literature Review on People with Intellectual Disabilities Involvement in Media Research Studies.....	105
<i>Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens</i>	
Partizipation in der Technologieentwicklung – Nutzer*inneneinbindung von Menschen mit Beeinträchtigung in Sprache und Kommunikation neu denken.....	127
<i>Juliane Leinweber, Christoph Dockweiler & Matthias R. Hastall</i>	

Barrierefreiheit

Barrierefrei, zugänglich oder doch barrierearm? Eine Argumentation für den Begriff Barrierefreiheit	141
<i>Leevke Wilkens, Nele Maskut & Marie-Christin Lueg</i>	
Eine sich verändernde Gesellschaftsstruktur in Europa benötigt eine inklusive, barrierefreie und passgenaue Wohnraumgestaltung für „Alle“	155
<i>Carsten Brausch</i>	
Barrierefreie Umgebungen schaffen – Spannungsfelder von Akteur*innen zur Umsetzung von Barrierefreiheit	172
<i>Daria Frank & Ramona Armbrust</i>	
Barrierefreiheit – im Internet – im Wandel der Zeiten. Ein Abriss der Entwicklungen seit der Jahrtausendwende	190
<i>Jutta Croll</i>	
Barrierefreiheit, Partizipation und Empowerment – Wege zur digitalen Teilhabe...	200
<i>Lukas Baumann & Susanne Dirks</i>	

Potenziale nutzen – Möglichkeiten der Computerbedienung in der Umsetzung des EAA	219
<i>Michael Hubert & Rainer Wallbruch</i>	
Digitale Barrierefreiheit in der öffentlichen Verwaltung. Förderung und Gewährleistung von barrierefreier Informationstechnik durch normative und organisationale Transformationen der öffentlichen Verwaltung	231
<i>Erdmuthe Meyer zu Bexten & Randy Uelman</i>	
Leichte Sprache im Wandel: Von der individuellen Kommunikationsunterstützung zur umfassenden Barrierefreiheit – und wieder zurück?	249
<i>Annika Nietzio</i>	
A 20-year Prospective View of Accessibility and ICT	260
<i>Gregg Vanderheiden & Crystal Marte</i>	
Digitale Teilhabe	
Digitale Inklusion – Teilhabe mit und Teilhabe in digitalen Medien	277
<i>Bastian Pelka</i>	
Es geht doch! Strategien und Handlungsempfehlungen für die Umsetzung von digitalen Transformationen in Einrichtungen der Behindertenhilfe	294
<i>Vanessa Heitplatz, Yvonne Söffgen, Linda Dziarstek, Laura Wuttke, Nele Maskut & Christian Bühler</i>	
Digitalität braucht Diversität.....	307
<i>Stefanie Frings & Cosima Nellen</i>	
Impulse und praktische Perspektiven inklusiver Medienbildung	322
<i>Julia Wohlgefahr</i>	
Digitally Inclusive Support Practices for People with Learning Disabilities: The Role of Ethics and Beliefs	339
<i>Jane Seale</i>	
Bildung	
ICT Nutzung an der Schnittstelle Familie und Schule – Ein systematisches Review zur Situation von Kindern mit Special Educational Needs.....	352
<i>Daniela Nussbaumer & Chantal Deuss</i>	
Fördern und Unterstützen – Der Einsatz von digitalen Medien im inklusiven Unterricht.....	375
<i>Jan Kuhl, Anke Hußmann & Sarah Schulze</i>	
Der Einsatz digitaler Medien für Schüler*innen mit dem Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung	391
<i>Dorina Rohse & Andreas Seiler-Kesselheim</i>	
Lösungsraum für Teilhabe an Bildung. Ein Rahmenkonzept zur Realisierung von gleichberechtigter Teilhabe an Hochschulbildung	404
<i>Carsten Bender, Birgit Drolshagen & Anne Haage</i>	
Cognitive Load in der Arbeit mit barrierefreien Unterrichtsvideos – Audiodeskription als Signalgeber	415
<i>Malte Delere & Leevke Wilkens</i>	
Das HyLeC der TU Dortmund – inklusives Lernen in Zeiten der Digitalität	434
<i>Hanna Linke & Angelika Prass</i>	
Ein Labor für Assistive Technologien und Barrierefreiheit. Rehabilitationstechnologische Grundlagen im Kontext praxisorientierter Hochschullehre.....	448
<i>Lukas Baumann, Sandra Theimann-Grey & Laura Wuttke</i>	

Berufliche Teilhabe

Die Rolle der Auszubildenden bei der Einführung digitaler Technologien in der beruflichen Bildung (Rahmenbedingungen, Akzeptanz, Kompetenzen)	459
<i>Linda Dziarstek, Yvonne Söffgen & Laura Wuttke</i>	
Digitaltechnologie als Inklusionstreiber in der Beruflichen Rehabilitation	474
<i>Tanja Ergin, Claudia Joest & Beate Milluks</i>	
Barrierefreiheit von Software, Apps und Web in Arbeitsumgebungen – Grundlagen für Berufliche Inklusion.....	481
<i>Frank Reins & Birgit Scheer</i>	

Technologien im Einsatz

E-Inclusion: From Assistive Technology to Smart Environments.....	507
<i>Laura Burzagli & Pier Luigi Emiliani</i>	
IT Development Experience for VR Game Design. Would you have Thought of it?	525
<i>Cecilia Sik-Lanyi</i>	
Field-based AT Innovation Methodology and Development of an Information Assistance Robot System for Older People with Cognitive Decline	538
<i>Takenobu Inoue, Misato Nihei & Minoru Kamata</i>	
Personal Robot Technologies to Support Older People Living Independently	550
<i>Helen Petrie, Sanjit Samaddar & Yao Chen</i>	
AI for Inclusive Learning in Higher Education: Diversity, Accessibility, and Mental Health	595
<i>Claudia Loitsch & Julian Striegl</i>	
Chancen und Grenzen einer technologiebasierten Risikodiagnostik – Pupillometrische Erfassung sprachlicher Beeinträchtigungen bei mehrsprachigen Kindern mit wenig Deutschkontakt	613
<i>Lisa Röbbstek, Isabel Neitzel & Anna-Lena Scherger</i>	

Ausblick

Changing Perspectives on Disability and Technology: Events, Trends and Personal Choices	634
<i>Evert-Jan Hoogerwerf, Renzo Andrich, Christian Bühler, Gerald Craddock, Luc de Witte, Pedro Encarnação, Katerina Mavrou & Klaus Miesenberger</i>	
Ein neues Innovationsverständnis für die Digitalisierung der Behindertenhilfe	650
<i>Christoph Kaletka & Bastian Pelka</i>	
Nachwort/ Epilogue	665

Vorwort

Mit der Einrichtung der ersten Professur für Rehabilitationstechnik (<https://rt.reha.tu-dortmund.de/>) und deren Besetzung im Jahr 2004, bewies die Fakultät Rehabilitationswissenschaften der Universität Dortmund (heute Technische Universität (TU) Dortmund) einerseits Weitblick und andererseits Beherrschung. So wurde die Relevanz technischer Hilfen für Menschen mit Behinderungen erkannt, die später auch in der UN-BRK (Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen) wiederzufinden ist. Dabei stand auch die zunehmende Bedeutung des Internets für private Nutzung im Blick. Zugleich war man weitblickend genug, eine technische Professur in einer pädagogischen Fakultät anzusiedeln und hier eine neue interdisziplinäre Aufstellung zu beginnen. Eine aus meiner Sicht zukunftsorientierte und mutige Strategie. Das war vor 20 Jahren. Heute, im Jahr 2024, wissen wir, dass dieser Schritt richtig war und auch später andernorts ähnlich nachvollzogen wurde. Schließlich ist diese Vorgehensweise der Fakultät mit der Unterstützung der TU Dortmund in die Fortsetzung gegangen und bleibt mit neuen Berufungen, modernen Forschungsansätzen und Transferstrategien ein wichtiger Aspekt der Erneuerung der Fakultät Rehabilitationswissenschaften.

In den 20 Jahren zwischen dem Start der Professur für Rehabilitationstechnik im Jahr 2004 in Dortmund und der Situation 2024 hat sich viel bewegt. Die digitale Revolution hat unsere Lebenswirklichkeit verändert, die Gesetzgebung vor und nach der Verabschiedung der UN-BRK hat die Ziele der Partizipation und Inklusion neu und prägnant formuliert. Manches ist gelungen, anderes bleibt kritisch und wird von den Selbstvertretungen der Menschen mit Behinderungen und auch in der Antwort der UN auf den Staatenbericht bemängelt (etwa: mangelnde Deinstitutionalisierung, fehlende Barrierefreiheit im privatwirtschaftlichen Bereich, ...). Als hoch entwickeltes und reiches Land stehen wir in Deutschland in der Pflicht, volle und gleichberechtigte Teilhabe der Menschen mit Behinderungen zu verwirklichen und inklusive Lebensbedingungen zu schaffen, und das unter Nutzung aller technischen Möglichkeiten.

In dieser Zeit haben wir als Rehabilitationstechnologie mit der Fakultät für unser Studierenden einen Ausbildungskanon im Technikbereich erarbeitet. Die Einrichtung unseres „Labors für Assistive Technologie und Barrierefreiheit“ (LAB) mit dem „StudyLAB“ (siehe Anwendungsfeld 4 in diesem Herausgeberwerk) bildet dabei eine wichtige Säule für Forschung und Lehre (Wir danken der Fakultät und der Universität für die großzügige Unterstützung). Mit einer Anwendungsperspektive lehren wir Grundlagen der Rehabilitationstechnologie und Barrierefreiheit, Nutzen der Digitalisierung für Assistive Technologie sowie des Universellen Designs in unterschiedlichen Lebensbereichen und organisieren forschendes Lernen zu technischen Fragestellungen und deren Umsetzungsstrategien. Rund 8000 Studierende haben inzwischen jeweils acht Praxis-Stationen in unserem Hilfsmittel-labor bearbeitet und hunderte das Hilfsmittelpraktikum absolviert.

Für die Forschung haben wir uns im Forschungscluster TIP (Technology for Inclusion and Participation (<https://tip.reha.tu-dortmund.de/>)) gemeinsam aufgestellt und zahlreiche Forschungsk Kooperationen geschmiedet. Dies hat sehr gute Erfolge bei der Drittmittelwerbung mit sich gebracht. Nicht nur meine Herzensangelegenheit, sondern eine wichtige wissenschaftliche Perspektive ist dabei die internationale Vernetzung und Kooperation. So nutzen Mitglieder von TIP regelmäßig die Gelegenheit, auf internationalen Konferenzen Sitzungen zu veranstalten und Beiträge der eigenen Forschung zu präsentieren. Das Fachgebiet Rehabilitationstechnik ist institutionelles Mitglied der AAATE (Association for the

Advancement of Assistive Technology in Europe) und seit vielen Jahren in diesem Netzwerk aktiv. In den letzten Jahren wurden drei internationale Forschungsprojekte mit eingeworben und durchgeführt: easyreading, Ed-ICT und UPowerWAD. Mit Projektförderungen des BMBF, BMAS und privater Institutionen sowie internen Projekten und Promotionsvorhaben hat sich eine rege und weitgefächerte Forschungsperspektive entwickelt (<https://rt.reha.tu-dortmund.de/forschung/projekte/>). Eine besondere Rolle spielt die enge Kooperation mit dem Forschungsinstitut Technologie und Behinderung (FTB) der Evangelischen Stiftung Volmarstein (heute Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein), das ich seit 1991 aufbauen und auch noch nach meiner Berufung an die Universität als An-Institut viele weitere Jahre leiten durfte. In der Zusammenarbeit sind viele Ideen entwickelt und in zahlreichen Drittmittelprojekten mit weiteren Partner*innen umgesetzt worden.

Diese wissenschaftliche Aufstellung hat uns ermöglicht, auch beim Transfer und bei der Politikberatung mitzuwirken. Besonders sind die zuständigen Sozialministerien und die Beauftragten für die Belange der Menschen mit Behinderungen des Bundes und des Landes NRW zu nennen, mit denen wir regelmäßig im Austausch stehen. Auch die Zusammenarbeit mit der Bundesarbeitsgemeinschaft (BAG) Selbsthilfe und dem Deutschen Behindertenrat, der Bundesfachstelle Barrierefreiheit, der Agentur Barrierefrei NRW, mit dem BAR (Bundesarbeitsgemeinschaft Rehabilitation)-Forum Barrierefreiheit, der BAG der Berufsbildungswerke, den Landschaftsverbänden und vielen weiteren Akteur*innen tragen sehr dazu bei.

Dieser Sammelband wird vor diesem Hintergrund herausgegeben und gibt Einblicke in die Entwicklung des Gebietes in den letzten 20 Jahren und Ausblicke auf neue Möglichkeiten und Herausforderungen. Im Fokus vieler Beiträge stehen die Konsequenzen der Digitalisierung, aber auch theoretische und methodische Aspekte, Beispiele aus der Praxis und andere Anwendungsfelder werden diskutiert. Zahlreiche Beiträge kommen dabei von den Mitwirkenden des TIP-Clusters und zeigen die unterschiedlichen Aspekte unserer Forschung und Lehre auf. Beiträge der Kooperationspartner*innen aus Deutschland, Europa und darüber hinaus erlauben einen Blick über den Tellerrand, sowohl zur Entwicklung als auch zu aktuellen Themen.

Der Sammelband erscheint als online-Publikation und wird zur Erstausgabe in einer begrenzten Anzahl auch gedruckt verfügbar gemacht. Die Anlage als online-Publikation erlaubt die Fortführung des Sammelbandes mit weiteren Themen in der Zukunft. Er soll so zu einer Referenz und Fundgrube für Forscher*innen und Studierende in den Themenbereichen der Rehabilitationstechnologie und des Forschungsclusters TIP werden.

Er erscheint auf Initiative der Herausgeberinnen zum Ende meiner beruflichen Laufbahn. Ich blicke in Dankbarkeit auf diese spannende berufliche Zeit zurück. Es hat sich vieles geändert und ich durfte dabei mitwirken. Manches ist geschafft und gelungen, aber viel bleibt zu tun. Die Zusammenarbeit mit so vielen Menschen mit und ohne Behinderungen hier an der TU Dortmund und dem FTB, aber auch in der ganzen Welt, ist für mich unschätzbar wertvoll! Ich habe so viel lernen dürfen und hoffentlich auch etwas beitragen und manches weitergeben können. Dafür bin ich sehr dankbar. Und es ist mir wichtig festzuhalten: auch wenn wir uns mit Technik und Forschung befassen, ist doch die Motivation unserer Arbeit die Menschlichkeit, der Wunsch nach wissenschaftlich fundiertem, gesellschaftlichem Fortschritt für alle Menschen in einer Welt. Technik für die Rehabilitation, Assistive Technologie und Barrierefreiheit zielen genau darauf.

Ich bin sicher, dass in diesem Sinne auch in Zukunft die Technologie für die Teilhabe und Inklusion eine wesentliche Rolle spielen wird. Das Fachgebiet Rehabilitationstechnologie kann und wird dabei in der Vernetzung und Kooperation mit vielen und insbesondere den Expert*innen in eigener Sache weiter mitwirken.

Dortmund im Januar 2024

Prof. Dr.-Ing. Christian Bühler

Preface

With the establishment of the first professorship for Rehabilitation Technology (<https://rt.reha.tu-dortmund.de/>) and its appointment in 2004, the Department of Rehabilitation Sciences at the University of Dortmund (now the Technical University (TU) Dortmund) demonstrated both foresight and courage. The relevance of technical aids for people with disabilities was recognized and later reflected in the UN CRPD (Convention on the Rights of Persons with Disabilities). The increasing importance of the Internet for private use was also taken into account. At the same time, it was far-sighted enough to establish a technical professorship in a faculty of education and to begin a new interdisciplinary approach. In my view, this was a forward-looking and courageous strategy. That was 20 years ago. Today, in 2024, we know that this step was the right one and was followed similarly elsewhere. Ultimately, this approach of the department has been continued with the support of TU Dortmund University and remains an important aspect of the renewal of the Department of Rehabilitation Sciences, with new appointments, modern research approaches and transfer strategies.

A lot has happened in the 20 years between the start of the subject area Rehabilitation Technology in Dortmund in 2004 and the situation in 2024. The digital revolution has changed the reality of our lives. Legislation before and after the adoption of the UN CRPD has reformulated the goals of participation and inclusion in a new and concise way. Some things have been achieved, while others remain critical and are criticized by the self-advocacy groups of people with disabilities and also in the UN's response to the state report (for example, lack of deinstitutionalization, lack of accessibility in the private sector, ...). As a highly developed and rich country, we in Germany have a duty to realize the full and equal participation of people with disabilities and to create inclusive living conditions using all technical possibilities.

During this time, we, together with the Department of Rehabilitation Sciences, have developed a training canon in the technology field for our students. The establishment of our "Laboratory for Assistive Technology and Accessibility" (LAB) with the "StudyLAB" (see section 4 in this publication) forms an important pillar for research and teaching (we would like to thank the department and the university for their generous support). With an application perspective, we teach the basics of rehabilitation technology and accessibility, the benefits of digitalization for assistive technology and universal design in different areas of life and organize research-based learning on technical issues and their implementation strategies. Around 8,000 students have worked on eight practical stations in our Assistive Technology Laboratory and hundreds have completed the assistive technology internship.

Regarding research, we have joined forces in the TIP (Technology for Inclusion and Participation) research cluster (<https://tip.reha.tu-dortmund.de/>) and forged numerous research collaborations. This has led to very good success in acquiring third-party funding. International networking and cooperation is a matter close to my heart but also an important scientific perspective. Members of TIP regularly take the opportunity to organize sessions at international conferences and present contributions from their research. The subject area Rehabilitation Technology is an institutional member of AAATE (Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe) and has been active in this network for many years. In recent years, three international research projects have been acquired and carried out: Easy Reading, Ed-ICT and UPowerWAD. With project funding from the BMBF, BMAS and private institutions, as well as internal projects and doctoral projects,

a lively and wide-ranging research perspective has developed (<https://rt.reha.tu-dortmund.de/forschung/projekte/>). The close cooperation with the Research Institute for Technology and Disability (FTB) of Volmarstein (now the Volmarstein Accessibility Competence Center), which I have been building up since 1991 and which I continued to head as an affiliated institute for many years after my appointment to the university, plays a special role. Many ideas have been developed in this collaboration and implemented in numerous third-party-funded projects with other partners.

This scientific positioning has also enabled us to participate in transfer and policy advice. In particular, we should mention the responsible social ministries and the commissioners for the interests of people with disabilities of the federal government and the state of North Rhine-Westphalia, with whom we are in regular contact. Cooperation with the Federal Working Group on Self-Help (BAG) and the German Disability Council, the Federal Accessibility Agency, the Accessible NRW Agency, the BAR (Federal Working Group on Rehabilitation) Accessibility Forum, the BAG of Vocational Training Centers, the regional associations and many other stakeholders also contribute significantly to this.

This book is published against this background and provides insights into the development of the field over the last 20 years and outlooks on new opportunities and challenges. Many contributions focus on the consequences of digitalization, but theoretical and methodological aspects, practical examples and other fields of application are also discussed. Numerous contributions come from the contributors to the TIP cluster and highlight the different aspects of our research and teaching. Contributions from cooperation partners from Germany, Europe and beyond allow us to look beyond the horizon in terms of development and current topics.

This book will be published online, and a limited number of printed copies will also be made available for the first edition. The online publication allows the book to be continued with further topics in the future. It is intended to become a reference and resource for researchers and students in Rehabilitation Technology and the TIP research cluster.

It is published at the initiative of the editors at the end of my professional career. I look back with gratitude at this exciting time in my career. A lot has changed, and I was able to play a part in it. Some things have been accomplished and successful, but much remains to be done. Working with so many people with and without disabilities here at TU Dortmund University and FTB, as well as worldwide, has been invaluable to me! I have learned so much and will hopefully contribute and pass on some things. I am very grateful for that. And I need to note that even though we deal with technology and research, the motivation behind our work is humanity, the desire for scientifically sound social progress for all people globally. Technology for rehabilitation, assistive technology and accessibility are aimed precisely at this. I am sure that technology will continue to play a key role in participation and inclusion in the future. The subject area Rehabilitation Technology can and will continue to play a part in this by networking and cooperating with many experts, especially those in its own right.

Dortmund in January 2024

Prof. Dr.-Ing. Christian Bühler

Vorwort der Herausgeberinnen

Dieser Sammelband ist unter Mitwirkung zahlreicher Autor*innen aus aller Welt entstanden. Gestartet sind wir mit einem offen beschriebenen Call for Paper auf der Suche nach spannenden Beiträgen, welche sich aktuell mit rehabilitationstechnologischen Themen befassen. Das Ergebnis ist ein Sammelband mit 41 spannenden und sehr heterogenen Inputs zu verschiedenen Themen. Aufgrund der Internationalität dieses Sammelbandes, finden Sie einige Beiträge in englischer Sprache.

Einleitend finden Sie in diesem Sammelband einige Beiträge, welche als Einführung in die Thematik des Sammelbandes am Anfang stehen. Dabei handelt es sich um allgemeine Themen und Inhalte (z. B. Technologieakzeptanz, Digitalisierung, sich verändernde Gesellschaften, Modelle und Theorien), die einen Gesamtüberblick über die Thematik ermöglichen und einen Einstieg erleichtern können.

Daran anschließend folgen sechs Themenfelder, innerhalb derer die Beiträge thematisch eingeordnet wurden:

- **Teilhabe an Forschung und Entwicklung** – Das Themenfeld beinhaltet drei Beiträge zu partizipativer Forschung mit und für Menschen mit Behinderungen
- **Barrierefreiheit** – Das Themenfeld beinhaltet neun Beiträge, die sich mit Barrierefreiheit allgemein und in spezifischen Teilhabefeldern auseinandersetzen (u.a. Wohnen, Internet, Bauen)
- **Digitale Teilhabe** – Das Themenfeld beinhaltet fünf Beiträge, die sich mit Medienbildung, Strategien oder digitaler Inklusion auseinandersetzen
- **Bildung** – Das Themenfeld mit sieben Beiträgen beinhaltet Beiträge, die sich Bildung aus verschiedenen Perspektiven nähern, u.a. Schule, Hochschule
- **Berufliche Teilhabe** – Ein Themenfeld mit drei Beiträgen, die der Frage nachgehen, wie Teilhabe im Beruf gelingen kann
- **Technologien im Einsatz** – Themenfeld mit sechs Beiträgen, denen gemeinsam ist, dass alle verschiedene Technologien (u.a. VR, Mixed-Reality, Roboter) in verschiedenen Einsatzfeldern testen und von ihren Erfahrungen berichten
- **Ausblick** – dieses Themenfeld beinhaltet zuletzt zwei Beiträge, welche einen Ausblick bzw. Weitblick in die Zukunft wagen und Trends, Entwicklungen oder neue Verständnisse von Digitalisierung und Inklusion beinhalten

Die Vielzahl der Themenfelder und Beiträge lässt erahnen, welches Potenzial in dem Thema steckt und wie viele Fragen aufgeworfen und teils noch unbeantwortet geblieben sind. In der Hoffnung, Ihnen spannende Impulse für ihre praktische und wissenschaftliche Arbeit zu liefern, wünschen wir Ihnen viel Freude beim Lesen dieses Sammelbandes.

Dortmund im Mai 2024

Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens

Preface by the editors

This book has been produced with the collaboration of numerous authors from all over the world. We started with an open call for papers to find contributions that currently deal with rehabilitation technology topics. The result is this book with 41 exciting and very heterogeneous inputs on various topics. Due to the international nature of this book, you will find contributions in German and English.

At the beginning of this book, you will find some contributions that serve as an introduction. These are general topics and contents (e.g., technology acceptance, digitalization, changing societies, models, and theories) that provide a general overview of the topic.

This is followed by six subject areas within which the contributions have been categorized thematically:

- **Participation in research and development** – This topic area includes three contributions on participatory research with and for people with disabilities
- **Accessibility** – This topic area includes nine contributions that deal with accessibility in general and in specific fields of participation (including housing, internet, construction)
- **Occupational participation** – A topic area with three contributions that explore the question of how participation in the workplace can succeed
- **Technologies in use** – a topic area with six contributions, all of which test various technologies (including VR, mixed reality, robots) in different fields of application and report on their experiences
- **Outlook** – this topic area contains two contributions that venture an outlook or foresight into the future and include trends, developments, or new understandings of digitalization and inclusion

The large number of topics and contributions gives an idea of the potential of the topic and how many questions have been raised and, in some cases, still remain unanswered. In the hope of providing you with exciting impulses for your practical and academic work, we hope you enjoy reading this book.

Dortmund in May 2024

Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens

Einführung

Digitalisierung als Motor von AT, Barrierefreiheit und Inklusion

Klaus Miesenberger¹ [\[0000-0003-0072-7157\]](https://orcid.org/0000-0003-0072-7157)

¹ Johannes Kepler Universität, Institut Integriert Studieren, Linz, Österreich

Zusammenfassung. Digitale Technologie und die Digitalisierung werden zur Basis für die Inklusion, wenn effiziente Assistierende Technologien (ATs) verfügbar sind und digitale Barrierefreiheit umgesetzt wird. Dieser Beitrag beleuchtet die parallele historische Entwicklung der Selbstbestimmt-Leben- und Bürgerrechtsbewegung von Menschen mit Behinderung und der parallel startenden digitalen Revolution, die gemeinsam Inklusion vorantreiben. Das inkludierende Potential neuer digitaler Technologie im Vergleich zu allen anderen bisherigen (alten) Technologien macht verständlich, welches mächtige Werkzeug der Inklusion wir damit an die Hand bekommen.

Digitalization as a Driver of AT, Accessibility and Inclusion

Abstract. Digital technology and digitisation are the base for inclusion if efficient Assistive Technologies (ATs) are at hand and digital accessibility is implemented. We will look in the parallel historic development of the Disability Independent Living and Human Rights Movement and the upcoming digitisation which together developed as strong supporters of inclusion. We will analyse the inclusive potential of new digital technology in comparison to other traditional (old) technologies to underline what powerful tool to support inclusion we get at hand.

Das berufliche Leben und die Karriere jener im Feld von Forschung und Entwicklung (F&E) für Assistierende Technologien (AT), Barrierefreiheit, Inklusion und Behindertenhilfe, die in diesen Jahren in den (Un)Ruhestand treten, war und ist geprägt durch viele Umwälzungen. Der Rahmen dieser Festschrift lädt ein, über den Tellerrand üblicher wissenschaftlicher Publikationen hinaus diese Umbrüche zu reflektieren. Digitalisierung kann dabei nicht fehlen.

1 Inklusion

Mit der von den USA ausgehenden *Bürgerrechtsbewegung von Menschen mit Behinderung* (Disability Rights Movement) beginnt sich das tradierte Verständnis von Behinderung bald nach dem zweiten Weltkrieg zu wandeln (bidok (bidok 2023)). Es ist eine Emanzipationsbewegung mit dem Ziel der Aneignung der durch Fremdbestimmung, ausgrenzende Aufbewahrung und Almosen geprägten Lebenswelt durch Menschen mit Behinderung selbst. Das medizinische, defizit-orientierte Modell, das Behinderung als ein dem Individuum zuzuschreibendes Phänomen definiert, wird durch ein die Umwelt als beeinflussender Faktor einbeziehendes, *sozial-konstruktivistisches* und später *rechtsbasiertes Modell* ersetzt (Söder 1989). Behinderung ist nicht mehr nur Eigenschaft des Individuums, sondern vor allem Folge des gestaltenden Handelns aller, dass sich als behindernd oder, im positiven Fall, als Teilhabe ermöglichend erweisen kann. „Wir sind nicht behindert, wir werden behindert!“ lautet das Kredo dieser Emanzipationsbewegung. Daraus werden rechtliche Ansprüche abgeleitet, deren Umsetzung normative Regeln, Standards, Konzepte und Werkzeuge verlangt, die von F&E erwartet und von der Politik eingefordert werden.

Dies verlangt eine fundamentale Veränderung der Praxis der Behindertenhilfe und der sie begleitenden F&E in und zwischen allen Disziplinen. *Integration* und später *Inklusion* werden zentrale Prinzipien (Köbsell 2012), die eine Transformation der Lebenswelt und der Einrichtungen der Behindertenhilfe in Gang setzen. Zusätzlich zur Versorgung in auf die jeweilige Behinderung hin optimierten Umgebungen tritt das Ziel, alle Aktivitäten und Ressourcen auf die Ermöglichung der Teilnahme und Teilhabe in der allgemeinen Lebenswelt hin zu orientieren. Behindertenhilfe muss über die Grenzen der Einrichtungen hinaus wirksam werden, um die Teilnahme von Menschen mit Behinderungen in allen Lebensbereichen wie z. B. Bildung, Beruf, Wohnen, Freizeit, Kultur, Sport, und Religion zu ermöglichen.

Dazu ist *Barrierefreiheit* im und in Kooperation und Zusammenarbeit mit dem Mainstream zu realisieren. Dieses *Mainstreaming* der Behindertenhilfe (Grüber 2007) verlangt Wissen, Kompetenz und Ressourcen für die Realisierung einer barrierefreien Lebenswelt, die nicht bei den Toren von spezialisierten Einrichtungen endet. Das sind neue Aufgabenfelder, auch für Menschen mit Behinderung selbst, die es zu besetzen und zu professionalisieren gilt. Es ist nicht Verlust oder Beschneiden der Aufgaben, sondern im Gegenteil eine massive Erweiterung, die in Partnerschaften und damit auch im Wettbewerb mit neuen Anbietenden zu meistern ist. Das ist naturgemäß mit Chancen, aber auch Herausforderung und Gefahren für Qualität und Nachhaltigkeit verbunden (z. B. *Uberisierung* Constantine, Gebauer und Bartsch (2019) von Serviceleistungen). Neue Modelle der Organisation, Ressourcenallokation und Finanzierung sind im Sektor zu entwickeln.

Deinstitutionalisierung (Falk) ist Ausdruck dieser auf Inklusion gerichteten Reorganisation. Das Unterstützen, Trainieren, Ermöglichen und Fördern von *Selbstbestimmung und Unabhängigkeit* (Forenfeld 2009) als Teil und logische Konsequenz der Emanzipationsbewegung treten in den Mittelpunkt. Offene und demokratische Entscheidungsprozesse zur Überwindung der als bevormundend empfundenen Entscheidungs- und Machtstrukturen werden notwendig. Strukturen, Handlungen und Entscheidungen sind auf Einbindung bzw. im Idealfall auf Übergabe der Entscheidungsvollmacht auf Basis informierten Konsenses und Wahlfreiheit hin zu reflektieren und zu prüfen.

Diese und viele weitere Faktoren der Transformation verlangen eine beständige Um- und Neuorientierung und intensive Fundierung in F&E, um der multidimensionalen und interdisziplinären Komplexität gerecht werden zu können. So können wir mit Heraklit sagen, dass auch in diesem, einst sehr traditionellen Feld die Veränderung als einzige Konstante geblieben ist.

2 Digitalisierung: Begleiterin und Motor der Inklusion

Digitalisierung war von Anfang an Begleiterin, Förderin und Motor der Inklusion. Digitalisierung beschreibt und fasst Prozesse der Realität in formale Modelle und Daten, wendet mathematische, heute selbst lernende (künstlich intelligente) Methoden (Algorithmen) an, um Daten zu analysieren, zu verknüpfen und mit neu generiertem Wissen aus dem digital/virtuellen Raum heraus gestaltend-automatisierend auf die Realität zurück einzuwirken (Buchberger 1991). Mit der Digitalisierung wird ein disruptiver Prozess der Um- und Neugestaltung in Gang gesetzt, in dem gewohnte und etablierte Prozesse, Vorgänge und Vereinbarungen außer Kraft gesetzt werden und durch vor allem digital gestützte Prozesse ersetzt werden. Dabei werden starre Strukturen in allen Lebensbereichen aufgeweicht und müssen neu verhandelt und umgestaltet werden.

Dies trifft sich gut mit der Emanzipationsbewegung von Menschen mit Behinderung, die eben Veränderung von tradierten Strukturen einfordert. Das macht Digitalisierung zur Chance und Menschen mit Behinderung zu *Early Adopters*. Es werden a) neue ATs für selbstbestimmtes und -gesteuertes Aktiv-Werden trotz funktionseller Einschränkungen verfügbar, die b) wegen der disruptiven Wucht der Digitalisierung auf aufweichende, zur Diskussion und Neugestaltung stehende Strukturen treffen. So entstehen Anknüpfungspunkte und Verhandlungsspielräume für Inklusion in der allgemeinen Lebenswelt. Die Inklusionsbewegung trägt die Forderungen nach *digitaler Barrierefreiheit und besseren ATs* als unmittelbar greifbaren Teil der Emanzipationsbewegung an F&E, Politik und Gesellschaft heran.

Der Sektor der Behindertenhilfe fühlt sich gedrängt, Digitalisierung aufzunehmen und zu nutzen. Dies erlebt man teilweise als Widerspruch zur geforderten Konstanz der sozialen Situation und der auf Versorgung gerichteten Organisation. Traditionelle Rollen und Modelle der Organisation und Institutionalisierung stehen mit der Dynamik der Forderungen zur digital gestützten Inklusion oft im Widerspruch, was zu Konflikten führen kann (Demke 2014). Die sozial-emanzipatorische, gepaart mit der digitalen Transformation wirkt doppelt disruptiv auf den Sektor.

2.1 Digitales Potenzial

Dies erklärt noch nicht, was digitale Technologie so disruptiv, anders und damit zum Motor und fördernden Begleiter der Inklusion macht. Woher kommt diese Wucht, die ständig und aufdringlich unseren Alltag verändert? Die Chancen für die Inklusion im Kontext dieses „Geworfen-Seins“ (Heidegger 2006) aller in die Digitalisierung, egal in welcher Situation und Professionalität, oft verbunden mit dem Gefühl von Ohnmacht gegenüber der Schnelle der Änderungen, lädt zur Spurensuche ein.

Auf die Frage, warum digitale Technologie mächtig ist, finden wir schnell Antworten, die wir nicht mehr in wissenschaftliche Literatur suchen müssen, weil sie Eingang in das kollektive Alltagsverständnis gefunden haben:

- Die Explosion und das exponentielle Wachstum der Prozessoren- und Speicheranzahl und -dichte, ihre Verfügbarkeit und Schnelligkeit, die sich nach dem Moore'schen Gesetz (Wikipedia 2023c) ca. alle zwei Jahre verdoppelt.
- Die Entwicklung von industriellen und administrativen Rechenanlagen hin zu Persönlichen Rechnern (PC), die Platz finden im Büro, am Lern-, Arbeitsplatz und zu Hause.
- Die vollständige Überwindung von Orts- und Zeitabhängigkeit durch mobile Endgeräte, die uns ständig begleiten.
- Die Vernetzung und der Austausch von Daten und ihre ständige Verfügbarkeit (Cloud Computing).
- Die Sensorik und die damit verbundene Explosion von verfügbaren und vernetzten Daten über Nutzende, Umgebung und Prozesse (Pervasive Systems).
- Die Aktorik (Robotik) mit immer besser werdenden Möglichkeiten des Einwirkens der formal-abstrakten, datenbasierten Modelle auf die Lebenswelt und deren Automatisierung.
- Die Transformation des ökonomischen Modells der digitalen Gesellschaft hin zur „Gratisökonomie“ (Fuster 2015), wo nicht monetär, sondern meist bereitwillig mit Daten über Personen und Aktivitäten und der oft unbewussten Zustimmung zu ihrer Nutzung für Werbe- und andere Zwecke bezahlt wird
- Der durch die immer größer werdende Datenmenge mögliche Übergang von deterministisch programmierten Systemen hin zu datenbasierten, probabilistisch/lernenden Systemen der Künstlichen Intelligenz.

Diese Faktoren, abgesehen vielleicht von der Gratisökonomie, erklären aber noch nicht, warum wir alle bereit und z. T. begierig sind, Digitales immer und überall zu verwenden und oft als Teil unserer eigenen Erfahrungs- und Erlebenswelt, ja unseres Selbst und unserer Identität (User Experience) zu akzeptieren. Es erklärt noch nicht, wie wir eine an sich hoch-technische Maschine und die immer mehr und komplexer werdenden Anwendungen meistern, ohne langes Studium von dicken Handbüchern und Anleitungen. Wir erleben eine Qualität, die sich schier selbstverständlich in unsere Lebens- und Erfahrungswelt einfügt bzw. diese okkupiert.

Diese Durchdringung und Akzeptanz ist mitentscheidend für Inklusion und Teilhabe, denn a) dort wo alle kommunizieren, sich informieren, arbeiten und sich treffen, dort ist der Platz, wo Inklusion stattfinden muss, und b) wir dürfen erwarten, dass dieselbe digitale Technologie vergleichbare und darüberhinausgehende Qualitäten für Menschen mit Behinderung bereitstellen kann. Was ist diese neue Qualität digitaler Technologie?

2.2 Alte Technologie

Wir können diese Qualitäten erahnen, wenn wir ihr Gegenteil, nennen wir sie alte Technologien betrachten. Das Buch z. B. oder gedruckte Information ist eine sehr alte Technologie, die für unsere Gesellschaft zweifelsfrei zentral und in ihrer Wirkung disruptiv war. Ihr Wert für Bildung, Wissenschaft, technische und soziale Entwicklung, für Aufklärung und ein modernes Welt- und Menschenbild ist unbestritten. Eine zentrale Eigenschaft gedruckter Information ist, dass Inhalt (was vermittelt wird), Darstellung (schwarz auf weiß) und auch Handhabung (Blättern, Halten) starr an das Trägermedium, meist Papier, gebunden sind. Das Medium erfordert bestimmte Fertigkeiten

und gibt damit rigide vor, wie es zu benutzen ist. Kann jemand die visuelle Darstellung nicht verwenden (z. B. Menschen mit Sehbehinderungen), das Buch nicht handhaben (z. B. Menschen mit motorischen Problemen), oder kann jemand die Zeichen nicht dekodieren (z. B. Menschen mit kognitiven oder Lernbehinderungen, mit anderer Muttersprache oder Teilleistungsschwächen), bleibt sie/er von der eigenständigen Nutzung ausgeschlossen und wird von Unterstützung bzw. Alternativen abhängig (Reich und Miesenberger 2013).

Dies ist in keiner Weise eine abschätzige Kritik der Gutenberg'schen Entwicklung oder Ausdruck der Technikfeindlichkeit. Moderne, Aufklärung, Bildung, Wissenschaft und technische Entwicklung sind undenkbar ohne sie. Wir dürfen aber nicht übersehen, dass diese Technologie nicht nur *neue Möglichkeiten* der Speicherung, Verteilung und Nutzung von Information und Wissen mit sich bringt, eine neue Kultur des Lesens und Belesen-Seins. Sie bringt auch *Verpflichtungen* mit sich: Gedruckte Medien zu nutzen wird als Kulturtechnik von allen erwartet. Wer diesen Anforderungen nicht entsprechen kann, erfährt Benachteiligung und Ausgrenzung. Dies zeigt sich historisch in der Entwicklung von Print Disabilities und Parallelstrukturen wie z. B. im schulischen und beruflichen Bereich für Menschen mit Behinderungen (Möckel 2007). Auch heute werden noch nach Schätzungen der World Blind Union nur ca. 3-5 % aller gedruckten Informationen barrierefrei verfügbar, was für 15 % der Weltbevölkerung zu Behinderungen führen kann (World Health Organisation 2023).

Dem Beispiel Buch folgend ist einfach nachvollziehbar, wie auch andere Technologien wie Radio, Auto, Fernseher, Telefon (etc.) neue Möglichkeitsräume schaffen, aber eben Erwartungen und Verpflichtungen wegen rigider Vorgaben in der Nutzung auch Behinderung und Ausgrenzung mit sich bringen. Diese Auswirkungen mögen als Konsequenz der im historischen Kontext verfügbaren technischen Möglichkeiten verständlich und unumgänglich sein. Es darf aber nicht überdecken, dass sie konstruiert und gestaltet wurden und so Einstellungen, Strukturen, Rollen und Institutionen des sozialen Konstrukts Behinderung determinieren (Stephanidis 2009). Jeder Technologie ist ein Handlungsmodell, handlungsleitendes Wissen immanent, welches bestimmend wird für den Einzelnen und die Gesellschaft. Einmal eingeführt und als Teil der Lebenswelt etabliert, werden Anforderungen, Werthaltungen und Verhaltenserwartungen in Bezug auf die Nutzung von Technologien vorgegeben und somit soziale Reglementierungen etabliert. Wie die Werkzeuge gestaltet wurden, so wollen sie auch erlernt und bedient werden (Weizenbaum 1976).

Diese Gegensätzlichkeit zwischen dem Anspruch auf selbstbestimmte Lebensorganisation, die technisch-effiziente Werkzeuge für die *Entlastung* fordert, und eine durch Technisierung erst erzeugte oder verstärkte *Okkupation* der Lebenswelt mit oft rigiden persönlichen und sozial-ökonomischen Sachgesetzmäßigkeiten, die als Entmündigung empfunden werden, kennzeichnet die allgemeine und in einem viel stärkeren Maße die Lebenswelt von Menschen mit Behinderungen. Jede Technisierung kann sich als Entlastung im Sinne der Möglichkeit zu besserer Entfaltung, aber gleichzeitig auch als Kolonialisierung im Sinne des Vorgebens immer rigiderer und unausweichlicherer Verhaltenserwartungen erweisen. In einigen Zusammenhängen eröffnen sich Spielräume für einen selbstbestimmten Lebensstil. In anderen treten, zuerst oft unbemerkt, die inhärenten Handlungszwänge in den Vordergrund. „In vielen Fällen kommt es, manchmal erst im Generationenabstand, zur Habitualisierung von vorgeschriebenen Handhabungen und Umgangsstilen“ (Habermas 1991), zu Rollenbildern, die sich

für Menschen mit Behinderungen als ausgrenzend, stigmatisierend und diskriminierend erweisen können. Oder, im positiven Fall, werden solche Zuschreibungen und Rollen durch neue, barriereärmere Werkzeuge aufgelöst. Genau dies möchten wir von neuen Technologien erwarten (Stephanidis 2009).

2.3 Neue digitale Technologie

Computer haben in dieser Hinsicht genauso alt begonnen. Auch sie geben rigide vor, wie sie zu nutzen sind, zuerst in spezialisierten Räumen durch ausgebildete Spezialist*innen, die bestimmte Fähigkeiten brauchen um Röhren- und Steckverbindungen, später Transistoren und Lochkartensysteme etc. bedienen zu können.

Parallel und lange ohne die gleiche Aufmerksamkeit, wie sie dem Computer zu Teil wird, beginnen sich Pionier*innen mit der *Mensch-Computer Interaktion (Human-Computer Interaction, HCI)* zu beschäftigen. Neben der Frage einer effizienteren bzw. automatisierten Steuerung wissenschaftlicher, industrieller, wirtschaftlicher oder verwaltender Abläufe, die möglichst unabhängig von Menschen funktionieren bzw. von darauf trainierten Expert*innen bedient werden, stellen sie sich die Frage, wie Computertechnologie mit Menschen im Alltag zusammenarbeiten kann. So, wie das Buch das Speichern, Wieder-Abrufen und Verbreiten von Information, das Fahrrad oder das Auto das Überwinden von Distanzen, der Kran das Heben von Lasten (etc.) unterstützt, so sollen Computer das Denken und das planend-organisierende Arbeiten der Nutzenden unterstützen. Die Pioniere der Informationstechnologie erkennen, dass Computer in ihrer rein technischen Optimierung überfordern und so das Potenzial des Computers stark eingeschränkt bleibt.

In den frühen 1950er Jahren prägt Josef Licklider den Begriff Human Computer Symbiosis (Licklider 1960), der als Vorgänger des heute gebräuchlichen HCI gilt. Licklider hat einen kognitionswissenschaftlichen Hintergrund und gepaart mit seinem fundierten Wissen als Informatiker wird er Leiter der Advanced Research Projects Agency (Bodine 2013) der Luftstreitkräfte. Der Hintergrund seines Engagements ist die Überforderung in der Bodenüberwachung der Luft- und Raumfahrt. Trotz der Verfügbarkeit der besten Computer, Programmierer*innen und Mathematiker*innen kann man die Flut an Daten nicht zufriedenstellend bewältigen. Licklider schlägt vor, den Blickwinkel zu drehen. Seine vorrangige Frage war nicht, wie man bessere Rechner, mehr und bessere Daten, Modelle und Algorithmen findet, sondern wie die Nutzer*innen damit umgehen und arbeiten können. Zwei Prinzipien bringt er ins Spiel, die sich als stabile Basis der HCI erweisen sollten (Bodine 2013):

- Anstatt endloser Listen, vielleicht noch Tabellen von Daten, braucht es eine *symbolische Repräsentation* von Daten und vor allem ihrer Strukturen und Zusammenhänge. Er weiß aus der Kognitionspsychologie, dass der Mensch quasi natürlich und in jedem Augenblick nach symbolischen Mustern sucht, um sich zu orientieren und zurecht zu finden. Bereits im Mutterleib erkennt und unterscheidet das Kind auditive (sprachlich und nichtsprachlich), haptische und erste visuelle Muster. Wir machen es immer, wenn wir wach sind und z.T. auch, wenn wir schlafen. Wir brauchen es nicht zu lernen, es ist uns angeboren. Es ist Basis des In-der-Welt-Seins, sobald und solange wir lebendig sind. Gelingt es, so die Hypothese Licklider's in die Komplexität der Daten und Programme solche für den Menschen besser erfassbare Muster und Struktur einzubinden, Fülle und Komplexität dahinter zu verstecken und nur bei Bedarf

zugänglich zu machen, sollte dies die Anwendbarkeit steigern. In einer Symbiose, wo nicht nur die Technologie besser und schneller wird, sondern auch die Darstellung den Fähigkeiten des Menschen besser angepasst wird, sollte Überforderung und Desorientierung vermieden werden können, Leistung und Qualität steigen. Ein Teil der Rechnerleistung muss auf eine bessere, symbolgestützte Darstellung und damit für die Einbindung der Bedürfnisse der Nutzer*innen verwendet werden.

- Das mühsame und komplexe Erlernen von abstrakten Befehlen und kodifizierten mathematischen Konstrukten sollte durch die Eingabe basaler, vorsprachlicher Aktivitätsmuster ergänzt werden. Licklider weiß aus der Kognitionspsychologie, dass wir den Zugang zur Welt und vor allem die Sprache über *deiktische Gesten, Zeigegesten* realisieren, die eine Relation zwischen dem Ich, den Personen und Objekten der Umwelt herstellen. Deiktisches zeigen, ob durch Augen/Kopf, Finger oder sonstige körperliche Aktivität, ist Basis der Kommunikation und des In-der-Welt- und Mensch-Seins. Wiederum: Zeigen brauchen wir nicht zu lernen. Es bedeutet uns keine Anstrengung und wir verlernen es nicht, auch wenn die deiktische Funktion in der Sprache aufgeht. Wir deuten weiter, wenn wir sprechen, verstärken die Bedeutung unserer Aussagen mit Gesten, und können Gebärden zu einer begleitenden oder vollwertigen Sprache entwickeln (Gebärdensprache).

Gelingt es, die unvermeidbare technische Komplexität der Kodierung und Datenflut mit symbolischen Repräsentationen zu strukturieren und mittels deiktischer Aktion zu navigieren, sollte diese Interaktion den Rahmen des Bewältigbaren und den Kreis der Nutzer*innen fundamental erweitern können.

Für diesen neuen, weil aus dem Blick des Menschen (*human centered*) gedachten Ansatzes der Technologie gab es noch keine Unterstützung. Man nutzte Tastaturen (die übrigens auf dem Konzept der Schreibmaschine beruht, die ursprünglich als AT für blinde Menschen konzipiert wurde, um ihnen das Schreiben zu ermöglichen (Waldrop 2018)), Lochkarten und Bildschirme, aber man ist in der physischen Repräsentation der Daten in binären Programmier-Notationen verhaftet. Zwei Konzepte lassen Licklider an die Möglichkeit der Umsetzung des symbolisch-deiktischen Ansatzes glauben:

- Er kennt das Konzept MEMEX (Memory Extension), ein in den 1940er Jahren entwickeltes, theoretisches Gedankenkonzept von V. Bush (Murray 1993). Bush war Bibliothekar und in der Verwaltung tätig. Er forscht und weiß nur zu gut, wieviel Zeit Wissenschaft, Verwaltung und alle anderen Disziplinen auf das Auf- und Zusammensuchen von Information, auf das Herstellen von Beziehungen verwenden. Dies lässt ihn ein Gerät ersinnen, das es erlaubt, Schriftstücke und Texte zu finden „merely by pressing a button ... on top of the desk“. Daraus leitete man später den Begriff Desktop ab und entwickelt das Konzept des Hypertextes. Dokumente bzw. strukturierte Texte sind miniaturisiert auf durchleuchtbaren Mikroformen gespeichert und werden auf eine Glasplatte projiziert. Dieses mechanische Konzept des MEMEX, wurde nie realisiert, inspirierte aber viele, wie auch Licklider.
- Im Kontext der Luftfahrt war das Radargerät und der Radarbildschirm zur relativen bzw. abstrakten Repräsentation von Objekten verfügbar (Bodine 2013). Für Licklider (1960) ist dies eine Form der symbolischen Repräsentation von Posi-

tionsinformation, die für den Menschen in der Interaktion in Ergänzung zu abstrakten alphanumerischer Koordinaten hilfreich ist. Das stützt seine Idee, a) Symbole, neben alphanumerischen, mathematischen Zeichen auf einem Bildschirm zu repräsentieren und b) mittels eines Lichtgriffels direkte, kontextsensitive Manipulation zu ermöglichen.

So wird eine erste symbolisch-deiktische Interaktion realisiert, die die Tastatur und bisher nur alphanumerische Zeichen anzeigenden Bildschirm ergänzt. Die Umsetzung ist extrem teuer und aufwendig und noch nicht praxistauglich. Der Weg der symbiotischen, nutzer*innen-zentrierten, symbolisch-deiktischen Entwicklung der HCI ist aber vorgezeichnet. Durch die Trennung von Repräsentation und Interaktion von der eigentlichen Funktionalität der Maschine (später Model – View – Controller) beginnt sich die *HCI als eigenständige Entität und Disziplin* im Rahmen der Informatik zu entwickeln.

Eine Vielzahl von Namen wäre zu nennen, die dieses Konzept verfeinern. Douglas Englbart (Murray 1993) übertrug das Konzept des Lichtgriffels auf einen virtuellen, symbolisch am Bildschirm repräsentierten Zeiger (Pointer), der durch Bewegen eines Objektes, der Maus, kontrolliert die Position ändert und das Aktivieren von Aktionen (Point&Click) ermöglicht. Viele Verbesserungen, Erweiterungen, alternative Zeigegeräte und neue Funktionen folgen, die symbolisch-deiktische Interaktion verbessern. So werden die Grundbausteine der digitalen Interaktion mit den Grundelementen Windows-Icon-Menu-Pointer (WIMP) definiert (Kay 1993). Kay (1993) entwickelte, ersten Modellen (Xerox PARC) folgend, Prototypen eines graphischen Betriebssystems und von Office Anwendungen (1970). Mit seinem Dynabook (Bergin und Gibson 1996) entsteht ein erstes Konzept eines portablen Computers. Mit berührungssensitiven Bildschirmen wird direkte Manipulation, die ursprüngliche Idee Licklider (1960), als Alternative für die Hand-Augen Koordination gestützte Maus verfügbar, vor allem für mobile Anwendungen. Ein Mann namens Steve Jobs (Apple) wirbt Expert*innen dieser Gruppen an und sie verfeinern die Konzepte hin zum digitalen Interface-Standard, den wir auch heute noch nutzen. Im Austausch mit der zweiten führenden IT-Firma, Microsoft, die Apple im Tausch für das graphische Interfacekonzept die Nutzung des ausgereiften Office Software Pakets erlaubt, überträgt sich die symbolisch-deiktische Interaktion auf alle digitalen Systeme. Die Entfaltung und vor allem die Akzeptanz der Digitalisierung beruht auf dieser Balance zwischen technischer Entwicklung und ihrer Einbindung in ein stabiles, auf die menschlichen Fähigkeiten zugeschnittenes Interaktionskonzept der HCI, dass auf alle Anwendungen übertragbar wird.

Mag die Technik sich schneller und exponentiell entwickeln (Moor's Law (Wikipedia 2023c)), der Mensch entwickelt sich biologisch langsam (God's Law (Buxton 2002)). Dies verlangt eine symbiotisch-evolutionäre und nicht revolutionäre Weiterentwicklung der HCI, um Technologie bewältigbar und nutzbar zu machen. "Companies like Apple, Microsoft, and Google, have driven much of the engineering of user interfaces, deviating little from the original visions including new paradigms of interaction, including the rapid proliferation of capacitive touch screens and gesture interaction. It is one of the most remarkable things about this history of Human Computer Interaction is how powerful one vision was to catalyze an entire world's experience with computers." (Amy, Wobbrock und Whitmire 2024).

Als Mitarbeiter der Luftstreitkräfte war Licklider (1960) mit seinem Wissen um die Bodenkontrolle auch ein zentraler Teil des Erfolges der ersten Mondmission und so

war seine Vision von digitaler Interaktion, in Anlehnung an Neil Amström, ein kleiner Schritt für ihn, aber ein großer Sprung für die Digitalisierung.

3 Behinderung, Digitale Barrierefreiheit und Assistierende Technologien

Diese Änderung des Blickwinkels hin zur nutzer*innenzentrierten Entwicklung und Anwendung der HCI geht Hand in Hand mit der Bürgerrechtsbewegung von Menschen mit Behinderung. Die Bedeutung dieser Parallelität der Entwicklung für die Inklusion kann nicht überschätzt werden. Sie liegt in der Auflösung der in der alten Technologie quasi unvermeidlichen Bindung von Repräsentation und Interaktion an das Print-Medium, was quasi zwangsläufig zu Behinderungen führt, und der Ermöglichung flexibler Anpassung in der unabhängigen, virtuellen HCI. Vier Faktoren machen HCI und Digitalisierung zum zentralen Werkzeug der Inklusion (Miesenberger 2019):

- *Einfachheit*: Mit Lickliders Postulat, dass die Symbiose zwischen Menschen und Computer auf symbolischer Repräsentation und deiktischen Handlungen basieren soll, wird eine Reduktion der Komplexität befördert. Symbole sind Bedeutungsträger mit hohem Wiedererkennungswert, die nicht kognitiv decodiert werden müssen. Das Symbol steht mit dem Symbolisierten zuerst in einer formal-definierten Beziehung (Peircescher Symbolbegriff (Wikipedia 2023a)), kann und soll darüber hinaus mit einer natürlichen oder kulturellen Ähnlichkeitsbeziehung das kognitive Erkennen und Verwenden der Beziehung stützen (De Saussure's Symbolbegriff (Wikipedia 2023b)). Die Semiotik fordert folglich die aufbauende Einbeziehung von Syntax, Semantik und lebensweltlicher Pragmatik (Oeser 1976). Damit wird der formal-mathematischen Definition der symbolischen Repräsentation, die Basis für die maschinelle Verarbeitung und Automation ist, eine medial-kulturelle Definition beigefügt. Und damit wird durch die Trennung der Schnittstelle von der ausführenden Instanz die Möglichkeit der multimedialen Repräsentation und multimodalen Interaktion geschaffen. ‚Computation‘ oder Informatik ist damit nicht alleine formal-mathematische Automation, sondern immer auch human-kulturelle Gestaltung. Die dafür notwendigen kognitiven und motorischen Handlungen basieren auf vorsprachlich, angeborenen und daher ohne großen Aufwand nutzbaren Fähigkeiten, die das Herstellen der Beziehungen, Kommunikation und eben Interaktion stützen. Die notwendig steigende Komplexität wird leichter bewältigbar. Die HCI nutzt erfolgreich bekannte Metaphern in der symbolisch angereicherten virtuellen Umgebung. Und die Grundfunktionen der Interaktion, auf die sich digitale Inklusion konzentrieren muss, bleibt in der wachsenden Vielzahl der Anwendungen begrenzt – welche ein Vorteil zur alten Technologie, wo mit jedem Tool ein neues, durchwegs nicht barrierefreies Interface geliefert wurde.
- *Universalität*: Der Möglichkeitsraum des Herstellens von semiotischen Beziehungen ist sofort wieder exponentiell, unbegrenzt und unendlich, aber die Realisierung von symbolischer Repräsentation und deiktischer Manipulation in der virtuellen Umgebung erfolgt immer nach einem im digitalen Raum definierten Schema. Die Loslösung der Schnittstelle von der Funktionalität der Maschinen und ihre Entwicklung und Optimierung als eigene Entität, macht sie über Sensorik und Aktorik universell anwendbar. Damit kann die schier unendliche

Vielzahl möglicher Schnittstellen, wie sie die alte Technologie hervorbrachte, im Zuge der Digitalisierung virtualisiert und in die HCI eingebunden werden. Die universelle Anwendbarkeit auf alle Geräte und Situationen wird zur herausragenden Qualität der HCI. Ob Auto, Automaten, Heizung, Hausautomation, Consumer Electronic (...) die HCI hält überall Einzug.

Mit der biologischen Genesis vergleichbar, die auf nur wenigen Bausteinen (vier Basen) und Bindungen beruht und durch Kombination die schier unendliche Vielfalt der Evolution hervorbringt, bringen die wenigen Grundelemente der HCI mit den wenigen auf sie anwendbaren Interaktionsmustern in ihrer Ausgestaltung und Kombination eine techno-soziale Genesis hervor, die als digitale Transformation disruptiv wirkt und Anforderungen wie Inklusion als ein der Entwicklung immanentes Phänomen denk- und behandelbar machen.

- **Adaptivität:** Naturgemäß, der Bedeutung des visuellen Sinnes geschuldet, denken wir bei symbolisch zuerst an visuell-ikonische Muster (Icon). Doch die Virtualität und die sich verbessernde und alternativen reiche HCI erlaubt, der abstrakt digitalen Definition und primär visuellen Realisation auch weitere, nicht visuelle Muster beizufügen wie auditive (verbale oder non-verbale, Earcon (Sumikawa 1985)) bzw. haptisch-tangible (Hapticon, angelehnt an Enriquez und MacLean (2003)).

Ebenso fundamental für Inklusion ist die Adaptivität der Interaktion: Mögen die Gestaltungsmöglichkeiten der Symbole unendlich sein, so beruhen sie immer auf wenigen wohl definierten Mustern der Interaktion: Point and Click, Drag & Drop, Wischgesten, etc. Mit ATs für die alternative Eingabe (z. B. Maus, Keyboard, Joystick, Touchpad, Schalter, Head/Eye/Motion/Bio-Tracking, Spracherkennung, Brain-Computer Interface) kann das Navigieren, das deiktische Bedeuten und das Aktivieren (Triggern) der mit dem Symbol repräsentierten Aktion realisiert werden (Stephanidis 2009). Mit den Alternativen zur Eingabe entsteht eine Vielfalt von ATs, um die bestmöglichen Fertigkeiten von Menschen mit Behinderung zu nutzen bis hin zum einfachsten Fall der Nutzung eines binären Schalters in Kombination mit Scanning, dem Durchlaufen der gruppierten Interfacelemente.

In der virtuellen Umgebung der HCI gewinnt digitale Inklusion die Möglichkeit, *äquivalente Alternative* einzubinden. Dies ist nicht mehr eine externe, verbessernde und damit tendenziell ausgrenzende Parallelwelt, sondern Teil der der HCI-immanenten *Multimedialität und Multimodalität*. Sie sind Basis für ergonomischere und bessere Möglichkeiten der Nutzung für alle (Usability), für jene mit einer Behinderung neuer, epochaler Ausgangspunkt für Inklusion und Teilhabe.

So wird Behindertenhilfe in vielen Belangen integraler Bestandteil digitaler Kultur, die sich in der Forderung der *Barrierefreiheit* als Bedingung für weitestgehende Adaptivität und Personalisierung (Design for All) manifestiert. Die Bemühungen um Richtlinien und Standards führten zu soliden Fundamenten der digitalen Barrierefreiheit: *wahrnehmbar* (nicht nur visuell), *bedienbar* (mit Maus, Tastatur, ... und ATs), *verständlich* (multimediale, adaptive, personalisierte Gestaltung) und *robust* (Kompatibilität mit ATs) (W3C 2023). Dies ist eines der relevantesten und nachhaltigsten Ergebnisse der globalen Kooperation für digitale Barrierefreiheit, das Inklusion, basierend auf der Bürgerrechtsbewegung

und der durch sie erreichten rechtlichen Verankerungen, operational, verbindlich und zum Teil des Mainstreams macht.

- *Stabilität*: Die Trennung und Optimierung der HCI bei gleichzeitiger universeller Anwendbarkeit auf die explodierende Vielzahl der Anwendungen ermöglicht und unterstützt die für die Akzeptanz wichtigste Eigenschaften, ihre Stabilität. Mögen sich Anwendungen und Technologien immer schneller ändern, wir können darauf vertrauen, dass wir die gleichen basalen Grundprinzipien symbolisch-deiktischer Interaktion wiederfinden werden. Einmal erlernt oder erlebt, können wir sie universell und nachhaltig anwenden. Firmen, Verwaltung, Designer*innen und Entwickler*innen können sich nicht erlauben, zu schnell und zu weit vom Standard abzuweichen, weil Nutzende nicht folgen würden. Dies macht die HCI zu einer evolutionären Konstante in der revolutionären digitalen Transformation, die sie so selbst fördert. Und wir können darauf vertrauen, dass F&E, Training, Nutzung und Weiterentwicklung von Barrierefreiheit, AT und digitaler Kompetenz nachhaltig wirken.

4 Ausblick

Dennoch muss festgehalten werden: Inklusion war und ist immer möglich, unabhängig welche kulturellen technischen oder nicht-technischen Artefakte verfügbar sind, weil sie ein soziales Phänomen der Gestaltung der Lebenswelt, unserer Kultur ist. Aber mit der Einbindung in das Innerste und Fundamentalste der HCI gewinnt Inklusion mit AT und Barrierefreiheit ein nie dagewesenes, eben neues, effizientes und universelles Werkzeug. Anstatt der Vielfalt der explodierenden Geräte mit den an sie gebundenen Interfaces hinterher laufen zu müssen, was nur selektiv in Ausschnitten und am effizientesten in spezialisierten Umgebungen möglich erscheint, können die optimierten und personalisierten digitalen ATs mit den kompatiblen Barrierefreiheitsfeatures auf ein und dieselbe HCI zugreifen und über sie auf alle Anwendungen und Systeme einer inklusiveren Kultur. Service, Support und Behindertenhilfe müssen a) die Optimierung und Personalisierung der digitalen ATs und b) die Barrierefreiheit als integralen Bestandteil der HCI als Teil des Aktivitätsradius aufnehmen. Diese Entwicklung füllen Bände und Datenbanken und erreichen alle Gruppen von Menschen mit Behinderung. Das zentrale Merkmal der Symbiose, wie Licklider (1960) sie als Synonym für die veränderte, nutzer*innen-zentrierte Form der Technologieentwicklung und -nutzung benannte, ist die gegenseitige Unterstützung und der beidseitige Vorteil. Die Inklusion profitiert zweifelsfrei von der Digitalisierung. Aber auch die Vielzahl der Beiträge von AT und Barrierefreiheit zur allgemeinen Nutzbarkeit sind bemerkenswert, auch wenn sie allzu gerne unterschätzt und übersehen werden. Heute Alltägliches wie Tastatur, Scanner / Optical Character Recognition (OCR), Anpassungsfeatures der visuellen Darstellung (Farbe, Größe, Kontrast, Abstände), flexible Formate (z. B. ePub), Sprachausgabe, Exoskeletten, etc. haben ihre Wurzeln in F&E für AT und Barrierefreiheit und sind die Folgen der emanzipatorischen Inklusionsbewegung (Stephanidis 2009). Wissen, Kompetenz und Konzepte der Realisierung digitaler Interaktion unter Bedingungen der funktionellen Beeinträchtigung rücken als zentrale Faktoren und Basis für bessere, flexiblere und personalisierte Nutzbarkeit für alle immer mehr ins kollektive Bewusstsein.

Das macht digitale Technologie fundamental anders und neu. Es macht sie mächtiger, chancenreicher aber natürlich auch offener und risikoreicher. Aber dies ist zumutbar und notwendig. Inklusion und die Bürgerrechtbewegung werden so zu Beispielen einer evidenten und manifesten Weiterentwicklung einer offenen und demokratischen digitalen Gesellschaft. Ohne sie wäre Inklusion genauso richtig und wichtig, aber viel schwerer erreichbar und immer in Gefahr, in den, anscheinend Segregation als doch vernünftig erscheinend lassenden Sachgesetzhlichkeiten unter zu gehen.

Dies ist, neben dem mühsamen Alltag der Unterstützung und Förderung der Inklusion von Menschen mit Behinderung, das Erbe, das die sich nun verabschiedende Generation hinterlässt und auf deren Schultern der nicht mehr revidierbare Prozess der digital gestützten Inklusion weiter vorangetrieben werden kann. Die Herausforderungen der beständigen Veränderung wie Empowerment, Bewusstseinsbildung, Gesetzgebung, Bildung, AT, Barrierefreiheit, Standardisierung, Interoperabilität und Change-Management bleiben die gleichen, aber auf einem neuen und vor allem besser werkzeug-gestützten Niveau.

Literaturverzeichnis

- Amy, Ko J., Jacob O. Wobbrock und Eric Whitmire. 2024. „User Interface Software and Technology.“ <https://faculty.washington.edu/ajko/books/user-interface-software-and-technology>.
- Bergin, Thomas J. und Richard G. Gibson. 1996. *History of Programming Languages II: Second ACM SIGPLAN History of Programming Languages Conference (HOPL-II), April 20 - 23, 1993, Cambridge, Massachusetts*. New York, NY, Reading, Mass. ACM Press; Addison-Wesley.
- bidok. 2023. „Geschichte der Behindertenbewegung - Selbstbestimmt Leben Bewegung in Österreich von 1945 - 2008.“ <https://bidok.uibk.ac.at/projekte/behindertenbewegung/zeitleiste.html>.
- Bodine, Cathy. 2013. *Assistive Technology and Science*. SAGE reference. Los Angeles: SAGE.
- Buchberger, Bruno. 1991. *Logic for Computer Science*. Wien: Springer.
- Buxton, B. 2002. „Less Is More (More or Less).“ In *the Invisible Future: The Seamless Integration of Technology into Everyday Life*, hrsg. von Peter J. Denning, 145–79. New York, London: McGraw-Hill.
- Constantine, Benjamin, Tim Gebauer und Benjamin Bartsch. 2019. „Uberisierung.“ In *Strategie und Transformation im digitalen Zeitalter*, hrsg. von Markus H. Dahm und Stefan Thode, 259–89. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Demke, Florian. 2014. *Die UN-Behindertenrechtskonvention: Auswirkungen auf Sozialpolitik und Behindertenhilfe in Deutschland*. Hamburg: Disserta-Verl. <http://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/campus/2014/32694/>.
- Enriquez, Mrio J. und Karon E. MacLean. 2003. *11th Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems: HAPTICS 2003 : Proceedings : 22 and 23 March 2003, Los Angeles, U.S.A.* Los Alamitos, Calif: IEEE Computer Society. <http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=8472>.

- Falk, Wiebke. „Deinstitutionalisieren durch organisationalen Wandel.“ Dissertation, Universität Siegen; Verlag Julius Klinkhardt.
- Forenfeld, Barbara. 2009. „Behinderung und Anerkennung.“ In *Behinderung und Anerkennung*, 183–87. Behinderung, Bildung, Partizipation Bd. 2. Stuttgart: Kohlhammer.
- Fuster, Thomas. 2015. „Nichts ist gratis.“
<https://www.nzz.ch/wirtschaft/nichts-ist-gratis-ld.864330>.
- Grüber, Katrin. 2007. „Disability Mainstreaming“ als Gesellschaftskonzept.“ *Sozialrecht + Praxis* 17 (7): 437–44.
- Habermas, Jürgen. 1991. *Texte und Kontexte*. 1. Aufl. Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft 944. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Heidegger, Martin. 2006. *Sein und Zeit*. neunzehnte Auflage, unveränderter Nachdruck der fünfzehnten, an Hand der Gesamtausgabe durchgesehenen Auflage mit den Randbemerkungen aus dem Handexemplar des Autors im Anhang. Tübingen: Max Niemeyer Verlag.
- Kay, Alan C. 1993. *The Second ACM SIGPLAN Conference on History of Programming Languages: April 20 - 23, 1993, Cambridge, Massachusetts, USA*. ACM Conferences 28.1994,3. New York, NY: ACM.
- Köbsell, Swantje. 2012. „Integration/Inklusion aus Sicht der Disability Studies: Aspekte aus der internationalen und der deutschen Diskussion.“ In *Disability Studies*, hrsg. von Kerstin Rathgeb, 39–54. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Licklider, J. C. R. 1960. „Man-Computer Symbiosis.“ *IRE Trans. Hum. Factors Electron.* HFE-1 (1): 4–11. <https://doi.org/10.1109/THFE2.1960.4503259>.
- Miesenberger, Klaus. 2019. „Überblicksvortrag neue Medien.“ In *Neue Medien in Sprachtherapie und Unterricht*, hrsg. von Treffpunkt Logopädie.
- Möckel, Andreas. 2007. *Geschichte der Heilpädagogik: Oder Macht und Ohnmacht der Erziehung*. 2., völlig überarb. Neuaufl. Konzepte der Humanwissenschaften. Stuttgart: Klett-Cotta.
<http://www.socialnet.de/rezensionen/isbn.php?isbn=978-3-608-94489-1>.
- Murray, Liam. 1993. „From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind’s Machine Edited by James M Nyce and Paul Kahn Academic Press, London, 1991.“ *RECALL* 5 (8): 36–37. <https://doi.org/10.1017/S0958344000005462>.
- Oeser, Erhard. 1976. *Wissenschaft und Information: Systematische Grundlagen einer Theorie der Wissenschaftsentwicklung*. Wien: Oldenbourg.
- Reich, Klaus und Klaus Miesenberger. 2013. „Barrierefreiheit. Grundlage gerechter webbasierter Lernchancen.“ *L3T. Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. <https://doi.org/10.25656/01:8360>.
- Söder, Mårten. 1989. „Disability as a social construct: the labelling approach revisited.“ *European Journal of Special Needs Education* 4 (2): 117–29.
<https://doi.org/10.1080/0885625890040204>.

- Stephanidis, Constantine., Hrsg. 2009. *The universal access handbook*. Human Factors and Ergonomics. Boca Raton, Fla. Taylor & Francis Group. <https://permalink.obvsg.at/>.
- Sumikawa, Denise A. 1985. „Front cover image for Guidelines for the integration of audio cues into computer user interfaces Guidelines for the integration of audio cues into computer user interfaces.“ <https://www.osti.gov/biblio/5475406>.
- W3C. 2023. „Web Accessibility Initiative (WAI).“ www.w3c.org/wai.
- Waldrop, M. M. 2018. *The Dream Machine: J.C.R Licklider and the Revolution That Made Computing Personal*. Fourth edition. San Francisco: Stripe Press.
- Weizenbaum, Joseph. 1976. *Computer Power and Human Reason: From Judgment to Calculation*. San Francisco: Freeman.
- Wikipedia. 2023a. „Charles Sanders Peirce.“ https://de.wikipedia.org/wiki/Charles_Sanders_Peirce.
- Wikipedia. 2023b. „Ferdinand de Saussure.“ https://de.wikipedia.org/wiki/Ferdinand_de_Saussure.
- Wikipedia. 2023c. „Moorsches Gesetz.“ https://de.wikipedia.org/wiki/Mooresches_Gesetz.
- World Health Organisation. 2023. „Disability.“ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>.

Diesen Artikel zitieren:

Miesenberger, Klaus (2024). Digitalisierung als Motor von AT, Barrierefreiheit und Inklusion. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 1-14. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24310>

Technologie und Behinderung im Wandel: Themen und Entwicklungen

Björn Fisseler¹ [\[0000-0002-8178-7479\]](https://orcid.org/0000-0002-8178-7479) & Michael Schaten²

¹ FernUniversität in Hagen, Deutschland

² (ehemalig) TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationstechnologie, Deutschland

Zusammenfassung. Die Technologie für Menschen mit Behinderungen wird kontinuierlich weiterentwickelt und es erscheinen immer mehr wissenschaftliche Veröffentlichungen zu diesem Themenkomplex. Den Überblick zu behalten und die neuesten Entwicklungen nachzuvollziehen, wird für Wissenschaftler*innen und Praktiker*innen zunehmend aufwändig. Bisherige Literaturübersichten analysieren oft nur Publikationen aus einem Jahr oder einer Zeitschrift, was einen umfassenden Überblick erschwert. In unserem Beitrag haben wir mit einem automatisierten Verfahren eine Literaturübersicht über einen Zeitraum von mehr als 20 Jahren erstellt. Mit Hilfe des Topic Modeling haben wir mehr als 10.000 Zeitschriftenartikel zum Themenkomplex Technologie und Behinderung analysiert und dabei verschiedene Themenschwerpunkte identifiziert. Es wird deutlich, dass sich der Themenkomplex in den Forschungsthemen und -trends seit dem Jahr 2000 in vielen Bereichen ausdifferenziert hat. Dieser Überblick hilft Forschenden, in der Praxis tätigen Personen und auch Studierenden, einen Überblick über das Fach und seine Entwicklungen zu gewinnen.

Technology and Disability in Transition: Topics and Developments

Abstract. The field of technology for individuals with disabilities is continuously advancing, and there is a growing body of scientific literature on this topic. However, it can be challenging for researchers and practitioners to stay up-to-date with the latest developments. Previous literature reviews have often focused on publications from a single year or journal, making it difficult to provide a comprehensive overview. This paper uses an automated process that allows for a more comprehensive analysis of the literature that spans more than two decades. Using topic modelling, we analysed over 10,000 journal articles on technology and disability and identified several key themes. It is evident that the research topics and trends within the field have become more diverse since 2000. This review aims to provide researchers, practitioners and students with a comprehensive understanding of the subject and how it's evolving.

1 Einleitung

Technologie spielt im Leben der meisten Menschen eine wichtige Rolle. Sie begleitet uns im Alltag, bei der Arbeit und in der Freizeit. Wir lassen uns mittels Technologie unterhalten, wenn wir Musik hören oder Videos streamen. Technologie erlaubt es uns, mobil zu sein und zu nahezu jedem beliebigen Zeitpunkt an den gewünschten Ort zu bewegen. Auch bei der Arbeit, in Schule, Ausbildung und Hochschule spielt Technologie eine zentrale Rolle.

Die Einsicht, dass Technologie unser gesamtes Leben durchdringt – und zum Teil möglicherweise auch bestimmt – ist weder neu noch innovativ. Aber wir vergessen häufig, wie jung viele der heute selbstverständlichen Technologien sind, gerade auch die allgegenwärtigen digitalen Technologien. Das World Wide Web, also die grafische Oberfläche des Internets, mit der wir heute selbstverständlich umgehen, wurde erst Anfang der 1990er Jahre entwickelt und ab Mitte der 1990er Jahre populär. Die erste Version der Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) wurde im Mai 1999 verabschiedet und sollte dabei helfen, dass auch Menschen mit Behinderung diese neue Technologie nutzen und an den Möglichkeiten des Internets teilhaben können.

Smartphones entstanden auch in den späten 1990er Jahren, aber erst mit dem ersten iPhone im Jahr 2007 erlebte diese Technologie ihren Durchbruch und erfuhr seitdem eine rasante Entwicklung. Die Software VoiceOver führte Apple im Jahr 2009 mit dem iPhone 3GS ein und ermöglichte damit blinden Menschen die Nutzung dieser neuen Technologie (Brisbin 2019). Android, das Smartphone-Betriebssystem von Google, erhielt mit TalkBalk im Jahr 2009 eine Software, mit der Inhalte des Bildschirms vorgelesen werden konnten und die grafische Bedienoberfläche zugänglicher wurde (Garza 2013). Seither hat sich der Bereich der mobilen Endgeräte rasant weiterentwickelt und die Menschen haben leistungsfähige Technologien in der Tasche, die nicht nur Menschen mit Behinderung in ihrem Alltag unterstützen.

Technologie entwickelt sich permanent weiter. Das gilt auch und besonders für Technologie, die von Menschen mit Behinderung genutzt wird oder speziell für sie entwickelt wird. Die Herausforderung besteht darin, diese Entwicklung im Blick zu behalten, nachzuvollziehen und mitzugestalten. Für diejenigen, die in der Praxis tätig sind und Menschen mit Behinderung begleiten oder unterstützen, ist es wichtig zu wissen, wie sich die technologischen Entwicklungen darstellen. Nur so können sie die Möglichkeiten neuer Technologien für ihre Arbeit nutzen. Für die Wissenschaft gilt das analog. Studierende der Rehabilitationswissenschaften benötigen einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung, wissenschaftlich Tätige müssen neue Trends und Entwicklungen verfolgen, wenn sie ihre eigene Forschung daran ausrichten und anschlussfähig sein möchten.

2 Forschungsstand

Bevor die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung dargestellt werden, gehen wir zunächst auf die verschiedenen Technologien ein, die im Kontext von Behinderung eine Rolle spielen. Dazu operationalisieren wir die drei zentralen Begriffe der Assistiven Technologie (AT), der Rehabilitationstechnologie sowie der Special Education

Technology. Anschließend geben wir einen kurzen Überblick zu verschiedenen Formen von Literaturübersichten und stellen die wesentlichen Ergebnisse vorliegender Überblicksarbeiten wieder.

2.1 Technologie und Behinderung: Begriffe und Konzepte

AT spielen für Menschen mit Behinderung in vielen Belangen eine bedeutende Rolle, weil sie Teilhabe häufig erst möglich macht. Alternativ werden auch die Begriffe ‚Rehabilitationstechnologie‘ oder – im englischsprachigen Raum – ‚Special Education Technology‘ verwendet. Aber worin unterscheiden sich diese Begriffe?

AT ist vermutlich der geläufigste Begriff und wird im Assistive Technology Act of 2004 (108th Congress 2004) definiert als jegliche Form von Geräten oder Produktsystemen, die dazu dienen, die funktionalen Fähigkeiten von Menschen mit Behinderung zu verbessern, zu erhalten oder zu steigern. Dabei ist unerheblich, ob es sich um ein kommerzielles Produkt handelt, das bei Bedarf angepasst wird, oder ob es speziell für eine Person angefertigt wurde. Zu den AT gehören auch Services, also Unterstützung und Beratung bei Auswahl, Erwerb, Anpassung und Nutzung der AT (Cook, Polgar und Encarnação 2020). Die verschiedenen Facetten von AT werden mit verschiedenen Modellen beschrieben wie beispielsweise Human Activity Assistive Technology Modell (HAAT) (ebd.):

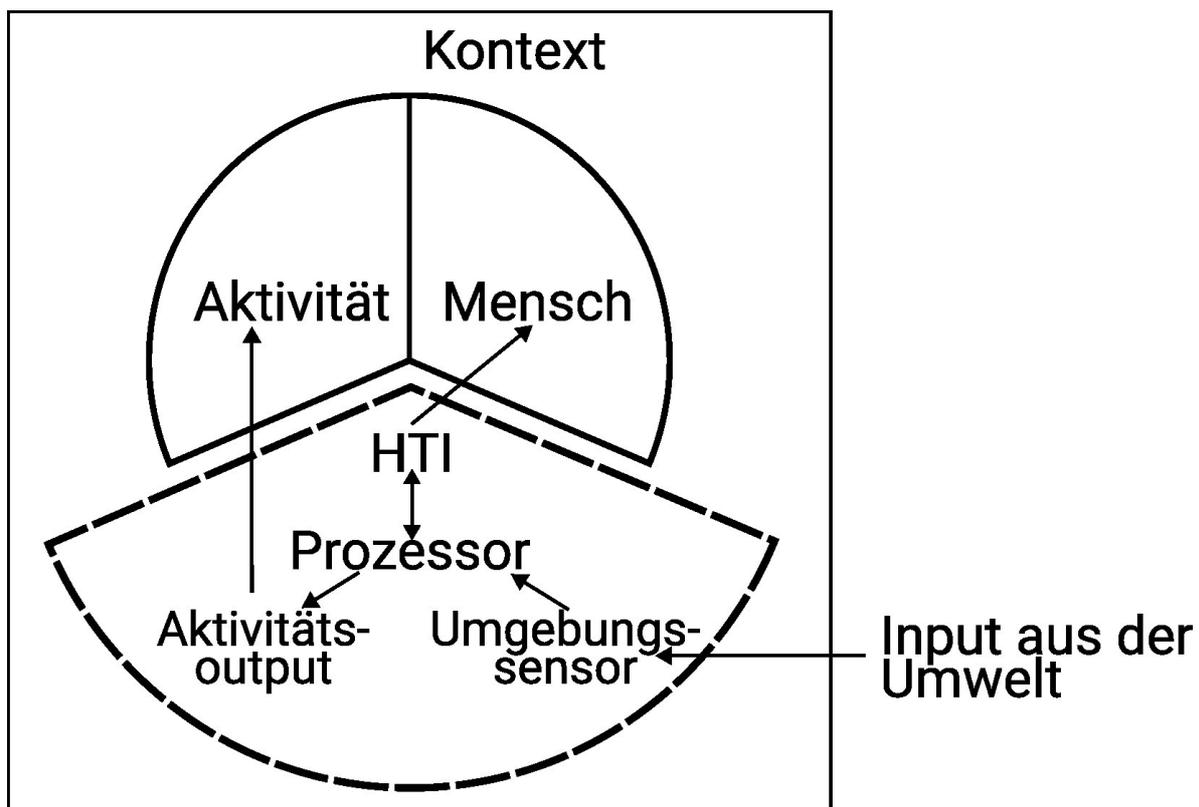


Abbildung 1 Das HAAT-Modell (Abbildung erstellt von den Autoren, nach Alper und Raharinirina (2006))

Die Aktivitäten in dem Modell bezeichnen die Durchführung einer Aufgabe oder einer Handlung durch eine Person im Sinne der individuellen Perspektive der Funktionsfähigkeit im ICF-Modell (WHO 2001). Anstelle des Begriffs der Umweltfaktoren nutzt das HAAT-Modell den Begriff des Kontexts gemäß dem sozialen Modells von Behinderung

und betont damit die kontextbezogenen Aspekte von AT. Die AT im HAAT-Modell ermöglicht einer Person, eine Aktivität in einem Kontext durchzuführen und besteht aus verschiedenen Komponenten. Die Person interagiert bidirektional über das Human-Technology-Interface (HTI) mit der AT. Das HTI interagiert wieder mit einem Prozessor, der Informationen vom Umweltsensor bekommt, diese zusammen mit den Eingaben der Person verarbeitet und die Ausgabe der AT steuert (Cook, Polgar und Encarnação 2020).

Der Begriff der Rehabilitationstechnologie (RT) findet sich seltener in der einschlägigen Literatur. Als ‚rehabilitation engineering‘ beschreiben Weisman und Dickerson (2022) aus historischer Perspektive ein Konzept, das Medizin, Ingenieurwissenschaften und verwandte Fächer kombiniert, um technische Lösungen für Menschen mit Behinderung zu entwickeln. AT ist demnach das Produkt dieses Entwicklungsprozesses. Zagler (2013) versteht Rehabilitationstechnik (nicht Technologie) als Teilgebiet der Biomedizintechnik, das sich mit technischen Geräten und Systemen befasst, die funktionelle Einschränkungen von Menschen mit Behinderung kompensieren sollen.

Insbesondere im nordamerikanischen Raum ist der Begriff der Special Education Technology (SET) geläufig, aber inhaltlich schwerer zu fassen als AT. Als Educational Technology (ET) werden Technologien bezeichnet, mittels denen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen vermittelt und die in Bildungseinrichtungen eingesetzt werden (Edyburn 2013). Als Special Education Technology wird ET dann bezeichnet, wenn sie in der Bildung von Schüler*innen (SuS) mit sonderpädagogischem Förderbedarf eingesetzt wird.

2.2 Formen von Literaturübersichten

Literaturübersichten bzw. literature reviews sind Bestandteil jeder wissenschaftlichen Arbeit. Viele angehende Wissenschaftler*innen erstellen eine Literaturübersicht als Teil ihrer Promotionsarbeit. In den vergangenen Jahren haben sich aber unterschiedliche Varianten von Literaturübersichten als eigenständige Form wissenschaftlicher Arbeiten etabliert. Diese Entwicklung zeichnet das folgende Kapitel mit Fokus auf Technologie und Behinderung nach.

Dave L. Edyburn (2020a) hat in der Vergangenheit verschiedene Literaturübersichten zum Thema Technologie und Behinderung erstellt. Er unterscheidet vier Varianten von Literaturübersichten, die aus seiner Perspektive für Praxis und Wissenschaft relevant sind:

1. Descriptive Literature Reviews: Solche beschreibenden Literaturübersichten bezeichnet Edyburn als die häufigste Form. Ausgehend von einer spezifischen Fragestellung werden der zeitliche Rahmen und Ein- sowie Ausschlusskriterien definiert und der Literaturkorpus anschließend deskriptiv beschrieben.
2. Scoping Reviews: Diese liefern eine breite Orientierung über den Stand der Forschungsliteratur zu Themen, die häufig noch nicht umfangreich erforscht wurden. Es werden keine Kriterien formuliert, welche Publikationsformen eingeschlossen werden.
3. Meta-analytic Reviews: Metaanalysen ähneln beschreibenden Literaturübersichten, nutzen zusätzlich aber statistische Verfahren, um die Wirksamkeit von Interventionen zu ermitteln.

4. Evidence Reviews: Diese Variante wird auch als Systematic Review bezeichnet und stammt aus der Medizin und den Gesundheitswissenschaften, wird aber auch verstärkt im erziehungswissenschaftlichen Bereich genutzt. Solche Literaturübersichten versuchen, durch vorgegebene Protokolle die Subjektivität beispielsweise von beschreibenden Literaturübersichten zu vermeiden.

Grant und Booth (2009) beschreiben sogar 14 verschiedene Typen von Literaturübersichten, die sie mit dem von ihnen entwickelten SALSA-Framework (Search, Appraisal, Synthesis, Analysis – SALSA) analysiert und identifiziert haben. Die Typen unterscheiden sich hinsichtlich des Rechercheumfangs, der Beurteilung der Qualität der Studien, der Zusammenstellung der Ergebnisse sowie in der Form der Analyse. Übersichten vom Typ ‚Literature review‘ und ‚Overview‘ bezeichnen sie als generische Typen, bei denen Suche umfassend sein kann oder nicht, nicht zwingend eine Bewertung erfolgt, die Ergebnisse in der Regel narrativ dargestellt und ggf. mit Tabellen ergänzt werden sowie die Analyse chronologisch, konzeptuell, thematisch oder anders erfolgen kann. Oft sollen mit Hilfe der Literaturübersicht Aussagen über die Wirksamkeit von Maßnahmen getroffen oder Empfehlungen für Politik und Praxis gemacht werden. Die Suche beschränkt sich dann meistens auf quantitative oder qualitative Studien und diese werden hinsichtlich ihrer Qualität bewertet. Die Bewertung erfolgt anhand rein formaler Kriterien wie bei dem ‚Rapid review‘ oder entlang wissenschaftstheoretischer Kriterien (Validität, Reliabilität, Anwendbarkeit) wie beim ‚Systematic review‘ oder dem ‚Umbrella review‘. Aber auch wenn Grant und Booth (2009) verschiedene Typen identifizieren konnten, bemängeln sie fehlende Unterscheidungsmerkmale und eine international anerkannte Definition verschiedener Reviewformen.

In den letzten Jahren entwickelte sich eine weitere Form von Literaturübersicht, für die es noch keine eindeutige Bezeichnung gibt. Aufgrund der stetig steigenden Zahl von Artikeln in wissenschaftlichen Zeitschriften sowie begrenzten Ressourcen ist es für Forschende nahezu unmöglich, alle Artikel manuell zu sichten. Zudem stehen in öffentlich zugänglichen Datenbanken nicht nur die Texte der Artikel, sondern auch Metadaten wie Autor*innen, Schlagwörter oder Zitationen bereit. Mit immer leistungsfähigeren Computern und insbesondere neuer Software können Forschende diese Daten nutzen und für Literaturübersichten verarbeiten. Dazu sind mittlerweile keine vertiefte Computerkenntnisse mehr notwendig (Burgard und Bittermann 2023). Für solche computergestützten Literaturübersichten werden Verfahren des Textminings genutzt, meistens Varianten des Topic Modeling (TM) (Lesnikowski et al. 2019), um Fachartikel computergestützt zu erschließen, inhaltlich zu analysieren und miteinander zu vergleichen. Dabei wird zwischen Literaturübersichten unterschieden, in denen TM die gewählte Analysemethode darstellt, und solchen, die Textmining nutzen, um Artikel für die weitere Analyse (teil-)automatisiert zu erfassen (Burgard und Bittermann 2023).

Eine der ersten Literaturübersichten, die TM für die Analyse nutzen, stammt von Blei und Lafferty (2007). Die beiden Autoren haben Artikel aus der Zeitschrift *Science* aus den Jahre 1990 bis 1999 mittels Correlated Topic Modeling (CTM) untersucht. Mimno (2012) und Riddell (2014) haben TM genutzt, um inhaltliche Trends in Zeitschriftenkorpi zu untersuchen, die jeweils mehrere Jahrzehnte umfassten. Xieling Chen hat mehrere Literaturübersichten publiziert (exemplarisch Chen et al. 2018; Chen, Di Zou und Xie 2020; Chen et al. 2021), die ausschließlich mittels TM arbeiten und meistens

bildungstechnologische Zeitschriften untersucht haben. Allerdings gibt es bislang keine einheitliche Methodik, wie solche computergestützten Literaturübersichten durchgeführt, bewertet und dokumentiert werden (Asmussen und Møller 2019). Einige Forschende sehen zudem den Fokus auf die technische Umsetzung kritisch, da erkenntnistheoretische Aspekte zu kurz kämen und die Verfahren der Komplexität der untersuchten Phänomene nicht gerecht würden (Baden et al. 2022).

2.3 Vorliegende Überblicksarbeiten

Edyburn hat von 1999 bis 2003 insgesamt fünf Reviews veröffentlicht, in denen er die im jeweiligen Jahr veröffentlichten Artikeln zu Technologie in der Sonder- und Förderpädagogik recherchiert und systematisch untersucht hat (Edyburn 1999, 2001, 2002, 2003, 2004). Edyburn hat dazu die Inhaltsverzeichnisse von zunächst 26 (Edyburn 1999) und später bis zu 31 (Edyburn 2004) Zeitschriften analysiert und nach Artikeln zum Einsatz von Technologie in der Sonder- und Förderpädagogik durchsucht.

Tabelle 1 Edyburns Literaturübersichten von 1999 bis 2003

	1999	2000	2001	2002	2003
Zeitschriften	26	31	31	31	31
Gesamtzahl Artikel	788	906	931	833	814
Relevante Artikel	114 (14 %)	197 (22 %)	198 (21 %)	221 (27 %)	224 (28 %)
Kernzeitschriften	4	4	7	8	11

Die Zahl relevanter Artikel nimmt in Edyburns Analysen von 14 % im Jahr 1999 auf 28 % im Jahr 2003 zu. Gleichzeitig wächst die Anzahl der Zeitschriften, die zum Kern des jährlichen Korpus beitragen. Entfällt im Jahr 1999 der Großteil der relevanten Artikel auf vier Zeitschriften, so sind es im Jahr 2003 schon 11 Zeitschriften. Viele der prävalenten Themen, die Edyburn identifiziert, bleiben über den Zeitraum hinweg konstant: Assistive Technology, Alternative and Augmentative Communication (AAC), Accessibility und Implementation Issues. Andere Themen wechseln, ähneln sich aber. Es könnte daher Edyburns Systematisierung geschuldet sein, wenn er im Jahr 1999 von Instructional Technology (22 Artikel) berichtet und im Jahr 2003 zwischen Math (7 Artikel), reading (16 Artikel) und writing (13 Artikel) unterscheidet. Eine der aktuellsten und umfangreichsten Literaturübersichten hat Edyburn in 2020 für die britische Regierung erstellt (Edyburn 2020b). Ausgehend von 950 Beiträgen aus dem Zeitraum von 2005 bis 2019 hat er den aktuellen Stand zu AT in Forschung und Praxis untersucht. Edyburn kommt in einem Rapid Review zu dem Schluss, dass AT eine zu wenig genutzte Maßnahme sei, um Schüler*innen mit Behinderung an Unterricht und Bildung teilhaben zu lassen. Großes Potenzial sieht er in der Nutzung von Technologien wie Smartphones und Tablets sowie den darin integrierten Hilfsmittel.

D. B. Sinha et al. (2023) haben in ihrer bibliometrischen Analyse insgesamt 559 Dokumente untersucht, die in den vergangenen 25 Jahren in der Zeitschrift ‚Journal of Special Education Technology‘ erschienen sind. Sie zeigen auf, welche Autor*innen publikationsstark sind und führen eine Zitationsanalyse durch. inci und Köse (2024)

haben in ihrer bibliometrischen Analyse untersucht, wie sich die Themenfelder ‚Special education‘ und ‚Technology‘ seit 2003 entwickelt und die Forschungsthemen verändert haben. Für die thematische Analyse nutzen sie dabei ausschließlich die Schlagwörter der Artikel. Der Frage nach aktuellen Trends in der Nutzung von Technologie in der Sonderpädagogik sind Olakanmi et al. (2020) nachgegangen. Dazu haben sie insgesamt 126 Zeitschriftenartikel aus dem Zeitraum von 2014 bis 2018 untersucht und entlang festgelegter Kriterien manuell codiert. Sie schlussfolgern, dass insbesondere Spielen zur Förderung von kognitiven Kompetenzen im Fokus stehen. Alper und Raharinirina (2006) haben in einer systematischen Literaturübersicht von insgesamt 60 Zeitschriftenartikeln aus den Zeitraum von 1988 bis 2003 untersucht, wie Schüler*innen mit Behinderung AT nutzen und wie sich diese Nutzung auf den Kompetenzerwerb auswirkt. Weitere Reviews befassen sich mit den Auswirkungen der Nutzung von AT im Hochschulbereich (McNicholl et al. 2021), dem Einsatz von Speech-to-text in weiterführenden Schulen (Matre und Cameron 2022), der Nutzung von videobasierten Instruktionen in der Ausbildung von Jugendlichen mit kognitiven Behinderungen (Sun und Brock 2023) oder dem Erfolg computergestützten Unterrichts bei Kindern und Jugendlichen mit visuellen Beeinträchtigungen (Tuttle und Carter 2023).

Ausgehend vom dargestellten Forschungsstand sollen mit vorliegenden Literaturübersicht folgende Fragestellungen beantwortet werden:

1. In welchen Zeitschriften werden Artikel zu den Themenkomplexen AT, RT und SET veröffentlicht?
2. Welche Forschungsthemen (Topics) können in der seit dem Jahr 2000 veröffentlichten Literatur identifiziert werden?
3. Wie haben sich die Topics im zeitlichen Verlauf entwickelt?
4. Welchen Begriffen und Konzepten lassen sich die identifizierten Topics zuordnen?

3 Methode

Für die Recherche nach passenden Zeitschriftenartikeln wurden die Datenbanken Education Resource Information Center (ERIC), Ebscohost, Web of Science (WoS) sowie die ACM Digital Library (ACM DL) der Association for Computing Machinery genutzt. Alle vier Datenbanken wurden nach den Begriffen ‚assistive technology‘ (AT), ‚rehabilitation technology‘ (RT) sowie ‚special education technology‘ (SET) durchsucht und die Ergebnisse auf den Zeitraum ab dem Jahr 2000 begrenzt. Anschließend wurden die Trefferlisten entweder im Format BibTex oder Research Information System Format (RIS) gespeichert und mit der Programmiersprache R weiterverarbeitet. Die einzelnen Dateien wurden zusammengeführt und nach Zeitschriftenartikeln gefiltert. Zusätzlich wurden nur Artikel aus Zeitschriften berücksichtigt, in denen mehr als ein thematisch passender Artikel veröffentlicht wurde. Dahinter steckt die Annahme, dass Treffer aus Zeitschriften mit nur einem thematisch passenden Artikel eher Suchartefakte darstellen als inhaltlich passende Veröffentlichungen. Außerdem wurden nur die Treffer für die weitere Analyse ausgewählt, die vollständige Angaben zu Autor*innen, Titel, Abstract sowie weiteren bibliometrischen Angaben umfassten.

Die folgende Tabelle zeigt die Verarbeitungsschritte und Trefferanzahl:

Tabelle 2 Verarbeitungsschritte der Recherchetreffer

Verarbeitungsschritte	ERIC	Ebscohost	WoS	ACM DL
Initiale Treffer	AT: 2997 RT: 219 SET: 2429	AT: 6398 RT: 809 SET: 779	AT: 3046 RT: 83 SET: 410	AT: 344 RT: 9 SET: 21
Nur Zeitschriftenartikel	AT: 2745 RT: 194 SET: 2076	AT: 6387 RT: 807 SET: 777	AT: 3042 RT: 83 SET: 410	AT: 344 RT: 9 SET: 21
Nur Zeitschriften mit mehr als 1 Treffer	AT: 2493 RT: 123 SET: 1769	AT: 5758 RT: 637 SET: 765	AT: 2795 RT: 77 SET: 332	AT: 337 RT: 9 SET: 21
Nur vollständige Datensätze	AT: 2491 RT: 122 SET: 1766	AT: 5564 RT: 470 SET: 545	AT: 2451 RT: 77 SET: 332	AT: 326 RT: 9 SET: 19
Insgesamt	4379	6579	2860	354

Danach wurden die Trefferlisten aller vier Datenbanken zusammengeführt und Duplikate ausgefiltert, wodurch von den 14.172 Treffern für die weitere Analyse noch 10.616 Treffer übrig.

Für die Analyse des Artikelkorpus wurde die Methode des Topic Modeling (TM) genutzt, um latente Themen innerhalb der Zeitschriftenartikel zu erfassen (Cao, Cheng und Liao 2023; Chen et al. 2021; Asmussen und Møller 2019). Als induktives Verfahren ermöglicht es TM, große Mengen an Texten zu verarbeiten und unabhängig von Vorannahmen neue und unerwartete Dynamiken in Daten zu erfassen. Die Grundidee basiert auf der Annahme, dass jeder Text aus einer bestimmten Menge an Themen (Topics) besteht (Blei, Ng und Jordan 2003). Einzelne Topics werden durch bestimmte Wörter charakterisiert und einzelne Dokumente lassen sich durch eine statistische Verteilung der Topics beschreiben (Atkinson-Abutridy 2022). TM betrachtet Dokumente also als Teile eines Mixed-Membership-Models; bei dem jedes untersuchte Dokument jedes Thema des gesamten Korpus zu unterschiedlichen Anteilen enthält. Damit unterscheidet sich TM von anderen Verfahren wie dem Clustering von Dokumenten, wo jedes Dokument genau einem Cluster zugeordnet wird, was die Entdeckung von wenig offensichtlichen Themen erschwert wird (Atkinson-Abutridy 2022). TM hingegen liefert ein differenziertes Bild von den Themen, die in den Dokumenten eines Korpus enthalten sind (Grimmer, Roberts und B. M. Stewart 2022).

Für die Analyse des Zeitschriftenkorpus wurden R (R Core Team 2023) und verschiedene R-Pakete (Roberts et al. 2023; Queiroz et al. 2023; Benoit et al. 2023) genutzt. Ausschließlich die Abstracts der Zeitschriftenartikel wurden für TM genutzt. Nach der Zusammenführung der Teilkorpi (siehe oben) wurden die Abstracts in Tokens auf Wortebene zerlegt. Um die Anzahl der Topics zu bestimmen, wurden Modelle mit einer unterschiedlichen Zahl an Topics berechnet und mit den Metriken der semantic coherence (Mimno et al. 2011) und der exclusivity (Roberts et al. 2014) bewertet. Anschließend wurden Modelle mit 39 bis 43 Topics berechnet und auf ihre inhaltliche Passung hin überprüft. Das finale Modell, mit dem die Artikel des Korpus hinreichend detailliert beschrieben werden, umfasst insgesamt 41 Topics.

4 Ergebnisse

Der Korpus der recherchierten Zeitschriftenartikel zu den Themenkomplexen AT, RT und SET umfasst insgesamt 10.420 Artikel aus 1.080 verschiedenen wissenschaftlichen Fachzeitschriften. Die Artikel erstrecken sich sowohl über unterschiedliche Jahre als auch Zeitschriften.

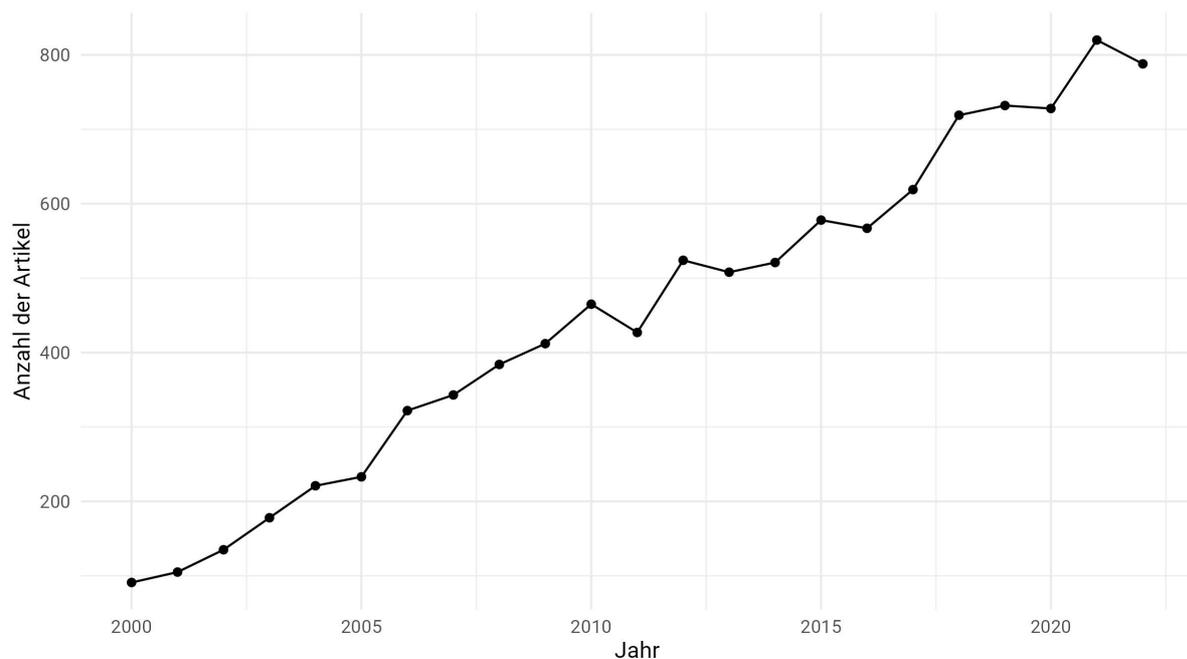


Abbildung 2 Anzahl der veröffentlichten Artikel pro Jahr seit dem Jahr 2000

Die Abbildung 2 zeigt, wie sich die Anzahl der veröffentlichten Artikel seit dem Jahr 2000 entwickelt hat. Wurden im Jahr 2000 rund 91 Artikel veröffentlicht, waren es im Jahr 2005 bereits 233 und im Jahr 2010 schon 465. Das Liniendiagramm zeigt einen fast linear steigenden Verlauf bis hin zum Maximum von 820 veröffentlichten Artikeln im Jahr 2021. Trotz vereinzelter Rücksetzer, beispielsweise im Jahr 2022, ist der allgemeine Trend einer steigenden Anzahl von Artikeln intakt.

Dabei verteilen sich die Artikel nach Bradfords Gesetz (1985) ungefähr im Verhältnis $1:n:n^2$ auf die verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften. Bradfords Gesetz be-

sagt, dass es einen Kern an Zeitschriften gibt, in dem 1/3 aller Artikel zu einem bestimmten Thema veröffentlicht werden. Für den hier untersuchten Korpus sind das 3.568 Artikel in 13 verschiedenen Zeitschriften.

Tabelle 3 Übersicht der 13 Kernzeitschriften

Zeitschrift	Rang	Artikel	kumul. Artikel	%	kumul. %
Disability and Rehabilitation: Assistive Technology	1	909	909	8,56	8,56
Journal of Special Education Technology	2	624	1.533	5,88	14,44
Assistive Technology	3	567	2.100	5,34	19,78
Journal of Speech, Language & Hearing Research	4	319	2.419	3,00	22,78
Journal of Visual Impairment & Blindness	5	264	2.683	2,49	25,27
IEEE Transactions on Neural Systems & Rehabilitation Engineering	6	180	2.863	1,70	26,97
Research in Developmental Disabilities	7	140	3.003	1,32	28,29
Journal of Deaf Studies & Deaf Education	8	125	3.128	1,18	29,47
Disability and Rehabilitation	9	114	3.242	1,07	30,54
ACM Transactions on Accessible Computing	10	109	3.351	1,03	31,57
Teaching Exceptional Children	11	80	3.431	0,75	32,32
Applied Sciences	12	73	3.504	0,69	33,01
Deafness & Education International	13	64	3.568	0,60	33,61

Die Tabelle 3 zeigt die 13 Kernzeitschriften des hier untersuchten Korpus. Neben ingenieurwissenschaftlichen Zeitschriften des Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) und der Association for Computing Machinery (ACM) finden sich dort auch behinderungsspezifische Zeitschriften zur Blinden-, Hör- und Sprachbehinderung. Die ersten drei Plätze mit den meisten Artikeln belegen Zeitschriften, die bereits im Titel einem Bezug zu AT bzw. SET zeigen. Die Zeitschrift ‚Disability and Rehabilitation: Assistive Technology‘ belegt mit 909 Artikeln den ersten Platz in der Liste. Die mit ihr assoziierte Zeitschrift ‚Disability and Rehabilitation‘ hat weitere 114 Artikel veröffentlicht und zusammen sind diese beiden Zeitschriften für fast 10 % des gesamten hier untersuchten Korpus verantwortlich.

4.1 Themen

Tabelle 4 zeigt die insgesamt 41 Themen, die sich zu unterschiedlichen Anteilen in den analysierten Artikeln finden. Die Spalte ‚Beschreibung‘ enthält eine kurze Bezeichnung des Topics. Die Beschreibung wurde auf Basis der zehn häufig FREX-Wörter (Bischof und Airoidi 2012) jedes Topics sowie dem Lesen von fünf bis zehn repräsentativen Dokumenten pro Topic entwickelt. FREX ist ein Kofferwort aus Frequency, also Häufigkeit, und Exclusivity, der Ausschließlichkeit von Wörtern. Bei der Berechnung der FREX-Wörter werden solche Wörter herangezogen, die pro Topic besonders häufig vorkommen und gleichzeitig nur selten in anderen Topics auftreten. Die Nummerierung der Topics gibt die Reihenfolge der ‚Entdeckung‘ durch das TM-Verfahren wider, nicht die Prävalenz der Themen.

Die Prävalenz gibt prozentualen Anteil des jeweiligen Topics im Gesamtkorpus an. Um für alle identifizierten Topics einen zeitlichen Verlauf zu bestimmen, wurde außerdem mittels Mann-Kendall-Tendenztest überprüft, ob ein Trend in der Zeitreihe identifiziert werden kann und in welche Richtung die Häufigkeitstendenz des Topics zeigt. Das Signifikanzniveau des Trends wird durch Sternchen neben dem Pfeil angezeigt (* $p < 0.5$; ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$).

Tabelle 4 Topics

Topic	Beschreibung	%	Trend
1	(Artifact)	0,85	↓***
2	Teaching Knowledge	1,78	↑***
3	CI and Language Development	3,31	↑
4	Disability and Technology	3,18	↓***
5	AT Professionals	2,65	↓***
6	Virtual Reality (as Rehabilitational Tool)	1,65	↑*
7	Blind and Math Access	1,43	→
8	Review Studies	3,52	↑**
9	CI and Speech Processing	2,47	→

Topic	Beschreibung	%	Trend
10	Augmentative and Alternative Communication (AAC)	1,67	→
11	Walking and Gait	3,27	↑***
12	Apps and Mobile Devices	1,13	↑**
13	Professionalizing ICT and Special Needs	2,12	↑***
14	Parents and DHH	1,46	↓
15	Policy of Digital Inclusion	2,07	↑
16	Rehabilitational Robotics for Mobility	2,15	↑**
17	Studies on Technological Intervention in School	3,59	↓***
18	Wheelchair Survey Research	2,52	→
19	Dementia and Caregivers	2,85	↑***
20	Cognitive Impairments and Technology	1,58	↑***
21	Surveys and Studies	3,54	↑***
22	Multiple Disabilities Research	2,78	↓
23	Smart Mobility and Physical Impairments	1,98	↑***
24	Employment and Vocational Rehabilitation	2,15	↓***
25	Reading and Literacy Education	2,12	↓*
26	Research on Function, Disability, and Health	2,53	↑***
27	Behavior Modeling and ICT	3,41	↑***
28	Robotics as AT	1,94	↑***
29	Technology in Teacher Education	2,41	↓***
30	Web Accessibility	2,18	↓***
31	Technological Trends / Everyday Life	3,30	↑
32	Hearing Aids	1,54	↑**

Topic	Beschreibung	%	Trend
33	Interface Research / HCI	3,37	→
34	Empowerment through Technology	1,94	↓***
35	AT and Low Vision	1,76	↓**
36	Qualitative Research	3,53	↑***
37	Design Evaluation	4,09	↓
38	Special Education Teacher Training	3,23	→
39	(Artifact)	3,50	↑
40	ICT for Learning	2,26	↓
41	Autism Spectrum Disorder	1,15	↑***

Die größte Prävalenz hat mit 4 % das Topic ‚Design Evaluation‘, mit dem Artikel beschrieben werden, die sich mit dem Entwurf von Interventionen befassen und die Wirksamkeit dieser Maßnahmen evaluieren. Topic 17 (Studies on Technological Intervention in School) lässt sich als spezifische Ausprägung des Topics 37 deuten, weil es technologiegestützte Maßnahmen mit Fokus auf Schule und Unterricht beschreibt. Einen inhaltlichen Bezug zur Schule zeigen auch die Topics 40 (ICT for Learning), 25 (Reading and Literacy Education) sowie 7 (Blind and Math Access). Inhaltlich befasst sich das Topic 40 mit grundlegenden Fragen des Einsatzes von Technologie, um das Lernen von Menschen mit Behinderung zu unterstützen. Topic 25 fokussiert auf die Nutzung von Technologie zur Förderung der Lesekompetenz und zur Unterstützung des Lesens. Das Topic 7 deckt thematisch Artikel ab, die sich mit dem technologiegestützten Zugang zu mathematischen Inhalten für Blinde befassen.

Aus forschungsmethodischer Perspektive interessant sind die Topics 8 (Review Studies), 36 (Qualitative Research) und 21 (Surveys and Studies), die alle einen signifikant zunehmenden Trend zeigen. Sie stehen für drei verschiedene forschungsmethodische Zugänge zum Themenfeld, nämlich für systematische Überblicksarbeiten und für qualitative sowie quantitative Forschungsmethoden. Die Nutzung von Technologie erfordert die Qualifizierung von Lehrpersonen und Fachkräften. Diese Themen behandeln die Topics 29 (Technology in Teacher Education), 38 (Special Education Teacher Training) und auch Topic 5 (AT Professionals). Während diese drei Topics einen absteigenden Trend zeigen, nimmt die Prävalenz der Topics 13 (Professionalizing ICT and Special Needs) und 2 (Teaching Knowledge) eher zu. Auch diese beiden Topics befassen sich mit der Qualifizierung, setzen aber andere inhaltliche Akzente.

Einen deutlich zunehmendem Trend zeigen die technologiezentrierten Topics 6 (VR as Rehabilitational Tool), 12 (Apps and Mobile Devices), 28 (Robotics as AT), 23 (Smart Mobility and Physical Impairments) sowie 16 (Rehabilitation Robotics for Mobility). Mehr auf einzelne Beeinträchtigungen fokussiert sind die Topics 41 (Autism Spectrum Disorder), 20 (Cognitive Impairments and Technology), 11 (Walking and Gait) und 27 (Behavior Modeling and ICT), die ebenfalls einen ansteigenden Trend aufweisen.

4.2 Trends für ausgewählte Themen

Die Trends der Topics sind dabei nicht linear, sondern verlaufen sehr unterschiedlich. Die folgende Abbildung zeigt die Prävalenz der Topics 6 (Virtual Reality), 12 (Apps and Mobile Devices), 16 (Rehabilitational Robotics for Mobility), 23 (Smart Mobility and Physical Impairments) und 28 (Robotics as AT) – die technologiezentrierten Topics mit einem signifikant ansteigenden Trend – im untersuchten Zeitraum zwischen 2000 und 2022.

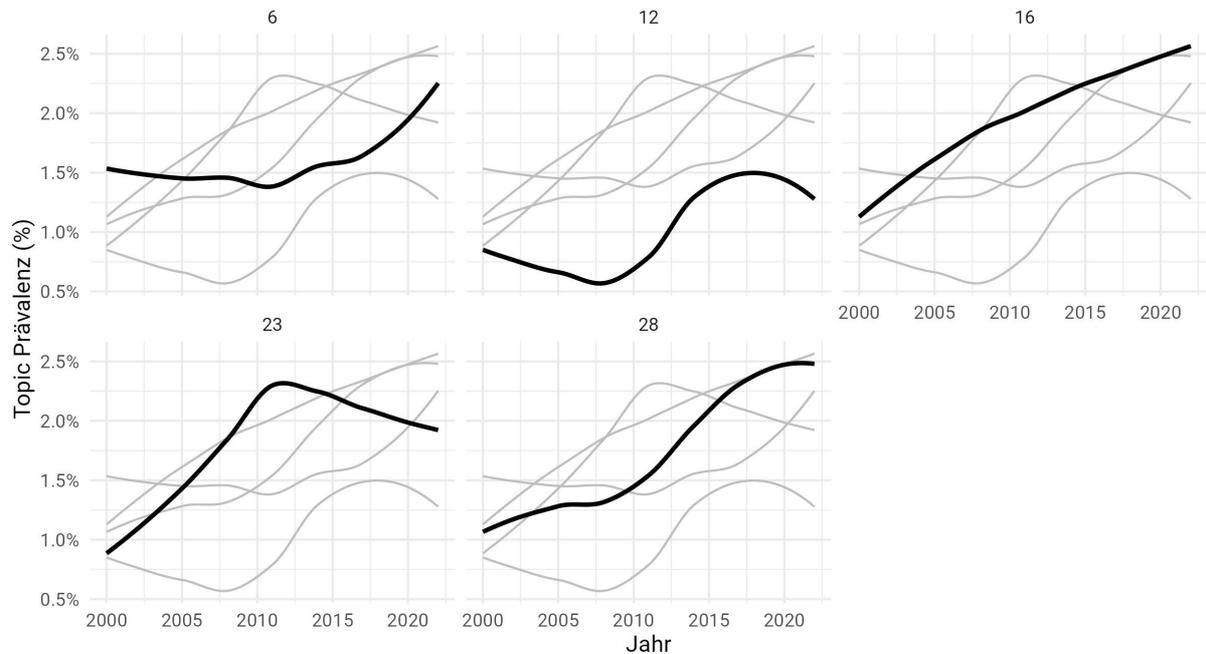


Abbildung 3 Verlauf der Prävalenz für ausgewählte Topics

Lediglich die Prävalenz des Topic 16 (Rehabilitation Robotics for Mobility) steigt kontinuierlich an. Die Häufigkeit der Topics 12 und 28 zeigt einen S-förmigen Verlauf, während die Prävalenz von Topic 6 (VR as Rehabilitational Tool) zunächst konstant bleibt, um dann ab dem Jahr 2011 kontinuierlich anzusteigen. Topic 23 hingegen hatte offenbar seinen Höhepunkt im Jahr 2011 und seine Prävalenz nimmt wieder ab. Der Trend eines Topics muss vor dem Hintergrund der Anzahl relevanter Publikationen im jeweiligen Untersuchungszeitraum betrachtet werden. Das wird am Verlauf der Prävalenz des Topics 30 (Web Accessibility) deutlich.

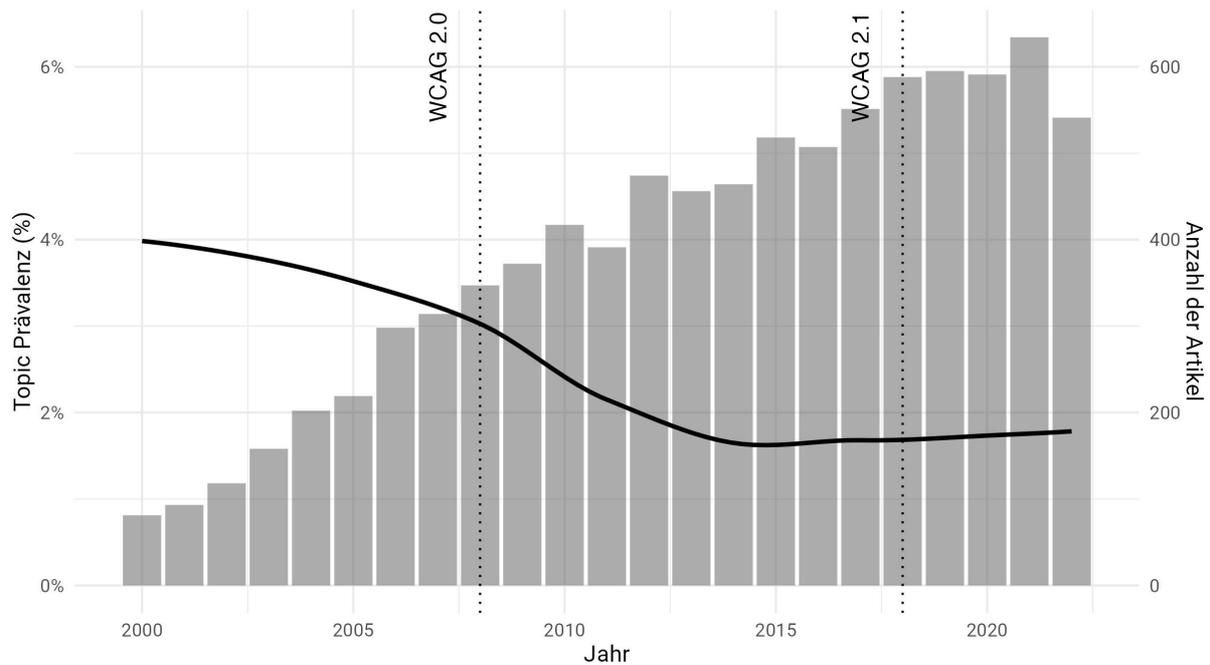


Abbildung 4 Verlauf der Prävalenz und Anzahl der Artikel pro Jahr für das Topics Web Accessibility

Das Diagramm zeigt einmal den Verlauf der Häufigkeit des Topics auf, wie die linke Y-Achse zeigt. Zusätzlich wird auch der absolute Anteil der Publikationen als Balkendiagramm angezeigt, wie die rechte Y-Achse zeigt. Als Zeitmarken sind die Veröffentlichung der WCAG 2.0 im Dezember 2008 und der WCAG 2.1 im Juni 2018 aufgetragen.

Die Prävalenz des Topics Web Accessibility nimmt von 4 % im Jahr 2000 auf ungefähr 1,8 % im Jahr 2022 kontinuierlich ab. Auch die Veröffentlichungen neuer Versionen der WCAG beeinflussen den Trend nicht. Der Anteil der Publikationen, in denen das Topic Web Accessibility salient ist, steigt hingegen über den gesamten Untersuchungszeitraum kontinuierlich an. Waren es im Jahr 2000 genau 81 Publikationen, in denen das Topic salient war, stieg diese Zahl auf 374 im Jahr 2008 und 508 im Jahr 2018 an. Der abnehmenden Prävalenz des Topics Web Accessibility steht also eine kontinuierlich steigende Anzahl von thematisch passenden Publikationen gegenüber.

5 Diskussion und Ausblick

Der vorliegende Beitrag untersucht mittels TM die thematische Ausrichtung von Zeitschriftenartikeln im Kontext von AT, RT und SET. Die Methode des TM erlaubt es, große Textmengen zu verarbeiten und inhaltlich relevante Informationen aus unstrukturierten Textdaten wie Abstracts von Artikeln zu extrahieren. In über 10.000 Zeitschriftenartikeln wurden insgesamt 41 Topics identifiziert, was die breite inhaltliche Ausrichtung des Themenfeldes zeigt. Dabei decken die Daten mit einem Zeitraum von 22 Jahren einen größeren zeitlichen Bereich ab, als andere vorliegende Literaturübersichten des Themenfeldes.

Ein Drittel der im vorliegenden Beitrag analysierten Zeitschriftenartikel wurde in 13 Zeitschriften veröffentlicht; die Anzahl der Kernzeitschriften ist damit im Vergleich zu Edyburns Arbeiten erneut angestiegen. Rund 20 % der Artikel des untersuchten Kor-

pus wurden in drei Zeitschriften ohne beeinträchtigungsspezifische Ausrichtung veröffentlicht, 13 % entfallen auf die 10 Zeitschriften mit in der Regel beeinträchtigungsspezifischem Titel.

Die Anzahl der veröffentlichten Zeitschriftenartikel zum Themenkomplex hat sich im untersuchten Zeitraum von 91 Artikeln im Jahr 2000 auf 788 Artikel im Jahr 2022 mehr als verachtfacht. Die 41 identifizierten Topics der untersuchten Beiträge sind inhaltlich sehr vielfältig. Eine hohe Prävalenz zeigen Topics mit forschungsmethodischem Inhalt, was auf eine starke empirische Ausrichtung der Zeitschriftenartikel deutet. Topics mit eher schul- und lernbezogenen Inhalten finden sich im Mittelfeld und zeigen einen insgesamt gleichbleibenden oder leicht abnehmenden Veröffentlichungstrend. Ein Grund dafür könnte sein, dass Technologie noch immer eine zu wenig genutzt wird, um die Teilhabe von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf am Unterricht zu unterstützen und zu fördern (Edyburn 2020b). Wie am Beispiel des Topics ‚Web Accessibility‘ gezeigt wurde, ist aber ein abnehmender Trend nicht gleichbedeutend mit weniger Veröffentlichungen. Denn trotz signifikant abnehmendem Trend ist die Anzahl der Beiträge, denen das Topic ‚Web Accessibility‘ als salientes Thema zugeordnet werden kann, über den untersuchten Zeitraum hinweg deutlich angestiegen. Es scheint also vielmehr so zu sein, dass andere, neue Themen hinzukommen.

Die identifizierten Topics geben einen guten Überblick über relevante Themen, lassen sich aber nur eingeschränkt auf theoretische Perspektiven wie das HAAT-Modell beziehen. Das Topic 33 (Interface Research / HCI) spiegelt den Aspekt des Human-Technology-Interface (HTI) im HAAT-Modell wider. Andere Topics können dem Kontext-Aspekt zugeordnet werden, wie beispielsweise die schul- und bildungsbezogenen Topics 2, 5, 13, 29 und 38. Häufig lassen sich Topics aber nicht eindeutig einem Aspekt des Modells zuordnen, sondern thematisieren mehrere Aspekte des HAAT-Modells. Beispiele dafür sind die Topics 32 (Hearing Aids) oder 9 (CI and Speech Processing). Für eine genauere Interpretation der Topics oder einzelner Artikel wären weiterführende qualitative Analysen erforderlich, die nur mit größerer manueller Vorarbeit automatisiert werden können.

Die Limitationen der vorliegenden Arbeit liegen in der Granularität der beschriebenen Topics sowie in der Darstellung der zeitlichen Trends. Eine automatisierte Literaturübersicht ersetzt keine systematische Literaturübersicht, deren primäres Ziel es ist, evidenzbasierte Forschungsergebnisse aufzubereiten. Aber eine automatisierte Literaturübersicht kann die Auswahl von Artikeln für systematische Arbeiten unterstützen und Forschenden damit die Arbeit erleichtern. Die Berechnung des Mann-Kendall-Tendenztests für die verschiedenen Topics hat sich als nur begrenzt aussagekräftig erwiesen. Hier scheint es sinnvoller, Tendenzen für kürzere zeitliche Abschnitte zu bestimmen, den zeitlichen Verlauf einzelner Topics individuell zu betrachten oder auch Trends in Relation zu der Anzahl der relevanten Publikationen zu setzen.

Der große Vorteil dieser Literaturübersicht ist die große Anzahl der Artikel und der abgedeckte Zeitraum von 2000 bis 2022. In diesem Umfang wäre eine Literaturübersicht ohne Automatisierung durch einen Computer nicht zu realisieren. Weiter ist es denkbar, eine Literaturübersicht auf Basis des TM regelmäßig zu aktualisieren. Ähnlich wie Edyburn seine jährlichen Literaturübersichten angelegt hat, kann die hier vorgestellte Literaturübersicht einfach erneut durchführt oder neue Zeitschriftenartikel mit dem vorhandenen Modell analysiert werden.

Abschließend lässt sich festhalten, dass der vorliegende Beitrag eine detaillierte und umfangreiche Literaturübersicht zum Themenkomplex AT, RT und ST liefert. Es wird deutlich, dass der Themenkomplex sich seit dem Jahr 2000 in vielen Bereichen weiter ausdifferenziert hat, was sich in den Forschungsthemen und Trends zeigt. Dieser Überblick kann nicht nur Forschenden, sondern auch in der Praxis tätigen Personen oder auch Studierenden helfen, einen Überblick über das Fach sowie neue und wichtige Entwicklungen zu gewinnen. Ebenso konnte herausgearbeitet werden, in welchen Zeitschriften die Beiträge veröffentlicht werden. Diese Information kann Forschenden dabei helfen, ihre Publikationsstrategien zu verfeinern und geeignete Zeitschriften für die eigenen Veröffentlichungen zu wählen.

Literaturverzeichnis

- Alper, Sandra und Sahoby Raharinirina. 2006. „Assistive Technology for Individuals with Disabilities: A Review and Synthesis of the Literature.“ *Journal of Special Education Technology* 21 (2): 47–64.
<https://doi.org/10.1177/016264340602100204>.
- Asmussen, Claus Boye und Charles Møller. 2019. „Smart literature review: a practical topic modelling approach to exploratory literature review.“ *Journal of Big Data* 6 (1): 1–18. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0255-7>.
- Assistive Technology Act of 2004. 108th Congress.
<https://www.congress.gov/bill/108th-congress/house-bill/4278/text>.
- Atkinson-Abutridy, John. 2022. *Text Analytics: An Introduction to the Science and Applications of Unstructured Information Analysis*. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC.
- Baden, Christian, Christian Pipal, Martijn Schoonvelde und Mariken A. C. G. van der Velden. 2022. „Three Gaps in Computational Text Analysis Methods for Social Sciences: A Research Agenda.“ *Communication Methods and Measures* 16 (1): 1–18.
<https://doi.org/10.1080/19312458.2021.2015574>.
- Benoit, Kenneth, Kohei Watanabe, Haiyan Wang, Paul Nulty, Adam Obeng, Stefan Müller, Akitaka Matsuo, William Lowe, Christian Müller und Olivier Delmarcelle. 2023. „quanteda: Quantitative Analysis of Textual Data.“
<https://cran.r-project.org/web/packages/quanteda/index.html>.
- Bischof, Jonathan M. und Edoardo M. Airoidi. 2012. „Summarizing topical content with word frequency and exclusivity.“ In *Proceedings of the 29th International Conference on Machine Learning*, hrsg. von John Langford und Joelle Pineau, 9–16. ICML'12. Madison, WI, USA: Omnipress.
- Blei, David M. und John D. Lafferty. 2007. „A correlated topic model of Science.“ *The Annals of Applied Statistics* 1 (1). <https://doi.org/10.1214/07-AOAS114>.
- Blei, David M., Andrew Y. Ng und Michael I. Jordan. 2003. „Latent Dirichlet Allocation.“ *Journal of Machine Learning Research* (3): 993–1022.
- Bradford, S. C. 1985. „Sources of information on specific subjects 1934.“ *Journal of Information Science* 10 (4): 176–80.
<https://doi.org/10.1177/016555158501000407>.
- Brisbin, Shelly. 2019. „36 Seconds That Changed Everything.“ Zugriff am 26. Juli 2023. <http://www.36seconds.org>.

- Burgard, Tanja und André Bittermann. 2023. „Reducing Literature Screening Workload With Machine Learning.“ *Zeitschrift für Psychologie* 231 (1): 3–15.
<https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000509>.
- Cao, Qiang, Xian Cheng und Shaoyi Liao. 2023. „A comparison study of topic modeling based literature analysis by using full texts and abstracts of scientific articles: a case of COVID-19 research.“ *Library Hi Tech* 41 (2): 543–69.
<https://doi.org/10.1108/LHT-03-2022-0144>.
- Chen, Xieling, Di Zou und Haoran Xie. 2020. „Fifty years of British Journal of Educational Technology : A topic modeling based bibliometric perspective.“ *British Journal of Educational Technology* 51 (3): 692–708.
<https://doi.org/10.1111/bjet.12907>.
- Chen, Xieling, Di Zou, Haoran Xie und Fan Su. 2021. „Twenty-five years of computer-assisted language learning: A topic modeling analysis.“ *Language Learning & Technology* 25 (3): 151–85. <http://hdl.handle.net/10125/73454>.
- Chen, Xieling, Haoran Xie, Fu Lee Wang, Ziqing Liu, Juan Xu und Tianyong Hao. 2018. „A Bibliometric Analysis of Natural Language Processing in Medical Research.“ *BMC medical informatics and decision making* 18 (1): 14.
<https://doi.org/10.1186/s12911-018-0594-x>.
- Cook, Albert M., Janice M. Polgar und Pedro Encarnação. 2020. „Principles of Assistive Technology.“ In *Assistive Technologies: Principles & Practice*, hrsg. von Albert M. Cook, Janice M. Polgar und Pedro Encarnação. 5th edition, 1–15. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Edyburn, Dave L. 1999. „1999 in Review: A Synthesis of the Special Education Technology Literature.“ *Journal of Special Education Technology* 15 (1): 7–18.
<https://doi.org/10.1177/016264340001500101>.
- Edyburn, Dave L. 2001. „2000 in Review: A Synthesis of the Special Education Technology Literature.“ *Journal of Special Education Technology* 16 (2): 5–25.
<https://doi.org/10.1177/016264340101600201>.
- Edyburn, Dave L. 2002. „2001 in Review: A Synthesis of the Special Education Technology Literature.“ *Journal of Special Education Technology* 17 (2): 5–24.
<https://doi.org/10.1177/016264340201700201>.
- Edyburn, Dave L. 2003. „2002 in Review: A Synthesis of the Special Education Technology Literature.“ *Journal of Special Education Technology* 18 (3): 5–28.
<https://doi.org/10.1177/016264340301800301>.
- Edyburn, Dave L. 2004. „2003 in Review: A Synthesis of the Special Education Technology Literature.“ *Journal of Special Education Technology* 19 (4): 57–80.
<https://doi.org/10.1177/016264340401900407>.
- Edyburn, Dave L. 2013. „Critical Issues in Advancing the Special Education Technology Evidence Base.“ *Exceptional Children* 80 (1): 7–24.
<https://doi.org/10.1177/001440291308000107>.
- Edyburn, Dave L. 2020a. „Four Types of Literature Reviews Relevant for Assistive Technology Professionals.“ *Closing The Gap* 39 (4): 3–6.
- Edyburn, Dave L. 2020b. „Rapid literature review on assistive technology in education: Research report.“ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/937381/UKAT_FinalReport_082520.pdf.

- Garza, Ana. 2013. „A Brief History of Android Accessibility. Accessible Android.“ Zugriff am 26. Juli 2023. <https://accessibleandroid.wordpress.com/2013/08/02/a-brief-history-of-android-accessibility/>.
- Grant, Maria J. und Andrew Booth. 2009. „A Typology of Reviews: An Analysis of 14 Review Types and Associated Methodologies.“ *Health information and libraries journal* 26 (2): 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>.
- Grimmer, Justin, Margaret Roberts und Brandon M. Stewart. 2022. *Text as Data: A New Framework for Machine Learning and the Social Sciences*. Princeton, Oxford: Princeton University Press.
- inci, Gamze und Hasan Köse. 2024. „The Landscape of Technology Research in Special Education: A Bibliometric Analysis.“ *Journal of Special Education Technology* 39 (1): 94–107. <https://doi.org/10.1177/01626434231180582>.
- Lesnikowski, Alexandra, Ella Belfer, Emma Rodman, Julie Smith, Robbert Biesbroek, John D. Wilkerson, James D. Ford und Lea Berrang-Ford. 2019. „Frontiers in data analytics for adaptation research: Topic modeling.“ *WIREs Climate Change* 10 (3). <https://doi.org/10.1002/wcc.576>.
- Matre, Marianne Engen und David Lansing Cameron. 2022. „A Scoping Review on the Use of Speech-to-Text Technology for Adolescents with Learning Difficulties in Secondary Education.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/17483107.2022.2149865>.
- McNicholl, Aoife, Hannah Casey, Deirdre Desmond und Pamela Gallagher. 2021. „The Impact of Assistive Technology Use for Students with Disabilities in Higher Education: A Systematic Review.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 16 (2): 130–43. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1642395>.
- Mimno, David. 2012. „Computational historiography.“ *Journal on Computing and Cultural Heritage* 5 (1): 1–19. <https://doi.org/10.1145/2160165.2160168>.
- Mimno, David, Hanna Wallach, Edmund Talley, Miriam Leenders und Andrew McCallum. 2011. „Optimizing Semantic Coherence in Topic Models.“ In *Proceedings of the 2011 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, hrsg. von Regina Barzilay und Mark Johnson, 262–72. Edinburgh, Scotland, UK. Association for Computational Linguistics. <https://aclanthology.org/D11-1024>.
- Olakanmi, Oluwabunmi Adewoyin, Gokce Akcayir, Oluwbukola Mayowa Ishola und Carrie Demmans Epp. 2020. „Using technology in special education: current practices and trends.“ *Educational Technology Research and Development* 68 (4): 1711–38. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09795-0>.
- Queiroz, Gabriela de, Colin Fay, Emil Hvitfeldt, Os Keyes, Kanishka Misra, Tim Mastny, Jeff Ericksson, David Robinson und Julia Silge. 2023. „tidytext: Text Mining using ‘dplyr’, ‘ggplot2’, and Other Tidy Tools.“ <https://cran.r-project.org/web/packages/tidytext/index.html>.
- R Core Team. 2023. „R: A language and environment for statistical computing.“ <https://www.R-project.org/>.
- Riddell, Allen Beye. 2014. „How to Read 22,198 Journal Articles: Studying the History of German Studies with Topic Models.“ In *Distant Readings: Topologies of German Culture in the Long Nineteenth Century*, hrsg. von Matt Erlin und Lynne Talock. 1. publ, 91–114. Studies in German literature, linguistics, and culture. Rochester, NY: Camden House.

- Roberts, Margaret, Brandon Stewart, Dustin Tingley und Kenneth Benoit. 2023. „stm: Estimation of the Structural Topic Model.“
<https://cran.r-project.org/web/packages/stm/index.html>.
- Roberts, Margaret, Brandon M. Stewart, Dustin Tingley, Christopher Lucas, Jetson Leder-Luis, Shana Kushner Gadarian, Bethany Albertson und David G. Rand. 2014. „Structural Topic Models for Open-Ended Survey Responses.“ *American Journal of Political Science* 58 (4): 1064–82. <https://doi.org/10.1111/ajps.12103>.
- Sinha, Deblina Bhattacharjee, Satyajit Sinha, Anu G S, Md Tariqul Islam und Debasis Sahoo. 2023. „Twenty-Five Years of Research in the Journal of Special Education Technology: A Bibliometric Analysis.“ *Journal of Special Education Technology*.
<https://doi.org/10.1177/01626434231187095>.
- Sun, Xiaoning und Matthew E. Brock. 2023. „Systematic Review of Video-Based Instruction to Teach Employment Skills to Secondary Students with Intellectual and Developmental Disabilities.“ *Journal of Special Education Technology* 38 (3): 288–300. <https://doi.org/10.1177/01626434221094793>.
- Tuttle, Michael und Erik W. Carter. 2023. „Systematic Review of Studies Addressing Computer-Assisted Instruction for Students with Visual Impairment.“ *Journal of Special Education Technology* 38 (3): 274–87.
<https://doi.org/10.1177/01626434221088026>.
- Weisman, Gerald und Gerry Dickerson. 2022. „History of rehabilitation engineering.“ In *Rehabilitation Engineering*, hrsg. von Alex Mihailidis und Roger Smith, 3–44. Boca Raton: CRC Press.
- WHO. 2001. „ICF - International Classification of Functioning, Disability and Health.“
- Zagler, Wolfgang L. 2013. „Rehabilitationstechnik — Assistive Technologie.“ In *Kompendium Physikalische Medizin und Rehabilitation*, hrsg. von Veronika Fialka-Moser, 245–58. Vienna: Springer Vienna.

Diesen Artikel zitieren:

Fisseler, Björn & Schaten, Michael (2024). Technologie und Behinderung im Wandel: Themen und Entwicklungen. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, 15-34. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24311>

Emerging Technologies and the Field of Assistive Technology; Possibilities and Challenges

Luc de Witte¹ [\[0000-0002-3013-2640\]](https://orcid.org/0000-0002-3013-2640)

¹ The Hague University of Applied Sciences, Netherlands

Based on joint work with Sarah Abdi, Mark Hawley and Irene Kitsara

Abstract. Assistive technology has been around for at least 5000 years and can play a huge role in supporting people with functional limitations or disabilities in their daily lives. The past few decades have witnessed a very rapid growth in the number and types of assistive devices, and it is expected that this growth will continue at an even higher speed. This chapter presents a brief history of the development of assistive technology and an overview of emerging technologies that are likely to impact the field of assistive technology. This impact is expected to be impressive; new technological developments enable the development of completely new assistive devices, creating the feeling that almost everything will become possible. A huge challenge, however, will be how to steer these developments in such directions that they do not increase existing inequities but reach those people who need them the most. The chapter presents some examples of what can be expected in the next few years, building on the potential that emerging technologies offer.

Neue Technologien und Assistive Technologien; Möglichkeiten und Herausforderungen

Zusammenfassung. Assistive Technologien gibt es seit mindestens 5000 Jahren, und sie können eine große Rolle bei der Unterstützung von Menschen mit Funktionseinschränkungen oder Behinderungen in ihrem täglichen Leben spielen. In den letzten Jahrzehnten hat die Zahl und Art der Assistiven Technologien sehr schnell zugenommen, und es ist zu erwarten, dass sich dieses Wachstum noch beschleunigen wird. Dieses Kapitel enthält einen kurzen geschichtlichen Überblick über die Entwicklung von Assistiven Technologien und einen Überblick über neu entstehende Technologien, die sich wahrscheinlich auf den Bereich der Assistiven Technologien auswirken werden. Es wird erwartet, dass diese Auswirkungen beeindruckend sein werden; neue technologische Entwicklungen ermöglichen die Entwicklung völlig neuer Assistiven Technologien, wodurch das Gefühl entsteht, dass fast alles möglich sein wird. Eine große Herausforderung wird jedoch darin bestehen, diese Entwicklungen so zu steuern, dass sie die bestehenden Ungleichheiten nicht verstärken, sondern diejenigen Menschen erreichen, die sie am dringendsten benötigen. In diesem Kapitel werden einige Beispiele dafür vorgestellt, was in den nächsten Jahren zu erwarten ist.

1 Introduction

The earliest ‘proof’ of assistive technology (AT) being used by humans stems from about 3000 years before Christ. On a drawing in an Egyptian pyramid, a person using an under-arm crutch can be seen (Vlaskamp, Soede, and Gelderblom 2011). And everybody knows pictures of pirate captains with wooden prosthetic limbs later in history. Prosthetic legs were also already known by the Romans 300 years before Christ, as can be seen in the Science Museum (Science Museum Group n. d.). A most beautiful example of early-stage AT is the iron prosthetic hand found in a castle in Slovenia, which was used by an unknown person in the 17th century (Marinček 1992). Such examples demonstrate that AT is not new; it has been around for as long as humans had the possibility to create tools and devices to enhance their functional capacities. Along with the development of technology and the increasing skills of people to create new things, the number and ingenuity of such assistive devices has increased and still is increasing. Today, a staggering number of more than 15.000 assistive devices exist, as described in the EASTIN database of assistive devices (Eastin Association n. d.). And it is likely that this number will increase in the future. AT has become a real discipline and specialty.

This chapter presents a ‘sneak preview’ of what developments can be expected in the near future in the field of AT based on a literature review about trends in technology (Abdi, Witte, and Hawley 2020) and a large study of patents published by the World Intellectual Property Organization (2021). It will be just a ‘sneak preview’ because developments are currently going so fast that it is impossible to predict what will happen. However, it is possible to describe some major trends and examples, which will be done in sections 3 and 4, respectively. In doing so, it is possible to see some major challenges related to these trends. These will be discussed in section 5 of this chapter. But before looking at the future, a brief history of AT is presented.

2 A brief history of assistive technology

In 2011, Vlaskamp, Soede, and Gelderblom published a very nice booklet in which they gave an overview of milestone developments in the field of AT. This booklet gives a fascinating overview of how AT has existed for ages. One of the striking things that occurs when reading through the list of inventions over the ages is that many really innovative AT inventions are much older than most people think. This indicates that it takes many years for a new invention to develop into a widely available and used solution. A few examples of this are: the first bifocal eyeglasses stem from 1764; the first electrical hearing aid was invented in 1902; the text telephone in 1964; an environmental control system with voice recognition in 1986; the MANUS robot manipulator in 1988; the MyTobii eye-gaze controlled communication device in 2006; and the PARO social robot, that is still seen as innovative in many care settings, already in 2003. These are just a very brief selection of examples of how long the process from development to large-scale use of AT can take.

An important characteristic of the AT field is that many innovations are stimulated by wars; large numbers of disabled soldiers returning from the battlefields needed assistive devices like prosthetic arms and legs. Many other assistive devices are inspired by individual experiences, an engineer who had a family member or friend with a disability and decided to develop a solution for that person. And some devices were

invented as a solution for personal functional problems. This explains the fragmented character of the AT field. Most consumer market products are developed with a large group of potential users in mind, carefully identified in market analyses. However, in the AT field, the process is often the other way around, starting with an individual solution that (not always) finds its way to larger user groups. That process takes a long time, often fails, and very similar solutions can enter the 'market' independently. Only in the past few decades has there been a trend that general-purpose technologies enter the AT field. Smartphones, tablet computers and other wireless wearable devices developed for the general public appear to be very powerful assistive devices for persons with disabilities. This has fundamentally changed the AT field. Many more solutions have become available for persons with disabilities or functional limitations, and this trend will very likely continue as demonstrated in the next sections.

3 Emerging technologies that will change the field of AT

Abdi, Witte, and Hawley (2020) performed a broad review of the grey literature about technology trends, explicitly looking for technologies that foster the development of new products and services with the potential to assist independence and active participation. The scope was broad enough to gain an overview of emerging enabling technologies yet narrow enough to identify those holding the greatest potential for AT applications. This review resulted in five emerging enabling technologies that could be relevant to the AT field: 1) artificial intelligence; 2) robots; 3) computer/machine interfaces; 4) advanced sensors; 5) Internet of Things (IoT) and connectivity. With a very different mixed methodology, the WIPO study mentioned in the introduction also tried to identify the most important emerging technology fields that may be relevant to the field of AT (World Intellectual Property Organization 2021). The WIPO analysis confirmed the five key emerging technologies mentioned above but identified four additional fields: 6) additive manufacturing; 7) new materials; 8) autonomous vehicles; 9) virtual reality (VR) / augmented reality (AR). The resulting nine technologies are briefly described below.

3.1 Artificial Intelligence

Artificial intelligence (AI) is undoubtedly the most rapidly developing emerging technology. It is generally seen as having huge potential for the AT field. AI allows computers to perform human-like complex tasks such as speech and speech recognition, image and object recognition, translation, interpretation of complex situations or data, detection of emotions, and much more. These AI capabilities can, certainly in combination with other emerging technologies like robotics, be used in assistive products for blind persons, persons with speech problems, persons with cognitive problems, and many more. The WIPO study identified a large number of patents directed towards such applications (World Intellectual Property Organization 2021).

3.2 Robots

Robots have already had a huge impact on many fields of our economy and have first been introduced into the AT field about 35 years ago. The MANUS robot manipulator mentioned before and the PARO seal robot are nice examples of early-stage robotic applications for persons with disabilities (Driessen, Evers, and van Woerden 2001;

Shibata 2012). One could argue that this is no longer an emerging technology. That is true in the logistics industry and manufacturing. However, robots that closely interact with people in their natural environment, and certainly people with physical or other vulnerabilities, are not yet mainstream technology. They are, however, rapidly developing. Advances in AI and sensor technology enable the development of more autonomous robots that can interact, adapt and respond to their environment, also when that environment is unpredictable and changing. This will enhance the collaboration between people and robots, which is essential for assistive robots. Current developments can be seen in companion robots, exoskeletons, autonomous devices, and soft robotics. The WIPO study identified many patents in these directions, but it will likely take some more years before these become available as assistive devices.

3.3 Computer/machine interfaces

As a result of development in different technological fields like computer vision, VR and AI, completely new ways of interacting with digital technology have become possible. They use human voice, vision, brain activity, emotions, gestures or other movements as means to interact with technology. For persons with disabilities, these new interfaces offer fascinating new possibilities to sense and control their environment, operate assistive devices, direct robots, etcetera. Probably one of the most interesting possibilities is offered by direct brain-computer interaction, but this field is still in an early stage.

3.4 Advanced sensors

Sensor technology is not new, but the cost and size of sensors, their energy consumption, their capabilities to send data wirelessly, and the range of parameters that sensors can measure has increased dramatically in the past few years. Such advances have increased and improved wearable technologies, IoT applications, the performance of robots, 3-D sensing, real-time analysis and monitoring of the performance of assistive devices, smart alarm systems, etc. The possibilities are seamlessly endless. In the WIPO report, many examples of applications can be found.

3.5 IoT and connectivity

Advances in connectivity and computing have had a huge impact on the connectivity of assistive devices and the digital experiences of end-users. The speed of data transfer has increased rapidly over the past few years, and developments like edge computing allow much faster real-time responses through local data processing. These advances have boosted the IoT, in which everything is connected, and devices can communicate and share data, enabling smart passive monitoring and alarm systems. These same developments have also boosted the possibilities of VR and AR by eliminating data processing delays, thus creating interesting new possibilities for assistive devices. An important future development is quantum computing, which is expected to enable even faster connections between even smaller and 'smarter' sensors and other devices. It is hard to predict what impact this will have on the AT field, but there are quite a few patents related to these technologies.

3.6 Additive manufacturing

Additive manufacturing is a technology that enables the automated creation of 3D objects from a computer model. It is mostly referred to as 3D printing. It has huge value for the field AT because it allows for more individualized customized products and components of products that meet personal needs. And, maybe even more importantly, it can relatively rapidly be done at the 'point of care', bypassing long processes of ordering, transport etc.. In combination with the development of new materials that can be used for printing, this technology allows new approaches in prosthetics, orthotics, devices for activities of daily living (ADL) support and many other areas. There are still some serious issues regarding safety and certification, but the potential of making things for individual needs 'on the spot' is very compelling (Jong et al. 2023). This also opens up possibilities for developing countries and other low-resource settings.

3.7 New materials

For most people working in the AT field, material science is not the first thing they have in mind. There are, however, many new materials that have great potential for the production of assistive devices. Composite materials like glass- or carbon fibers, sometimes combined with other materials like polymers, for example, enable the development of very strong and durable prosthetics and orthotics, parts of wheelchairs and other mobility devices, but also biocompatible implants, textiles containing soft sensors, and many other applications.

3.8 Autonomous vehicles

Autonomous cars can already be seen on public roads, although there still is some ambiguity regarding their safety and trustworthiness. These same technologies can also be applied to mobility devices for people with disabilities, with smart rollators and smart electrical wheelchairs as examples. This field overlaps with that of robotics. Autonomous vehicles can even be seen as robots, but their use is very different. That is why they are mentioned separately here. Thinking about mobility, the functional domain where the highest percentage of people experience limitations, one could imagine autonomous transport systems and smart devices that help people navigate as future assistive devices.

3.9 Virtual reality / Augmented reality

VR and AR have a huge potential for people to experience new things. It can be used in education, training, rehabilitation, leisure activities like gaming, and many more. Augmented reality can help people to understand their environment or support them in performing complex activities, with interesting examples in work (e.g. engineers, surgeons, pilots). VR 'worlds' are becoming more and more realistic, opening up all kinds of new applications, also in the field of AT.

4 What new Assistive technology applications can be expected?

With a bit of fantasy, it is easy to think of many possible applications of the technologies described. Interestingly, they enforce and enable each other. The enormous development in AI, for example, has only been possible because of huge developments in connectivity and computing, as well as human-computer interfaces. Robots will rapidly become smarter due to the fast developments in AI. All these technology domains seem to enforce each other and together create all kinds of new possible applications. The WIPO study showed that only a small portion (3 %) of all patents in these domains refer to AT as an application area, but still, they identified more than 11.000 patent families explicitly mentioning AT applications. In the table below, a few examples of such new applications are described, with each of the enabling emerging technologies that enable them. These examples stem from actual patents filed. They clearly show how these different technologies together form the basis of new assistive devices/solutions.

Table 1 Some examples of emerging Assistive technology applications and the enabling technologies making them possible

Functional domain	Examples	Enabling technologies involved
Mobility	<ul style="list-style-type: none"> • Smart walkers that remember the route taken and can guide the user back • Smart prosthetics recognize the user's gait to adjust walking and to create a feeling of natural touch 	<ul style="list-style-type: none"> • Smart sensors, robots, IoT and connectivity • AI, smart sensors, additive manufacturing, new materials
Environment	<ul style="list-style-type: none"> • Companion robots for health and emotion monitoring, nursing, wandering and emergency monitoring • Smart houses allowing independent living: navigating, monitoring, cooking, toileting, nursing, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • AI, computer/machine interfaces, smart sensors, robots, IoT and connectivity • AI, computer/machine interfaces, smart sensors, robots, IoT and connectivity
Hearing	<ul style="list-style-type: none"> • Gloves with sensors to measure and detect hand posture, position and gesture, and translate hand motions into speech and/or text • Mind-controlled hearing aids with the ability to monitor health and emotional aspects 	<ul style="list-style-type: none"> • Smart sensors, AI, IoT and connectivity • Computer/machine interfaces, AI, smart sensors
Vision	<ul style="list-style-type: none"> • Gloves that sense the environment and convert information about the environment (color, keys of a keyboard, etc.) to braille output or audio • VR/AR devices to help users observe the surroundings and identify objects, compensating for visual impairments 	<ul style="list-style-type: none"> • AI, computer/machine interfaces, smart sensors, IoT and connectivity • AI, computer/machine interfaces, smart sensors, IoT and connectivity
Communication	<ul style="list-style-type: none"> • Personal communication devices with brain interface technology 	<ul style="list-style-type: none"> • AI, computer/machine interfaces, smart sensors, IoT and connectivity

Functional domain	Examples	Enabling technologies involved
	<ul style="list-style-type: none"> • Smart assistants as avatars to enhance accessibility in the virtual universe 	<ul style="list-style-type: none"> • AI, computer/machine interfaces, smart sensors
Self-care	<ul style="list-style-type: none"> • Smart incontinence materials that do health monitoring through automated analysis of body fluids and notify caregivers • Feeding assistant robots 	<ul style="list-style-type: none"> • AI, computer/machine interfaces, smart sensors, new materials • AI, computer/machine interfaces, smart sensors, robots, IoT and connectivity

The number of new innovations is impressive. In established ‘conventional’ domains of AT, the WIPO study identified 117,209 patent filings over a 20-year period, and in the emerging technology domains, another 15,592. Filings in emerging technology are growing three times faster than conventional, with a 17 % average annual growth rate (AAGR) compared to 6 %. Most patent filings in conventional AT relate to mobility, followed by the built environment, hearing and vision. Yearly filings in mobility are more than those of all six other domains combined. In the emerging AT space, the most active domain over the period is hearing, followed by mobility, vision and communication. However, since 2014, mobility has taken the lead among emerging technology filings, too. Indeed, the fastest growing areas for patent filings relate to mobility and environment both in conventional (9 % and 7 % AAGR, respectively in 2013-2017) and emerging AT (24 % and 42 % AAGR, respectively).

Looking from a distance at the patents identified in the WIPO study, a few general trends are visible.

- As already mentioned, many identified emerging assistive products use one or a combination of several enabling technologies, such as AI, the IoT, computer/machine interfaces and smart sensors. These allow for smarter and connected assistive products which learn from the user’s behavior and environment, optimize and customize their functions and support independent living and navigation, telemedicine, smart nursing and more.
- AT has traditionally been considered external to the human body and non-invasive. Several emerging assistive products, however, include implants and other products that would qualify as medical devices, with many of those moving beyond assistance towards augmentation or recovery of missing human functions. The field of AT seems to be converging with medical technologies.
- More technologies with potential for persons with disabilities or functional limitations are becoming mainstream rather than specialized. Convergence between disciplines and technologies increases the breadth of functionality of products for different user groups and will boost the pace of innovation in this field.

5 Challenges related to innovation in assistive technology

Looking at the technological developments described, driven by enabling technologies, the future for AT looks brilliant. These developments give rise to excitement and optimism regarding the challenge of bridging the current wide gap between the need for and availability of AT. However, these developments also cause serious concerns. Will all these smart goods and services be accessible, affordable and acceptable to persons with disabilities, including those in developing countries and other low-resource settings? To what extent does new AT meet the real needs of the majority of those with disabilities, most of which are related to rather basic mobility functions, communication, self-care, or relatively simple impairments of vision and hearing? Will these smart and connected assistive products also work in settings with limited Internet access or unreliable power supply? How will aspects like training, maintenance and repair, and recycling and disposal be organized and guaranteed? From a business perspective, focusing on regions and markets where such difficult questions are less pressing is more attractive. And herein lies an important concern: will ‘the market’ really solve the problem for persons with disabilities?

The key question for the future of AT is how we can best harness the potential of technology to reach as many persons with disabilities as possible and satisfy their most urgent needs. The answer to this requires clear direction as well as the will to make it happen. If we let the market do its work, we will see a world in which the divide between the haves and the have-nots is exacerbated, between people who can afford the most fantastic AT and those who have no option but to live without even the most basic aids and so must carry on struggling as they do today. However, if we are able to steer the development of the AT field and encourage responsible research and innovation, it is well within our grasp to bring about a world in which everyone can access the AT they need to participate in society and lead meaningful lives. Herein lies a huge challenge, as well as a wonderful opportunity, for the United Nations and its various agencies and programs, national governments, and leaders in academia, industry, non-profits, logistics and service provision.

References

- Abdi, Sarah, Luc de Witte, and Mark Hawley. 2020. “Emerging Technologies with Potential Care and Support Applications for Older People: Review of Gray Literature.” *JMIR aging* 3 (2): e17286. <https://doi.org/10.2196/17286>.
- Driessen, B. J., H. G. Evers, and J. A. van Woerden. 2001. “MANUS — A Wheelchair-Mounted Rehabilitation Robot.” *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part H, Journal of engineering in medicine* 215 (3): 285–90. <https://doi.org/10.1243/0954411011535876>.
- Eastin Association. n. d. “The Global Assistive Technology Information Network.” <https://www.eastin.eu>.
- Jong, Iwan J. de, Monique A. S. Lexis, Karin Slegers, and Gabriëlle J. M. Tuijthof. 2023. “Medical Device Regulation: Requirements for Occupational Therapists in the Netherlands Who Prescribe and Manufacture Custom-Made Devices.” *Disability*

and rehabilitation. *Assistive technology*, 1–9.
<https://doi.org/10.1080/17483107.2023.2187889>.

Marinček, Črt. 1992. “The Iron Hand Form Slovenia.” *Prosthetics and Orthotics International* 16: 153–56.

Science Museum Group. n. d. “Votive Right Hand.” <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co82968/votive-right-hand-votive-hand>.

Shibata, Takanori. 2012. “Therapeutic Seal Robot as Biofeedback Medical Device: Qualitative and Quantitative Evaluations of Robot Therapy in Dementia Care.” *Proceedings of the IEEE* 100 (8): 2527–38.
<https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2200559>.

Vlaskamp, Frank, Thijs Soede, and Gert Jan Gelderblom. 2011. *History of Assistive Technology: 5000 Years of Technology Development for Human Needs*. Heerlen: Zuyd Univ. <https://permalink.obvsg.at/AC10492897>.

World Intellectual Property Organization. 2021. *WIPO Technology Trends 2021- Assistive Technology*.

To cite this article

de Witte, Luc (2024). Emerging Technologies and the Field of Assistive Technology; Possibilities and Challenges. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). *Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective*, 35-43. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24312>

Diesen Artikel zitieren:

de Witte, Luc (2024). Emerging Technologies and the Field of Assistive Technology; Possibilities and Challenges. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 35-43. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24312>

Challenges in Meeting Accessibility Needs in a fast-evolving Digital Environment

Susanna Laurin¹ & Sara Kjellstrand¹

¹ Funka Foundation, Sweden

Abstract. This article explores the evolving landscape of assistive technology in the digital age, where accessibility features are increasingly integrated into mainstream products and services. Technical advancements in Artificial Intelligence and Virtual Reality are contributing to more sophisticated user support. Despite these strides, the gap between the theoretical accessibility of interfaces and the actual user experience persists. Tech giants are competing to enhance accessibility, yet surveys reveal that many users, especially those with disabilities, face challenges in utilising digital interfaces. The article delves into the nature and consequences of this accessibility gap, emphasising the need for systematic research.

The article highlights challenges posed by frequent software updates, impacting interoperability and user experience. Reluctance to update software is common, creating accessibility obstacles. Training and support are crucial components of AT provision, yet there is a lack of continuity in ongoing support. The need for continuous training, considering individual needs and evolving technologies, is underscored. Case studies, such as the Swedish "Funkabutiken" project, demonstrate the efficacy of gamified training platforms for users with varying abilities.

In summary, while accessible features in mainstream software offer promise, challenges persist in findability, user choice, and support structures. The article calls for strengthened support systems, emphasizing continuous training, and addressing challenges associated with updates to ensure the actual perceived accessibility by users of assistive and accessible technology.

Herausforderungen bei der Erfüllung der Anforderungen an die Barrierefreiheit in einem sich schnell entwickelnden digitalen Umfeld

Zusammenfassung. Dieser Artikel befasst sich mit der Entwicklung von Assistiven Technologien (AT) im digitalen Zeitalter, in dem barrierefreie Funktionen zunehmend in Standardprodukte und -dienste integriert werden. Der technische Fortschritt in den Bereichen Künstliche Intelligenz und Virtual Reality trägt zu einer ausgefeilteren Benutzer*innenunterstützung bei. Trotz dieser Fortschritte besteht eine Lücke zwischen der theoretischen Barrierefreiheit von Schnittstellen und der tatsächlichen Nutzererfahrung.

Die Technologiekonzerne bemühen sich Barrierefreiheit zu verbessern, doch Umfragen zeigen, dass viele Nutzer*innen, insbesondere Menschen mit Behinderungen, bei der Nutzung digitaler Schnittstellen auf Schwierigkeiten stoßen.

Der Artikel hebt die Herausforderungen hervor, die sich aus den häufigen Software-Updates ergeben und die Interoperabilität und das Benutzererlebnis beeinträchtigen. Die Abneigung, Software zu aktualisieren, ist weit verbreitet und schafft Hindernisse für die Barrierefreiheit. Schulungen und Unterstützung sind wichtige Bestandteile der Bereitstellung von AT, doch mangelt es an Kontinuität bei der laufenden Unterstützung. Die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Schulung unter Berücksichtigung der individuellen Bedürfnisse und der sich weiterentwickelnden Technologien wird hervorgehoben. Fallstudien wie das schwedische "Funkabutiken"-Projekt zeigen die Wirksamkeit von gamifizierten Trainingsplattformen für Nutzer mit unterschiedlichen Fähigkeiten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass barrierefreie Funktionen in gängiger Software zwar vielversprechend sind, es aber nach wie vor Probleme bei der Auffindbarkeit, der Auswahl und den Unterstützungsstrukturen gibt. Der Artikel ruft zu verstärkten Unterstützungssystemen auf, wobei der Schwerpunkt auf kontinuierlichen Schulungen und der Bewältigung von Herausforderungen im Zusammenhang mit Aktualisierungen liegt, um die tatsächlich wahrgenommene Barrierefreiheit von Nutzer*innen von Assistiver- und barrierefreier Technologie zu gewährleisten.

1 Introduction

Digitisation offers fantastic possibilities for people with disabilities to study, work and participate in society. Today, both hardware and software usually include accessibility features. Many built-in functions that were originally developed in the context of assistive technology, such as responsive interfaces, are now being mainstreamed to all devices and are hardly thought of by users as accessibility features (Ladner 2016). Emerging technologies like Artificial Intelligence (AI) and Virtual Reality (VR) are contributing to the development of more advanced user support with features that felt like science fiction less than a decade ago and show great promises for even more tailored support. A recent study on patents for the use of emerging technologies in the field of assistive technology lists solutions ranging from sign language to voice/text devices, hand wearables that can sense the environment and translate, for example, computer keyboards into braille (Abdi et al. 2021).

As accessibility has become a 'must-have' because of increased legal requirements and societal change, tech giants are competing to provide users with innovative accessibility features in mainstream software. For some user groups, such as persons with visual disabilities, it has been reported that built-in accessibility features in mainstream software have started to replace traditional assistive technology in certain user cases, for example, object identification and navigation (Martiniello et al. 2022). Despite all these technical advances, numerous surveys show that users still have difficulties handling digital interfaces and that they are not using accessible or assistive technology, either because they are not aware of its existence, or they do not know how to use it. A survey conducted by Wu et al. (2021) reports that of 100 mobile phone users, 15,7 % realise that they could check whether there were accessibility features on their phone if they should need it, and only 12,1 % could identify effective settings for accessibility in a hypothetical scenario where their eye-sight had deteriorated and they needed to make the content on the screen larger. This points to a mismatch on a systemic level with regard to assistive and accessible technology: There is a huge gap between the theoretical accessibility of an interface (compliance to laws and standards) and the perceived accessibility (the actual user experience).

From a scientific point of view, there is a lack of systematic research on the nature, extent, and consequences of this gap. Many studies focus on the users' experience of specific technologies, devices, and apps to investigate the characteristics and user experience of different solutions. The basic problem definition of these types of studies focuses on the features of the specific solution in relation to the needs of specific user groups. There is, however, a lack of studies on the connection between developing accessible features and solutions and ensuring that these solutions are easy for the user to find, understand, and sustainably use over time. This is true for all user groups, particularly for users with cognitive impairments.

How does the ongoing development towards more integrated solutions for accessibility in mainstream software impact the actual experience of users when it comes to accessibility? And what lessons can be drawn from the current user experience of finding and using assistive and accessible technology when it comes to the future organization of the provision of assistive technology?

In this paper, we examine the current status of assistive technology provision in the light of the trends in the availability of built-in mainstream accessibility features. The

paper reviews relevant key factors to the actual user experience in terms of accessibility and raises questions with regard to gaps in the evidence base concerning the user experience. It contributes to a higher understanding of assistive and accessible technology as being part of a system of support rather than stand-alone devices. The paper starts by reviewing the current assistive technology provision on a general level. The following section presents, firstly, developments in mainstream accessible technologies and, secondly, challenges that users face in using both assistive and accessible technologies.

2 Current Assistive Technology Provision Driving Demand for Alternative Solutions

In this section, we look at what AT is, how users obtain the AT they need, and the various systems supporting the individual testing and supply of AT.

2.1 Assistive Technology Access

Assistive technology (AT) refers to tools used by individuals with disabilities in order to perform functions that might otherwise be difficult or impossible. The legal definition of AT in the European Accessibility Act is “any item, piece of equipment, service or product system including software that is used to increase, maintain, substitute or improve functional capabilities of persons with disabilities or for, alleviation and compensation of impairments, activity limitations or participation restrictions” (European Union 2019).

AT can be used for many types of impairments and by people of all ages. It ranges from very simple, low-tech devices to highly complex, expensive products. Some AT have easy-to-use settings, while others must be tailored to the individual.

AT includes wheelchairs and white canes as well as a wide variety of items related to digital access, for example:

- Special hardware switches, keyboards, and pointing devices
- Voice or eye control with a virtual keyboard
- Text-to-speech and speech-to-text tools
- Screen readers, magnification software, braille displays
- Communication boards
- Spelling programs and dictionaries
- Prosthetics, mounting systems, and positioning devices

The World Health Organization (WHO) (2024) widens the definition of AT to include both assistive products and the systems and services related to the provision of these products, including support and training.

In a report from 2022, WHO estimates that approximately one in three people, or more than 2.5 billion globally, need at least one assistive product (World Health Organization 2022). Worldwide, nine out of ten people who need AT do not have access to it, which has a negative impact on everything from education and work opportunities to health and well-being of individuals, families, communities, and societies. The same study claims that many individuals often need more than one assistive product.

In the WHO report, both physical and digital tools are considered. Representative self-reporting surveys from 29 countries show that:

- the most common barriers to accessing assistive products are high costs, low availability, and lack of support.
- the majority of people obtained their assistive products from the private sector, paid for either by themselves or with financial support from family and friends (World Health Organization 2022).

Almost 100 % of the 70 countries included in the survey have legislation related to access to AT in place in some form. However, just about 60 % of the countries have training and education on AT for all functional domains, at least on a partial level. The result is that access to assistive technology is unequal and patchy (World Health Organization 2022).

The patchiness is also present in countries in parts of the world where the provision is organised centrally on a national level. A study on AT provision in four European countries (Germany, Hungary, Portugal, and Sweden), compares the provision to a lottery where the outcome depends on where you live (Bratan et al. 2020).

According to a user study in Austria, Sweden, and the UK focusing solely on digital assistive technology, in particular for cognitive accessibility, only 15 % of end users with disabilities (or their caregivers) claim it to be easy to find the right AT (Murillo Morales et al. 2022). This means that 85 % struggle one way or the other. Half of the users who do not use AT today claimed they do not know how to find a tool or how to find the right tool for them. As these three countries are at the upper end of the scale when it comes to both disability policies and IT maturity, the results are quite alarming.

2.2 Shifting Models of Provision

The provision of AT in the EU is defined by the interaction of demand (people with disabilities) with supply (producers and distributors of AT). This interaction has traditionally been mediated in the member states by what is called Service Delivery Models (SDM): the approach to implementing support schemes for people with disabilities to acquire AT based on public funds.

The three types of Service Delivery Models are:

- the Medical Oriented Model,
- the Social Oriented Model, and
- the Consumer Oriented Model.

The medical model perceives disability as a personal issue resulting from disease, trauma, or other health-related conditions, that need personalised medical intervention by healthcare professionals. The management of disabilities within this framework typically targets either a cure of the underlying condition or fostering the individual's adaptation and behavioural change. Medical care is regarded as the primary focus, with political responses often oriented toward the adaptation or reformulation of healthcare policies to address the needs of individuals with disabilities (Disabled World n. d.).

Contrastingly, the social model of disability sees the matter predominantly as a construction of societal origin, emphasising the importance of integrating individuals fully into society. Disabilities are not seen as a trait of individuals but rather as a series

of circumstances, a significant portion of which is created by the environment. Consequently, addressing this issue requires social initiatives, with the collective responsibility resting upon society to make the environmental adjustments to include persons with disabilities across all areas of social life (Disabled World n. d.).

The EU member states use different service delivery systems (SDMs), often featuring multiple systems concurrently, making it difficult to provide a comprehensive description. Nonetheless, common procedural steps can be found across these systems. These fundamental steps typically involve:

- the initiative to acquire AT (the person with a disability themselves or an intermediary (e.g., employer, education institution),
- an assessment of the user needs,
- a taxonomy of available assistive solutions,
- the selection of the most suitable AT,
- provision of financial support,
- the delivery of the AT,
- basic training (Deloitte and AbilityNet 2011)

This type of assistive technology (AT) provision is predominantly based on seeing individuals with disabilities as either 'patients' or passive recipients of charitable and social welfare measures, rather than active consumers. Nonetheless, a transition toward a more consumer-centric model in the provision of AT is observed in various member states (Murillo Morales et al. 2022).

Within the consumer model, the end-user consumer interacts directly with a retailer to obtain their assistive technology (AT), bypassing any intermediaries that might restrict their choice of solution. This approach is gaining traction in Europe, primarily due to escalating costs and administrative complexities associated with traditional systems. By giving users greater decision-making authority, this model holds the promise of enhancing the autonomy and empowerment of individuals with disabilities. However, it also places significant responsibility on the individual to navigate a market characterised by a diverse array of offerings lacking immediate categorisation or selection criteria, potentially leading to decision-making challenges.

At the same time, accessibility features that were developed in the context of AT are now increasingly making their way into mainstream consumer products in the IT sector. For example, features such as closed captioning, speech recognition, or assistive listening were originally developed for AT users and are now becoming integrated into mainstream products and services. These advances have led some observers to argue that consumer products with accessibility features and functions can play a major role in bridging the gap in AT provision (Banes and Lobnig 2023). In the next section of this paper, we will take a closer look at how mainstream software and devices could advance accessibility for users of assistive technology.

3 Moving from Assistive Technology to Accessible Technology

The general trend of “shifting left” has had an impact on accessibility, where basic tools take on the role of solving accessibility issues at the source rather than fixing them afterwards.

3.1 Reaching New User Groups through Accessible Mainstream Technology

In recent years, tech companies have increased their efforts in releasing new accessibility features in mainstream software, both operating systems and apps. For example, all major browsers these days offer built-in text-to-speech technology, high contrast/dark mode, and features that eliminate distractions. The Internet browsers Edge and Firefox also provide the possibility to change fonts. The major mobile operating systems come with text-to-speech and speech-to-text, magnification, adjustable colours, text size, and light, as well as a variety of switch controls. In addition, there is a wealth of supporting apps providing all sorts of accessibility features.

An advantage of integrating accessibility features in mainstream hardware and software is that it can potentially reach more public and support persons who could benefit from the technology but who, for different reasons, do not have access to traditional AT. The size of these user groups is difficult to measure but it is probably quite large and include users who would not necessarily see themselves as AT users, as well as persons having difficulties accessing traditional AT. One typical target group here are people with dyslexia in Sweden, where only four out of 21 regions allow this target group to apply for AT via the public-funded system for provision. Another example is older people, who experience an impairment related to age. For most ageing people, a reduction in visual, hearing, and motor abilities is considered a natural part of ageing, which means that the user does not all of a sudden identify themselves as “disabled”.

A crucial precondition for using the technology is knowing it exists in the first place. Research shows that older adults are often not aware of the existence of AT, and with age, it may be increasingly hard to “re-learn” how to use technology in a new way or use a new feature (Yusif, Soar, and Hafeez-Baig 2016). That is not unique to this target group. Interviews with users conducted by the authors of this paper in several different research projects in recent years show that users with or without disabilities are not aware of the existence of accessibility features that are built into their operating systems or software.

The development towards built-in accessibility features in mainstream products and services has great potential but is also a risk at a policy level. First results of interviews with Organisations representing Persons with Disabilities across the EU in a currently ongoing study show a rising concern that the provision of AT is decreasing. The fact that part of the support needed already exists in mainstream products is sometimes used as an argument for not providing AT. However, the built-in features in mainstream products cannot support all users, either because it is insufficient or unsuitable for some. At the same time, it is very rarely possible to receive a mainstream product free of charge via the AT provision system, as they are not covered by the disability rights legislation. As some of these devices are expensive, this leads to further exclusion.

3.2 Ubiquitous Access and Personalised Solutions

An important driver of the trend to move from specialised AT towards mainstream accessible technology is ubiquitous computing. The term refers to a shift in the use patterns of computer technology. In the early days of the digitalisation of society,

people generally accessed computers in one form – the personal computer, available at home or work. However, with the spread of smartphones and connected Internet-of-Things (IoT) devices, access to user interfaces is no longer restricted to PCs nor to one specific environment.

The ubiquitous access to the internet provides new possibilities but also new accessibility challenges, including for persons who use AT. To be able to live an independent life in the increasingly digitalised society, it is no longer sufficient to be able to access the internet through your home PC, as other day-to-day activities such as shopping and errands with authorities increasingly involve handling digital interfaces. The variety of user interfaces that people are faced with on a daily basis makes it difficult to know the accessibility settings of the system you are interacting with at each given point in time.

A potential solution is the concept of ubiquitous accessibility, which refers to a broad availability of AT, across different devices or multiple applications. For example, a screen reader user should be able to access user interfaces wherever they are, regardless of whether it is on a smartphone, public computers, at work or at home.

A study from 2017 showed that, at the time, ubiquitous accessibility was far from being realised. Users with visual impairments were asked about their experience using screen readers on different devices, including public devices and at work/school. The interviews brought up a series of problems where things that work well in one environment did not work at all in another environment. In some instances, the incompatibilities had serious consequences, such as losing an employment opportunity or failing a course (Billah et al. 2017). One of the issues highlighted in the study was the importance of a consistent user experience so that the user does not need to learn new settings for every new situation. Though not unique, this insight has an important bearing on the roll-out of AT and of training – if the user learns how it works in one setting, how likely are they to understand and be able to transfer this learning to other settings that may be slightly or very different?

Personalised settings on the mobile phone have been put forward as one potential solution to the consistency issue in different settings and situations. A mobile phone could, for example, be used as a remote control for interacting with IoT objects and provide support for accessing objects such as ticket vending machines and ATMs (Aizpurua et al. 2019). Being able to bring a personalised mobile phone with you would, in this case, be a way of ensuring that accessibility support is ready at hand. However, it is not a universal solution to accessibility issues. Firstly, not all ubiquitous computing environments will be compatible with a mobile phone. Secondly, the accessibility features of mobile phones vary widely, and users will be forced to learn new settings when they change the model or update the operating system. Thirdly, not everyone can afford a smartphone. In this context, the increase of choice and variety in models of different devices and operating systems and software has expanded the number of possibilities to receive accessibility support in a personalised way. But it can be argued that the increase in choice has also created new accessibility issues for users because of the persistent lack of consistency between devices and models. An American study on accessibility in mobile phones notes that while mobile phones are getting increasingly more accessible, features vary between models, and gaps persist (LaForce and Bright 2022). There is a risk that updates in software, either on the side of the phone (operating system), the app communicating with the IoT or

the IoT software itself, will create a breach in the experienced accessibility on the user's side.

4 Updates

Client-based AT needs to be updated just like every other software, but it may not be as straightforward as with mainstream technology. Furthermore, personal settings in the AT may change or need to be re-initiated when browsers and apps are updated. The situation is made even more complicated by the pace of the updates. Operating systems and many of the most commonly used AT provide an update at least once per year. For example, the screen reader Jaws has yearly new releases, while NVDA had three updates in 2023. Texthelp's Read&write released six updates in one year. The pace is even higher on the side of mainstream software, with Chrome releasing nine versions between January and September 2023 and Microsoft 365 releasing 22 updates in the same period. Not all updates have an impact on the user or the compatibility with other software, but for the user, it is difficult to know beforehand what the impact will be. Furthermore, updates in mainstream software are also driving updates in AT. For example, as Windows ceases to support older versions of their operating systems, AT providers are following suit, thus forcing their users to upgrade both the Operating System and the assistive technology software.

Beyond the impact on interoperability, the updates also impact on the user experience and perceived accessibility. Updates may involve features changing place or new features replacing old ones, adding to the confusion. Anecdotal evidence collected from Zoom and Teams meetings the authors have attended during and after the pandemic show that at least 15 % of the meetings, there have been some delay or interruption due to one or several of the persons in the meeting having problems connecting due to updates in the software. In most cases, the issue can be resolved quickly. However, in other cases, users were completely unable to connect to the call because they had difficulties handling the change in the interface. In these cases, the connection issues lead to further disruptions such as the abandoning or rescheduling of digital user tests.

The frequent software updates, therefore, impose on users not only challenges of interoperability and compatibility but also cognitive load. Users need to keep up to date with developments and learn how to handle new software versions at regular intervals. For users with difficulties remembering and learning new procedures, the updates in themselves constitute an accessibility obstacle. As a result, users may avoid updating software which in itself can lead to access problems due to compatibility with newer devices/apps or that older versions eventually stop working properly. Reluctance to updating software is already widespread and not unique to persons with disabilities.

According to a global survey commissioned by cybersecurity company Kaspersky, 50 % of the 15.000 respondents delayed software updates, citing time constraints as the main reason. 62 % of the respondents report that they help their older relatives or children with the updates (AO Kaspersky Lab 2021).

AT provision is being debated, and (parts of) the system is criticised more or less by different user groups in many countries. One of the criticisms concerns the lack of coordination and support when it comes to the compatibility of AT with mainstream

software and the consequences of updates. The AT providers should, in a perfect world, be up to date not only when it comes to thousands of AT offerings and each of their specific features covering an enormous range of user needs and preferences but also how each of these works together with the specific version of computers, tablets and smartphones preferred by the users, a wide variety of browsers and operational systems. It is self-evident that not all AT providers can keep up to date with all possible user needs, functionality, and updates. However, the lack of support is evident. Even if the user has access to IT support via their employer or university, most IT support staff are clueless when it comes to AT. This means that it is often up to the user to understand and determine what will potentially happen when pushing an “update” button, mostly without having had any training to help them feel confident to deal with these kinds of issues. In the next section, we take a look at the status of training and support in the context of the provision of AT.

5 Training and Support

According to the WHO definition of AT, the term encompasses not only the technology itself but also the services provided around it, including training. The WHO notes that without proper training, the benefit of the AT may be lost, or in the worst case, using the assistive device could do more harm than good (World Health Organization 2024). Accordingly, most government/Disabled Persons Organisation-organized provision of assistive technology contains some kind of initial training. However, the continuity of the support and training is often lacking. When it comes to users of AT, 25 % claim they need help to use it – but support after the initial training is scarce (World Health Organization 2022).

The reported lack of training and support is abundant in interviews with DPO’s across Europe and beyond. Both individual users and organisations representing persons with disabilities point to challenges when it comes to ongoing support; after the initial training on how to use the AT is provided, the user is often left alone. For students or employed, it is often very hard to get support from the regular IT-department, as they are rarely experts on AT. For users who are neither studying nor working, it becomes even more challenging to get help.

Research projects on AT often promote training as a success factor for implementing AT solutions. For example, a systematic review of ICT-based innovations for persons with cognitive impairments concluded that users should receive training on how the solution works, and that where possible the solution should be tailored to the needs of the individual user (Brandt et al. 2020).

However, less attention is paid in both research and AT provision to what form of training is most effective. In research projects, as in the provision of AT discussed above, the training takes place at the same time as the user receives the AT. This presupposes that the user is able to assimilate all knowledge he or she needs to use the AT at the beginning of their usage, and that they remember the information for as long as the user needs the AT. This may work for some persons and some technologies, but many users, in particular persons with memory problems or learning difficulties, may need reminders further down the road. This is especially true for more complex AT where a user may not use all functionalities on a daily basis. In addition, the regular updates imply that the user needs to continue to learn how to handle the

updates and ensuing compatibility issues and how to use the AT as features may change between versions.

In other words, there is a need for training that takes place continuously rather than in one go at the beginning. One example of such training is the Swedish nationally funded research project “Funkabutiken”, which started as a winner of the Post and Telecom Authority’s Innovation Competition 2020 and was awarded the Zero Project 2023 Award. The project started with in-depth interviews, showing that older adults, people with cognitive impairments and “careful” users who do not consider themselves tech-savvy, do not shop or pay invoices online because of two main reasons:

- a feeling of insecurity and
- a lack of motivation.

This led the research team to the conclusion that a safe environment where users can try, fail, and learn without losing money would be beneficial. There is a lot of information out there, but we did not find any “trial and error”-type website educating users on shopping and payments. The development of a motivating and safe online training platform was therefore seen as the solution.

The training platform that was developed as a result of the project consists of gamified training at different levels, where the users can play and learn individually or in a group. The pedagogical game provides instructions and support in each step of the training. The most important part of the experience is that the user can go back and try again until the concept is clear. This feature is complemented by in-depth information on security, credit card payments and delivery options, as well as a dictionary and guidance (Funka 2022).

6 Summary and Discussion

As shown by the research and examples cited in this paper, the provision of AT is still leaving people behind in several ways:

- The devices are not made available to persons who need them.
- Where available, it is difficult for the users to choose and get hold of the device that is right for their personal needs.
- The support structures are lacking, making it difficult to actually use the assistive devices. Notably, training is scarce and not adapted to updates or other challenges that may arise with continued use.

Accessible features in mainstream software have made much progress in later years. They can, according to the literature cited in this article, provide a valid alternative to traditional AT to at least some user groups. However, the challenges users face in finding and choosing the right accessibility features and the issues around support, training and updates remain important obstacles for users whether they choose accessible mainstream software or traditional AT.

The trend towards more integrated accessibility solutions has increased the supply of accessibility support and opened up the possibility of support to groups that would not have access to, or even consider themselves a target group for, AT. However, the actual impact on users on a broad scale is unclear. The literature provides examples of promising solutions, but studies investigating the real-life use of accessible technologies and assistive devices are scarce. There is a lack of both longitudinal studies

following users of accessible and assistive technologies over time and a lack of studies focusing on support systems and factors impacting the use of accessible and assistive software and devices.

In terms of improving access to assistive technology, in whatever form it may come, the support systems should be strengthened to pay more attention to aspects such as continuous training, how to handle updates and ensuing issues of interoperability. This will be essential both to ensure accessibility in practice and the sustainability of the provision in the long term.

References

- Abdi, Sarah, Irene Kitsara, Mark S. Hawley, and L. P. de Witte. 2021. "Emerging Technologies and Their Potential for Generating New Assistive Technologies." *Assistive technology : the official journal of RESNA* 33 (sup1): 17–26. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1945704>.
- Aizpurua, Amaia, Raúl Miñón, Borja Gamecho, Idoia Cearreta, Myriam Arrue, and Nestor Garay-Vitoria. 2019. "Accessible Ubiquitous Services for Supporting Daily Activities: A Case Study with Young Adults with Intellectual Disabilities." *International Journal of Human-Computer Interaction* 35 (17): 1608–29. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1559534>.
- AO Kaspersky Lab. 2021. "Device Updates: What's Stopping People from Making the Change?" <https://www.kaspersky.com/blog/device-updates-report/>.
- Banes, David, and Sabine Lobnig. 2023. "Accessible Consumer Electronics Are Essential to Closing the Gap in Assistive Technology Provision." *Studies in health technology and informatics* 306:264–71. <https://doi.org/10.3233/shti230629>.
- Billah, Syed Masum, Vikas Ashok, Donald E. Porter, and I. V. Ramakrishnan. 2017. "Ubiquitous Accessibility for People with Visual Impairments: Are We There yet?" *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems. CHI Conference 2017*:5862–68. <https://doi.org/10.1145/3025453.3025731>.
- Brandt, Åse, Max Peder Jensen, Merete Schneekloth Sjøberg, Signe Danø Andersen, and Terje Sund. 2020. "Information and Communication Technology-Based Assistive Technology to Compensate for Impaired Cognition in Everyday Life: A Systematic Review." *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 15 (7): 810–24. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1765032>.
- Bratan, Tanja, Piret Fischer, Maria Maia, and Vera Aschmann. 2020. "Implementation of the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities: A Comparison of Four European Countries with Regards to Assistive Technologies." *Societies* 10 (4): 74. <https://doi.org/10.3390/soc10040074>.
- Deloitte, and AbilityNet. 2011. "The Internal Market for Assistive ICT: Final Report." <http://www.disabled.gr/images/43279.pdf>.
- Disabled World. n. d. "Models of Disability: Types and Definitions." <https://www.disabled-world.com/definitions/disability-models.php>.
- European Union. 2019. "Directive (EU) 2019/882 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on the Accessibility Requirements for Products and Services." <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019L0882>.
- Funka. 2022. "Funkabutiken Project Website." <https://www.funkabutiken.se/home/start.html>.

- Ladner, Richard E. 2016. "Accessibility Is Becoming Mainstream." In *Proceedings of the 18th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, edited by Jinjuan H. Feng and Matt Huenerfauth, 1. New York, NY, USA: ACM.
- LaForce, Salimah, and Dara Bright. 2022. "Are We There yet? The Developing State of Mobile Access Equity." *Assistive technology : the official journal of RESNA* 34 (6): 628–36. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1926372>.
- Martiniello, Natalina, Werner Eisenbarth, Christine Lehane, Aaron Johnson, and Walter Wittich. 2022. "Exploring the Use of Smartphones and Tablets Among People with Visual Impairments: Are Mainstream Devices Replacing the Use of Traditional Visual Aids?" *Assistive technology : the official journal of RESNA* 34 (1): 34–45. <https://doi.org/10.1080/10400435.2019.1682084>.
- Murillo Morales, Tomas, Peter Heumader, Jose Usero, and Susanna Laurin. 2022. "D2.1 Report on User and Technical Requirements." <https://www.buddyproject.eu/main-results>.
- World Health Organization. 2022. "Global Report on Assistive Technology." <https://www.who.int/publications/i/item/9789240049451>.
- World Health Organization. 2024. "Assistive Technology." <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/assistive-technology>.
- Wu, Jason, Gabriel Reyes, Sam C. White, Xiaoyi Zhang, and Jeffrey P. Bigham. 2021. "When Can Accessibility Help?" In *Proceedings of the 18th International Web for All Conference*, edited by Silvia R. Vazquez, Ted Drake, Dragan Ahmetovic, and Victoria Yaneva, 1–12. New York, NY, USA: ACM.
- Yusif, Salifu, Jeffrey Soar, and Abdul Hafeez-Baig. 2016. "Older People, Assistive Technologies, and the Barriers to Adoption: A Systematic Review." *International journal of medical informatics* 94:112–16. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.07.004>.

To Cite this Article:

Laurin, Susanna & Kjellstrand, Sara (2024). Challenges in Meeting Accessibility Needs in a Fast-evolving Digital Environment. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). *Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective*, 44-55. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24313>

Diesen Artikel zitieren:

Laurin, Susanna & Kjellstrand, Sara (2024). Challenges in Meeting Accessibility Needs in a Fast-evolving Digital Environment. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 44-55. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24313>

Technologieakzeptanz als Analyserahmen zum Einsatz von Rehabilitationstechnologien

Frederik Winkelkotte^{1,2} [[0000-0001-7990-793X](#)], Lukas Baumann¹ [[0000-0002-8100-3988](#)],

Vanessa Heitplatz^{1,3} [[0000-0002-1222-9246](#)] & Susanne Dirks¹ [[0000-0003-1055-5379](#)]

¹ TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationstechnologie, Deutschland

² TU Dortmund, Fachgebiet Qualitative Forschungsmethoden und Strategische Kommunikation für Gesundheit, Inklusion und Teilhabe, Deutschland

³ TU Dortmund, Sozialforschungsstelle, Deutschland

Zusammenfassung. Rehabilitationstechnologien können die Teilhabe von Menschen mit Behinderung in verschiedenen Lebensbereichen stärken. Trotzdem werden diese häufig nicht genutzt, obwohl sie eigentlich verfügbar wären. Anhand von verschiedenen Technologieakzeptanzmodellen (z. B. TAM, TAM2, UTAUT, TAM3, UTAUT2 oder CAN-Modell) können Faktoren untersucht werden, die die tatsächliche Nutzung einer spezifischen Technologie beeinflussen. Dieser Beitrag gibt einen Überblick darüber, welche Faktoren eine Rolle bei der Nutzung von Rehabilitationstechnologien spielen, die sich an verschiedene Zielgruppen der Rehabilitationswissenschaften richten. Zudem wird eine Übersicht über einschlägige Studienergebnisse von der TU Dortmund gegeben. Es zeigt sich, dass neben den Faktoren der etablierten Technologieakzeptanzmodelle (v. a. Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung und Wahrgenommene Nützlichkeit) je nach untersuchter Technologie und Nutzendengruppe eine Vielzahl weiterer Faktoren berücksichtigt werden muss, wenn etwa neue Technologien entwickelt, angeschafft oder in Anwendungskontexte eingeführt werden sollen.

Technology Acceptance as a Framework for Analyzing the Use of Rehabilitation Technologies

Abstract. Rehabilitation technologies can strengthen the participation of people with disability in various areas of life. Nevertheless, they are often abandoned, although they would actually be available. Different technology acceptance models (e.g., TAM, TAM2, UTAUT, TAM3, UTAUT2, or CAN model) can be used to investigate factors that influence the actual use of a specific technology. This paper provides an overview of different factors that play a role in the use of rehabilitation technologies by different target groups of rehabilitation sciences. Relevant study results from TU Dortmund University are outlined. It is shown that, in addition to the factors of the established technology acceptance models (especially *perceived ease of use* and *perceived usefulness*), a variety of other factors must be taken into account depending on the technology and user group studied, for example, when new technologies are to be developed, purchased, or introduced into application contexts.

1 Technologieakzeptanz als Analyserahmen zum Einsatz von Rehabilitationstechnologien

Die Technologieakzeptanzforschung untersucht das Phänomen, dass der Einsatz von Technologien nicht allein von ihrer Verfügbarkeit oder Nutzbarkeit, sondern insbesondere von der Akzeptanz abhängt, die potenzielle Nutzende dieser entgegenbringen (Davis 1989). Akzeptanz lässt sich dabei verstehen als „die Eigenschaft einer Innovation, bei ihrer Einführung positive Reaktionen der davon Betroffenen zu erreichen“ (Endruweit 2014, 15). Als Innovationen werden in diesem Kapitel Rehabilitationstechnologien (im Sinne von Assistiven Technologien oder Alltagstechnologien zur Unterstützung von Menschen mit Beeinträchtigungen) zur Stärkung gesellschaftlicher Teilhabe verstanden. Betroffene sind Menschen mit Beeinträchtigungen und Benachteiligungen sowie deren persönliches und professionelles Umfeld.

Die Verbesserung gesellschaftlicher Teilhabe betrifft sämtliche Lebensbereiche. So kann der Einsatz von Technologien bspw. arbeitsbezogene Leistungen und dadurch die Teilhabe am Arbeitsleben verbessern (Collins et al. 2014; Damianidou et al. 2018). Im Bildungsbereich können durch den Einsatz von Technologien Barrieren abgebaut und so die Teilhabe und Chancen im weiteren Lebensverlauf verbessert werden (McNicholl et al. 2021) und auch der Einsatz von Technologien im Wohn- (Jamwal et al. 2022) und Freizeitbereich (Labbé et al. 2023; Lancioni et al. 2020) kann die Lebensqualität von Menschen mit Beeinträchtigungen steigern. Eine zusätzliche Relevanz für ein selbstbestimmtes Leben, bspw. für Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen, haben Technologien wie Videokonferenztools durch die COVID-19 Pandemie bekommen (Zaagsma et al. 2020). Doch obwohl Rehabilitationstechnologien einen großen Einfluss auf das Leben von Menschen mit Beeinträchtigungen haben können, ist der Anteil nicht genutzter Technologien immer noch hoch (Petrie, Carmien und Lewis 2018; Howard et al. 2022).

Um die Mechanismen der Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien besser nachvollziehen zu können, werden in diesem Beitrag zunächst wichtige Modelle aus der Technologieakzeptanzforschung vorgestellt. Im Anschluss werden relevante Faktoren beleuchtet, die die Akzeptanz durch verschiedene Nutzendengruppen beeinflussen können. Um einen Überblick über die Technologieakzeptanzforschung an der TU Dortmund zu bekommen, werden ausgewählte Studienergebnisse zur Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien vorgestellt. Der Beitrag endet mit einem Ausblick über aktuelle und zukünftige Entwicklungen zur Technologieakzeptanzforschung.

2 Technologieakzeptanzmodelle

In den vergangenen Jahrzehnten wurden verschiedene Modelle aufgestellt, die die Akzeptanz einer spezifischen Technologie voraussagen sollen, etwa das Technology Acceptance Model (TAM; Davis 1986, 1989; Davis, Bagozzi und Warshaw 1989), das TAM2 (Venkatesh und Davis 2000), die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT; Venkatesh, Morris und Davis 2003), das TAM3 (Venkatesh 2000; Venkatesh und Bala 2008), die UTAUT2 (Venkatesh, Thong und Xu 2012) oder das Cognitive-Affective-Normative (CAN) Modell (García-Milon et al. 2021). Ihren Ursprung haben sie in sogenannten Erwartung-Wert-Theorien wie der Theory of Reasoned Action (TRA; Fishbein und Ajzen 1975) oder der Theory of Planned Behavior (TPB; Ajzen 1991), die im Laufe der Zeit durch verschiedene technologiebezogene Faktoren ergänzt wurden. Nachdem das TAM als erstes Technologieakzeptanzmodell ursprünglich für den Arbeitskontext entwickelt wurde, finden sie heute eine breite Anwendung in weiteren Kontexten und werden mittlerweile auch im Bereich der Rehabilitationstechnologien eingesetzt.

Abbildung 1 zeigt eine kombinierte Darstellung der verschiedenen Modelle. Basierend auf der TRA wird im TAM die tatsächliche Nutzung einer Technologie durch die *Nutzungsintention* vorhergesagt, die wiederum durch die beiden ‚Kernfaktoren‘ *Wahrgenommene Nützlichkeit* und *Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung* beeinflusst wird. Während die *Einstellungen zur Nutzung* zunächst als relevanter Mediator aus der TRA abgeleitet wurden, konnte dieser Faktor in nachfolgenden Studien nicht empirisch bestätigt werden (Davis, Bagozzi und Warshaw 1989). Sukzessive wurden in nachfolgenden Modellen weitere Faktoren hinzugefügt, bspw. externe Faktoren, die die *Wahrgenommene Nützlichkeit* sowie die *Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung* beeinflussen, im TAM aber noch nicht spezifiziert wurden. Im TAM2 wird die *Wahrgenommene Nützlichkeit* durch die Faktoren *Image*, *Jobrelevanz*, *Outputqualität* und *Ergebnis* beeinflusst. Im TAM3 wurden auch Variablen formuliert, die die *Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung* vorhersagen. Diese lassen sich in sogenannte Ankervariablen (d. h. Faktoren, die bei fehlendem Wissen über die Technologie wirken, weshalb Nutzende auf diese allgemeinen Informationen zurückgreifen; Venkatesh 2000) und Anpassungsvariablen (d. h. Faktoren, die wirken, wenn Nutzende ihre Interaktion mit der Technologie reflektieren; Venkatesh 2000) unterscheiden (Venkatesh und Bala 2008).

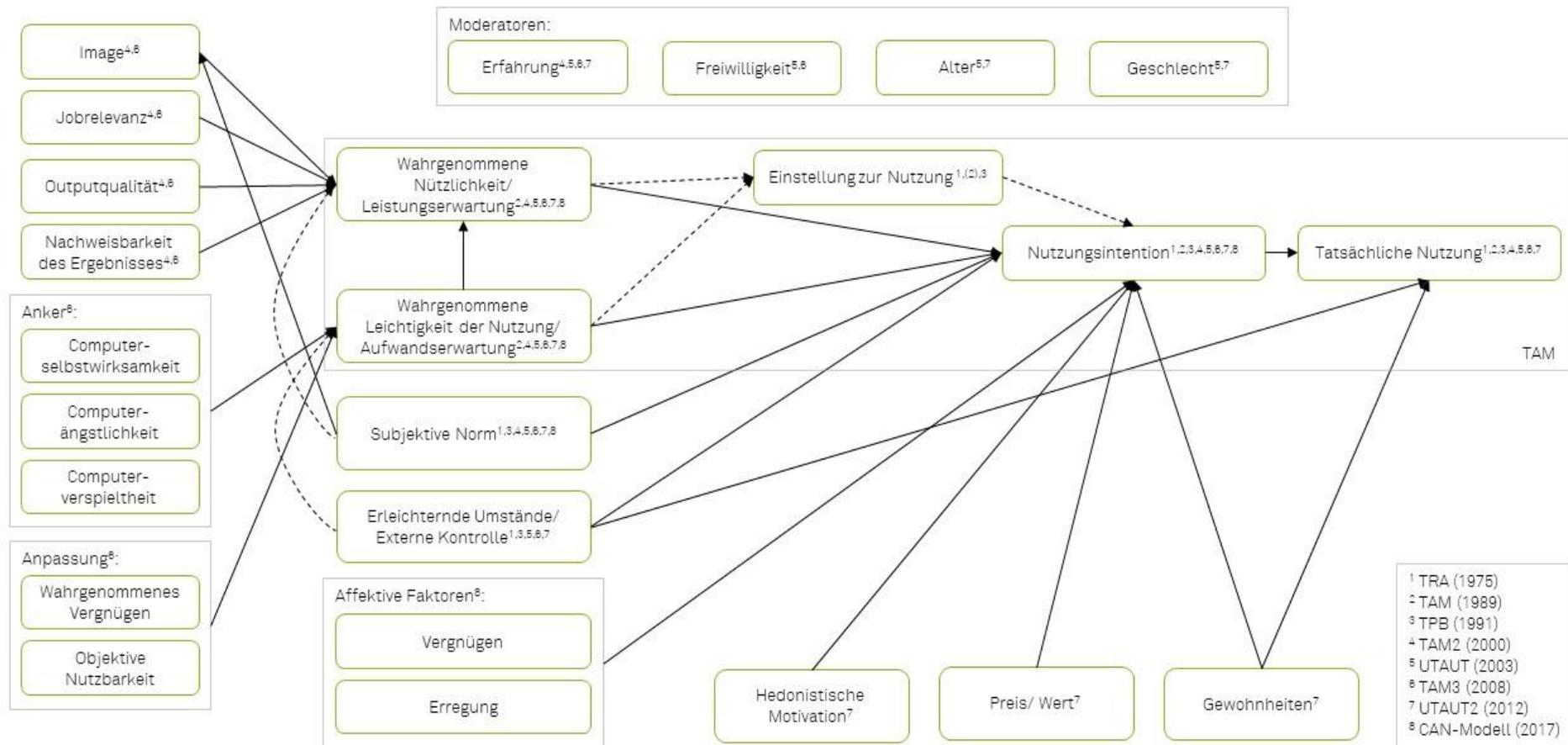


Abbildung 1 kombinierte Darstellung der verschiedenen Modelle. Konkrete Einflüsse der Moderatoren sind der Übersicht halber nicht detailliert dargestellt. I. d. R. beziehen sich diese auf die direkten Effekte auf die Nutzungsintention oder die tatsächliche Nutzung. Gestrichelte Pfeile stellen Einflüsse von Faktoren dar, die in einzelnen Modellen angenommen, aber in nachfolgenden Modellen wieder verworfen wurden.

In der UTAUT werden verschiedene Modelle zu einem einzigen kombinierten Modell verknüpft, in dem etwa die *Subjektive Norm* und *Wahrgenommene Verhaltenskontrolle* (übertragen auf den Faktor *Erleichternde Umstände*) als zentrale Faktoren aus der TPB übernommen werden (Venkatesh, Morris und Davis 2003). Während sich alle bisherigen TAMs und die UTAUT vor allem auf den Kontext Arbeit beziehen, fokussiert die UTAUT2 den Kontext der Freizeittechnologien, weshalb die Faktoren *Hedonistische Motivation*, *Preis/ Wert* und *Gewohnheiten* hinzugefügt werden, die im Arbeitskontext aber eine untergeordnete Rolle spielen (Venkatesh, Thong und Xu 2012). Sukzessive wurden zudem verschiedene Moderatoren wie *Erfahrung* (Venkatesh 2000), *Freiwilligkeit der Nutzung* (Venkatesh, Morris und Davis 2003) sowie *Alter* und *Geschlecht der Nutzenden* (Venkatesh und Morris 2000) in die Modelle aufgenommen. Diese beeinflussen direkt die Nutzungsintention bzw. die tatsächliche Nutzung. Im sogenannten Cognitive-Affective-Normative (CAN) Modell (García-Milon et al. 2021; Pelegrín-Borondo, Reinares-Lara und Olarte-Pascual 2017) wird zusätzlich zu den in früheren Modellen bereits untersuchten kognitiven und normativen Dimensionen eine affektive Dimension berücksichtigt. Diese enthält die Faktoren *Vergnügen* und *Erregung*. Die einzelnen Faktoren aus den Modellen sind in Tabelle 1 definiert.

Tabelle 1 Definitionen der einzelnen Faktoren

Faktor	Modell	Definition
Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung	TAM	Der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass die Verwendung eines bestimmten Systems keine Anstrengung erfordert (Davis 1989, 320)
Wahrgenommene Nützlichkeit	TAM	Der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass die Verwendung eines bestimmten Systems ihre Leistung am Arbeitsplatz verbessern würde (Davis 1989, 320)
Subjektive Norm	TRA	Die Wahrnehmung der Person, dass die meisten Menschen, die ihr wichtig sind, der Meinung sind, dass sie das betreffende Verhalten ausführen sollte oder nicht (Fishbein und Ajzen 1975, 302)
Erleichternde Umstände	UTAUT	Der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass eine organisatorische und technische Infrastruktur vorhanden ist, um die Nutzung des Systems zu unterstützen (Venkatesh, Morris und Davis 2003, 453)
Einstellungen zur Nutzung	TRA	Das positive oder negative Gefühl (evaluativer Affekt) einer Person bei der Ausführung des Zielverhaltens (Fishbein und Ajzen 1975, 216)
Freiwilligkeit der Nutzung	TAM2	Der Grad, zu dem die Nutzung der Innovation als freiwillig oder aus freiem Willen wahrgenommen wird (Moore und Benbasat 1991, 195)
Image	TAM2	Der Grad, zu dem die Nutzung einer Innovation das eigene Image oder den eigenen Status in einem sozialen System verbessert (Moore und Benbasat 1991, 195)
Jobrelevanz	TAM2	Der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass das Zielsystem auf ihre Arbeit anwendbar ist (Venkatesh und Davis 2000, 191)

Faktor	Modell	Definition
Outputqualität	TAM2	Der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass das System ihre Aufgaben gut erfüllt (Venkatesh und Davis 2000, 191)
Nachweisbarkeit des Ergebnisses	TAM2	Der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass die Ergebnisse der Anwendung eines Systems greifbar, beobachtbar und kommunizierbar sind (E. M. Rogers 2003, 232)
Computerselbstwirksamkeit	TAM3	Der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass sie in der Lage ist, eine bestimmte Aufgabe mit dem Computer auszuführen (Venkatesh und Bala 2008, 279)
Computer-ängstlichkeit	TAM3	Der Grad der Besorgnis oder sogar Angst einer Person, wenn sie mit der Möglichkeit konfrontiert wird, einen Computer zu benutzen (Venkatesh 2000, 349)
Computerspieltheit	TAM3	Der Grad der kognitiven Spontaneität bei Mikrocomputer-Interaktionen (Webster und Martocchio 1992, 204)
Wahrgenommenes Vergnügen	TAM3	Der Grad, zu dem die Nutzung eines bestimmten Systems an sich als angenehm empfunden wird, abgesehen von den Folgen, die sich aus der Nutzung des Systems für die Leistung ergeben (Venkatesh 2000, 351)
Objektive Nutzbarkeit	TAM3	Ein Vergleich von Systemen auf der Grundlage des tatsächlichen (und nicht des wahrgenommenen) Aufwands für die Erledigung bestimmter Aufgaben (Venkatesh 2000, 350-51)
Vergnügen	CAN-Modell	Der Grad, zu dem eine Person eine angenehme Reaktion auf einen Reiz erfährt (García-Milon et al. 2021, 3)
Erregung	CAN-Modell	Die Empfindung, die durch die Kombination von körperlicher Aktivität und geistiger Aktivierung, ausgelöst durch einen Reiz, entsteht (García-Milon et al. 2021, 3)
Hedonistische Motivation	UTAUT2	Der Spaß oder das Vergnügen, das sich aus der Nutzung einer Technologie ergibt (Venkatesh, Thong und Xu 2012)
Preis/ Wert	UTAUT2	Die kognitive Abwägung der Verbraucher zwischen dem wahrgenommenen Nutzen der Anwendungen und den Kosten für ihre Nutzung (Venkatesh, Thong und Xu 2012)
Gewohnheiten	UTAUT2	Der Grad, zu dem Menschen dazu neigen, Verhaltensweisen aufgrund von Lernen automatisch auszuführen (Venkatesh, Thong und Xu 2012)

3 Bisherige Erkenntnisse zur Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien

Lange Zeit wurden Rehabilitationstechnologien in der Technologieakzeptanzforschung kaum berücksichtigt (Dirks und Bühler 2018). In den letzten Jahren hat der Forschungsstand in diesem Bereich jedoch stark zugenommen. Dabei lassen sich auch bei der Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien die *Wahrgenommene Nützlichkeit* und die *Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung* meist als relevante Faktoren identifizieren (Dirks und Bühler 2018). Häufig hängt die Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien jedoch von weiteren Faktoren ab, bspw. muss sich eine Technologie an den spezifischen Bedarfen potenzieller Nutzenden orientieren und diese müssen möglichst umfassend im Versorgungsprozess unterstützt und beraten werden, damit eine Technologie auch genutzt wird (Dirks und Bühler 2018). Im Folgenden wird ein Überblick über bestehende Forschung zur Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien für verschiedene Nutzendengruppen gegeben.

3.1 Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen

Während motorische und sensorische Beeinträchtigungen in der Regel durch den Einsatz von Rehabilitationstechnologien gut kompensiert werden können, wirken sich intellektuelle Beeinträchtigungen oft negativ auf die Möglichkeiten der Teilhabe und einer selbstbestimmten Lebensführung aus. Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen nach erworbenen Hirnschädigungen sind in der Regel von Störungen der Gedächtnis-, Aufmerksamkeits-, Handlungs- und Affektkontrolle betroffen. Dadurch sind sie in vielen Bereichen ihres Lebens auf die Unterstützung und Betreuung durch Angehörige und Pflegepersonal angewiesen (vgl. auch Abschnitte 4.1 – 4.3).

Für Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen hat der Faktor *Einfachheit der Nutzung* eine besondere Relevanz, da dieser eine grundlegende Voraussetzung darstellt, damit eine Technologie überhaupt genutzt werden kann. Vereenooghe, Trussat und Baucke (2021) untersuchen die Mental Health Apps *moodgym* und *iFightDepression* und zeigen, dass diese für viele Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen nur schwer nutzbar sind, etwa weil in die Apps integrierte Fragen lange und schwer verständliche Wörter enthalten und Texteingabefelder zur Beantwortung dieser genutzt werden. Befragte mit intellektuellen Beeinträchtigungen selbst schlagen daher zur Optimierung der Apps vor, dass diese verstärkt mit audio-visuellen Inhalten arbeiten sollten. Zudem müssen sie sich an Richtlinien zur barrierefreien Appgestaltung (vgl. auch Europäische Union 2016) und des Universal Designs (Hedvall et al. 2022) orientieren. Gleichzeitig erschließt sich den Befragten die Nützlichkeit der Apps durch deren Komplexität kaum, weshalb sie durch die Zielgruppe insgesamt wenig akzeptiert und genutzt werden.

In einer Untersuchung der Akzeptanz von VR-Technologien bei Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen aus dem Autismus-Spektrum stellen Newbutt et al. (2016, 2017) hingegen heraus, dass diese Technologie grundsätzlich von den Befragten akzeptiert wird. Wichtig dafür ist die *wahrgenommene Sicherheit*. Allerdings empfinden einige Befragte das Tragen von VR-Brillen als nicht komfortabel, was jedoch auch von anderen Nutzendengruppen häufig als Einschränkung benannt wird.

Technologien, die als gut akzeptiert beforscht wurden sind bspw. Tablets für ältere Menschen mit Lernschwierigkeiten (K. Chen, Lou und Lo 2021) oder Serious Games

für Kinder mit spezifischen Lernbeeinträchtigungen wie Dyslexie oder Dyskalkulie (Yildirir und Surer 2021). Allerdings ist der Forschungsstand bei dieser Nutzenden-gruppe weiterhin eher klein.

3.2 Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen

In einem systematischen Review geben Ventura et al. (2023) eine Übersicht darüber, welche Faktoren bei der Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien eine Rolle für erwachsene Nutzende mit körperlichen Beeinträchtigungen spielen. Demnach hängt die Zufriedenheit mit der Nutzung etwa von der *Art und Ausprägung der Beeinträchtigung* ab. So haben Menschen mit Querschnittslähmung je nach Lokalisation und Ausprägung verschiedene Anforderungen an einen elektrischen Rollstuhl (Dolan und Henderson 2017) und Social Assistance Robots (SARs; Coignard et al. 2013), da sich die Nutzungsgewohnheiten entsprechend unterscheiden. Bei Nutzenden von Exosketten spielen neben der *Einfachheit des Transfers* auch dessen *Größe, Stabilität, Geschwindigkeit* und die *Nutzbarkeit auf Treppen und unebenem Gelände* eine Rolle zur Zufriedenheit mit der Nutzung (Poritz et al. 2020).

Die *Einfachheit der Nutzung* hängt bei der Nutzung von SARs u. a. davon ab, wie herausfordernd die Ansteuerung ist (Jackowski, Gebhard und Thietje 2018; Jardón et al. 2011) und wie gut diese Objekte greifen können (Coignard et al. 2013; Fattal et al. 2019). Auch die *Einfachheit der Nutzung* von elektrischen Rollstühlen hängt maßgeblich von der *Intuitivität* der Joysticknutzung ab (Dolan und Henderson 2017). Exoskette werden dann als leicht zu nutzen wahrgenommen, wenn diese ohne Assistenz genutzt werden können (Birch et al. 2017), auch für Menschen mit komplexeren körperlichen Beeinträchtigungen eine gute Passung aufweisen und technischer Support gewährleistet ist (Eicher et al. 2019). Neben der generellen *Einfachheit der Nutzung* spielt auch die *Erlernbarkeit* eine Rolle. Diese wird bei der Nutzung von SARs grundsätzlich als gut eingeschätzt, hängt aber u. a. vom Alter der Befragten ab (Eicher et al. 2019; Fattal et al. 2019). Auch Exosketten wird eine gute *Erlernbarkeit* zugeschrieben. Diese ist u. a. von auditiven und visuellen Feedbacks sowie der Anleitung durch Therapeut*innen abhängig (Gagnon et al. 2019; Kinnett-Hopkins et al. 2020). Besonders bei elektrischen Rollstühlen wird auch der *Komfort* (Almenara et al. 2017; Gagnon et al. 2019; Swinnen et al. 2017) und bei Exosketten die *Sicherheit* (Eicher et al. 2019; Stampacchia et al. 2016) sowie die *schmerzfreie Nutzung* (Gagnon et al. 2019; Swinnen et al. 2017) als wichtige Faktoren für deren Akzeptanz genannt. Nach Shore, Eyto und O'Sullivan (2022) spielen bei der Nutzung von Exosketten auch die wahrgenommene Interaktion mit dem Exoskelett, die durch die Nutzung hinzugewonnene Autonomie sowie die Verbesserung der Lebensqualität eine wichtige Rolle.

3.3 Menschen mit sensorischen Beeinträchtigungen

Gori et al. (2016) zeigen in einem systematischen Review, dass sogenannte Sensory Substitution Devices (SSDs, d. h. Unterstützungssysteme, die bspw. optische in taktile Reize umwandeln) für Menschen mit Sehbeeinträchtigungen und Blindheit häufig sehr hohen technologischen Standards entsprechen und trotzdem von den Nutzenden wenig akzeptiert werden. Als mögliche Gründe dafür nennen sie, dass diese mit großen Einschränkungen verbunden sind (z. B. weil sie die Zunge oder Hände belegen) und gleichzeitig nur geringen Nutzen bringen. Zudem sind sie häufig, insbesondere für Kinder, schwer zu transportieren und erfordern eine hohe kognitive Belastung des

Gedächtnisses (Cognitive Load; Sweller und Chandler 1991) und langes Training. Wie Dos Santos et al. (2022) zeigen, werden Rehabilitationstechnologien, die Sehbeeinträchtigungen ausgleichen sollen (untersucht werden in der Studie der weiße Langstock sowie Smart Glasses), häufig auch deshalb nicht genutzt, weil Nutzende erst durch deren Nutzung mit ihrer Behinderung assoziiert und dahingehend stigmatisiert werden. Demnach spielt auch die Ästhetik einer Technologie eine Rolle bei deren Nutzung.

Loiacono, Djasmasbi und Kiryazov (2013) zeigen, dass das TAM sich grundsätzlich gut als Modell eignet, um die Akzeptanz von Audio- und Musikwebsites für Menschen mit Sehbeeinträchtigungen zu erklären. Neben der *Wahrgenommenen Nützlichkeit* und *Wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung* spielen auch die Faktoren *Zuverlässigkeit einer Technologie* und *Überzeugung von Nutzenden* eine Rolle für diese. Moon et al. (2022) untersuchen die Akzeptanz von mobilen Apps anhand der UTAUT und zeigen, dass lediglich die *Leistungserwartung* einen signifikanten Einfluss auf die Nutzungsintention hat. Allerdings werden in offenen Antwortformaten von den Befragten auch Faktoren wie *Funktionalität*, *Barrierefreiheit*, *Einfachheit der Nutzung* oder der *Preis* als relevante Faktoren genannt. Theodorou und Meliones (2020) zeigen, dass insbesondere ein angemessenes Training die Akzeptanz von mobilen Apps bei Menschen mit Sehbeeinträchtigungen erhöht.

Tahden et al. (2018) untersuchen Faktoren, die die Nutzung von Hörgeräten beeinflussen. Sie stellen fest, dass neben dem *Grad der Hörbeeinträchtigung* auch der *sozioökonomische Status* und das *Mediennutzungsverhalten* der Teilnehmenden eine Rolle bei deren Akzeptanz spielen.

3.4 Senior*innen

Mitzner et al. (2010) untersuchen anhand von Fokusgruppen die Nutzung von und Einstellung zu Technologien im Kontext Wohnen, Arbeit und Gesundheitsversorgung von älteren Menschen. Auch hier deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die *Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung* und die *Wahrgenommene Nützlichkeit* signifikante Variablen bei der Vorhersage der Technologieakzeptanz sind. Den Nutzenden muss die potenzielle Nützlichkeit einer Technologie jedoch bewusst sein, weshalb bei älteren Menschen eventuell verstärkte Schulungs- und Aufklärungsmaßnahmen hinsichtlich der Vorteile des Einsatzes von Technologien erforderlich sind (Mitzner et al. 2010). Auch K. Chen, Lou und Lo (2021) berichten zur Akzeptanz von Tablets beim Einsatz für kognitives Training bei älteren Erwachsenen mit intellektueller Beeinträchtigung, dass, obwohl die Einstellung zur Nutzung und Erleichternde Umstände mit der zukünftigen Intention zur Nutzung verbunden sind, klassische TAM-Faktoren die Akzeptanz auf individueller Ebene nur zu einem Teil vorhersagen können. So scheint z. B. für die untersuchte Zielgruppe das von freiwilligen Peers unterstützte *Technologietraining* ein zusätzlicher wichtiger Faktor bei der Akzeptanz der Tablets zu sein. Gessl, Schlögl und Mevenkamp (2019) untersuchen die Wahrnehmung und Akzeptanz von SARs durch alternde Menschen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass neben demografischen Merkmalen (*Alter*, *Geschlecht*, *Bildung*) und *Resilienz* der Nutzenden die Persönlichkeit (insbesondere die Persönlichkeitsmerkmale *Verträglichkeit* und *Neurotizismus*) als psychologische Konstrukte eine wichtige Rolle bei der Akzeptanz von Technologien wie SARs spielen. Auch die Erfahrungen und Erwartungen an die Technologie sowie verschiedene Dimensionen des sogenannten *Almere Modells* zur

Akzeptanz von *Assistive Social Agent Technology* (Heerink et al. 2010), z. B. *Vertrauen*, *Vergnügen* oder *Geselligkeit*, korrelieren mit der Nutzungsintention von SARs. Brauner und Ziefle (2022) untersuchen basierend auf der UTAUT2 sogenannte *Healthcare Games* in technologiegestützten Umgebungen. Vor allem der Faktor *Gewohnheit* war bei den evaluierten Spielen am einflussreichsten. Zusätzlich scheint die Akzeptanz mit dem Faktor *Sozialer Einfluss* zu korrelieren.

In einer qualitativen Studie fokussierten I. Iancu und B. Iancu (2020) die Wahrnehmung von mobilen Technologien durch Menschen in fortgeschrittenem Lebensalter. Demnach empfinden Personen, die eine *emotionale Bindung* zu ihren mobilen Geräten aufbauen, diese insgesamt als nützlich. Gleichzeitig wird aber auch berichtet, dass vor allem die wahrgenommene *Einfachheit der Nutzung* durch z. B. nicht intuitive Menüs oder englische Begriffe beeinträchtigt wird. Die befragten Personen würden sich Anpassungen hinsichtlich ihrer diesbezüglichen Bedürfnisse und Fähigkeiten wünschen. Auch Thordardottir et al. (2019) betonen, dass verwendete Technologien den Bedürfnissen und Erwartungen von älteren Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen und den betreuenden Personen und Pflegekräften entsprechen müssen. Neben der Anpassung der verwendeten Technologien liefert hierbei eine Studie von Bong, Bergland und W. Chen (2019) erste Erkenntnisse hinsichtlich der positiven Veränderung der Akzeptanz gegenüber Technologien durch die Verwendung von sogenannten Tangible User Interfaces (TUI; anfassbare Benutzerschnittstellen) für die Zielgruppe.

3.5 Professionelles Umfeld

Die Nutzung von Rehabilitationstechnologien hängt oft nicht nur von der Akzeptanz der Betroffenen selbst, sondern auch von der Akzeptanz durch das professionelle Umfeld ab (vgl. auch Abschnitte 4.1 sowie 4.4 – 4.6). Auch bei diesen wird in unterschiedlichen Kontexten davon berichtet, dass vor allem die wahrgenommene Nützlichkeit einer Technologie die Akzeptanz beeinflusst (Luciani et al. 2023; Burstein et al. 2015; Dockweiler et al. 2020; Liu et al. 2015). Im Kontext von VR-Anwendungen für die Rehabilitation von neurogenen Kommunikationsstörungen bei Erwachsenen berichten Vaezipour et al. (2021) von einer hohen Akzeptanz durch die Sprachtherapeut*innen, etwa weil sie aus klinischer Perspektive Vorteile für Klient*innen und Therapeut*innen bieten (z. B. erweiterte Möglichkeiten Sprachtrainings anzubieten). Auch Kossewska und Kłosowska (2020) berichten beim Einsatz des sozialen Roboters *Nao* in der Therapie und Erziehung von Kindern mit atypischer Entwicklung eine grundsätzlich positive Einstellung von Lehrkräften und Therapeut*innen, die wiederum auf Basis der UTAUT durch die Faktoren *Sozialer Einfluss* sowie *Leistungs- und Aufwandserwartung* beeinflusst werden. In ihrer Studie zu Ambient Assisted Living (AAL) Technologien (d. h. Technologien, die in das Lebensumfeld von älteren Menschen oder Menschen mit Beeinträchtigungen integriert sind und zu einem selbstbestimmteren Leben unterstützen) kommen Offermann-van Heek, Ziefle und Himmel (2019) zu dem Ergebnis, dass die Wahrnehmung und Akzeptanz durch Pflegekräfte eher von einer kritischen Haltung geprägt ist, die sich hauptsächlich auf individuelle Faktoren der Pflegekräfte (*Alter*, *Berufserfahrung*, *Anforderungen an Datenschutz*) und nicht auf die zu pflegenden Personen bezieht. Die Bedenken beziehen sich insbesondere auf die Aspekte der *Privatsphäre*, *Datensicherheit* und *Überwachung*. Dabei betonen die Autor*innen, dass jüngere Pflegekräfte mit weniger Berufserfahrung

in ihrer Studie grundsätzlich eine höhere Akzeptanz gegenüber AAL-Technologien aufweisen. Auch Thordardottir et al. (2019) berichten von einer geringen Akzeptanz von AAL-Technologien und Choukou et al. (2021) von einer kritischen Haltung sowohl durch die Betroffenen selbst als auch durch das Pflegepersonal. Für das Vertrauen in diese Technologien sind insbesondere Faktoren wie der *Datenschutz* in Verbindung mit Datenzugang und -sicherheit relevant, wie auch Otten et al. (2023) betonen.

Die Ergebnisse verschiedener Studien weisen darauf hin, dass durch Aus- und Weiterbildungen ein stärkeres Bewusstsein für moderne Technologien geschaffen werden muss (Luciani et al. 2023; Burstein et al. 2015; Klaic et al. 2022; Vaezipour et al. 2019; Ketikidis et al. 2012; Vanneste, Vermeulen und Declercq 2013) und die technologischen, organisatorischen und sozialen Strukturen für deren Nutzung verbessert werden müssen (Vaezipour et al. 2021; Vaezipour et al. 2019; Klaic et al. 2022; Vanneste, Vermeulen und Declercq 2013), damit Rehabilitationstechnologien auch vom professionellen Umfeld akzeptiert werden.

4 Technologieakzeptanzforschung an der TU Dortmund

Auch an der TU Dortmund gewinnt die Erforschung der Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien in den letzten Jahren größere Bedeutung und wurde in verschiedenen Kontexten (bspw. Wohnen und Arbeit) auf verschiedene Einflussfaktoren untersucht. Nachfolgend wird ein kurzer Überblick über ausgewählte Studien gegeben.

4.1 Kontext: Wohnen

Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen leben noch immer häufig in Einrichtungen, die man als totale Institutionen nach Goffman (1986) bezeichnen kann. Totale Institutionen kennzeichnet das Zusammenfallen von Arbeitsort und Wohnstätte, das Zusammenleben ähnlich gestellter Individuen, längere Phasen des Aufenthalts sowie ein System expliziter Normen und Regeln, denen sich die Personen unterwerfen müssen. Insbesondere in stationären Komplexeinrichtungen werden alle Hilfeleistungen aus einer Hand angeboten, was dazu führt, dass Wohnort, Arbeitsort und pädagogischer Handlungsort zusammenfallen. In diesem Kontext kommen Menschen mit Beeinträchtigungen, das Fachkräfterpersonal, Eltern bzw. gesetzliche Betreuende sowie Einrichtungsleitungen mit ihren diversen und heterogenen Ansprüchen und Anforderungen als Interessensgruppen zusammen, was eine besondere Relevanz für die Einführung von sozialen und technologischen Innovationen hat.

Heitplatz (2021) zeigt, dass eben dieses Wohnumfeld ein wichtiger Einflussfaktor für die Akzeptanz neuer Medien und Technologien ist. Je nachdem, um welche Einrichtungsform es sich handelt (stationär, teil-stationär, ambulant), besteht eine etwas andere Sichtweise auf Teilhabemöglichkeiten der Bewohner*innen, gepaart mit dem Gefühl der Einrichtungsleitungen, diese vor den „digitalen Gefahren“ beschützen zu müssen. Während in ambulanten Wohneinrichtungen durchaus der Bedarf für die Bewohnenden gesehen wird, sich mit digitaler Teilhabe zu beschäftigen, wird den Bewohnenden in den stationären Einrichtungen das Interesse für digitale Themen abgesprochen und der Bedarf häufig nicht gesehen, weil diese „zu behindert“ seien. Fragt man die Bewohnenden in solchen Einrichtungen jedoch direkt nach ihren Wünschen, wird schnell klar, dass auch diese das starke Bedürfnis haben, in der digitalen Welt dazu-

zugehören und digitale Medien zu nutzen. Neben diesen Faktoren ist zudem die technische Ausstattung bzw. Infrastruktur ein wichtiger Einflussfaktor, denn in vielen stationären Einrichtungen existieren noch immer keine WLAN-Netzwerke oder gar Internetleitungen, was die Arbeit mit digitalen Endgeräten und das Innovationspotenzial negativ beeinflusst (Heitplatz und Sube 2020).

4.2 Kontext: Arbeiten

Eine vielversprechende Maßnahme zur Stärkung der Teilhabe von Menschen mit Behinderung (insbesondere Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen) am Arbeitsleben ist die sogenannte Unterstützte Beschäftigung, die eine Alternative zur Beschäftigung in einer Werkstatt für Menschen mit Behinderung darstellt (Oschmiansky und Kaps 2019). Nach dem Grundsatz „Erst platzieren, dann qualifizieren“ (Bundesagentur für Arbeit 2021, 6) werden Teilnehmende in einer ersten Phase der Maßnahme zunächst auf einen Arbeitsplatz auf dem ersten Arbeitsmarkt vermittelt und in einer zweiten Phase im Beruf begleitet, um diesen zu sichern. Da der Einsatz digitaler Technologien ebenso die Teilhabe von Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen am ersten Arbeitsmarkt verbessern kann (Damianidou et al. 2018), untersuchen Winkelkotte et al. (in Druck), inwiefern digitale Technologien auch in der Maßnahme eingesetzt werden und welche Faktoren eine Rolle bei deren Akzeptanz spielen. Dabei zeigt sich, dass neben Laptops, Smartphones und Tablets auch teilweise VR-Technologien zum Einsatz kommen und dass mit diesen etwa Apps zur Bildung, Förderung und Unterstützung genutzt werden. Videokonferenztools werden insbesondere seit der Corona-Pandemie zur Kommunikation eingesetzt. Außerdem kommen auch Rehabilitationstechnologien wie Screenreader oder angepasste Tastaturen zum Einsatz. In Einklang mit dem TAM und der UTAUT müssen Technologien als nützlich wahrgenommen werden (bspw. Selbstständigkeit und Kompetenzen der Teilnehmenden fördern) und leicht zu nutzen sein (bspw. durch *intuitive Nutzbarkeit*, *Beschaffenheit*, *Konnektivität* und *Funktionalität*). Darüber hinaus wird im Sinne Erleichternder Umstände der Wunsch nach *Schulungen*, *Anleitung* und *Kursen* sowie *vereinfachten Antragsverfahren* geäußert. Weiterhin können die *Art der Beeinträchtigung*, bereits gemachte *Erfahrungen mit Technologien* und das *Alter* der Teilnehmenden die Akzeptanz beeinflussen (Winkelkotte et al. in Druck).

4.3 Kontext: Internet und soziale Medien

Auch bei der Nutzung des Internets und sozialer Medien sind Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen häufig auf Unterstützung aus ihrem privaten oder professionellen Umfeld angewiesen. Basierend auf den Ergebnissen einer Akzeptanzstudie zu einer App für den eigenständigen Medienzugriff von Nutzenden mit intellektuellen Beeinträchtigungen entwickeln Dirks und Bühler (2018) einen Vorschlag für ein Akzeptanzmodell für Rehabilitationstechnologien, in dem persönliche und umweltbezogene Faktoren stärker berücksichtigt werden als in den klassischen Akzeptanzmodellen. Die Autor*innen zeigen in ihrer Studie mit insgesamt 17 Personen mit erworbenen Hirnschädigungen, dass die im TAM postulierten Einflussfaktoren Wahrgenommene Nützlichkeit und Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung auch für die Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien zur kognitiven Unterstützung zu gelten scheinen und zumindest durch einige der im TAM3 postulierten psychologischen Konstrukte medi-

iert werden. Darüber hinaus spielen bei der Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien für Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen die Faktoren Erfahrung, Nachweisbarkeit des Ergebnisses, Computerverspieltheit und die Wahrnehmung externer Kontrolle eine wichtige Rolle. Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass das TAM3 für die Bewertung der Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien zur kognitiven Unterstützung geeignet erscheint. Die Relevanz von Aspekten wie der Barrierefreiheit und beeinflussender Umweltfaktoren muss jedoch stärker in den Vordergrund gerückt werden. Während für die Zielgruppe der Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen die Barrierefreiheit eng mit der Wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung zu korrelieren zu scheint, medieren soziale und andere externe Faktoren eher die *Wahrgenommene Nützlichkeit* der Rehabilitationstechnologien.

4.4 Einflussfaktor: Soziale Unterstützung

Im Kontext von Freizeit und beruflicher Aus- und Weiterbildung untersuchen Heitplatz et al. (2020) den Einfluss der Unterstützung durch das soziale Umfeld junger Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen. Hier ist es besonders wichtig, die ersten Schritte der Mediennutzung in einer Anwendungssituation Schritt für Schritt zu begleiten, Probleme bei der Nutzung zu identifizieren und diese zu beheben. Verschiedenen Studien zeigen, dass sich ein Erfolg (d. h. eine eigenständige Nutzung) einstellt, wenn man die ersten Schritte pädagogisch und didaktisch gut anleitet und begleitet (Ayres, Mechling und Sansosti 2013; White und Forrester-Jones 2020). Im Sinne der Akzeptanztheorie darf es jedoch nicht nur bei einer ersten Anleitung bleiben, sondern auch eine weitere Unterstützung bei Fragen ist wichtig, um eine nachhaltige, selbstbestimmte und kompetente Nutzung zu erreichen (Hastall und Heitplatz 2019). Heitplatz (2021) konnte zudem zeigen, dass ebendiese Unterstützung des sozialen Umfeldes für Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen häufig fehlt und es durch verschiedene Gründe (fehlende Unterstützung bei Fragen, technische Probleme etc.) immer wieder zu Nutzungsabbrüchen kommt, was die Motivation der Nutzenden maßgeblich negativ beeinflusst und dazu beiträgt, dass diese kurz- oder langfristig von digitalen Teilhabemöglichkeiten ausgeschlossen sind.

4.5 Einflussfaktor: Stigmatisierung

Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen bauen häufig sehr stark auf das Urteil ihrer Bezugspersonen, auch was die Nutzung digitaler Medien angeht (Hoppestad 2013; Ramsten und Blomberg 2019). Das führt dazu, dass die Nutzung solcher Medien von den Urteilen der engen Bezugspersonen abhängt. Hinzu kommen oftmals unbewusste, stigmatisierende Aussagen aus dem sozialen Umfeld (z. B. „du kannst das nicht“, „du schaffst das nicht, das ist zu schwer“) hinzu, welche das Selbstbewusstsein und Selbstwertgefühl der Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen dämpfen und wiederum zu Ängsten bei der Nutzung führt. Heitplatz et al. (2020) zeigen, wie sich solche Äußerungen auf das Nutzungsverhalten und das Selbstwertgefühl von Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen auswirken können. Es zeigen sich 3 Nutzer*innentypen (*Ängstliche Vermeider*innen*, *Hilfesuchende Realist*innen* und *Selbstbewusste Allrounder*innen*), welche sehr unterschiedlich mit den Stigmatisierungen aus dem sozialen Umfeld umgehen.

4.6 Einflussfaktor: Informations- und Wissensdefizite

Heitplatz (2021) zeigt zudem, dass in Wohneinrichtungen für Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen teils schwerwiegende Informations- und Wissensdefizite über die Nutzung digitaler Medien vorliegen. Dies betrifft z. B. den Datenschutz, die tatsächlichen Nutzungsbedarfe der Bewohnenden aber auch die Information darüber, wie man an Schulungen und Materialien gelangen kann. Trotz der Tatsache, dass mittlerweile Dienstleistende wie PIKSL oder TMT Bildungsprojekte In-House-Schulungen und offene Angebote zum Erwerb von Medienkompetenzen für Menschen mit Behinderungen anbieten, sind diese in den Einrichtungen häufig nicht bekannt (Heitplatz 2020). Stattdessen versuchen engagierte Einrichtungsleitungen in Eigenregie Materialien zur Vermittlung von Medienkompetenzen zu erstellen, scheitern jedoch häufig an zeitlichen und personellen Ressourcen.

5 Zusammenfassung und Ausblick

In den letzten Jahren wird in den Rehabilitationswissenschaften auch die Erforschung der Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien verstärkt in den Blick genommen. Etablierte Technologieakzeptanzmodelle wie bspw. TAM oder UTAUT zeigen grundsätzlich auch in diesem Anwendungsfeld eine gute Passung, besonders Faktoren wie die *Wahrgenommene Nützlichkeit* und *Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung* sind i. d. R. relevante Faktoren für die Nutzung von Rehabilitationstechnologien. Allerdings müssen je nach Technologie und Nutzendengruppe weitere Faktoren berücksichtigt werden, die durch die etablierten Modelle nicht abgedeckt werden können. E-Rollstühle und Exoskelette müssen etwa komfortabel, sicher und gut anzusteuern sein (Almenara et al. 2017; Gagnon et al. 2019; Swinnen et al. 2017; Eicher et al. 2019; Stampacchia et al. 2016) und bei Exoskeletten die Sicherheit, während SARs Faktoren wie Vertrauen, Vergnügen oder Geselligkeit berücksichtigen müssen (Gessl, Schögl und Mevenkamp 2019; Heerink et al. 2010). Einige Technologien müssen transportabel sein (Gori et al. 2016), bei anderen spielt die Konnektivität eine größere Rolle (Winkelkotte et al. in Druck). Da Rehabilitationstechnologien meist von vulnerablen Zielgruppen genutzt werden, spielen auch ethische Fragen nach Datenschutz (Kutscher 2020) und Überwachung (Bauman und Lyon 2018; Lehner 2020) aber auch paternalistische Strukturen, in denen Menschen mit Beeinträchtigungen häufig leben (Heitplatz 2021), eine besondere Rolle bei deren Akzeptanz. Essenziell für die Nutzung von Rehabilitationstechnologien ist deren Barrierefreiheit. So können digitale Technologien durch die Überwindung von Barrieren nicht nur Teilhabe ermöglichen, sondern müssen selbst barrierefrei gestaltet sein, damit eine digitale Teilhabe ermöglicht wird. Auch soziale Einflüsse spielen eine Rolle bei der Akzeptanz von Rehabilitationstechnologien, da deren Nutzung nicht nur durch Meinungen wichtiger Anderer beeinflusst wird, sondern die Nutzung auch eine stigmatisierende oder destigmatisierende Wirkungen haben kann (Dos Santos et al. 2022; Heitplatz, Bühler und Hastall 2020). In fast allen Studien wird auch die Wichtigkeit der Unterstützung betont - einerseits muss die Nutzung von Rehabilitationstechnologien häufig durch das (professionelle) Umfeld unterstützt werden, andererseits benötigt dieses selbst Unterstützung in Form von Aus- und Weiterbildungen, Schulungen oder Informationsmaterialien, wenn Technologien bspw. in Einrichtungen eingesetzt werden sollen (Heitplatz 2021, 2020).

Eine besondere Herausforderung für die Technologieakzeptanzforschung stellen auch im Bereich der Rehabilitationstechnologien die Charakteristika der digitalen Transformation dar. Krcmar (2022, 23) bezeichnet diese als „unausweichlich, unumkehrbar, ungeheuer schnell und mit Unsicherheit behaftet“ und Technologietrends wie Big Data, Cloud-Computing, das Internet der Dinge und Blockchain (Oswald et al. 2018) verändern auch die Landschaft der Rehabilitationstechnologien. Insbesondere Künstliche Intelligenz (KI) findet immer stärker Eingang in Rehabilitationstechnologien zur Diagnostik, Therapie und Unterstützung, etwa in Form von Spracherkennung oder Computer Vision von SARs (May et al. 2022). Da sich KI jedoch in grundlegenden Aspekten von bisherigen Technologien unterscheidet (z. B. kann sie von Nutzenden nicht nur als Technologie sondern auch als Persönlichkeit wahrgenommen und entsprechend als solche akzeptiert oder nicht akzeptiert werden) wurde bereits ein erstes KI-Akzeptanz-Modell entwickelt (Scheuer 2020), welches eine Vielzahl weiterer Faktoren berücksichtigen muss und dadurch weitaus komplexer ist als herkömmliche Technologieakzeptanzmodelle.

Wie bei allen anderen Technologien auch, bleibt die Akzeptanz auch bei Rehabilitationstechnologien Voraussetzung dafür, dass diese letztlich genutzt werden. Die Untersuchung der Technologieakzeptanz stellt daher einen wichtigen Aspekt für deren Entwicklung, Anschaffung und Implementation dar.

Literaturverzeichnis

- Ajzen, Icek. 1991. „The theory of planned behavior.“ *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50 (2): 179–211.
[https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T).
- Almenara, Maria, Marco Cempini, Cristina Gómez, Mario Cortese, Cristina Martín, Josep Medina, Nicola Vitiello und Eloy Opisso. 2017. „Usability Test of a Hand Exoskeleton for Activities of Daily Living: An Example of User-Centered Design.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 12 (1): 84–96.
<https://doi.org/10.3109/17483107.2015.1079653>.
- Ayres, Kevin Michael, Linda Mechling und Frank J. Sansosti. 2013. „The use of mobile technologies to assist with life skills/ independence of students with moderate/ severe intellectual disability and/ or Autism Spectrum Disorders: Considerations for the future of school psychology.“ *Psychol. Schs.* 50 (3): 259–71.
<https://doi.org/10.1002/pits.21673>.
- Bauman, Zygmunt und David Lyon. 2018. *Daten, Drohnen, Disziplin: Ein Gespräch über flüchtige Überwachung*. 4. Auflage. Berlin: Suhrkamp.
- Birch, Nick, Jon Graham, Tom Priestley, Chris Heywood, Mohamed Sakel, Angela Gall, Andrew Nunn und Nada Signal. 2017. „Results of the First Interim Analysis of the RAPPER II Trial in Patients with Spinal Cord Injury: Ambulation and Functional Exercise Programs in the REX Powered Walking Aid.“ *Journal of neuroengineering and rehabilitation* 14 (1): 60. <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0274-6>.
- Bong, Way Kiat, Astrid Bergland und Weiqin Chen. 2019. „Technology Acceptance and Quality of Life Among Older People Using a TUI Application.“ *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16 (23): 4706.
<https://doi.org/10.3390/ijerph16234706>.
- Brauner, Philipp und Martina Ziefle. 2022. „Social acceptance of serious games for physical and cognitive training in older adults residing in ambient assisted living

- environments.“ *Journal of Public Health* 30 (1): 63–75.
<https://doi.org/10.1007/s10389-021-01524-y>.
- Bundesagentur für Arbeit. 2021. „Fachliche Weisungen Reha/SB: Neuntes Buch Sozialgesetzbuch - SGB IX.“ Unveröffentlichtes Manuskript, zuletzt geprüft am 30. März 2022. § 55 SGB IX Unterstützt Beschäftigung.
- Burstein, Arielle A., Olivia DaDalt, Birgit Kramer, L. A. D’Ambrosio und Joseph F. Coughlin. 2015. „Dementia caregivers and technology acceptance: Interest outstrips awareness.“ *Gerontechnology* 14 (1): 45–56.
<https://doi.org/10.4017/gt.2015.14.1.005.00>.
- Chen, Ke, Vivian Wei Qun Lou und Selina Siu Ching Lo. 2021. „Exploring the Acceptance of Tablets Usage for Cognitive Training Among Older People with Cognitive Impairments: A Mixed-Methods Study.“ *Applied ergonomics* 93:103381.
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103381>.
- Choukou, Mohamed-Amine, Taylor Shortly, Nicole Leclerc, Derek Freier, Genevieve Lessard, Louise Demers und Claudine Auger. 2021. „Evaluating the Acceptance of Ambient Assisted Living Technology (AALT) in Rehabilitation: A Scoping Review.“ *International Journal of Medical Informatics* 150:104461.
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104461>.
- Coignard, Pauline, Jean Paul Departe, Olivier Remy Neris, Axelle Baillet, A. Bar, D. Drean, A. Verier, Christophe Leroux, P. Belletante und Jean Luc Le Guet. 2013. „ANSO Study: Evaluation in an Indoor Environment of a Mobile Assistance Robotic Grasping Arm.“ *Annals of physical and rehabilitation medicine* 56 (9-10): 621–33.
<https://doi.org/10.1016/j.rehab.2013.08.008>.
- Collins, James C., Joseph B. Ryan, Antonis Katsiyannis, Mitchell Yell und David E. Barrett. 2014. „Use of portable electronic assistive technology to improve independent job performance of young adults with intellectual disability.“ *Journal of Special Education Technology* 29 (3): 15–29.
<https://doi.org/10.1177/016264341402900302>.
- Damianidou, Despoina, Michael Arthur-Kelly, Gordon Lyons und Michael L. Wehmeyer. 2018. „Technology Use to Support Employment-Related Outcomes for People with Intellectual and Developmental Disability: An Updated Meta-Analysis.“ *International Journal of Developmental Disabilities* 65 (4): 220–30.
<https://doi.org/10.1080/20473869.2018.1439819>.
- Davis, Fred D. 1986. „A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results.“ Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, Fred D. 1989. „Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology.“ *MIS Quarterly* 13 (3): 319–40.
<https://doi.org/10.2307/249008>.
- Davis, Fred D., Richard P. Bagozzi und Paul R. Warshaw. 1989. „User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models.“ *Management Science* 35 (8): 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>.
- Dirks, Susanne und Christian Bühler. 2018. „Assistive Technologies for People with Cognitive Impairments: Which Factors Influence Technology Acceptance?“. In *Universal Access in Human-Computer Interaction: Methods, Technologies, and Users*, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 503–16 10907. Cham: Springer International Publishing.

- Dockweiler, Christoph, Anna Kupitz, Sarah Palmdorf und Claudia Hornberg. 2020. „Onlinetherapie bei depressiven Störungen: Eine Akzeptanzanalyse aus der Perspektive der Behandelnden.“ *Der Nervenarzt* 91 (3): 243–51. <https://doi.org/10.1007/s00115-019-0730-6>.
- Dolan, Michael John und Graham Iain Henderson. 2017. „Control Devices for Electrically Powered Wheelchairs: Prevalence, Defining Characteristics and User Perspectives.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 12 (6): 618–24. <https://doi.org/10.1080/17483107.2016.1201154>.
- Dos Santos, Aline Darc Piculo, Ana Lya Moya Ferrari, Fausto Orsi Medola und Frode Eika Sandnes. 2022. „Aesthetics and the Perceived Stigma of Assistive Technology for Visual Impairment.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 17 (2): 152–58. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1768308>.
- Eicher, Cornelia, Marten Haesner, Matthias Spranger, Olena Kuzmicheva, Axel Gräser und Elisabeth Steinhagen-Thiessen. 2019. „Usability and Acceptability by a Younger and Older User Group Regarding a Mobile Robot-Supported Gait Rehabilitation System.“ *Assistive technology : the official journal of RESNA* 31 (1): 25–33. <https://doi.org/10.1080/10400435.2017.1352051>.
- Endruweit, Günter. 2014. „Akzeptanz.“ In *Wörterbuch der Soziologie*, hrsg. von Günter Endruweit, Gisela Trommsdorff und Nicole Burzan. 3. Aufl., 15. Stuttgart: utb GmbH; UVK.
- Fattal, Charles, Violaine Leynaert, Isabelle Laffont, Axelle Baillet, Michel Enjalbert und Christophe Leroux. 2019. „SAM, an assistive robotic device dedicated to helping persons with Quadriplegia: Usability study.“ *International Journal of Social Robotics* 11 (1): 89–103. <https://doi.org/10.1007/s12369-018-0482-7>.
- Fishbein, Martin und Icek Ajzen. 1975. *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, Menlo Park, London, Amsterdam, Don Mills, Sydney: Addison-Wesley.
- Gagnon, Dany H., Martin Vermette, Cyril Duclos, Mylène Aubertin-Leheudre, Sara Ahmed und Dahlia Kairy. 2019. „Satisfaction and Perceptions of Long-Term Manual Wheelchair Users with a Spinal Cord Injury Upon Completion of a Locomotor Training Program with an Overground Robotic Exoskeleton.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 14 (2): 138–45. <https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1413145>.
- García-Milon, Alba, Jorge Pelegrín-Borondo, Emma Juaneda-Ayensa und Cristina Olarte-Pascual. 2021. „The smartphone: The tourist’s on-site shopping friend. An extended cognitive, affective, normative model.“ *Telematics and Informatics* 61:101618. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101618>.
- Gessl, Alessandra Schirin, Stephan Schlögl und Nils Mevenkamp. 2019. „On the perceptions and acceptance of artificially intelligent robotics and the psychology of the future elderly.“ *Behaviour & Information Technology* 38 (11): 1068–87. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2019.1566499>.
- Goffman, Erving. 1986. *Asyle: Über die soziale Situation psychiatrischer Patienten und anderer Insassen*. 6. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Gori, Monica, Giulia Cappagli, Alessia Tonelli, Gabriel Baud-Bovy und Sara Finocchietti. 2016. „Devices for Visually Impaired People: High Technological Devices with Low User Acceptance and No Adaptability for Children.“ *Neuroscience and Biobehavioural Reviews* 69:79–88. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.06.043>.

- Hastall, Matthias und Vanessa Heitplatz. 2019. „Soziotechnische Systemgestaltung für Therapie und Pflege.“ In *Nutzerorientierte Gesundheitstechnologie: In Therapie und Pflege*, hrsg. von André Posenau, Wolfgang Deiters und Sascha Sommer. 1. Auflage, 101–24. Bern: Hogrefe AG.
- Hedvall, Per-Olof, Margaret Price, Johnna Keller und Stina Ericsson. 2022. „Towards 3rd Generation Universal Design: Exploring Nonclusive Design.“ *Studies in health technology and informatics* 297:85–92. <https://doi.org/10.3233/SHTI220824>.
- Heerink, Marcel, Ben Kröse, Vanessa Evers und Bob Wielinga. 2010. „Assessing acceptance of assistive social agent technology by older adults: The Almere Model.“ *International Journal of Social Robotics* 2 (4): 361–75. <https://doi.org/10.1007/s12369-010-0068-5>.
- Heitplatz, Vanessa. 2020. „Fostering digital participation for people with intellectual disabilities and their caregivers: Towards a guideline for designing education programs.“ *Social Inclusion* 8 (2): 201–12. <https://doi.org/10.17645/si.v8i2.2578>.
- Heitplatz, Vanessa. 2021. *Digitale Teilhabemöglichkeiten von Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen im Wohnkontext: Perspektiven von Einrichtungsleitungen, Fachkräften und Bewohnenden*. Dortmund: Technische Universität Dortmund.
- Heitplatz, Vanessa, Christian Bühler und Matthias Hastall. 2020. „I can't do it, they say! Perceived stigmatization experiences of people with intellectual disabilities when using and accessing the internet.“ In *Universal access in human-computer interaction: Applications and practice*. Bd. 12189, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 390–408. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Heitplatz, Vanessa, Cosima Nellen, Lena C. Sube und Christian Bühler. 2020. „Implementing New Technological Devices in Social Services: Introducing the miTAS Project.“ In *ICCHP Open Access Compendium: Future Perspectives of AT, eAccessibility and eInclusion*, hrsg. von Andrea Petz und Klaus Miesenberger, 109–18. Linz: Assoc. ICCHP.
- Heitplatz, Vanessa und Lena C. Sube. 2020. „„Wir haben Internet wenn das Wetter schön ist!“ Internet und digitale Medien in Einrichtungen der Behindertenhilfe.“ *Teilhabe* 59 (1): 26–31.
- Hoppestad, Brian Scott. 2013. „Current Perspective Regarding Adults with Intellectual and Developmental Disabilities Accessing Computer Technology.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 8 (3): 190–94. <https://doi.org/10.3109/17483107.2012.723239>.
- Howard, Jonathan, Zoe Fisher, Andrew H. Kemp, Stephen Lindsay, Lorna H. Tasker und Jeremy J. Tree. 2022. „Exploring the Barriers to Using Assistive Technology for Individuals with Chronic Conditions: A Meta-Synthesis Review.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 17 (4): 390–408. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1788181>.
- Iancu, Ioana und Bogdan Iancu. 2020. „I love it, but it is too complicated: Aging adults' perspective on mobile technology acceptance.“ *Journal for Communication Studies* 13 (2): 13–39.
- Jackowski, Anja, Marion Gebhard und Roland Thietje. 2018. „Head Motion and Head Gesture-Based Robot Control: A Usability Study.“ *IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering : a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* 26 (1): 161–70. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2017.2765362>.

- Jamwal, Rebecca, Hannah K. Jarman, Eve Roseingrave, Jacinta Douglas und Dianne Winkler. 2022. „Smart Home and Communication Technology for People with Disability: A Scoping Review.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 17 (6): 624–44. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1818138>.
- Jardón, Alberto, Ángel M. Gil, Ana I. de La Peña, Concepción A. Monje und Carlos Balaguer. 2011. „Usability Assessment of ASIBOT: A Portable Robot to Aid Patients with Spinal Cord Injury.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 6 (4): 320–30. <https://doi.org/10.3109/17483107.2010.528144>.
- Ketikidis, Panayiotis, Tomislav Dimitrovski, Lambros Lazuras und Peter A. Bath. 2012. „Acceptance of Health Information Technology in Health Professionals: An Application of the Revised Technology Acceptance Model.“ *Health Informatics Journal* 18 (2): 124–34. <https://doi.org/10.1177/1460458211435425>.
- Kinnett-Hopkins, Dominique, Chaithanya K. Mummidisetty, Linda Ehrlich-Jones, Deborah Crown, Rachel A. Bond, Marc H. Applebaum, Arun Jayaraman et al. 2020. „Users with Spinal Cord Injury Experience of Robotic Locomotor Exoskeletons: A Qualitative Study of the Benefits, Limitations, and Recommendations.“ *Journal of neuroengineering and rehabilitation* 17 (1): 124. <https://doi.org/10.1186/s12984-020-00752-9>.
- Klaic, Marlena, Justin Fong, Vincent Crocher, Katie Davies, Kim Brock, Emma Sutton, Denny Oetomo, Ying Tan und Mary P. Galea. 2022. „Application of the Extended Technology Acceptance Model to Explore Clinician Likelihood to Use Robotics in Rehabilitation.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology*, 1–8. <https://doi.org/10.1080/17483107.2022.2060356>.
- Kossewska, Joanna und Joanna Kłosowska. 2020. „Acceptance of robot-mediated teaching and therapy for children with atypical development by Polish professionals.“ *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities* 17 (1): 21–30. <https://doi.org/10.1111/jppi.12296>.
- Krcmar, Helmut. 2022. „Digitale Transformation aus Perspektive von Wissenschaft und Forschung.“ In *Digitale Transformation*, hrsg. von Gerhard Oswald, Thomas Saueressig und Helmut Krcmar. 2. Aufl., 19–28. Wiesbaden: Springer International Publishing.
- Kutscher, Nadia. 2020. „Ethische Fragen Sozialer Arbeit im Kontext von Digitalisierung.“ In Kutscher et al. 2020, 347–61.
- Kutscher, Nadia, Thomas Ley, Udo Seelmeyer, Friederike Siller, Angela Tillmann und Isabel Zorn, Hrsg. 2020. *Handbuch Soziale Arbeit und Digitalisierung*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Labbé, Delphine, Namra Desai, Cassandra Herman und Chelsea Elder. 2023. „I Never Really Thought That a Virtual Ride Would Be That Good!": Experiences of Participants with Disabilities in Online Leisure-Time Physical Activity During COVID-19.“ *Disability and health journal* 16 (1): 101395. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2022.101395>.
- Lancioni, Giulio E., Nirbhay N. Singh, Mark F. O'Reilly, Jeff Sigafoos, Gloria Alberti, Viviana Perilli, Valeria Chiariello, Giovanna Grillo und Cosimo Turi. 2020. „A Tablet-Based Program to Enable People with Intellectual and Other Disabilities to Access Leisure Activities and Video Calls.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 15 (1): 14–20. <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1508515>.
- Lehner, Klaus. 2020. „Digitale Technologie zwischen Überwachung, sozialer Kontrolle und Fürsorge.“ In Kutscher et al. 2020, 129–44.
- Liu, Lili, Antonio Miguel Cruz, Adriana Rios Rincon, Vickie Buttar, Quentin Ranson und Darrell Goertzen. 2015. „What Factors Determine Therapists' Acceptance of

- New Technologies for Rehabilitation: A Study Using the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT).“ *Disability and Rehabilitation* 37 (5): 447–55. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.923529>.
- Loiacono, Eleanor T., Soussan Djasasbi und Todor Kiryazov. 2013. „Factors that affect visually impaired users’ acceptance of audio and music websites.“ *International Journal of Human-Computer Studies* 71 (3): 321–34. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.10.015>.
- Luciani, Beatrice, Francesco Braghin, Alessandra Laura Giulia Pedrocchi und Marta Gandolla. 2023. „Technology Acceptance Model for Exoskeletons for Rehabilitation of the Upper Limbs from Therapists’ Perspectives.“ *Sensors* 23 (3): 1721. <https://doi.org/10.3390/s23031721>.
- May, Sigrun, Natasza Szczypien, Kai Vahldiek und Frank Klawonn. 2022. „Die Rolle Künstlicher Intelligenz in Assistiven Technologien.“ In *Assistive Technologien im Sozial- und Gesundheitssektor*, hrsg. von Ernst-Wilhelm Luthe, Sandra V. Müller und Ina Schiering, 51–77. Gesundheit. Politik - Gesellschaft - Wirtschaft. Wiesbaden: Springer VS.
- McNicholl, Aoife, Hannah Casey, Deirdre Desmond und Pamela Gallagher. 2021. „The Impact of Assistive Technology Use for Students with Disabilities in Higher Education: A Systematic Review.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 16 (2): 130–43. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1642395>.
- Mitzner, Tracy L., Julie B. Boron, Cara Bailey Fausset, Anne E. Adams, Neil Charness, Sara J. Czaja, Katinka Dijkstra, Arthur D. Fisk, Wendy A. Rogers und Joseph Sharit. 2010. „Older Adults Talk Technology: Technology Usage and Attitudes.“ *Computers in Human Behavior* 26 (6): 1710–21. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.06.020>.
- Moon, Hyunchang, Jongpil Cheon, Jaehoon Lee, Devender R. Banda, Nora Griffin-Shirley und Paul M. Ajuwon. 2022. „Factors influencing the intention of persons with visual impairment to adopt mobile applications based on the UTAUT model.“ *Universal Access in the Information Society* 21 (1): 93–107. <https://doi.org/10.1007/s10209-020-00757-0>.
- Moore, Gary C. und Izak Benbasat. 1991. „Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation.“ *Information Systems Research* 2 (3): 192–222. <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.192>.
- Newbutt, Nigel, Connie Sung, Hung Jen Kuo und Michael J. Leahy. 2016. „The potential of virtual reality technologies to support people with an autism condition: A case study of acceptance, presence and negative effects.“ *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine*, 149–54.
- Newbutt, Nigel, Connie Sung, Hung Jen Kuo und Michael J. Leahy. 2017. „The acceptance, challenges, and future applications of wearable technology and virtual reality to support people with Autism Spectrum Disorders.“ In *Recent advances in technologies for inclusive well-being: From worn to off-body sensing, virtual worlds, and games for serious applications*, hrsg. von Anthony L. Brooks, Sheryl Brahmam, Bill Kapralos und Lakhmi C. Jain, 221–41. Cham: Springer International Publishing.
- Offermann-van Heek, Julia, Martina Ziefle und Simon Himmel. 2019. „Influence of user factors on the acceptance of ambient assisted living technologies in professional care contexts.“ In *Information and communication technologies for ageing well and e-health*, hrsg. von Panagiotis D. Bamidis, Martina Ziefle und Leszek A. Maciaszek, 1–25. Cham: Springer International Publishing.

- Oschmiansky, Frank und Petra Kaps. 2019. „Was das Konzept der Unterstützten Beschäftigung leistet.“ *WSI-Mitteilungen* 72 (5): 373–81. <https://doi.org/10.5771/0342-300X-2019-5-373>.
- Oswald, Gerhard, D. Soto Setzke, T. Riasanow und Helmut Krcmar. 2018. „Technologietrends in der digitalen Transformation.“ In *Digitale Transformation*, hrsg. von Gerhard Oswald und Helmut Krcmar, 11–34. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Otten, Sophia, Wiktoria Wilkowska, Julia Offermann und Martina Ziefle. 2023. „Trust in and acceptance of video-based AAL technologies.“ In *Proceedings of the 9th International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health*, hrsg. von Lozano Perez, Maria: Mulvenna, Maurice und Martina Ziefle, 126–34: SCITEPRESS - Science and Technology Publications.
- Pelegrín-Borondo, Jorge, Eva Reinares-Lara und Cristina Olarte-Pascual. 2017. „Assessing the acceptance of technological implants (the cyborg): Evidences and challenges.“ *Computers in Human Behavior* 70:104–12. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.063>.
- Petrie, Helen, Stefan Carmien und Andrew Lewis. 2018. „Assistive technology abandonment: Research realities and potentials.“ In *Computers Helping People with Special Needs: 16th International Conference, ICCHP 2018 Linz, Austria, July 11–13, 2018. Proceedings, Part II*, hrsg. von Klaus Miesenberger und Georgios Kouroupetroglou, 532–40 10897. Cham: Springer International Publishing.
- Poritz, Julia M. P., Heather B. Taylor, Gerard Francisco und Shuo-Hsiu Chang. 2020. „User Satisfaction with Lower Limb Wearable Robotic Exoskeletons.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 15 (3): 322–27. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1574917>.
- Ramsten, Camilla und Helena Blomberg. 2019. „Staff as advocates, moral guardians and enablers: Using ICT for independence and participation in disability services.“ *Scandinavian Journal of Disability Research* 21 (1): 271–81. <https://doi.org/10.16993/sjdr.608>.
- Richtlinie (EU) 2016/2102 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Oktober 2016 über den barrierefreien Zugang zu den Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen. Europäische Union. 26. Oktober 2016. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016L2102&rid=1>.
- Rogers, Everett M. 2003. *Diffusion of Innovations*. 5. Aufl. New York, London, Toronto, Sydney: Free Press.
- Scheuer, Dennis. 2020. *Akzeptanz von Künstlicher Intelligenz: Grundlagen intelligenter KI-Assistenten und deren vertrauensvolle Nutzung*. Research. Wiesbaden: Springer.
- Shore, Linda, Adam de Eyto und Leonard O’Sullivan. 2022. „Technology Acceptance and Perceptions of Robotic Assistive Devices by Older Adults - Implications for Exoskeleton Design.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 17 (7): 782–90. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1817988>.
- Stampacchia, Giulia, Alessandro Rustici, Samuele Bigazzi, Adriana Gerini, Tullia Tomбини und Stefano Mazzoleni. 2016. „Walking with a Powered Robotic Exoskeleton: Subjective Experience, Spasticity and Pain in Spinal Cord Injured Persons.“ *NeuroRehabilitation* 39 (2): 277–83. <https://doi.org/10.3233/NRE-161358>.
- Sweller, John und Paul Chandler. 1991. „Evidence for Cognitive Load Theory.“ *Cognition and Instruction* 8 (4): 351–62.

- Swinnen, Eva, Nina Lefeber, Ward Willaert, Fallon de Neef, Lyn Bruyndonckx, Anemie Spooren, Marc Michielsen, Tine Ramon und Eric Kerckhofs. 2017. „Motivation, Expectations, and Usability of a Driven Gait Orthosis in Stroke Patients and Their Therapists.“ *Topics in stroke rehabilitation* 24 (4): 299–308.
<https://doi.org/10.1080/10749357.2016.1266750>.
- Tahden, Maike A. S., Anja Gieseler, Markus Meis, Kirsten C. Wagener und Hans Colonijs. 2018. „What Keeps Older Adults with Hearing Impairment from Adopting Hearing Aids?“. *Trends in hearing* 22:2331216518809737.
<https://doi.org/10.1177/2331216518809737>.
- Theodorou, Paraskevi und Apostolos Meliones. 2020. „Towards a training framework for improved assistive mobile app acceptance and use rates by blind and visually impaired people.“ *Education Sciences* 10: 58.
- Thordardottir, Björg, Agneta Malmgren Fänge, Connie Lethin, Danae Rodriguez Gatta und Carlos Chiatti. 2019. „Acceptance and Use of Innovative Assistive Technologies Among People with Cognitive Impairment and Their Caregivers: A Systematic Review.“ *BioMed research international* 2019:9196729.
<https://doi.org/10.1155/2019/9196729>.
- Vaezipour, Atiyeh, Danielle Aldridge, Sebastian Koenig, Deborah Theodoros und Trevor Russell. 2021. „It’s Really Exciting to Think Where It Could Go”: A Mixed-Method Investigation of Clinician Acceptance, Barriers and Enablers of Virtual Reality Technology in Communication Rehabilitation.“ *Disability and Rehabilitation* 44 (15): 3946–58. <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1895333>.
- Vaezipour, Atiyeh, Brooke-Mai Whelan, Kylie Wall und Deborah Theodoros. 2019. „Acceptance of Rehabilitation Technology in Adults with Moderate to Severe Traumatic Brain Injury, Their Caregivers, and Healthcare Professionals: A Systematic Review.“ *Journal of Head Trauma Rehabilitation* 34 (4): E67-E82.
<https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000462>.
- Vanneste, Dirk, Bram Vermeulen und Anja Declercq. 2013. „Healthcare Professionals’ Acceptance of BelRAI, a Web-Based System Enabling Person-Centred Recording and Data Sharing Across Care Settings with InterRAI Instruments: A UTAUT Analysis.“ *BMC Medical Informatics and Decision Making* 13 (1): 129.
<https://doi.org/10.1186/1472-6947-13-129>.
- Venkatesh, Viswanath. 2000. „Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the Technology Acceptance Model.“ *Information Systems Research* 11 (4): 342–65.
- Venkatesh, Viswanath und Hillol Bala. 2008. „Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions.“ *Decision Sciences* 39 (2): 273–315.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>.
- Venkatesh, Viswanath und Fred D. Davis. 2000. „A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies.“ *Management Science* 46 (2): 186–204.
- Venkatesh, Viswanath und Michael G. Morris. 2000. „Why don’t men ever stop to ask for directions? Gender, social influence, and their role in technology acceptance and usage behavior.“ *MIS Quarterly* 24 (1): 115–39.
<https://doi.org/10.2307/3250981>.
- Venkatesh, Viswanath, Michael G. Morris und Fred D. Davis. 2003. „User acceptance of information technology: Toward a unified view.“ *MIS Quarterly* 27 (3): 425–78.
<https://doi.org/10.2307/30036540>.

- Venkatesh, Viswanath, James Y. L. Thong und Xin Xu. 2012. „Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology.“ *MIS Quarterly* 36 (1): 157–78.
<https://doi.org/10.2307/41410412>.
- Ventura, Sara, Giovanni Ottoboni, Alessandro Pappadà und Alessia Tessari. 2023. „Acceptance of Assistive Technology by Users with Motor Disabilities Due to Spinal Cord or Acquired Brain Injuries: A Systematic Review.“ *Journal of Clinical Medicine* 12 (8): 12. <https://doi.org/10.3390/jcm12082962>.
- Vereenoghe, Leen, Felix Trussat und Katja Baucke. 2021. „Applying the Technology Acceptance Model to digital mental health interventions: A qualitative exploration with adults with intellectual disabilities.“ *Journal of Mental Health Research in Intellectual Disabilities* 14 (3): 318–43.
<https://doi.org/10.1080/19315864.2021.1929597>.
- Webster, Jane und Joseph J. Martocchio. 1992. „Microcomputer Playfulness: Development of a measure with workplace implications.“ *MIS Quarterly* 16 (2): 201–26.
- White, Pippa und Rachel Forrester-Jones. 2020. „Valuing E-Inclusion: Social Media and the Social Networks of Adolescents with Intellectual Disability.“ *Journal of intellectual disabilities : JOID* 24 (3): 381–97.
<https://doi.org/10.1177/1744629518821240>.
- Winkelkotte, Frederik, Lukas Baumann, Michelle Grengel, Jan Jochmaring und Jana York. in Druck. „Use and acceptance of technologies in the German measure Supported Employment.“ *Journal of Vocational Rehabilitation*.
- Yildirim, Oguzcan und Elif Surer. 2021. „Developing Adaptive Serious Games for Children with Specific Learning Difficulties: A Two-Phase Usability and Technology Acceptance Study.“ *JMIR Serious Games* 9 (2): e25997.
<https://doi.org/10.2196/25997>.
- Zaagsma, Miriam, Karin Volkers, E. A. K. Swart, Alice Schippers und Geert van Hove. 2020. „The Use of Online Support by People with Intellectual Disabilities Living Independently During COVID-19.“ *Journal of intellectual disability research : JIDR* 64 (10): 750–56. <https://doi.org/10.1111/jir.12770>.

Diesen Artikel zitieren:

Winkelkotte, Frederik; Baumann, Lukas; Heitplatz, Vanessa & Dirks, Susanne (2024). Technologieakzeptanz als Analyserahmen zum Einsatz von Rehabilitationstechnologien. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, 56-78. Dortmund: Eldorado.
<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24314>

Personen-Umgebungs-Modelle im Kontext rehabilitationspädagogischer Theorie & Praxis

Vanessa Heitplatz¹ [\[0000-0002-1222-9246\]](#) Christian Bühler¹ [\[0000-0001-8361-526X\]](#)

& Miriam Bursy¹ [\[0000-0002-8723-4437\]](#)

¹ TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationstechnologie, Deutschland

Zusammenfassung. Der Bedarf an Versorgung von Menschen mit Behinderungen in Deutschland nimmt stetig zu. Dabei ist die Produktpalette an (technischen) Möglichkeiten und Lösungen vielfältig. Es ist es von zentraler Bedeutung, neben der diagnostischen Betrachtungsweise von Therapie, Versorgung und Förderung eine pädagogische Perspektive einzunehmen, um betroffene Personen adäquat und teilhabeorientiert mit Hilfsmitteln zu versorgen. Im Mittelpunkt sollte dabei der Mensch mit seinen Bedarfen und Ressourcen stehen. In diesem Beitrag geht es darum, Modelle vorzustellen, welche eine solche Betrachtungsweise und Situationsanalyse ermöglichen, um die bestmöglichen Teilhabechancen zu verwirklichen.

Person-Environment-models in the Context of Theory and Practice in Rehabilitation

Abstract. The need of care for people with disabilities in Germany is constantly rising. The product range of (technical) options and solutions is diverse. In addition to the diagnostic approach to therapy, care and support, it is of central importance to adopt an educational perspective in order to provide people with disabilities with aids in an adequate and participation-oriented manner. The focus should be on the individual with their needs and resources. The aim of this article is to present models that enable such an approach and situation analysis to realize the best possible opportunities for participation.

1 Hilfsmittelversorgung in Deutschland

In Deutschland besteht bei einer Behinderung ein Anspruch zur Versorgung mit Hilfsmitteln. Man unterscheidet den privaten und den beruflichen Bereich und in der Zuständigkeit auch teilweise nach der Ursache einer Behinderung oder Einschränkung. Je nach Ursache sind dann die gesetzlichen oder privaten Krankenversicherungen, die Rentenversicherung, die Berufsgenossenschaft, die Unfallversicherung oder die Sozialversicherung die entsprechenden Kostenträger. Im privaten Bereich ist die gesetzliche Krankenversicherung (GKV) der wichtigste Kostenträger. So formuliert des SGB V in §33:

„Versicherte haben Anspruch auf Versorgung mit Hörhilfen, Körperersatzstücken, orthopädischen und anderen Hilfsmitteln, die im Einzelfall erforderlich sind, um den Erfolg der Krankenbehandlung zu sichern, einer drohenden Behinderung vorzubeugen oder eine Behinderung auszugleichen, soweit die Hilfsmittel nicht als allgemeine Gebrauchsgegenstände des täglichen Lebens anzusehen oder nach § 34 Abs. 4 ausgeschlossen sind. Die Hilfsmittel müssen mindestens die im Hilfsmittelverzeichnis nach § 139 Absatz 2 festgelegten Anforderungen an die Qualität der Versorgung und der Produkte erfüllen, soweit sie im Hilfsmittelverzeichnis nach § 139 Absatz 1 gelistet oder von den dort genannten Produktgruppen erfasst sind“.

Da die Informationen und die Übersicht über die Versorgungswege und Produktpaletten für Betroffene häufig vielfältig sind und schnell überfordernd wirken können, existiert mit der REHADAT Datenbank ein Instrument, welches nicht nur Auskünfte zu Produkten, sondern auch Informationen zum Vorgehen bei der Versorgung darstellt (Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. 2023) (siehe Abbildung 1).

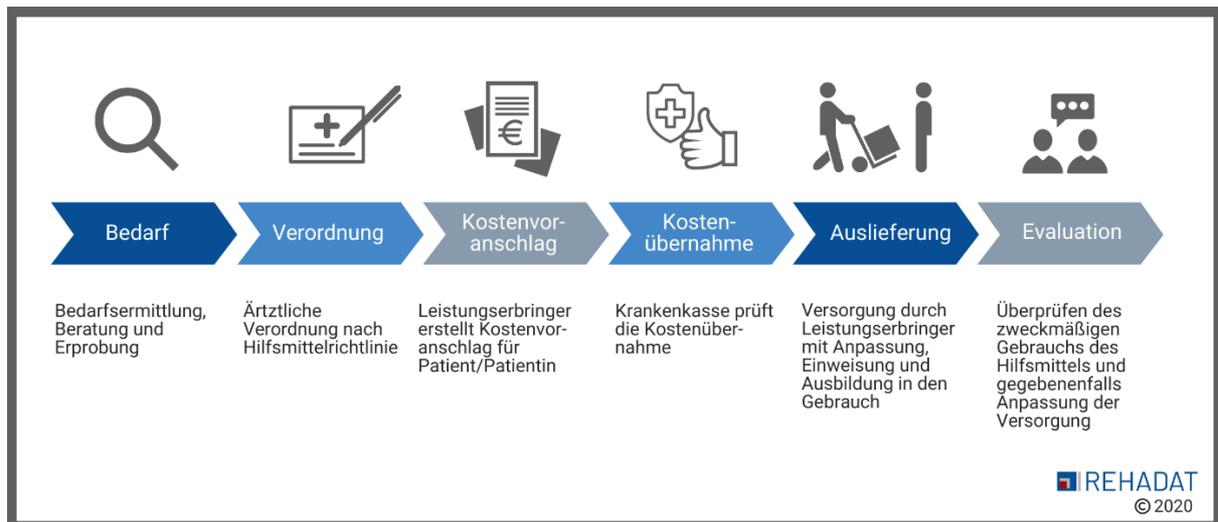


Abbildung 1 Ablauf der Hilfsmittelversorgung für private Nutzung (Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. 2023)

Dabei wird deutlich, dass die Feststellung des Bedarfs und Verordnung wesentlich in der Hand des medizinischen Fachpersonals, insbesondere der verschreibenden Ärzt*innen liegt. Daraus ergibt sich in Verbindung mit der Formulierung in § 33 SGBV zunächst ein vorrangig medizinischer Blickwinkel auf der Basis der Diagnostik und

der ICD11 (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte 2023b). Nach der Bedarfsfeststellung muss vor der Beschaffung ein Kostenvoranschlag bei der Krankenkasse eingereicht werden, die zu prüfen hat, ob die Leistungen zweckgemäß und wirtschaftlich sind und das Maß der Notwendigkeit nicht übersteigen: *„Leistungen, die nicht notwendig oder unwirtschaftlich sind, können Versicherte nicht beanspruchen, dürfen die Leistungserbringer nicht bewirken und die Krankenkassen nicht bewilligen“* (§ 12 SGB V Bundesministerium der Justiz 2023). Hier wird eine leistungsrechtliche Sichtweise eingenommen.

Die Versorgung, Anpassung und Einweisung erfolgt dann meist über den Sanitätsfachhandel, ggf. in Verbindung mit den behandelnden Therapeut*innen. Auch wenn es nicht ausdrücklich formuliert wird, ist eine teilhabeorientierte, individuelle Versorgung durchaus denkbar. Tatsächlich dominieren jedoch oft die medizinische und leistungsrechtliche Sicht den Versorgungsprozess gemäß SGB V. Dagegen wird im SGB IX - Rehabilitation und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen, in § 1 formuliert, dass: *„Menschen mit Behinderungen oder von Behinderung bedrohte Menschen erhalten Leistungen [...], um ihre Selbstbestimmung und ihre volle, wirksame und gleichberechtigte Teilhabe am Leben in der Gesellschaft zu fördern, Benachteiligungen zu vermeiden oder ihnen entgegenzuwirken“* (Bundesministerium der Justiz b 2023).

Hier liegt ein Behinderungsverständnis zugrunde, das auf die International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) zurückgeht (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte 2005). Das bio-psycho-soziale Modell in der ICF sieht Behinderung als Wechselwirkung individueller und gesundheitlicher Prädisposition mit der Umwelt, in der man lebt. Behinderung manifestiert sich so insbesondere in der Auswirkung auf Aktivitäten und Teilhabe vor dem Hintergrund der vorhandenen Kontextfaktoren. Auch wenn in diesem Modell Veränderungen an Körperfunktionen und -Strukturen eine Rolle spielen, nimmt Teilhabe einen wesentlichen Platz in dem Modell ein. Und mit den Kontextfaktoren werden die Umweltfaktoren als fördernde oder behindernde Elemente mitberücksichtigt. So weitet sich hier der Blick einerseits auf Hilfsmittel und Barrierefreiheit als fördernde Umweltfaktoren und andererseits auf individuelle persönliche Faktoren.

Diese Betrachtungsweise ist einer pädagogischen Perspektive schon deutlich näher. So wissen wir in der Rehabilitationspädagogik um mögliche Einschränkungen, fokussieren aber individuell auf die vorhandenen Ressourcen und die Umweltfaktoren (u. a. Hilfsmittel und Barrierefreiheit), um gemeinsam mit der betroffenen Person das Beste an Teilhabechancen zu verwirklichen. Es gibt allerdings auch stark diagnostisch und störungsbezogene pädagogische Betrachtungen im Kontext von Therapie und Förderung. Auf dem Hilfsmittelmarkt sind sehr viele unterschiedliche Geräte im Angebot. Sie lassen sich etwa nach den Anwendungskontexten aufteilen: Mobilität, Sehen, Hören, Verstehen & Lernen, Sprache & Kommunikation. Die Datenbank REHADAT (Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. 2023) listet insgesamt 12.000 Produkte in den Kategorien der ISO 9999 und denen der Klassifikation der GKV auf. Bei einer solchen Auswahl und Vielfalt der Produkte kann eine bedarfsgerechte Auswahl im Einzelfall schwerfallen.

Der Bedarf an Versorgung steigt stetig, da die Anzahl der Menschen, welche auf diese Hilfen angewiesen sind, ebenfalls zunimmt. Zum Jahresende 2021 lebten in Deutschland 7,8 Millionen Menschen mit Schwerbehinderung. Als schwerbehindert gelten alle

Menschen, denen die Versorgungsämter einen Behinderungsgrad von mindestens 50 zuerkannt sowie einen gültigen Schwerbehindertenausweis ausgehändigt haben. Bezogen auf die Gesamtbevölkerung gelten 9,4 % der Menschen in Deutschland als schwerbehindert (Destasis 2023). Die große Anzahl an Hilfsmitteln in der Datenbank REHADAT ergibt sich nicht nur aus der Art und Schwere der Beeinträchtigung, sondern auch aus der Notwendigkeit die Hilfsmittelversorgung sehr individuell zu betrachten (siehe Abbildung 2). Die Anzahl der Menschen mit einer leichten Beeinträchtigung ist, im Vergleich zu denen mit einer schweren Beeinträchtigung, hoch (x-Achse). Je höher der Grad der Behinderung ist, desto komplexer und individueller wird meistens auch die Versorgung mit Hilfsmitteln sein (y-Achse). Bei der Vielzahl von Hilfsmitteln gibt es, wie bereits beschrieben, eine große Auswahl. Diese reicht von Hilfsmitteln, welche vielen Menschen zugutekommen (Allgemeine Produkte, z. B. Brillen, Hörgeräte) über Produkte, welche man sich nach einem Baukastensystem zusammenstellen (lassen) kann und geringe Anpassungen erfordern (modular anpassbare Produkte, z. B. Gehhilfen, Blindenstöcke) bis hin zu Hilfsmitteln, welche individuell angefertigt werden müssen (z. B. speziell angefertigte Rollstühle oder Prothesen).

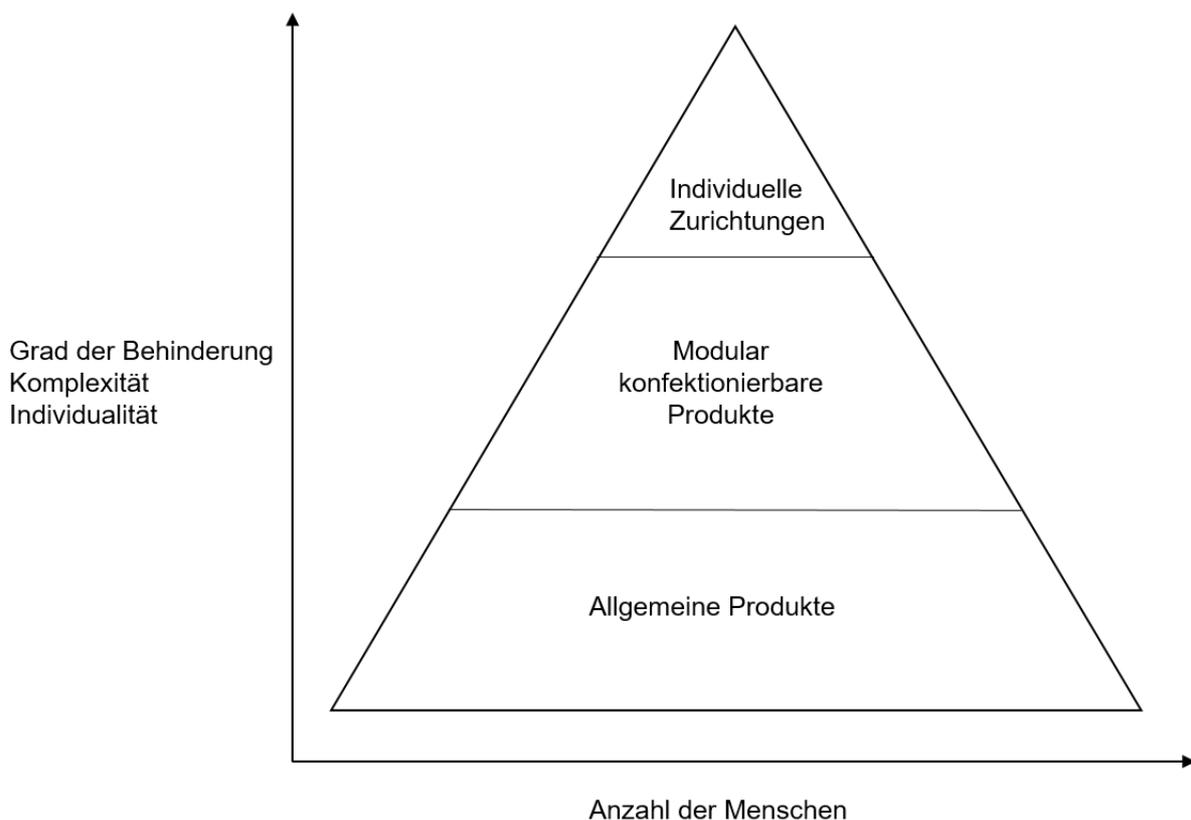


Abbildung 2 Küppers-Modell: Versorgungsbedarf und Hilfsmittelkomplexität (eigene Darstellung)

Die Versorgungspyramide (Abbildung 2) wurde von Hans Küppers entwickelt, welcher aufgrund eines Unfalls selbst Nutzer eines manuellen Rollstuhls sowie weiterer Hilfsmittel war. Er war lange Jahre im Bereich der Information zur Assistiven Technologie (AT) und Barrierefreiheit tätig und hat mit den ‚Gelben Heften‘ eine der ersten Informationen für Nutzer*innen auf Deutsch erstellt. Auf der AAATE Konferenz 1999 hat er seine Überlegungen in einem Modell vorgestellt (siehe Abbildung 2). Leider wurde keine schriftliche Ausarbeitung dazu veröffentlicht. Daher hat Prof. Bühler auf der Grundlage der Folien von Herrn Küppers das „Küppers-Modell“ zusammengefasst. Mit

Die Rehabilitationstechnologie im Wandel

der Benennung des Modells mit dem Namen Küppers wird seine Urheberschaft gekennzeichnet und gleichzeitig seine Rolle als Pionier der Informationsvermittlung im Bereich AT in Deutschland gewürdigt.

Auch wenn die Versorgung im medizinisch geprägten System im Wesentlichen vom medizinischen Personal verantwortet wird, gibt es doch auch andere Versorgungswege. So sind z. B. im Zusammenhang mit der beruflichen Rehabilitation die beratenden Ingenieur*innen der Integrations- bzw. Inklusionsämter zu nennen, die im Zusammenwirken mit Anspruchsberechtigten und den Firmen die individuelle Arbeitsplatzausstattung erarbeiten und umsetzen (Bühler et al. 2020). Hier gilt nicht die Einschränkung auf Produkte aus der Hilfsmittelliste gemäß SGB V. Darüber hinaus gibt es heute auch viele andere Produkte auf dem Markt, die ohne Verordnung (und Finanzierung der GKV) als Hilfsmittel genutzt werden können. Legt man den teilhabeorientierten Blick des SGB IX zugrunde, ergibt sich die Relevanz der Hilfsmittelunterstützung für alle Lebensbereiche also auch für die Bereiche Schule, Bildung, Freizeit, Bereiche zivilgesellschaftlicher und demokratischer Prozesse. Gerade da ist der rehabilitationspädagogische Blick auf die gesamten Lebensumstände einer Person bedeutsam. So kann vor, während und nach der Versorgung mit Hilfsmittel eine pädagogische Unterstützung und Begleitung erfolgen. Dazu gehören u.a.

- die Initiative für eine neue Versorgung
- die Unterstützung bei der Informationsbeschaffung
- die Beratung bei der Auswahl des Hilfsmittels
- die gutachterliche Stellungnahme im Antragsverfahren
- die Unterstützung beim Ausprobieren von Hilfsmitteln
- die Hilfe bei der Einrichtung und im Erlernen des Umgangs und im Nachgang ggf. eine Veränderung oder Anpassung der Versorgung, wenn das erforderlich wird

Deswegen müssen Rehabilitationspädagog*innen sich sowohl ihrer möglichen Rolle und Verantwortung bewusstwerden als auch grundlegende Kenntnisse der Produktpalette und der Versorgungswege kennen. Dann können sie in der Zusammenarbeit mit den anspruchsberechtigten Personen und den anderen Professionen im Versorgungsprozess eine teilhabeorientierte individuell passende Lösung finden.

Diese Lösungsfindung ist viel mehr als die bloße Auswahl von Produkten aus einem Katalog. Da jeder Mensch anders ist und sich die individuellen Ziele, Präferenzen und Lebenskontexte unterscheiden, muss in einem modellartigen Lösungsraum mit den Dimensionen Rehabilitationstechnologie, moderne AT, Barrierefreiheit und Universellem Design nach einer geeigneten, individuellen Auswahl gesucht werden. Dies wird in der Theorie als Continuum of Solutions (CoS) bezeichnet (Bühler 2009). Das bedeutet, dass in einem gedachten Lösungsraum verschiedene Lösungen gleichzeitig existieren können (siehe Fallbeispiel Abschnitt 3.2). Das Smartphone ist hier ein gutes Beispiel, dass ein Spektrum an Möglichkeiten zur Individualisierung und Gestaltung bietet. Neben Einstellungen von Schriftgrößen, Farben, Helligkeit oder einer erleichterten Bedieneinstellung, bietet ein Smartphone die Möglichkeit, Elemente in der Umgebung wahrnehmbar zu machen. So gibt es Apps die Schilder vorlesen, bei der Navigation durch unbekannte Orte unterstützen oder für nicht kommunizierende Menschen einen sogenannte Talker ersetzen können. Dabei ist ein Smartphone (egal welcher Marke) immer ähnlich aufgebaut: Ein Knopf ermöglicht das Ein- und Aus-

schalten des Geräts, andere regulieren die Lautstärke. Es gibt immer eine Kamera vorne in der Mitte und eine Kamera hinten. Auch die Symbole auf Smartphones ähneln sich in weiten Teilen: Einstellungen sind immer unter einem Icon mit Zahnrad zu finden oder das Wählen einer Telefonnummer ist mit einem Icon mit einem Telefonhörer verbunden. Durch die Möglichkeiten der Touch-oberfläche ist die Bedienung intuitiv und alternative Eingaben, wie Sprachbefehle sind möglich. Smartphones zeigen also ein rudimentäres Universelles Design, unterstützen im Alltag den Abbau von Barrieren und können in Teilen auch alte AT, z. B. durch Apps, ersetzen. Die Grenzen technischer und infrastruktureller Möglichkeiten müssen dabei ggf. durch angemessene Maßnahmen, z. B. persönliche Assistenz, Assistenzhunde, etc. überwunden werden. Dabei ist für die Auswahl einer Lösung eine ressourcenorientierte Sichtweise hilfreich, welche die individuellen Kapazitäten einer Person berücksichtigt und stärkt. Neben den genannten Produktklassifikationen können in diesem Prozess Personen-Umgebungsmodelle hilfreich genutzt werden, welche die unterschiedliche Perspektiven für eine Reflexion der Lösungsansätze bieten.

2 Personen-Umgebungs-Modelle als Analysegerüst

Unter einem Modell versteht man allgemein ein abstrahiertes Abbild eines Systems, welches stellvertretend für dieses untersucht wird. Modelle dienen *“ [...] der abstrakten Darstellung der betrachteten Wirklichkeit im Sinne einer Erkenntnisfunktion als auch der Gestaltung der betrachteten Realität [...]”* (Fleischmann et al. 2018, 21). Vereinfacht gesprochen sollen Modelle dabei unterstützen, komplexe Strukturen und Prozesse zu verdeutlichen. Je nach Anwendungskontext können Modelle jedoch unterschiedliche Ziele verfolgen. Im rehabilitationswissenschaftlichen Kontext dienen Personen-Umgebungs-Modelle (PUM) dazu, ein abstraktes Konstrukt bzw. einen gesellschaftlichen Zusammenhang vereinfacht darzustellen und verschiedene Modalitäten zu evaluieren. Dies wird in Kapitel 3.1 anhand eines Fallbeispiels vertieft.

Ein PUM konzentriert sich, wie der Name bereits verrät, auf den Zusammenhang und das Wechselspiel der Komponenten Mensch und Umgebung und bezieht, je nach thematischem Schwerpunkt, noch weitere Komponenten mit ein (z. B. Technologien, Therapien). Sie können ergänzend zur ICF als Analysewerkzeug herangezogen werden, um die Prozesse und Wechselwirkungen zwischen einer Person und ihren Umweltfaktoren zu betrachten und Maßnahmen abzuleiten (z. B. pädagogische Interventionen, Beratung, Therapien). Die Betrachtung dieser Prozesse ermöglicht für die betroffenen Personen eine höhere Lebensqualität, verbesserte Teilhabemöglichkeiten und schlussendlich eine Verbesserung der Aktivitäten des täglichen Lebens (siehe Abschnitt 2.1).

Modelle sind meistens theoretisch geprägt. So existieren in der Literatur verschiedene PUM, u.a. das Human Activity Assistive Technology Model (Cook und Polgar 2015), das Health Environment Integration Model (Stineman 2001), das Human-Activity-Context-Technology Model (Hersh und Johnson 2007) oder das Canadian Model of Occupational Performance and Engagement (Davis 2017). Jedes dieser Modelle hat seinen eigenen Schwerpunkt, verschiedene Komponenten sowie unterschiedliche Anwendungsgebiete. Neben den PUM existieren auch weitere Modelle, mit deren Hilfe

individuelle Versorgungslücken identifizieren und lösen lassen. Sogenannte Lückenmodelle (GAP-Modelle) fokussieren nicht die Person in ihrer Umgebung, sondern die Versorgungs- und Betrachtungslücken, die entstehen, wenn eine Person nicht die Hilfe bekommt, die sie benötigt. Mit solchen Lückenmodellen wird das Ziel verfolgt, die Lücke (und vor allem dessen Ursachen) zwischen dem Menschen und seiner Umgebung/Versorgung zu schließen und Interventionen dazu abzuleiten. GAP-Modelle werden häufig in der Marktforschung verwendet lassen sich aber gut auf den Kontext der Rehabilitationstechnologie anpassen. Zwei Modelle für eine ausführlichere Veranschaulichung werden im Folgenden ausführlicher dargestellt.

2.1 Aktivitäten des täglichen Lebens

Bei der Betrachtung der folgenden PUM spielen die Aktivitäten des täglichen Lebens (ATL), im englischen Activities of Daily Living (ADL), eine zentrale Rolle. Unter diesem Begriff versteht man eine modellhafte Darstellung wiederkehrender Aktivitäten, die eine Person ausführt und welche der Erfüllung menschlicher Grundbedürfnisse dienen. Unterschieden wird dabei in Basis ATLs, Instrumentierte ATLs sowie Fortgeschrittene ATLs (Buck und Beckers 2019; siehe Abbildung 3).



Abbildung 3 Darstellung der Aktivitäten des täglichen Lebens (eigene Darstellung)

Die Haupt-Problembereiche ergeben sich für viele Menschen mit Behinderungen oder allgemeinem Versorgungsbedarf häufig bereits in den Basis ATLs, also den grundlegenden täglichen Aktivitäten, zu denen die Persönliche Pflege und Hygiene, die Ernährung, die Kommunikation oder auch die Mobilität gehört. Mit Hilfe der in diesem Kapitel dargestellten PUM kann genauer analysiert werden, welche und wie stark die Aktivitäten einer Person eingeschränkt sind und wie z. B. mittels AT diese Aktivitäten so gefördert werden können, dass mit ihrer Hilfe bestimmte Aktivitäten (wieder) ermöglicht und der Assistenzbedarf reduziert wird.

Um Schwerpunkte der Versorgung und Therapie setzen zu können und herauszufinden, in welchen Bereichen der ATLs eine Person betroffen ist, kann ein strukturiertes Gespräch dienen (Thürk 2016). Als Grundlage eignen sich hierfür standardisierte Fragebögen, welche die verschiedenen ATLs in den Blick nehmen, z. B.:

- Barthel Index (Dokumentation der ADL-Fähigkeiten) (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte 2023a)
- IADL Skala nach Lawton-Brody 1969 (Lawton und Brody 1969)
- RES Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Ressourcenrealisierung (Tröskén 2012)

Diese und viele weitere Instrumente existieren, um die ATs ressourcenorientiert zu bewerten und zu analysieren, wie und mit welchen Hilfen eine Person bestimmte Technologien und Hilfsmittel den Alltag erleichtern kann. Vor diesem Hintergrund werden nun im Folgenden zwei ausgewählte PUM vorgestellt, welche durch ihren jeweiligen Schwerpunkt die unterschiedlichen Facetten solcher Modelle darstellen.

2.2 Das Human Activity Assistive Technology Model

Das Human Activity Assistive Technology Model (HAAT) wurde ursprünglich von Cook & Hussey 1995 entwickelt und seitdem in verschiedenen Variationen angepasst und zuletzt 2008 erweitert (Cook und Polgar 2015). Das HAAT Modell beinhaltet eine soziale Sichtweise auf Behinderung und nimmt speziell die Anwendung und Nutzung AT in den Blick. Allgemein findet es Anwendung in Evaluationsstudien, in der Produktentwicklung, der Durchführung von Usability Studies und klinischen Beurteilungen. Es dient dem Zweck herauszufinden, wie eine Person bei der Nutzung von AT mit und in ihrer Umwelt interagiert. Das HAAT Modell beinhaltet die Komponenten Mensch, Aktivität, AT und Kontext (siehe Abbildung 4).

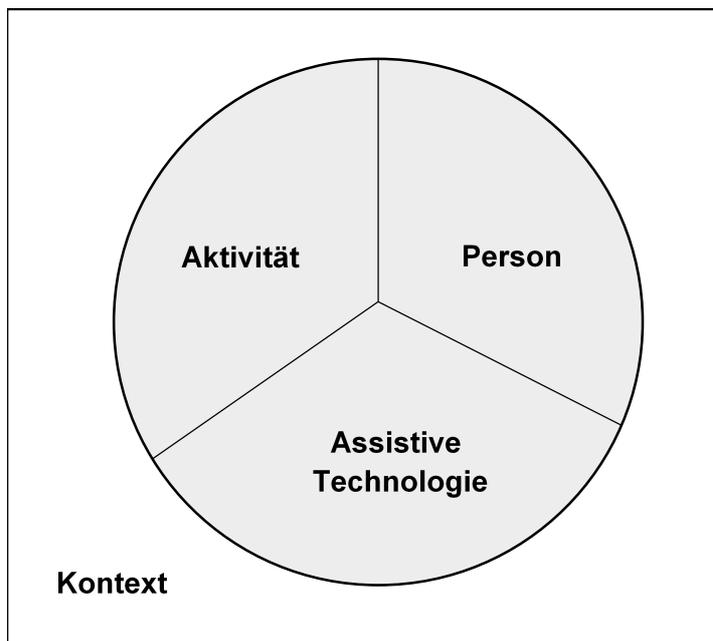


Abbildung 4 HAAT Modell (eigene Darstellung)

Die Komponente *Aktivität* beinhaltet die Prozesse bzw. die Performance einer Person. Dazu gehören die Aktivitäten des täglichen Lebens (z. B. Anziehen, Hygiene, Nahrungsaufnahme), Arbeitsaktivitäten (Haushaltsführung, Aktivitäten im Beruf oder der Schule) und Freizeitaktivitäten (z. B. Sport, Erholung). Diese Aktivitäten werden als notwendiger Bestandteil der menschlichen Existenz angesehen. Sie können von der Person im Laufe des Lebens erlernt werden, sich kultivieren oder durch die Gesellschaft gelehrt werden. Die Komponente *Person* beinhaltet körperliche (z. B. Stärke,

Kraft, Koordination), kognitive (z. B. Aufmerksamkeit, Problemlösung, Konzentration) sowie emotionale Eigenschaften einer Person. Die Komponente *Assistive Technologie* fasst zusammen, was eine Person in ihrer Performance, also ihrer Aktivitäten, positiv beeinflussen und den Handlungs- und Aktivitäts- Rahmen durch spezifische Unterstützungs-Technologien erweitern kann. Zuletzt beinhaltet die Komponente *Kontext* soziale, physikalische, kulturelle und institutionelle Aspekte der Umwelt. Die physikalische Umwelt umfasst alle Barrieren und Förderfaktoren, die es einem Menschen ermöglichen, seine ATs auszuleben. Der soziale Kontext umfasst alle Interaktionen und Beziehungen, die eine Person mit anderen Personen ihrer Umwelt eingeht. Der kulturelle Kontext umfasst alle Werte, Normen und Vorstellungen, die durch Erfahrungen, Familie oder Beziehungen geprägt sind. Zuletzt werden unter dem institutionellen Kontext Prozesse und Entscheidungen zusammengefasst, die eine Person bei der Durchführung der ADLs direkt oder indirekt beeinflussen können (z. B. ökonomische Faktoren, politische oder rechtliche Vorgaben).

Wie die Abbildung 4 zeigt, steht der Mensch mit seinen Bedürfnissen und Fähigkeiten im Zentrum der Betrachtung. Die Aktivitäten sollen durch die Anwendung einer AT verbessert bzw. gestärkt werden. Der Kontext ist dabei ein wichtiger, umfassender Faktor, welcher das Erlebnis der Nutzung der AT sowie die langfristige Akzeptanz der nutzenden Person maßgeblich beeinflussen kann.

Für Rehabilitationspädagog*innen aber auch alle weiteren Personen, welche mit der Versorgung mit AT zu tun haben, kann dieses Modell als Rahmen der Auswahl, des Einsatzes und der anschließenden Bewertung von AT eine Stütze im pädagogischen Alltag sein. Das Modell macht hier deutlich, dass es dazu von zentraler Bedeutung ist, den Menschen mit seinen Bedürfnissen, Vorlieben sowie Stärken und Schwächen in den Blick zu nehmen und umfassend seine (gewünschten) Aktivitäten zu analysieren. Das HAAT Modell kann sowohl vor der Versorgung mit AT herangezogen werden, um den Bedarf der jeweiligen Person und den Anforderungen des Hilfsmittels zu ermitteln sowie bei der anschließenden Auswahl der passenden AT zu unterstützen. Während Hilfsmittel in der Anwendung durch die Person erprobt werden, können Gespräche immer wieder dazu dienen, die Passgenauigkeit der AT zu beurteilen und zu evaluieren, ob die ausgewählte AT ihren Zweck erfüllt. An dieser Stelle können dann ggf. Interventionen erfolgen, wenn Änderungen, Anpassungen oder Neuanschaffungen notwendig sind.

2.3 Das Canadian Model of Occupational Performance and Engagement

Das Canadian Model of Occupational Performance and Engagement (CMOP-E) (Curtin et al. 2017) nimmt eine ähnliche Betrachtungsweise wie das HAAT Modell ein. Auch in diesem Modell geht es darum, eine Person im Gesamtbild mit der Umwelt, ihrer Betätigung und ihren Beziehungen zu betrachten. Auch hier wird der Mensch zentral betrachtet und von der Betätigung und der Umwelt umschlossen (siehe Abbildung 5).

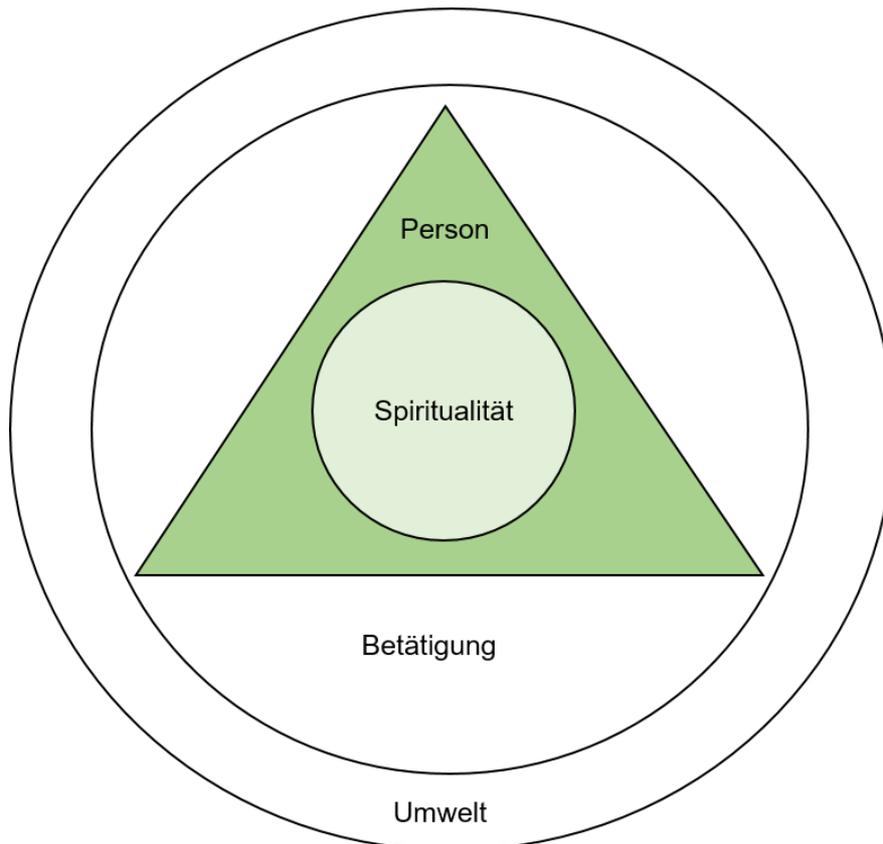


Abbildung 5 CMOP-E Modell (Curtin et al. 2017)

Das CMOP-E Modell besteht zum einen aus der Komponenten *Umwelt* (physische, institutionelle, kulturelle und soziale Umwelt), welche ähnlich definiert ist wie in dem zuvor beschriebenen HAAT Modell. Zum anderen beinhaltet es die Komponente *Person*, zu welcher hier insbesondere die Spiritualität (Werte, Überzeugungen, Antrieb) hinzugezählt werden. Die Komponente *Betätigung* meint in diesem Modell die Selbstversorgung, Produktivität und die Freizeitaktivitäten einer Person und kann als Brücke zwischen der Umwelt und der Person gesehen werden. Diese drei Komponenten verdeutlichen den Zusammenhang und die Interaktion von Umwelt, Person und Betätigung, erlauben aber gleichzeitig auch eine Abgrenzung voneinander. Dieses Modell ist vor allem in der ergotherapeutischen Behandlung verbreitet und kommt hier für die Analyse der Hilfsmittelversorgung zum Einsatz. Mit dem Modell wird demnach ein ähnliches Ziel verfolgt, wie mit dem HAAT Modell mit dem Unterschied, dass es in diesem Kontext allgemein um die Hilfsmittelversorgung und nicht nur um die Versorgung mit AT geht. So können zum Beispiel Tonus regulierende Maßnahmen in einer Therapiesitzung dazu beitragen, Muskeln zu entspannen oder zu stärken. Hierbei würde es sich um eine übliche ergotherapeutische Maßnahme handeln, welche auf die physische Komponente einer Person Einfluss nimmt. Andernfalls kann auch die Umweltkomponente beeinflusst werden, indem einer Person ein Duschhocker empfohlen wird, und wieder selbständig(er) zu duschen, um somit seinen ATs nachzukommen (Mannes 2023).

Das Anwendungsspektrum ist in diesem Kontext sehr breit und kann ganz unterschiedliche Maßnahmen und Hilfen beinhalten. Grundsätzlich geht es aber auch in diesem Modell darum, zunächst durch Gespräche, anhand von Leitfäden oder Beobachtungen festzustellen, welche Bedarfe und Ressourcen eine Person hat, welchen

Betätigungen die Person (wieder) nachgehen möchte und wie Hilfen gestaltet werden können.

3 Fallbeispiel entlang der PUM

Um zu verdeutlichen, wie mit den beiden Modellen in der theoretischen Analyse umgegangen werden kann, wird ein Fallbeispiel angeführt.

3.1 Fallbeispiel: Hannelore Wieseler

Hannelore Wieseler ist 87 Jahre alt und wohnt in einer kleinen 2 ½ Zimmerwohnung in der Dortmunder Innenstadt. Sie hat keine geistigen Erkrankungen, allerdings sind ihre körperlichen und motorischen Fähigkeiten aufgrund ihres Alters eingeschränkt. Hannelore hat erhöhten Blutdruck, weshalb sie 3x täglich Tabletten einnehmen muss. Sie benötigt beim Gehen auf der Straße einen Rollator, in ihrer Wohnung läuft sie langsam mit einem Gehstock. Bei ihrer Wohnung handelt es sich um eine altengerechte Wohnung. Das bedeutet, die Türen und Gänge sind etwas breiter, Schränke sind nicht zu hoch angebracht und sie hat eine ebenerdige Dusche und Handläufe neben ihrer Toilette. Sie wohnt im Erdgeschoss, muss also keine Treppen im Hausflur steigen. Hannelore hat eine kleine Rente. Ihr Mann, der letztes Jahr nach einem Schlaganfall verstarb, hat ihr ebenfalls ein kleines Erbe hinterlassen. Sie und ihr Mann hatten keine Kinder. Ihre älteren beiden Geschwister sind ebenfalls kinderlos geblieben und bereits verstorben.

Seit dem Tod ihres Mannes lebt Hannelore sehr isoliert, da sie ungern ihre Wohnung verlässt. Durch ihre zunehmende Unsicherheit beim Laufen hat sie Angst, zu fallen und möchte sich nicht zu weit von ihrer Wohnung entfernen. Die weiteste Strecke, die sie momentan zurücklegt, ist der Gang zum Supermarkt, zwei Straßen weiter. Nachdem sie vom Einkaufen zurück ist, fühlt sie sich häufig erschöpft, nicht nur von der Wegstrecke an sich, sondern auch von den vielen Menschen, die ihr auf dem Weg hin und zurück sowie im Supermarkt selbst begegnen. Sie geht keinen Freizeitaktivitäten mehr nach und trifft dadurch auch keine Bekanntschaften und Freunde mehr. Früher ist sie gerne schwimmen gegangen oder hat mit Freundinnen Karten gespielt, doch mittlerweile haben sich diese Interessen bei ihr aufgelöst und sie schaut eigentlich nur noch Fernsehen und strickt dabei.

Hannelore kann sich noch alleine pflegen und isst zwar wenig, aber regelmäßig. Einmal in der Woche kommt ein Pflegedienst, um ihre Tabletten zu stellen und ‚nach dem Rechten zu sehen‘, was Hannelore als sehr kontrollierend und lästig empfindet. Sie duldet die Pflegekraft eher und behält sie nur deshalb, weil ihr Mann sie darum gebeten hat. Sie möchte sich mit niemandem über ihre Gedanken austauschen und isoliert sich so zunehmend von der Gesellschaft. Da sie keine Kinder, andere Verwandte oder Freunde hat, bekommt sie ansonsten keinen Besuch. Die folgende Tabelle fasst die verschiedenen Komponenten noch einmal übersichtlich zusammen.

Tabelle 1 Fallbeispiele entlang des HAAT Modells (eigene Darstellung)

Person	Aktivität	Nutzung von AT	Kontext
<ul style="list-style-type: none"> • 87 Jahre alt • Schnell erschöpft • Sturzangst • Bluthochdruck • Altersbedingte körperliche und motorische Einschränkungen • Angst vor dem eigenen Tod • Soziale Isolation als Folge einiger Todesfälle im persönlichen Umfeld 	<ul style="list-style-type: none"> • Fernsehen • Stricken • Verlässt ungern die Wohnung • Schwimmen und Karten spielen (früher) • Kann sich selbst versorgen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gehstock • Rollator 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine, altersgerechte 2 ½ Zimmerwohnung in der Dortmunder Innenstadt • Keine Familienangehörige • Keine Freizeitaktivitäten • Lebt isoliert

Die Analyse mit dem *HAAT-Modell* zeigt, dass Hannelore Wieseler altersbedingte, körperliche und motorische Einschränkungen hat, weswegen sie beim Laufen einen Gehstock in der Wohnung und einen Rollator außerhalb der Wohnung zum Einkaufen nutzt. Aufgrund ihrer Sturzangst und ihrer Erschöpfung bei den Wegen mit ihrem Rollator verlässt sie nur selten das Haus und lebt zurückgezogen. Durch die Erfahrungen mit dem Tod ihres Mannes und ihrer Geschwister, zieht sich Hannelore noch weiter zurück, um nicht weiter mit dem Thema des Älterwerdens und dem eigenen Tod konfrontiert zu werden.

Mit dem Fokus auf die Versorgung mit AT könnte bei diesem Fallbeispiel analysiert werden, ob Gehstock und Rollator tatsächlich die Hilfsmittel der Wahl sind oder ob es nicht andere Lösungen gibt, welche die körperlichen Erschöpfungszustände verbessern würden. Möglicherweise könnte ein Elektrorollstuhl oder ein Scooter bei der Nutzung im Außenbereich helfen. Das würde sich hier insbesondere anbieten, da Hannelore Wieseler in einer altersgerechten Wohnung mit breiteren Türen und ohne Stufen lebt, sodass hier keine Barrieren zu erwarten sind. Statt des Gehstocks im Innenbereich böte sich möglicherweise eher ein Gehrahmen oder ein kleiner, möglichst leichter Rollator an, welcher eine gute Standfestigkeit und Stabilität verspricht. Die Angst vor Stürzen könnte so gemindert werden, was wiederum dazu führen könnte, dass Hannelore Wieseler wieder häufiger die Wohnung verlässt und Kontakte zu Personen außerhalb ihrer Wohnung knüpft. Zusätzlich könnten Dienstleistungen in Anspruch genommen werden, welche Hannelore Wieseler in ihrem Alltag unterstützen (z. B. Essen auf Rädern, Pflegedienstleistungen), damit sie ihre Ressourcen für andere Aktivitäten schonen kann denen sie vielleicht in Zukunft wieder nachgehen möchte als Folge einiger Todesfälle im persönlichen Umfeld.

Bei der Analyse des Fallbeispiels mit Hilfe des *CMOP-E Modells* sind viele Aspekte denen des HAAT-Modells ähnlich. Als neue Analysekatgorie ist die Komponente

Spiritualität hinzugekommen. Hierbei werden die Werte, Überzeugungen und Charaktereigenschaften einer Person in den Blick genommen. Bei dem Fallbeispiel von Hannelore Wieseler lässt sich so noch aufdecken, dass sie eine Person ist, die sich nicht gerne bevormunden oder kontrollieren lässt (z. B. durch das Pflegepersonal) und selbstständig leben möchte. Was bei der Betrachtung dieses Modells – im Gegensatz zum HAAT-Modell – kaum präsent ist, ist die Nutzung von Hilfsmitteln. Vielmehr geht es in diesem Modell darum, zu schauen, wie sich die Gesamtsituation verändern lässt. Hier kann eine Stellschraube die Anpassung der Hilfsmittel, wie im HAAT-Modell beschrieben, sein. Es könnte auch eine Intervention, z. B. im Rahmen einer ergotherapeutischen oder sozialpädagogischen Therapie sinnvoll sein, welche die Angststörungen und Trauerbewältigung behandeln und mit Maßnahmen zum Muskelaufbau oder zur Förderung der Feinmotorik die körperlichen und motorischen Fertigkeiten von Hannelore Wieseler wiederherstellen. Auch die Verordnung von Wassergymnastik könnte dazu beitragen, Hannelore Wieseler Begeisterung für das Schwimmen wieder aufleben zu lassen, ihren Körper zu stärken und gleichzeitig neue soziale Kontakte zu knüpfen.

Die Analyse des Fallbeispiels entlang dieser beiden PUM zeigt, dass zwischen den Modellen einige Parallelen bestehen, es aber – je nach Perspektive – unterschiedliche Schwerpunkte geben kann. Neben diesen beiden PUM existieren eine Reihe weiterer Modelle (siehe Abschnitt 2), welche für eine Analyse der Gesamtsituation und für die Planung von Maßnahmen herangezogen werden können. Das Beispiel zeigt, dass es für Rehabilitationspädagog*innen, aber auch für andere Professionelle im Kontext der Hilfsmittelversorgung wichtig ist, sich der verschiedenen Komponenten und ihrer Wechselwirkungen bewusst zu sein, den Menschen in den Mittelpunkt der Betrachtung zu stellen und sich Wissen über Methoden, Modelle, Maßnahmen und Hilfsmittel anzueignen, um eine Person bestmöglich zu unterstützen und zu versorgen. Unerlässlich dafür sind ein persönliches Gespräch und eine Beobachtung der Lage vor Ort, was über die reine Modellbetrachtung hinausgeht. Eine interdisziplinäre Arbeit ist dazu unerlässlich.

Neben der Analyse der beschriebenen Faktoren im Fallbeispiel kann nach einem persönlichen Gespräch und der Erfassung der Lage vor Ort mit allen Hintergrundinformationen und Fakten das CoS (Bühler 2009) (siehe Abschnitt 1) dazu dienen, eine oder mehrere Lösungen aus einem imaginären Lösungsraum zu finden. In Bezug auf das Fallbeispiel bedeutet dies zu überlegen, welche Lösungen zur Verbesserung der Lebensqualität und der ATs von Hannelore Wieseler beitragen können. Durch die Analyse der PUM können dies neue AT sein, z. B. Gehrahmen, elektrische Rollstühle oder Scooter. Es können aber auch pädagogische und therapeutische Maßnahmen zur Reduktion der Angstzustände oder medizinische Therapien (z. B. Wassergymnastik) zur Stärkung der Muskulatur herangezogen werden. Welche Lösung(en) tatsächlich gewählt werden, muss dann in einem gemeinsamen Gespräch mit den beteiligten Professionellen sowie dem familiären Umfeld (welches im Fallbeispiel nicht mehr existent ist) besprochen und beratschlagt werden. Auch hier könnten externe Dienstleistungen oder Formen der digitalen Kommunikation Hannelore Wieseler in ihren Aktivitäten unterstützen.

4 Fazit

Dieses Buchkapitel zeigt, wie wichtig das Wissen um das Versorgungssystem und mögliche Versorgungswege ist, um eine Person fachgerecht und individuell mit Hilfsmitteln zu versorgen. Dazu gehört nicht nur das Wissen um die Versorgungswege, sondern auch die Kenntnis über die Existenz von Datenbanken, Hilfsmittelkatalogen und Krankenkassenklassifikationen sowie gesetzliche Grundlagen, um ein Verständnis und die Zusammenhänge und Hilfsmittel zu erhalten. Außerdem ist es wichtig, die eigene Rolle in diesem Prozess zu kennen und zu reflektieren. So kann an entscheidenden Stellen eingegriffen oder Kompetenzen an andere Professionen abgegeben werden, um die Grundlage für eine hochwertige und interdisziplinäre Zusammenarbeit zu legen, was wiederum dem zu versorgenden Menschen zugutekommt.

Das Ziel der Versorgung sollte immer darin bestehen, durch ressourcenorientierte individuelle Maßnahmen, die Teilhabemöglichkeiten zu verbessern. Dabei steht die Person mit ihren Wünschen und Bedarfen im Mittelpunkt. Daher gibt es nicht eine Lösung für alle, sondern die jeweils richtige Lösung muss aus dem CoS herausgefunden werden. So können geeignete Kombinationen aus technischen Hilfsmitteln, Umgebungsanpassungen, Dienstleistungen und pädagogischen oder therapeutischen Maßnahmen oder Assistenz die Teilhabe verbessern. Die hier dargestellten Modelle können auf theoretischer und analytischer Ebene einen Analyserahmen bilden und die Aktivitäten, Umweltfaktoren, persönlichen Faktoren und weitere Einflüsse systematisch abbilden und ermöglichen es, Problembereiche und Lösungsansätze zu erkennen. Je nach Bedarfslage und Ziel der Interventionen können unterschiedliche Modelle genutzt werden. Anhand der PUM sowie des Fallbeispiels wird deutlich, wie Hilfsmittel dazu dienen können, den Aktionsradius eines Menschen und sein Teilhabeprofil zu verbessern.

Literaturverzeichnis

- Buck, Math und Dominiek Beckers. 2019. *PNF in der Praxis: Eine Anleitung in Bildern*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bühler, Christian. 2009. „Managing of Design for All.“ In *The universal access handbook*, hrsg. von Constantine. Stephanidis, 903–14. Boca Raton, Fla. Taylor & Francis Group.
- Bühler, Christian, Sheryl Burgstahler, Alice Havel und Dana Kaspi-Tsahor. 2020. „New Practices: Promoting the Role of ICT in the Shared Space of Transition.“ In *Improving Accessible Digital Practices in Higher Education*, hrsg. von Jane Seale, 117–41. Cham: Springer International Publishing.
- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte. 2005. „ICF: Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit.“ Zugriff am 1. August 2023. https://www.bfarm.de/DE/Kodiersysteme/Klassifikationen/ICF/_node.html.
- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte. 2023a. „Hamburger Manual zur Einstufung nach dem Barthel-Index.“ <https://www.bfarm.de/SharedDocs/Downloads/DE/Kodiersysteme/hamburger-manual.pdf>. Zugriff am 19. Juli 2023.

- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte. 2023b. „ICD-11 in Deutsch - Entwurfsfassung.“ Zugriff am 1. August 2023. https://www.bfarm.de/DE/Kodier-systeme/Klassifikationen/ICD/ICD-11/uebersetzung/_node.html.
- Bundesministerium der Justiz. 2023. „Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) - Gesetzliche Krankenversicherung: § 12 Wirtschaftlichkeitsgebot.“ Zugriff am 1. August 2023. https://www.gesetze-im-internet.de/sgeb_5/_12.html.
- Bundesministerium der Justiz b. 2023. „Sozialgesetzbuch Neuntes Buch – Rehabilitation und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen: § 1 Selbstbestimmung und Teilhabe am Leben in der Gesellschaft.“ Zugriff am 1. August 2023. https://www.gesetze-im-internet.de/sgeb_9_2018/_1.html.
- Cook, Albert M. und Janice M. Polgar. 2015. *Assistive Technologies: Principles and Practice*. 4. Aufl. Elsevier: Mosby.
- Curtin, Michael, Mary Egan, Jo Adams und Elizabeth A. 1945 Townsend, Hrsg. 2017. *Occupational Therapy for People Experiencing Illness, Injury or Impairment: Promoting Occupation and Participation*. seventh edition. Edinburgh, London, New York: Elsevier.
- Davis, Jane A. 2017. „The Candian Model of Occupational Performance and Engagement (CMOP-E).“ In *Occupational Therapy for People Experiencing Illness, Injury or Impairment: Promoting Occupation and Participation*, hrsg. von Michael Curtin, Mary Egan, Jo Adams und Elizabeth A. 1. Townsend. seventh edition, 148–68. Edinburgh, London, New York: Elsevier.
- Destatis. 2023. „7,8 Millionen schwerbehinderte Menschen leben in Deutschland.“ Zugriff am 1. September 2023. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/06/PD22_259_227.html.
- Fleischmann, Albert, Stefan Oppl, Werner Schmidt und Christian Stary. 2018. *Ganzheitliche Digitalisierung von Prozessen: Perspektivenwechsel - Design Thinking - Werteleitete Interaktion*. Wiesbaden: Springer.
- Hersh, Marion A. und Michael A. Johnson. 2007. „A User-Centred Approach For Developing Advanced Learning Technologies Based On the Comprehensive Assistive Technology Model.“ In *Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2007)*, 919–20: IEEE.
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. 2023. „REHADAT.“ Zugriff am 1. August 2023. <https://www.rehadat.de/>.
- Lawton, M. Powell und Elaine M. Brody. 1969. „Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living.“ *The Gerontologist* 9 (3 Part 1): 179–86. https://doi.org/10.1093/geront/9.3_Part_1.179.
- Mannes, Lexi. 2023. „Anwendung des CMOP-E in der ergotherapeutischen Praxis.“ Zugriff am 1. August 2023. <https://ergotherapieblog.de/anwendung-des-cmop-e-in-der-ergotherapeutischen-praxis/>.
- Stineman, Margaret G. 2001. „A Model of Health Environmental Integration.“ *Topics in stroke rehabilitation* 8 (2): 34–45. <https://doi.org/10.1310/0L5G-NQHY-GH4K-HV58>.

Thürk, Thomas. 2016. „Aktivitäten des täglichen Lebens: ADL-Training in der Küche.“ *Praxis Ergotherapie* (4): 194–95.

Trösken, Anne Kathrin. 2012. „Das Berner Ressourceninventar: Ressourcenpotentiale und Ressourcenrealisierung aus konsistenztheoretischer Sicht.“ Zugriff am 19.07.23. <https://www.allgemeinepsychotherapie.de/de/wp-content/uploads/2012/09/Meine-Dissertation.pdf>.

Diesen Artikel zitieren:

Heitplatz, Vanessa; Bühler, Christian & Bursy, Miriam (2024). Personen-Umgebungs-Modelle im Kontext rehabilitationspädagogischer Theorie & Praxis. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 79-94. Dortmund: Eldorado.
<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24314>

Teilhabe an Forschung & Entwicklung

Participatory Development of Rehabilitation Technologies – Chimera or Future Standard?

Martin Danner¹

¹ BAG SELBSTHILFE, Düsseldorf, Deutschland

Abstract. Today, there is widespread agreement that innovative rehabilitation technologies should ideally be developed with the participation of future users. However, there are still considerable uncertainties regarding the methodology of such participatory technology development and regarding the required depth of participation in the development process. The latter is closely related to the empowerment of those affected to participate and the know-how of the technology experts on participatory technology development. The self-help organisations of chronically ill and people with disability are an important actor to further advancing the necessary conceptual development process in the participatory development of rehabilitation technologies.

Partizipative Entwicklung von Rehabilitationstechnologien – Chimäre oder zukünftiger Standard?

Zusammenfassung. Heute herrscht weitgehende Einigkeit, dass innovative Rehabilitationstechnologien idealerweise unter Mitwirkung der künftigen Nutzerinnen und Nutzer entwickelt werden sollten. Allerdings gibt es noch erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der Methodik einer solchen partizipativen Technologieentwicklung und hinsichtlich der erforderlichen Beteiligungstiefe im Entwicklungsprozess. Letztere steht in einem engen Zusammenhang mit dem Empowerment der Betroffenen zur Mitwirkung und dem Know-how der Technologieexpertinnen und -experten zur partizipativen Technologieentwicklung. Die Selbsthilfeorganisationen chronisch kranker und behinderter Menschen sind ein wichtiger Akteur*innen, um den notwendigen konzeptionellen Weiterentwicklungsprozess bei der partizipativen Entwicklung von Rehabilitationstechnologien weiter voran zu treiben.

1 Introduction

According to the well-known definition of the WHO, rehabilitation comprises the coordinated use of medical, social, occupational, educational and technical measures as well as measures to influence the physical and social environment in order to improve function, to achieve the greatest possible self-activity, to participate as far as possible in all areas of life, so that the concerned person becomes as free as possible in shaping his or her life (WHO 1981).

This definition makes it clear that the use of rehabilitation technologies is an integral part of the concept of rehabilitation but that this concept also refers to the participation and free shaping of the life of the concerned person.

It is, therefore, obvious that rehabilitation technologies should also be developed in a participatory manner. This is even truer given that the time available to treatment providers today is becoming increasingly limited. Therefore, rehabilitation technologies must contribute in particular to providing patients with the intensive therapy they need (Hafen et al. 2000; Spiess and Colombo 2017).

For rehabilitation technologies to be designed in a user-friendly way, their development should already take place together with users. Although there is a broad consensus on this objective, there still seem to be many deficits in the implementation of rehabilitation technologies. Who should be involved at which points of the development process, and how? Is there a desire for participation and what advantages can be achieved through participation in the development process?

These questions will be examined in the following.

2 Current Status and Challenges

2.1 Methodological Issues

The basic concept of participatory technology development is not new. It is based on the assumption that the target group better accepts a technology if it meets their needs. The target group should already be involved in product development and testing to meet this requirement (Cieslik et al. 2012; Friedhof 2017). However, it is already unclear on what methodological basis this involvement should take place. More pragmatically oriented approaches refer to the organization of workshops with affected persons or their participation in advisory boards of institutions and companies developing rehabilitation technologies. In some cases, however, it is also argued that the methodology of qualitative social research should be applied. Then, the formation of focus groups or participant observations is suggested (Jahnel and Schüz 2020; Matiouk 2019).

There are also disparate ideas as to which outcomes should be evaluated regarding the participation of those affected in the development of technology. On the one hand, the effectiveness of the technology itself is conceivable. However, it is also possible to question whether participatory technology development, in particular, leads to users using the technology sustainably and regularly (Henne 2019). It should therefore be noted that there is yet no fixed methodology for how user participation should be planned and implemented in the process from the emergence of the technology idea to the market launch of the technology. So far, much seems to be decided on a situational basis by those involved.

A further point of departure in technology development concerns the determination of whether the user should be discussed in an as differentiated manner as possible according to the concrete impairment scenarios or whether the aim should be to strive for a universal design in order to avoid the stigmatizing effect of special solutions (Cieslik et al. 2012).

The questions raised show that it makes sense to make participation methodology a participatory decision-making process under certain circumstances. Workshops with stakeholders, an advisory board accompanying the project, interviews with stakeholders in a focus group or the observation of the discourse of stakeholders on needs and application experiences are to be understood as options that are always available in the process of technology development and whose use must be decided in each case. These decisions should already be made in a participatory manner.

2.2 Lack of Prior Knowledge on the Part of Those Affected

In participatory development of rehabilitation technologies, the difficulty often arises that, although people affected have generally acquired specific competencies with technologies, this does not automatically equate to technological know-how or general technical experience. This then raises the question of whether they can develop technologies in a participatory manner. In participatory technology development, there is indeed, on the one hand, the danger of being overwhelmed, and on the other hand, the danger of misinterpretations in communication, both on the part of the technology experts and on the part of those affected (Cieslik et al. 2012; Grates and Krön 2016). For this reason, approximation processes are necessary. On the one hand, this approach can be achieved simply by explaining the fundamentals and modes of action of the technology in question and the fundamentals and modes of action of technological alternatives in a way that is understandable to laypersons.

For technology experts, this poses the challenge that sound communicative and didactic knowledge is required in order to be able to impart the necessary knowledge. Attention must also be paid to ensuring accessibility (Cieslik et al. 2012). Thus, training courses for technology experts are a prerequisite for adequately transferring know-how to technological laypersons.

Another possible approach in this context is to interview potential participants from the field of application of the technology in question.

For example, assistants, physiotherapists, nurses, employees in workshops, etc., can be asked for an initial assessment of the relevant problem. The involvement of such professionals primarily involves the user's perspective but not necessarily the affected person's perspective. In some cases, attempts are also made to establish stable working relationships with the target group by means of living labs or hubs (Prilla et al. 2012). Interdisciplinarity, i.e., the combination of stakeholder competence and technological competence, is very difficult to achieve through isolated cooperation. Fixed cooperation contexts are required.

2.3 Depth of Participation

In the development of rehabilitation technologies, there is always one area characterized by the need to apply mainly complex technical know-how, while there are other areas, such as usability, where the user perspective is of crucial importance.

This means that the involvement of users in technology development is perceived as rather remote at some stages of the process, while the participation of affected parties seems indispensable at other stages.

Consequently, technology development can be conceived as a continuum of decisions in which expertise and stakeholder competence are sometimes more and sometimes less important. Therefore, from the point of view of participation, a decision must always be made about the depth of participation (Keeley et al. 2019). However, the depth of participation depends not only on the relevance of expertise and stakeholder competence for the issues to be clarified but also on the resources of the people to be involved.

In the field of participatory research, it was found that the material resources, the time and scheduling possibilities of the target group, and the accessibility of the process are decisive. On the other hand, the mental and cognitive abilities of the target group to be involved are important (Cieslik et al. 2012).

As has already been pointed out, it is important to ask what resources other people involved in the development process have at their disposal for organizing participation, preparing specialist knowledge in a way that is understandable to laypersons etc.

It is a great challenge for all those involved to determine the adequate depth of participation objectively and rationally and not to let constraints, time pressure or the practicability of the procedure become the guiding principle of technology development (Panek and Zagler 2015). A frequent shortcoming of participation is that it occurs only after the product has already been conceived. There is a tendency for non-participation before that. In some cases, it is even argued that the accent of efforts should deliberately be on empowering those affected. Innovation is only possible if people with impairments are supported to question the reality of what has happened before and to participate in technology development from the outset (Köppen, Schmidt, and Tiefenthaler 2020).

2.4 Requirements for Technology Developers

The world of technology is characterized by specific circles of experts, their linguistic style, their habitus and a world view based on this (Habermas 1969; Hafen et al. 2000).

Unless technicians have affected competence due to an impairment, they depend on so-called everyday theories for dealing with an impairment in the reality of life.

Therefore, a participatory approach to the development of rehabilitation technologies requires, first of all, that one's own presuppositions and preconceptions are consciously reflected upon (Maaß et al. 2016).

Often, singular personal experiences or socially shaped ideas shape the view of the acting persons on the life of people with impairments.

This must be disclosed. Otherwise, there is a risk that such assumptions will be transferred without reflection to the persons involved or the target group of the technology development.

Even in this phase, i.e. at the beginning of a technology development process, an exchange with those affected makes sense.

Furthermore, it is of course, important that knowledge about the methodology of participatory development of rehabilitation technologies and the conditions of success of participation is available and that the motivation is given to realize the most significant possible depth of participation continuously. It can be helpful to draw on experience from similar projects on a comparable technology and/or a comparable target group or a comparable rehabilitation measure (Maaß et al. 2016).

A further major challenge for the experts from the field of technology is to find participants who are affected by the respective development project. It is common to choose the path of approaching people from the experts' personal environment. It often appears to be the ideal way to approach employees of the company or research institution who have a corresponding impairment.

This may be particularly obvious for the self-reflection phase at the beginning of the process. Overall, however, the problem of such involvement is that the respective experiences are only singular and that, there is a bias of loyalty of the involved persons to the technology development team (Maaß et al. 2016). Genuine criticism of the process or of the inadequate consideration of the perspective of those affected can thus be considerably impeded.

Market research is often used to obtain an overview of user expectations. However, their methods cannot organise ongoing interaction characterized by trust. It should, therefore, be noted that, on the part of the technology experts, knowledge is also required about how the collective experiences and preferences of those affected by the respective target group can be gained or where processes can be identified that can be involved in a respective development project.

Finally, it should be pointed out that the technology development process with all its sub-decisions should be documented as precisely as possible so that the people involved in the decisions know exactly which input is needed for which purpose. Furthermore, the documentation also serves as a control framework to make the consistency of the participation and the decision to be made in each case about the depth of participation transparent.

Interim conclusion: Today, there is widespread agreement on the goal of developing rehabilitation technologies as participative as possible. From a methodological point of view, however, there are still considerable uncertainties with regard to implementation. Knowledge deficits and a lack of empowerment on the part of those affected, but also on the part of technology experts, continue to make participation projects a pioneering task.

3 Potentials of Self-Help Organizations for Chronically Ill and Disabled People

A large number of people with impairments have joined forces in the self-help organizations of chronically ill and disabled people in Germany. Fortunately, such organizations exist for most impairment types, and their membership extends throughout Germany. There are also networks in the international area (Danner, Nachtigäller, and Renner 2009; Danner 2016).

The self-help principle is characterized by the mutual exchange between those affected on all issues dealing with the respective illness or disability. One focus of the

exchange thus concerns rehabilitation, particularly the use of rehabilitation technologies in everyday life. In addition to the exchange on the use of such technologies, the dissemination of information and counselling work for those affected is a core task of self-help.

Regarding the participatory development of rehabilitation technologies, the self-help organizations of chronically ill and disabled people thus have great potential in many respects.

3.1 Contact Person to Recruit Contributors for the Technology Developers

For the developers of rehabilitation technologies, the self-help organizations of chronically ill and disabled people are ideal contacts for finding affected persons who would like to participate in the development work in the long term.

On the one hand, those responsible in the organizations have an overview of the people who can be approached and their competencies. On the other hand, those responsible for the organizations also have an overview of the unique features that must be considered to cover the target group adequately. Differences in the stage of the disease, in the degree of impairment, differences depending on whether the person has a job, what age, and what gender they are, can be relevant for technology development. Thus, early cooperation with self-help organizations also offers the opportunity to ensure the representativeness of the affected person's perspective in the development process.

In addition, the self-help principle is characterized by the exchange of experiences of those affected. Thus, an aggregation of affected persons' experiences occurs in the self-help groups and committees of the self-help organizations. Therefore, if self-help representatives are integrated into the development of rehabilitation technologies, then the individual's experiences and the collective experiences of a large community of similarly affected persons can be helpful.

3.2 Monitoring Body to Ensure the Necessary Depth of Participation

Self-help organizations for chronically ill and disabled people are nowadays confronted with many requests for cooperation. This sharpens the awareness of those responsible in the organizations to whether a request for participation is based on a well-founded motivation for participation or whether it is only intended to create a good atmosphere around the product.

This critical view of requests is also necessary when looking inward. Especially, the particularly committed members of self-help organizations are often involved in many work contexts and have no time to waste. It is, therefore, seen as a nuisance rather than an honour to be asked to participate in projects that are not really about any real relevance to the technology development decisions to be made (Danner and Meierjürgen 2015).

For this reason, those responsible for the self-help organizations will critically examine requests for participation with regard to the intended depth of participation before people are approached and placed in the respective projects.

Here again, the fact that experience is aggregated in self-help organizations comes into play. In this way, the participation experiences in other, possibly past, projects form the benchmark for participation in future projects. Good and bad practices can

be identified, and a learning system for developing participation standards can emerge.

3.3 Building up the Knowledge of those Affected by Technology Issues

As already explained, the exchange of information on the use of rehabilitation technologies is a core component of self-help work. It is true that this exchange does not automatically lead to technical know-how or even to the ability to survey technological innovations as an alternative to current practice.

It can be assumed that the exchange self-help always helps to establish and strengthen the interest of those involved in further development and innovation. Furthermore, it has been a well-established part of self-help organizations for many decades to provide qualification offers for their members or to create new offers. This is a good basis for expanding the knowledge of rehabilitation technologies among interested self-help representatives via training, for conveying competencies in communication with technology experts, and for conveying good practice examples on participation models and on the search for an adequate depth of participation.

The interaction of those active in self-help in a complex knowledge society is increasingly characterized by the emergence of special expertise depending on the interests and competencies of those active. This can concern questions of digitization, questions of affected-oriented telephone counselling, or questions of participation in political bodies.

Therefore, it cannot be ruled out that specific expertise on the development of rehabilitation technologies will emerge, which could then be used not only for participatory technology development but also, for example, for counselling work in self-help. Ultimately, such technology experts from self-help organizations would then be ideal mediators for communication between technicians and those affected by concrete development projects.

3.4 Representation of Interests

Part of the self-help principle is not only the exchange among those affected in the same way on how to deal with chronic diseases and disabilities and the development of counselling and qualification offers. Part of the work of self-help organizations is, of course, also the joint representation of interests. "Nothing about us without us!" is not only the core statement of the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities but also the mandate for action set by the self-help organizations themselves for the representation of interests.

This, of course, includes technology development and especially the development of rehabilitation technologies. Therefore, it is up to the organizations to also and especially increasingly demand participatory technology development in the future.

It is true that the field of participation research has experienced an upswing in recent years. However, it is now important not only to play on the lofty heights of scientific discourse but also to anchor participation methodologically in concrete technology development projects.

Here, the social sciences are called upon to bring more clarity into the methodological arsenal and to develop clear criteria for evaluating the participation of those affected in the development of rehabilitation technologies.

Part of the political demands of the self-help organizations must also be that the requirement of participation becomes a condition for the funding of development projects and that self-help organizations also receive the necessary funds to implement the qualification measures mentioned, as well as the placement of affected persons in development projects.

However, effective representation of the interests of self-help organizations in the field of participatory development of rehabilitation technologies also presupposes that corresponding will-forming processes are established and implemented in the self-help organizations.

For example, the question of whether the focus of innovative rehabilitation technologies should be on universal design or on the highest possible degree of specification for special needs must be discussed in the self-help community.

Many potentials of self-help are still unused for the clarification of such questions.

4 Conclusion

Whether the participatory development of rehabilitation technologies can be underpinned with clearly, defined standards in the future or whether the "Nothing about us without us!" will always remain a chimera is not foreseeable. However, the self-help organizations of chronically ill and disabled people are an actor that can advance the undoubtedly necessary further development process in many respects.

References

- Cieslik, Silvana, Peter Klein, Diego Compagna, and Karen Shire. 2012. "Das Szenariobasierte Design als Instrument für eine partizipative Technikentwicklung im Pflegeleistungssektor." In Shire and Leimeister 2012, 85–110.
- Danner, Martin. 2016. "Entwicklungspotenziale und -bedarfe der Selbsthilfe: Eine Reflexion der Ergebnisse der SHILD-Studie aus der Perspektive der Selbsthilfeverbände." In *Selbsthilfe und Selbsthilfeunterstützung in Deutschland*, edited by Christopher Kofahl, Frank Schulz-Nieswandt, and Marie-Luise Dierks, 317–28. Medizinsoziologie Band 24. Berlin, Münster: LIT.
- Danner, Martin, and Rüdiger Meierjürgen, eds. 2015. *Gesundheitsselbsthilfe im Wandel: Themen und Kontroversen*. 1. Auflage. B.A.G.Selbsthilfe. Baden-Baden: Nomos.
- Danner, Martin, C. Nachtigäller, and Andreas Renner. 2009. "Entwicklungslinien der Gesundheitsselbsthilfe. Erfahrungen aus 40 Jahren BAG SELBSTHILFE." [Evolution of health-related self-help. Experience from 40 years of work in self-help]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 52 (1): 3–10. <https://doi.org/10.1007/s00103-009-0742-7>.
- Friedhof, Sonja. 2017. "Partizipative Entwicklung Technischer Assistenzsysteme. Umsetzung Und Erfahrungen Aus Dem Projekt „KogniHome“." In *Gestaltung Des Sozial- Und Gesundheitswesens Im Zeitalter Von Digitalisierung Und Technischer Assistenz*, edited by Tim Hagemann, 187–206. Baden-Baden: Nomos.

- Grates, Miriam, and Annette Krön. 2016. "Partizipation Älterer in Der Technikentwicklung." *Sozial Extra* 40 (6): 40–44.
<https://doi.org/10.1007/s12054-016-0106-0>.
- Habermas, Jürgen. 1969. *Technik und Wissenschaft als >Ideologie<*. 1. Aufl. Edition suhrkamp 287. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Hafen, Kerstin, Jürgen Bengel, Rüdiger Nübling, and J. Jastrebow. 2000. "Konzept Und Dimensionen Der Reha-Motivation (PAREMO)." *Prävention und Rehabilitation* 12 (1): 1–10.
- Henne, Melissa. 2019. "Digitale Teilhabe Und Ethische Reflexion: Digitalisierung Für Und Mit Menschen Mit Beeinträchtigungen Verantwortungsvoll Gestalten." *Teilhabe* 58 (2): 50–54.
- Jahnel, Tina, and Benjamin Schüz. 2020. "Partizipative Entwicklung von Digital-Public-Health-Anwendungen: Spannungsfeld zwischen Nutzer*innenperspektive und Evidenzbasierung." [Participatory development of digital public health: tension between user perspectives and evidence]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 63 (2): 153–59.
<https://doi.org/10.1007/s00103-019-03082-x>.
- Keeley, Caren, Vera Munde, Rahel Schowalter, Monika Seifert, Vera Tillmann, and Ruth Wiegering. 2019. "Partizipativ Forschen Mit Menschen Mit Komplexem Unterstützungsbedarf." *Teilhabe* 58 (3): 96–102.
- Köppen, Marilena von, Kristina Schmidt, and Sabine Tiefenthaler. 2020. "Mit Vulnerablen Gruppen Forschen – Ein Forschungsprozessmodell Als Reflexionshilfe Für Partizipative Projekte." In *Partizipative Forschung*, edited by Susanne Hartung, Petra Wihofszky, and Michael T. Wright, 21–62. Wiesbaden: Springer.
- Maaß, Susanne, Carola Schirmer, Anneke Bötcher, Sandra Buchmüller, Daniel Koch, and Regina Schumacher. 2016. "Partizipative Entwicklung Von Technologien Für Und Mit Ältere/n Menschen : Abschlussbericht Zum Forschungsprojekt „ParTec - Partizipatives Vorgehen Bei Der Entwicklung Von Technologien Für Den Demografischen Wandel“." <https://media.suub.uni-bremen.de/handle/elib/3272>.
- Matiouk, Svetlana. 2019. "Innovation Technologiesdesign." In *Handbuch Inklusion und Medienbildung*, edited by Ingo Bosse, Jan-René Schluchter, and Isabel Zorn, 359–67. Weinheim: Beltz Juventa.
- Panek, Peter, and Wolfgang Zagler. 2015. "Participatory Development and Testing of AAL Technologies in the Living Lab Schwechat." In *Ambient Assisted Living: 7. AAL-Kongress 2014 Berlin, Germany, January 21-22, 2014*, edited by Helmut Klausning and Reiner Wichert, 121–26. Cham: Springer.
- Prilla, Michael, Alexandra Frerichs, Ingolf Rascher, and Thomas Herrmann. 2012. "Partizipative Prozessgestaltung von AAL-Dienstleistungen: Erfahrungen aus dem Projekt service4home." In Shire and Leimeister 2012, 159–86.
- Shire, Karen A., and Jan Marco Leimeister, eds. 2012. *Technologiegestützte Dienstleistungsinnovation in der Gesundheitswirtschaft*. Research. Wiesbaden: Springer.
- Spieß, Martina Rebekka, and Grey Colombo. 2017. "Intensity : What Rehabilitation Technology Can Add to the Subject." *Neurologie & Rehabilitation* 23 (1): 53–56.

WHO. 1981. "Disability Prevention and Rehabilitation. Technical Report Series 668."
https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/40896/WHO_TRS_668.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

To cite this article:

Danner, Martin (2024). Participatory Development of Rehabilitation Technologies – Chimera or Future Standard? In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective, 95-104. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24316>

Diesen Artikel zitieren:

Danner, Martin (2024). Participatory Development of Rehabilitation Technologies – Chimera or Future Standard? In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, 95-104. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24316>

Be Creative!

Literature Review on People with Intellectual Disabilities' Involvement in Media Research Studies

Vanessa Heitplatz¹ [\[0000-0002-1222-9246\]](#) & Leevke Wilkens¹ [\[0000-0002-9028-3010\]](#)

¹ TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationstechnologie, Deutschland

Abstract. Digital media have wide-ranging potential for people with and without disabilities. The increasing interest in media usage is reflected in numerous studies worldwide. People with intellectual disabilities are excluded from research due to a number of obstacles (e.g. cognitive and linguistic abilities) in this research field. Considering the lack of research about media usage and people with intellectual disabilities, this literature review analyses the following research questions: 1) Are people with intellectual disabilities involved in current research?, 2) What research methods are used to conduct research with people with intellectual disabilities?, and 3) Which topics are researched in current studies? To answer our research questions, we conducted a literature review with 38 studies included in our sample. We found that most studies use questionnaires or interviews to research the media usage of people with intellectual disabilities. In this paper, we discuss implications to involve people with disabilities in research.

Sei kreativ!

Literatur Review zum Einbezug von Menschen mit intellektueller Beeinträchtigung in Medien-Nutzungs-Studien

Zusammenfassung. Digitale Medien haben ein weitreichendes Potenzial für Menschen mit und ohne Behinderungen. Das zunehmende Interesse an der Mediennutzung spiegelt sich in zahlreichen Studien weltweit wider. Menschen mit intellektueller Beeinträchtigung sind aufgrund einer Reihe von Hindernissen (z. B. kognitive und sprachliche Fähigkeiten) von der Forschung in diesem Bereich ausgeschlossen. In Anbetracht des Mangels an Forschung über Mediennutzung und Menschen mit intellektueller Beeinträchtigung werden in diese Literatur Review die folgenden Forschungsfragen untersucht:

1) Sind Menschen mit intellektueller Beeinträchtigung in aktuelle Forschung einbezogen? 2) Welche Forschungsmethoden werden verwendet, um Forschung mit Menschen mit intellektueller Beeinträchtigung durchzuführen? und 3) Welche Themen werden in aktuellen Studien erforscht? Zur Beantwortung der Forschungsfragen haben wurde eine Literatur Review durchgeführt und 38 Studien in die Stichprobe aufgenommen. Es stellte sich heraus, dass die meisten Studien Fragebögen oder Interviews verwenden, um die Mediennutzung von Menschen mit intellektueller Beeinträchtigung zu untersuchen. In diesem Beitrag wird diskutiert, wie Menschen mit Behinderungen in die Forschung einbezogen werden können.

1 Introduction

Our society is undergoing a media-related transformation, with digital media representing an important contribution to people's participation in public and private communication (Bosse and Hasebrink 2016; Hastall and Heitplatz 2019). Media are used as a means of communication and are integrated into the various aspects of society (e.g., everyday life, culture, social forms of action) (Krotz 2001). Digital media comprise the

“latest phase of media's contribution to modernity, but the most complex of all, a complexity illustrated by the nature of the Internet as a network of networks that connects all types of communication from one-to-one to many-to-many into a wider space of communication” (Couldry 2012, 43)

The term ‘media usage’ “assumes that people are active agents who make purposeful and rational choices” when interacting with digital media and the Internet (Harsh et al. 2012, 952). Information and communication technologies offer the possibility to communicate independently of time and location and have changed the way relationships are built and maintained (Gutiérrez and Martorell 2011).

Thus, digital media have wide-ranging potential for people on an individual level (e.g., personality development), on a group-related level (e.g., joint interaction and communication processes) and on a socio-cultural level (e.g. participation in public communication processes) (Schluchter 2012). A wide variety of people can benefit from the Internet and other digital media, as online activity and digital communication are not hindered by mobility difficulties (Miesenberger et al. 2012; Antener 2014).

The increasing interest in media usage is reflected in numerous studies, which are conducted worldwide (ARD/ZDF-Forschungskommission 2020; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest 2019; Ofcom 2020; Beldhuis 2012). All of these studies are large-scale studies that mostly use quantitative research methods (e.g., questionnaires) and seemingly do not consider disability.

Despite the potential that the Internet and other digital media have for people with disabilities, there is a lack of research regarding the Internet usage by such people (Hynan, Goldbart, and Murray 2015; Dobransky and Hargittai 2016).

However, the existence of studies that actually focus on the usage of media by people with disabilities demonstrates the importance of this topic.

Caton and Chapman (2016, 135) identified potential benefits of social media usage by people with intellectual disabilities. Social media

- “increases opportunities to make and maintain relationships;
- provides another means to express a social identity, to talk about lives and experiences, and to voice opinions;
- increases self-confidence and self-esteem through learning new skills; and
- provides enjoyable activities”.

Hynan, Goldbart, and Murray (2015) stated that the vast majority of studies concerning the Internet usage of people with disabilities focus on people who can communicate verbally or rely on statements by caregivers, parents, and other proxies. The reasons for this are:

- The contents of the questionnaire are complex (Dworschak 2004)
- The independent processing and completion of questionnaires are complex (Dworschak 2004)
- The communicative competencies of the participants are not sufficient (Moisl 2017)

An additional challenge is the recruitment of participants: the so-called ‘gatekeeper problem’. If participants are acquired via gatekeepers (e.g., caregivers, teachers, parents, etc.), the decision about who will and can participate in the research is influenced by the assumptions of the gatekeepers. Participants are often excluded because gatekeepers assume that they cannot take part in the study (Rabiee, Beresford, and Sloper 2005).

Because of the still increasing importance of digital media in everyday life and the lack of research regarding the usage of digital media by people with disabilities, this review focuses on studies that have conducted research into media usage and intellectual disability. Our study focuses on media usage in the context of leisure time. This context is characterised by the voluntariness and self-determination of consuming individuals, whereas other contexts (e.g., school, employment) are characterised by rules and obligations. Our understanding of intellectual disabilities is based on the globally recognised definition by the American Association of Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD); therefore, an intellectual disability is understood as an impairment that originates before the age of 18. Mental and adaptive functions are affected by and influence the activities of daily living (American Association of Intellectual and Developmental Disabilities 2020).

Based on these definitions and considering the lack of research about media usage and intellectual disability, the following literature reviews and analyses the following research questions:

- How are people with intellectual disabilities involved in research?
- What research methods are used to conduct research with people with intellectual disabilities?
- Which topics are researched in the studies, and what aspects are investigated with respect to the everyday life of people with intellectual disabilities?

2 Methods and Sample

To answer the research questions above, the following ten databases were searched for data from the period of October 2019 to May 2020:

- PsycARTICLES
- Academic Search Premier
- Web of Science Core Collection
- Scopus
- Google Scholar
- BASE: Bielefeld Academic Search Engine
- Education Source
- FIS Bildung
- Medline
- ERIC

The following search terms, in both German and English, were used for every database:

- (1) 'intellectual disability' or 'learning disability' or 'learning disabilities' or 'developmental disability' AND 'media use' OR 'smartphone.'
- (2) 'augmentative and alternative communication' or 'AAC' AND 'media use' OR 'smartphone'

Considering that people with intellectual disabilities are often excluded from research on the grounds of communicative competency (Moisl 2017), we decided to complement our search terms with the acronym AAC (Augmentative and Alternative Communication); this was because a) people with intellectual disabilities may use AAC, and b) people who use AAC may also have an intellectual disability (Schröttle and Hornberg 2014).

We also included the term 'smartphone' in our research string; based on current research, we hypothesised that smartphones are also a common device among people with intellectual disabilities (Heitplatz, Bühler, and Hastall 2019; Chiner, Gómez-Puerta, and Cardona-Moltó 2017a).

In order to sort the titles, we discovered, we defined further criteria. Formal inclusion criteria included studies that were peer-reviewed and published between 2007 and 2020 and studies focusing on intellectual disabilities or related terms (i.e., developmental disabilities, learning disabilities) in combination with the use of media and smartphones. Consequently, studies focusing on only intellectual disabilities, without a link to media usage, were excluded. Due to our focus on media usage in everyday life, studies focusing on the usage of assistive technology, on interventions with a specific digital media tool, or on the testing of single features of websites were excluded from the sample. Intervention studies were excluded because they conducted research on how digital media was used to reach a particular goal rather than on how digital media is used for everyday activities. We defined 'interventions' as any kind of externally controlled, goal-oriented, and systematic influence of a person or usage (Hager and Hasselbron 2000). Certainly, the excluded studies would have provided valuable insights on how to conduct research with people with disabilities; however, in line with research on media usage by people without disabilities and with our research questions, we decided it was important to analyse studies which focused on the media usage by people with disabilities in everyday life and without a particular goal setting.

During our search (conducted via search string), we found a high number of articles across all ten databases (e.g., in Education Source: (1) 6203; (2) 5863). In order for us to be able to handle this large amount, the articles were first screened by title (see Figure 1). Only articles meeting the inclusion criteria were included in the first data set, which consisted of 142 articles. Of these articles, the abstracts were read. After this step, only empirical studies that were not intervention studies tested single features or websites, or solely focused on assistive technology were included. In total, 67 studies were read in full. The same respective inclusion and exclusion criteria were applied, resulting in 38 included articles and five accompanying reviews. Both authors carried out this screening process.

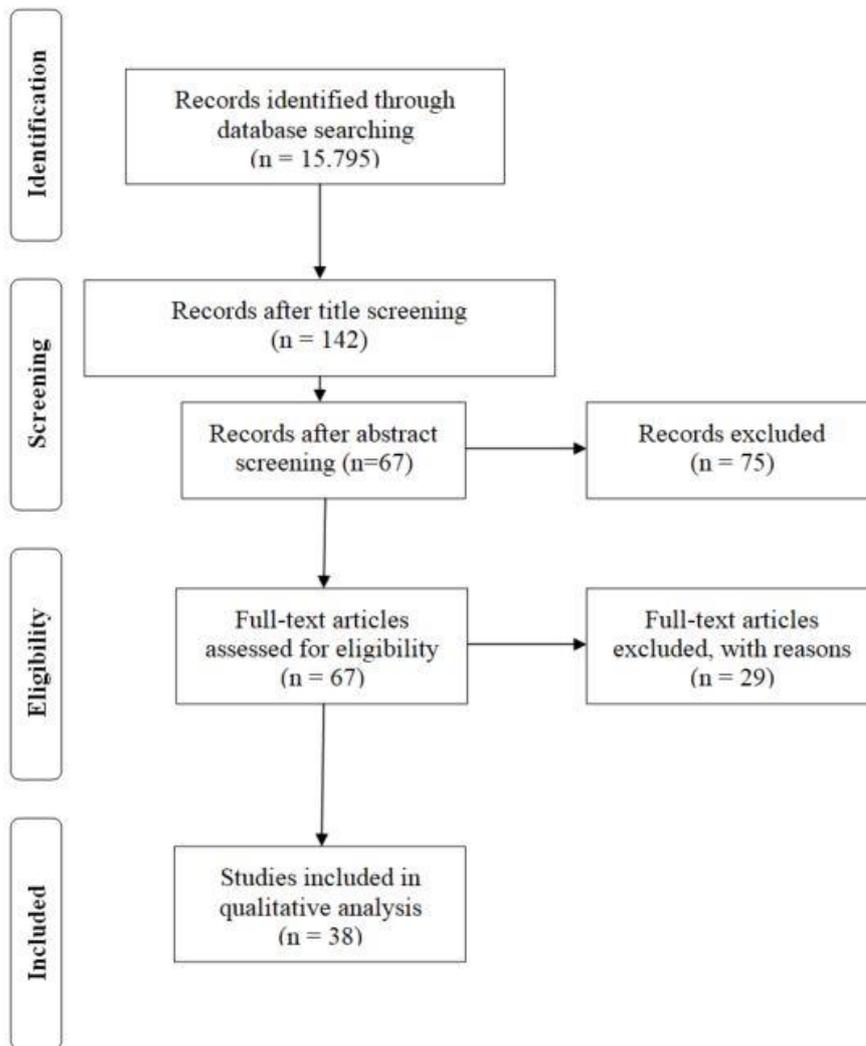


Figure 1 Flow diagram of the screening process based on the PRISMA Flow Chart (Moher et al. 2009) (own figure)

Of the included 38 studies in our sample, most studies are from the USA (n=9), Sweden (n=8), and England (n=7). Some studies are also from authors in Mexico, Italy, Spain, and Korea. We could only identify two studies that met our inclusion criteria in Germany. With regard to the studies from the USA, Sweden, and England, the variety of authors researching intellectual disabilities and media usage is remarkable, as it indicates a high level of research activity in those countries.

The analysis of the publication activity from 2007 until 2020 is also very interesting (see Figure 2).

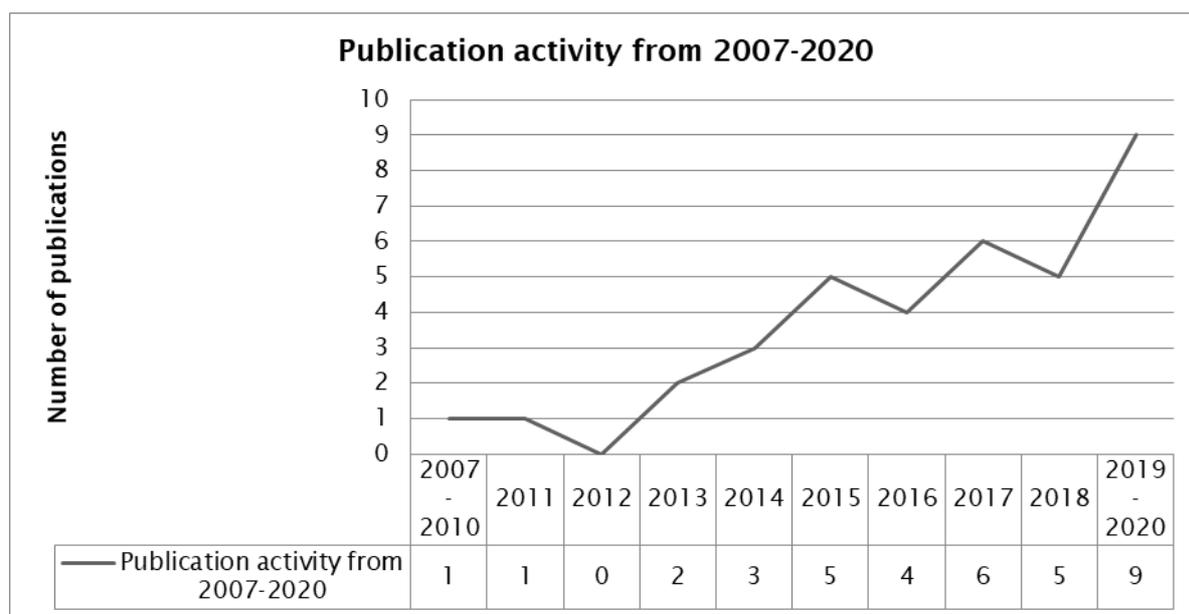


Figure 2 Publication activity from 2007 to 2020 (own figure)

As is demonstrated by the above graph, the publication of studies on Internet and media usage by people with intellectual disabilities has increased noticeably since 2015. Figure 2 clearly shows that it took about eight years for people with intellectual disabilities to become popular as a research topic. Prior to 2015, publications dealt with mobbing, cell phone and television usage, and video gaming.

To answer our research questions, we conducted a deductive-inductive content analysis (Elo et al. 2014). Following this procedure, we formed main categories and sub-categories for the analysis (see Table 1). With the help of these categories, the texts were then analyzed for clues to help answer our research questions.

Table 1 Categories of Content Analysis

Main Category	Sub Category
Participants' Involvement <i>Involvement in the research process. Are they asked for their own opinion?</i>	Self-survey Proxy-survey Multi-method-approach
Research Methods <i>Kind of research method used in the study</i>	Questionnaire Interview Focus group Observation Mixed methods
Participants' Recruitment <i>The way in which participants with disabilities have been recruited for the study</i>	Existing contacts Social facilities Self-help-organisations Internet (e.g. social media)
Disability <i>Definition of intellectual disability</i>	Children Youth Adults Definition of intellectual disability
Researched Topic	ICT in general Internet usage Social media

3 Results

The following presentation of results is based on the categories described above.

3.1 Participants with Intellectual Disabilities

The term ‘intellectual disability’, as defined above, is widely accepted in international research. Nevertheless, people with intellectual disabilities are a very heterogeneous group of people whose cognitive impairments range from mild to severe impairments. We found that not all authors use the term ‘intellectual disability’ in their studies and that some choose related or similar terms (e.g. ‘developmental disabilities’, ‘cognitive disabilities’) or concentrate on specific diseases (e.g. Down syndrome, Autism Spectrum Disorder, Williams syndrome). We found that there are three kinds of studies:

- unspecified ones;
- intellectual disability along syndromes and diseases; and
- intellectual disability along common definitions

First, we clustered studies that use the term ‘intellectual disability’ (n=7) but did not discuss in detail the limitations of the term. In these studies, it is not clear how pronounced the impairment in question is. Second, we found studies that focus on specific illnesses or syndromes, which are classified and defined according to the ICD-10 classifications, e.g. Autism Spectrum Disorder, Fragile X syndrome, Down Syndrome, and Williams Syndrome. Although these studies define intellectual disability in more detail, it is not clear how pronounced the impairment in question is or in what areas of activity difficulties occur. Third, we clustered studies that had defined in advance the criteria they required for participation in the respective studies, e.g. the presence or absence of reading, writing, or communication skills or the use of certain technologies or social media. The third cluster included studies in which intellectual disability was a prerequisite for admission to such institutions as special education schools and vocational training centres. Here, it was assumed that a specific intellectual disability had been diagnosed since this is a prerequisite for admission to such institutions. However, it is not clear in which areas of daily living deficits occur or what abilities people with intellectual disabilities have.

Additionally, we looked at the age of the participants in our sample studies. Only one study could be identified that dealt with children and intellectual disability. Mazurek and Wenstrup (2013) examined the television usage of children with autism spectrum disorder in comparison to their siblings. Eight studies in our sample focus on young people with intellectual disabilities and their media usage. However, the vast majority of the studies deal with the media usage of adults with intellectual disabilities (n=27).

3.2 Participants’ Recruitment

Due to the gatekeeper problems in this area of research, this article analyses the methods and procedures involved in recruiting participants in our sample, aiming to find out if there are any proven methods to get access to people with intellectual disabilities in their living or working institutions (see Figure 3).

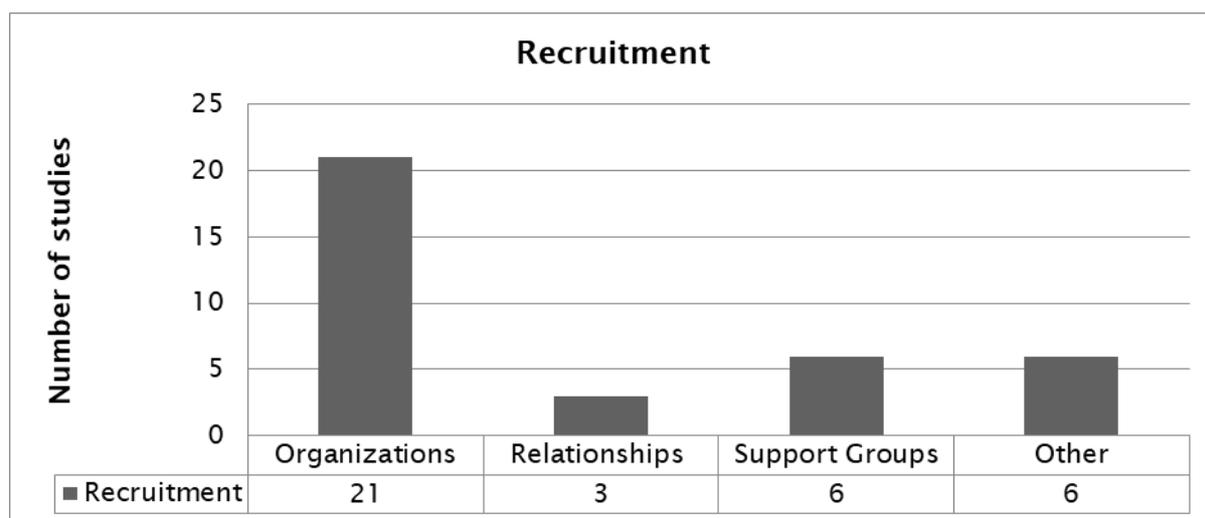


Figure 3 Recruitment methods (own figure)

Figure 3 shows that most authors recruited participants with disabilities through social organisations (i.e., institutions where people with disabilities live, work, or go to school). Jenaro et al. (2018) describe their recruiting process as follows:

“All participants were 18 years of age or older, attending educational facilities consisting of college (for participants without disabilities), and special vocational training or occupational centres for young adult people with intellectual disabilities, where having a diagnosis of intellectual disability is a requirement for being eligible to attend those educational facilities” (Jenaro et al. 2018, 261)

Another way to recruit participants was by contacting support groups for people with intellectual disabilities. Löfgren-Mårtenson (2008), for example, provided support groups with letters of intent and advertisements in order to recruit participants for their study. Three authors (Chiner, Gómez-Puerta, and Cardona-Moltó 2017b; Darragh et al. 2017; Lough and Fisher 2016) described how they used pre-existing contacts with people with intellectual disabilities because a trusting relationship had already been established gradually adding further participants through the procedure of snowball sampling. Contacting people with intellectual disabilities can also be achieved via Facebook groups or other social media platforms (Bryan and Chung 2018). Caron and Light (2015b) chose a similar approach: “The aforementioned individuals were contacted through

- a) web posting (i.e., an Internet listserv where SLPs or individuals who use AAC communicate),
- b) social media (e.g., Facebook and Twitter), and
- c) emails” (Caron and Light 2015b, 4).

The diversity of recruiting methods shows that, depending on the goal and subject of the study in question, there are a variety of ways to contact people with intellectual disabilities and motivate them to take part in the study, and a variety of opportunities to do so.

3.3 Researched Topics

In a further step, we analysed the topics of all 38 studies in our sample in order to gain an overview of currently researched topics. Figure 4 sums up the research topics that we identified.

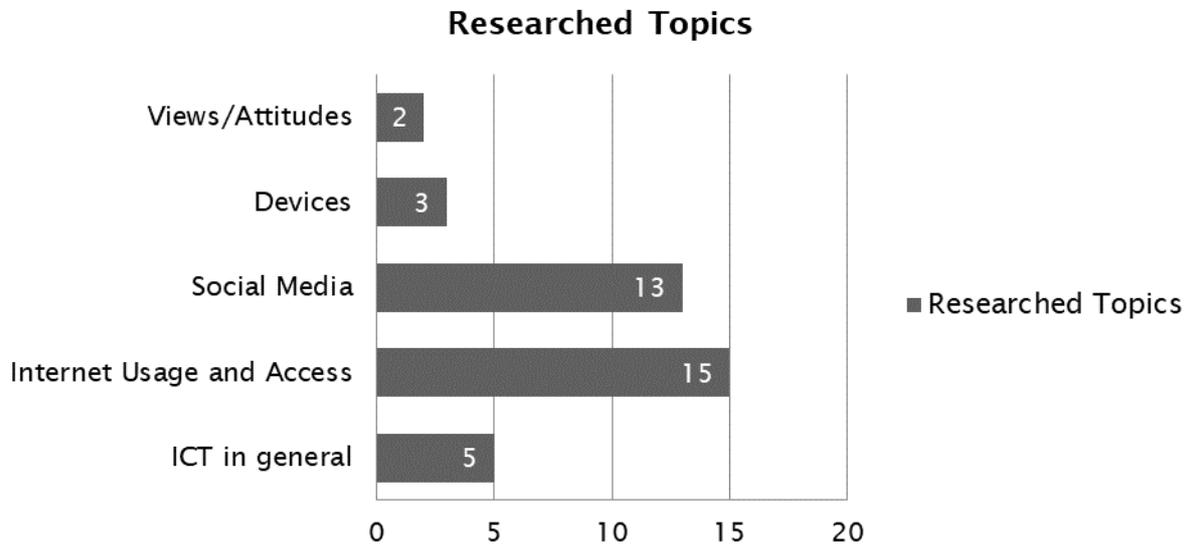


Figure 4 Researched topics (own figure)

Figure 4 shows that most of the studies in our sample analysed the social media usage of people with intellectual disabilities (n=13) or usage of and access to the Internet (n=15). The topics within this research area are diverse and range from the analysis of opportunities and risks to the frequency and intentions of usage, as well as the added value for people with intellectual disabilities. The category 'Internet usage and access' includes the studies that analyse opportunities and barriers to Internet usage and access, as well as those that analyse the risks of Internet usage, e.g., the issue of cyberbullying. The category 'ICT in general' contains studies that examine the usage of ICT by people with intellectual disabilities in different contexts. There are far fewer (n=3) studies in the sample of those that research the usage of devices (e.g. smartphone usage). The remaining category, 'views and attitudes', contains studies in which caregivers were asked about their attitudes toward the Internet or social media usage – and the attendant opportunities and risks – of people with intellectual disabilities.

3.4 Research Methods

Twenty-eight out of the 38 identified studies involved people with intellectual disabilities by asking them for their own opinions. The sample of the twenty-eight studies includes four studies in which caregivers and people with intellectual disabilities were interviewed on the same topic using different research methods (e.g., caregivers were given questionnaires and people with intellectual disabilities were interviewed). The remaining ten studies are so-called 'caregiver studies', which research the opinions of caregivers (e.g., parents, family members, professionals) regarding media usage. Figure 5 quantifies the methods used to research media usage of people with intellectual disabilities in the 38 studies of our sample. The graph shows clearly that most

of the studies are questionnaire studies (n=16). Interviews are the second most popular method (n=9). Less popular are focus group studies (n=7) and using several methods of questioning (i.e. interviews and questionnaires) (n=4). Additionally, observations were used in two studies (Näslund and Gardelli 2013; Parsons et al. 2008).

Interestingly, the focus group studies can be differentiated between ‘synchronous’ and ‘asynchronous’ focus groups. Whereas the former refers to those focus groups that “typically take place in one setting, consist of six to 10 participants plus a moderator, and take several hours” (Caron and Light 2015b, 4), asynchronous focus groups are conducted over a longer period of time, for example via platforms such as secret Facebook groups. Bryan and Chung (2018) described their procedure as follows:

“The 10-week focus group was conducted using Facebook Secret Groups. This platform was chosen for three reasons. First, participants lived in several different states and travel to one spot was not possible, so an asynchronous online focus group made communication among them possible. Second, all 8 participants were already familiar with and had a presence on Facebook. Third, Facebook Secret Groups ensured the privacy of any exchanges where asynchronous collaboration in sending and receiving ideas could occur anytime and from any place” (Bryan and Chung 2018, 80–81).

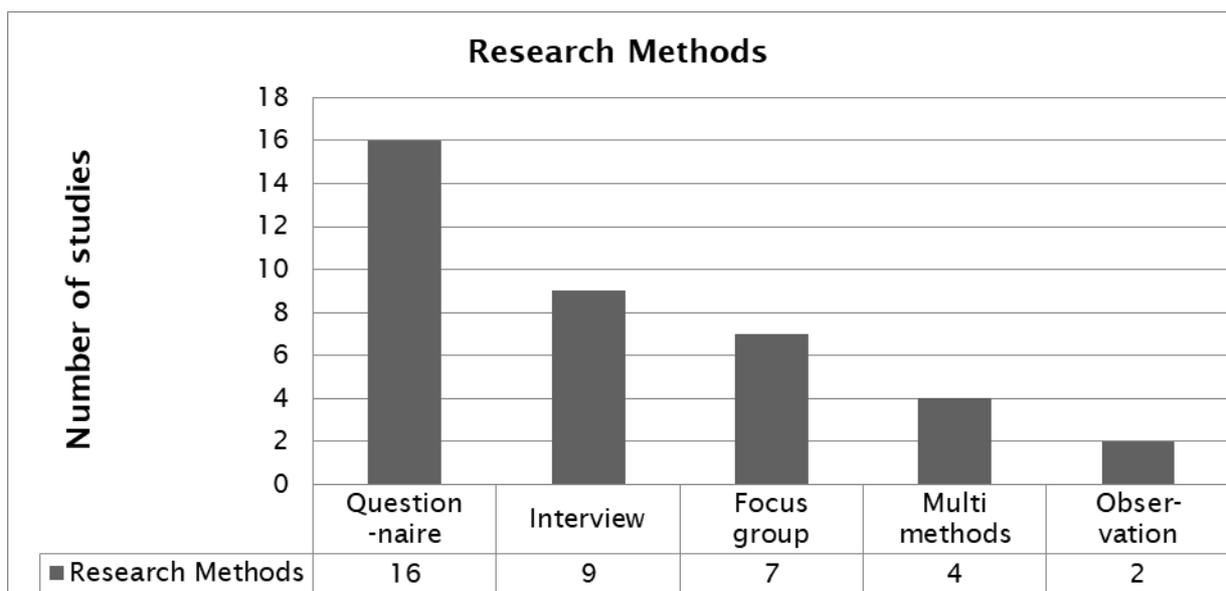


Figure 5 Analyzed research methods in our sample (own figure)

The evaluation of the research methods used by the studies in our sample shows that questionnaires, followed by interviews, are the most frequently used methods of gathering data and surveying people with intellectual disabilities.

Of the 16 studies that used questionnaires, two were caregiver studies, and two others were studies in which people with intellectual disabilities and their caregivers were questioned. Altogether, 14 studies directly asked people with intellectual disabilities for their opinions. A closer look at the analysed data of fourteen studies shows that five questionnaire studies (Alfredsson Ågren, Kjellberg, and Hemmingsson 2020; Gutiérrez and Martorell 2011; Begara Iglesias, Gómez Sánchez, and Alcedo Rodríguez 2019; A. Mendoza-González et al. 2019; Shpigelman and Gill 2014a) say that their

questionnaires are adapted to the participant's needs (e.g., using easy language) without explaining this further. The authors of the remaining nine questionnaire studies (Chiner, Gómez-Puerta, and Cardona-Moltó 2017b; Didden et al. 2009; Eghdam et al. 2016; Jenaro et al. 2018; Lough and Fisher 2016; Patrick et al. 2020; Shpigelman and Gill 2014a; Wehmeyer et al. 2012; White and Forrester-Jones 2019) do not describe any adjustments or adaptations of the questionnaire to the participants' needs in their articles. The studies in our sample that used questionnaires are often part of large-scale studies that aim to achieve wide representation (Alfredsson Ågren, Kjellberg, and Hemmingson 2019).

Figure 5 also shows that some authors – especially those of recently published studies (i.e. in the last three years) – used multi-method approaches to investigate the media usage of people with intellectual disabilities. In particular, studies which surveyed people with intellectual disabilities and their caregivers on the same topic but with different methods seem to be gaining popularity (Haage and Bosse 2017; Sallafranque-St-Louis and Normand 2017; Stiller et al. 2019; Raspa et al. 2018).

4 Discussion

Our results show that some aspects of the results regarding the inclusion in research of people with intellectual disabilities – i. e., the requirements for participation in such studies, the so-called ‘gatekeeper problems’, and methodological issues – need to be discussed. For a better overview, we structured the discussion along these topics.

4.1 Linguistic and Cognitive Abilities as Requirements

The results of our study demonstrate that having the linguistic abilities to communicate and having the cognitive abilities to understand the interview questions are often described as important preconditions to participating in a study. Sallafranque-St-Louis and Normand (2017, 4) state: “To take part in the interview, they were required to communicate well enough verbally to be understood”. In most of the major media usage studies, questionnaires or telephone interviews were used (ARD/ZDF-Forschungskommission 2020; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest 2019; Initiative D21 2019; Beldhuis 2012; Ofcom 2020). This implies that the participants had certain linguistic abilities and that this procedure excludes people who cannot read or write, do not understand the questions, or have a different native language. In Germany, 6.2 million adults are not able to read or write (Deutsche Welle 2020). Haug (2008) pointed out that the German language skills of migrants in Germany are often characterised by uncertainty and that their language skills are deficient. In 2019, 26% of the German population had a ‘migration background’ (Statistisches Bundesamt 2020). These statistics make clear that it is not only people with intellectual disabilities but also other groups of people in our society who can benefit from alternative survey methods, methods that do not set language and reading skills as a prerequisite for participation.

In line with the UN Convention on the Rights of People with Disabilities and the claim ‘nothing about us without us’, multiple papers state how important it is that not only the abilities of the individual are focused on and that, accordingly, methodological challenges need to be implemented (Niediek 2016). One small-scale study

identified four factors that influence interviews with people with complex communication needs:

- a) interviewer
- b) participant
- c) environment
- d) and research instrument (e.g. a questionnaire)

The author concludes that questionnaires – including all questions, and both supplemental and supportive material – need to be designed according to the needs of the target group, and that there are other factors aside from the abilities of the interviewee (i. e. environment, motivation of the interviewee, design of the research instrument, the design of supportive and supplemental material) that need to be considered (Wilkens 2019).

4.2 Methodological Questions

Schäfers (2008) states that interviews are not the ideal way to survey every group of people due to the language requirements mentioned above. Particular problems arise when surveying people with severe disabilities who cannot articulate themselves verbally or understand questions adequately. Previous experience reports on surveys of people with intellectual disabilities recommend an upper limit of 25 questions for questionnaire studies and a time limit of 30-40 minutes for interviews (Gutiérrez and Martorell 2011). Some authors in our sample, however, say that their interviews with participants sometimes lasted longer than an hour: “[...] each interview lasted, on average, slightly over an hour” (Shpigelman 2017, 409).

A few studies in our sample chose other survey formats, such as focus groups. As Barr, McConkey, and McConaghie (2003, 579) noted:

“It has been argued that focus groups have important advantages both in the dynamics present and the outcomes that can be achieved when attempting to gain insights into views of people for whom the usage of a questionnaire would be difficult if not impossible”.

However, the dynamics of focus groups have already been shown to be helpful in overcoming existing barriers to the inclusion of people with intellectual disabilities in research (Molin, Sorbring, and Löfgren-Mårtenson 2015; Buchholz, Ferm, and Holmgren 2018; Ramsten et al. 2019). The characteristics of focus group studies allow wide-ranging adaptations to individual needs not isolated to those of people with intellectual disabilities. In addition, young children, older adults, and people who are not able to read or write are more likely to participate in a focus group than to fill out a questionnaire. Heitplatz (2021) showed that focus groups, in combination with the Talking Mats method, are an opportunity to allow even people with severe intellectual disabilities to express themselves during focus groups. Talking Mats are an “interactive resource that uses three sets of picture communication symbols – topics, options, and a visual scale [...] This can either be physical, textured mat, or digital space, for example, a tablet, smartboard, or computer screen [...]” (Talking Mats 2013). The limitations of focus groups are revealed when it comes to discussing sensitive or very personal topics that should not be shared in a group (e.g., sexual abuse, violence, etc.).

Additionally, our results show that three studies include several perspectives on a specific research topic. For example, Raspa et al. (2018) examined the media usage of adults with intellectual disabilities by interviewing both the parents of the people with intellectual disabilities and the people with intellectual disabilities themselves. Lough and Fisher (2016) used a similar approach. In these studies, the opportunities and risks of Internet usage were surveyed from the perspective of children with fragile X-Syndrome and their parents. Chiner, Gómez-Puerta, and Cardona-Moltó (2017a) interviewed the family members and formal caregivers of people with intellectual disabilities about Internet usage. The inclusion of different perspectives on a research topic is certainly helpful and is a first step towards including the opinions of people with disabilities. However, the studies found in our sample always used the same research method (i.e., questionnaires) for different groups of people. Even if the participants with intellectual disabilities had help filling out the questionnaires, it remains unclear whether the results of the questionnaires reflect their own opinion (and, if so, to what extent) or have been influenced by caregivers' opinions. In the literature, the call for participatory research methods is getting louder. 'Participatory research' is an umbrella term for collaborative approaches to the research of a specific topic. This approach "comprises a range of methodological approaches and techniques, all with the objective of handing power from the researcher to research participants [...]" (Participate 2020). A first step towards achieving this objective is considering people with intellectual disability as qualified and resourceful participants in research studies. It is the responsibility of researchers to design a research instrument that allows people with intellectual disabilities to participate and answer the questions (Wilkens 2019). However, such participative approaches require human, motivational, temporal, and financial resources. Large media usage studies (such as those mentioned in the introduction of this paper) are published annually and so usually complete their recruitment, survey, and evaluation within one year; obtaining such large and representative datasets means there is usually no time left for creative research methods, even though this should be part of the research process.

4.3 Gatekeeper Problems

As our results demonstrate, recruiting participants with intellectual disabilities through organisations or institutions where they live or work – used as a 'first step', and a 'door opener' into the research field – seems to be common practice. This results in a complex field of tension. On the one hand, many studies show that people with intellectual disabilities are seen as a vulnerable group of people who need to be protected (Chiner, Gómez-Puerta, and Cardona-Moltó 2017a; Darragh et al. 2017; Borgström, Daneback, and Molin 2019). The perceived need to protect people with intellectual disabilities can influence many areas of their lives, including their participation in research activities; if participants are acquired via gatekeepers (e.g., caregivers, teachers, parents, etc.), the decision about who will and can participate in the studies is influenced by the assumptions of the gatekeepers. Thus, Participants are often excluded because gatekeepers assume they (the participant) cannot participate in the study. Rabiee, Beresford, and Sloper (2005, 391) reported statements during the acquisition process such as "he/she is not able to participate, you will not get anything out of him/her, there is no point in asking him/her any question, I could tell you everything you would want to know."

The gatekeeper problem can only be avoided by finding ways to address the people with intellectual disabilities directly. Caron and Light (2015b) recruited their participants through three different channels:

- via posting in self-help groups online;
- via social media (e.g. Twitter and Facebook groups); and
- via email

The aim of the Caron and Light study was to find out more about behaviour when using social network sites; therefore, it was appropriate to address the participants directly via Facebook or Twitter. Shpigelman and Gill (2014a) took a similar approach in their survey of Facebook usage by people with intellectual disabilities, also posting the request of the study in different Facebook groups. This was preceded by an analysis of the groups in which these persons could be found (Shpigelman and Gill 2014b). Begara Iglesias, Gómez Sánchez, and Alcedo Rodríguez (2019) chose the offline route and distributed information in self-help groups; in a snowball effect, more and more people were found who wanted to participate in their study.

Recruiting people in this way – e.g., analysing self-help groups in the social environment or searching for Facebook groups – can take time. However, as described above, people with intellectual disabilities are still rarely asked for their opinion. Studies comparing the attitudes of caregivers and people with intellectual disabilities often find that their attitudes are divergent, and that it is worth asking people with intellectual disabilities for their own opinion (Lough and Fisher 2016; Näslund and Gardelli 2013; Raspa et al. 2018). Heitplatz (2020), for example, found that participants with intellectual disabilities showed great joy in participating in research and expressed many ideas and wishes regarding how they wanted to make their own Internet usage safer.

5 Conclusion

As in the case of many reviews, several methodological limitations must be considered when interpreting the results of our study. The review is limited to the articles found by the authors and to the quality of the available research. The high number of articles at the beginning of the screening process and the defined inclusion and exclusion criteria for both title screening and abstract screening can lead to the exclusion of articles that would have corresponded to our topic. Additionally, articles published after May 2020 are not included in this review. Furthermore, restricting the review to peer-reviewed journals in the German and English languages means that the extent of other publications (i.e., non-peer-reviewed or in another language) is unknown. It should also be noted that the review focuses only on media usage in leisure time; it would be beneficial to examine what the inclusion of people with intellectual or other disabilities looks like in other contexts. Nevertheless, on the basis of the included articles, we aimed to answer our three research questions.

(1) How are people with intellectual disabilities involved in research?

People with intellectual disabilities are involved in research in different ways. In some studies, they are interviewees or active participants (n=28). In other studies, the opinion of caregivers was surveyed. People with intellectual disabilities were mainly recruited through institutions where they work, live, or go to school. Only five studies recruited the participants via social media or self-help organisations.

(2) What research methods are used to conduct research with people with intellectual disabilities?

A variety of research methods were used to conduct research with people with intellectual disabilities, with questionnaires being the most popular method, followed by interviews. But only five studies stated that the research instrument was adapted to the participants' needs, even though different studies and articles stated that the designing the research instrument according to the needs of the target group is crucial (Wilkens 2019; Rabiee, Beresford, and Sloper 2005; Nind 2008). In most of the studies, having the linguistic and cognitive abilities to understand and answer the questions were a precondition to participating.

(3) Which topics are researched in the studies? In addition, what aspects of the everyday life of people with intellectual disabilities are investigated?

The studies researched five topics regarding the media usage of people with disabilities: views and attitudes of (mainly) caregivers, the usage of different devices, social media, Internet usage and access, and ICT in general. It is noticeable that a high number of studies not only involved the media users themselves (in this case, people with intellectual disabilities) but also the users' caregivers. This clearly shows that it is common in research studies for the data regarding the media usage of people with intellectual disabilities to be influenced by caregivers.

With regard to the high number of excluded studies from the sample, it is noteworthy that while 'only' 38 studies conducted research into the everyday usage of media by people with disabilities, 57 intervention studies on different mobile devices (e.g., different kinds of smartphones, internet applications, Google glasses) were conducted in the same period of time and published online. It seems, therefore, that the research community recognises the potential of digital media for people with intellectual disabilities, even when the research's interest lies within goal-oriented intervention instead of in the media usage in such people's everyday lives.

Conducting research into media usage is mostly done via questionnaires and interviews (ARD/ZDF-Forschungskommission 2020; Europäische Kommission and TNS Opinion & Social 2018). Also, questionnaires and interviews are mostly used in research into media usage by people with intellectual disabilities. These are research instruments which can be easily distributed, and which might more easily reach a greater number of participants. However, it might be worth considering whether questionnaires are the appropriate research instrument in this field of research in general. Questions regarding the frequency of usage are always influenced by the participant's understanding of 'media' and 'usage'. Is listening to music on YouTube while doing other things (e.g. cooking, learning) part of media usage? Moreover, is it useful to ask when and how often digital media have been used lately when it is difficult to remem-

ber? These difficulties certainly influence research, not only with people with disabilities but with all people in our society. The decision about which research instrument is used should always be guided by the research question. It is time to be creative in order to design research into media usage for everyone. This applies to the recruitment of the participants as well as to the design of (or decision to use) a particular research instrument. Once a research instrument is chosen, creativity is still needed to help decide the following:

- What adaptations are needed to reach the intended target group?
- How can I reach the target group?

As described in the discussion above, methodological questions need to be addressed in order to conduct research with a variety of target groups. If a study is designed to be adaptive and with a certain kind of flexibility, it might be possible to use such an instrument for a huge group of people that includes, for example, people without a disability, children, and people with different kinds of language problems or with different native languages. Our study shows that the decisions regarding samples and recruited participants should no longer be based on the abilities of the participants. Instead, methods need to be designed in a way that everyone can participate, even though this will certainly result in a higher expenditure of time and resources. It is part of politics to take such considerations into account when calling for proposals and research grants.

References

- Alfredsson Ågren, Kristin, Annette Kjellberg, and Helena Hemmingsson. 2019. "Digital Participation? Internet Use Among Adolescents with and Without Intellectual Disabilities: A Comparative Study." *New Media & Society*, 1-18. <https://doi.org/10.1177/1461444819888398>.
- Alfredsson Ågren, Kristin, Annette Kjellberg, and Helena Hemmingsson. 2020. "Access to and Use of the Internet Among Adolescents and Young Adults with Intellectual Disabilities in Everyday Settings." *Journal of Intellectual & Developmental Disability* 45 (1): 89–98. <https://doi.org/10.3109/13668250.2018.1518898>.
- American Association of Intellectual and Developmental Disabilities. 2020. "Definition of Intellectual Disability." Accessed July 29, 2020. <https://www.aidd.org/intellectual-disability/definition>.
- Antener, Gabriela. 2014. "Unterstützte Kommunikation: Entwicklung Perspektiven Eines Fachgebiets." *Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik* 20 (11-12): 6–12.
- ARD/ZDF-Forschungskommission. 2020. "ARD/ZDF-Onlinestudie | ARD/ZDF-Forschungskommission." Accessed July 15, 2020. <http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/>.
- Barr, Owen, Roy McConkey, and Jayne McConaghie. 2003. "Views of People with Learning Difficulties About Current and Future Accommodation: The Use of Focus Groups to Promote Discussion." *Disability & Society* 18 (5): 577–97. <https://doi.org/10.1080/0968759032000097834>.
- Begara Iglesias, Olaya, Laura E. Gómez Sánchez, and M. Ángeles Alcedo Rodríguez. 2019. "Do Young People with Asperger Syndrome or Intellectual Disability Use Social Media and Are They Cyberbullied or Cyberbullies in the Same Way as Their Peers?" *Psicothema* 31 (1): 30–37. <https://doi.org/10.7334/psicothema2018.243>.

- Beldhuis, Hans, ed. 2012. *Proceedings of the 11th European Conference on E-Learning (ECEL 2012): Groningen, Netherlands. 26 - 27 October 2012*. Reading, UK: Academic Conferences & Publishing International Ltd.
- Borgström, Åsa, Kristian Daneback, and Martin Molin. 2019. "Young People with Intellectual Disabilities and Social Media: A Literature Review and Thematic Analysis." *Scandinavian Journal of Disability Research* 21 (1): 129–40. <https://doi.org/10.16993/sjdr.549>.
- Bosse, Ingo, and Uwe Hasebrink. 2016. "Mediennutzung Von Menschen Mit Behinderungen" – Forschungsbericht." Accessed July 15, 2020. <https://www.gmk-net.de/wp-content/uploads/2018/09/aktion-mensch-studie-mediennutzung-langfassung-2017-03-1.pdf>.
- Bryan, Diane Nelson, and Yoosun Chung. 2018. "What Adults Who Use AAC Say About Their Use of Mainstream Mobile Technologies." *Assistive Technology Outcomes & Benefits (ATOB)* 12 (1): 73–106.
- Buchholz, Margret, Ulrika Ferm, and Kristina Holmgren. 2018. "Support Persons' Views on Remote Communication and Social Media for People with Communicative and Cognitive Disabilities." *Disability and Rehabilitation* 42 (10): 1439–47. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1529827>.
- Caron, Jessica, and Janice Light. 2015b. "Social Media Has Opened a World of 'Open Communication': Experiences of Adults with Cerebral Palsy Who Use Augmentative and Alternative Communication and Social Media." *Augmentative and Alternative Communication* 32 (1): Early Online: 1–16. <https://doi.org/10.3109/07434618.2015.1052887>.
- Caton, Sue, and Melanie Chapman. 2016. "The Use of Social Media and People with Intellectual Disability: A Systematic Review and Thematic Analysis." *Journal of Intellectual & Developmental Disability* 41 (2): 125–39. <https://doi.org/10.3109/13668250.2016.1153052>.
- Chiner, Esther, Marcos Gómez-Puerta, and María Cristina Cardona-Moltó. 2017a. "Internet and People with Intellectual Disability: An Approach to Caregivers' Concerns, Prevention Strategies and Training Needs." *Journal of New Approaches in Educational Research* 6 (2): 153–58. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.7.243>.
- Chiner, Esther, Marcos Gómez-Puerta, and María Cristina Cardona-Moltó. 2017b. "Internet Use, Risks and Online Behaviour: The View of Internet Users with Intellectual Disabilities and Their Caregivers." *British Journal of Learning Disabilities* 45 (3): 190–97. <https://doi.org/10.1111/bld.12192>.
- Couldry, Nick. 2012. *Media, Society, World: Social Theory and Digital Media Practice*. Cambridge: Polity Press.
- Darragh, Judith, Louise Reynolds, Caroline Ellison, and Michelle Bellon. 2017. "Let's Talk About Sex: How People with Intellectual Disability in Australia Engage with Online Social Media and Intimate Relationships." *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace* 11 (1): Artikel 9. <https://doi.org/10.5817/CP2017-1-9>.
- Deutsche Welle. 2020. "Zahl der Analphabeten in Deutschland geht zurück." Accessed July 15, 2020. <https://www.dw.com/de/zahl-der-analphabeten-in-deutschland-geht-zur%C3%BCck/a-48637432>.
- Diden, Robert, Ron H. J. Scholte, Hubert Korzilius, de Moor, Jan M. H., Anne Vermeulen, Mark F. O'Reilly, Russell Lang, and Giulio E. Lancioni. 2009. "Cyberbully-

- ing Among Students with Intellectual and Developmental Disability in Special Education Settings.” *Developmental Neurorehabilitation* 12 (3): 146–51.
<https://doi.org/10.1080/17518420902971356>.
- Dobransky, Kerry, and Eszter Hargittai. 2016. “Unrealized Potential: Exploring the Digital Disability Divide.” *Poetics* 58:18–28.
<https://doi.org/10.1016/j.poetic.2016.08.003>.
- Dworschak, Wolfgang. 2004. *Lebensqualität Von Menschen Mit Geistiger Behinderung. Theoretische Analyse, Empirische Erfassung Und Grundlegende Aspekte Qualitativer Netzwerkanalyse*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Eghdam, Aboozar, Aniko Bartfai, Christian Oldenburg, and Sabine Koch. 2016. “How Do Persons with Mild Acquired Cognitive Impairment Use Information and Communication Technology and E-Services? Results from a Swedish National Survey.” *PloS One* 11 (7): e0159362. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159362>.
- Elo, Satu, Maria Kääriäinen, Outi Kanste, Tarja Pölkki, Kati Utriainen, and Helvi Kyngäs. 2014. “Qualitative Content Analysis: A Focus on Trustworthiness.” *SAGE Open* 4 (1). <https://doi.org/10.1177/2158244014522633>.
- Europäische Kommission, and TNS Opinion & Social. 2018. “Standard-Eurobarometer 88. Herbst 2017. Die Mediennutzung in Der Europäischen Union.” Accessed August 18, 2020. http://docs.dpaq.de/13236-eb88_data_annex_de.pdf.
- Gutiérrez, Pedro, and Almudena Martorell. 2011. “People with Intellectual Disability and ICTs.” *Comunicar. Scientific Journal of Media Literacy*. 18 (36): 173–80.
<https://doi.org/10.3916/C36-2011-03-09>.
- Haage, Anne, and Ingo Bosse. 2017. “Media Use of Persons with Disabilities.” In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Human and Technological Environments: 11th International Conference, UAHCI 2017, Held as Part of HCI International Conference, HCII 2017, Vancouver, BC, Canada, July 9-14, 2017, Proceedings, Part III*. Vol. 10279, edited by Margherita Antona and Constantine Stephanidis, 419–35. Lecture Notes in Computer Science 10279. Cham: Springer International Publishing.
- Hager, Willi, and Marcus Hasselbron. 2000. “Psychologische Interventionsmaßnahmen: Was sollen sie bewirken können?” In *Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen: Standards und Kriterien: ein Handbuch*, edited by Willi Hager, Jean-Luc Patry, and Hermann Brezing. 1. Aufl., 41–85. Aus dem Programm Huber. Bern: Huber.
- Harsh, Taneja, James G. Webster, Edward C. Malthouse, and Thomas B. Ksiazek. 2012. “Media Consumption Across Platforms: Identifying User-Defined Repertoires.” *New Media & Society* 14 (6): 951–68.
<https://doi.org/10.1177/1461444811436146>.
- Hastall, Matthias R., and Vanessa N. Heitplatz. 2019. “Soziotechnische Systemgestaltung Für Therapie Und Pflege.” In *Nutzerorientierte Gesundheitstechnologien: Im Kontext Von Therapie Und Pflege*, edited by André Posenau, Wolfgang Deiters, and Sascha Sommer, 101–12. Göttingen: Hogrefe.
- Haug, Sonja. 2008. “Sprachliche Integration Von Migranten in Deutschland.” Accessed October 23, 2020. https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Forschung/WorkingPapers/wp14-sprachliche-integration.pdf?__blob=publication-File&v=11.

- Heitplatz, Vanessa N. 2020. "Fostering Digital Participation for People with Intellectual Disabilities and Their Caregivers: Towards a Guideline for Designing Education Programs." *Social Inclusion* 8 (2): 201–12. <https://doi.org/10.17645/si.v8i2.2578>.
- Heitplatz, Vanessa N. 2021. *Digitale Teilhabemöglichkeiten Von Menschen Mit Intellektuellen Beeinträchtigungen Im Wohnkontext: Perspektiven Von Einrichtungsleitungen, Fachkräften Und Bewohnenden*: Eldorado - Repositorium der TU Dortmund.
- Heitplatz, Vanessa N., Christian Bühler, and Matthias R. Hastall. 2019. "Caregivers' Influence on Smartphone Usage of People with Cognitive Disabilities: An Explorative Case Study in Germany." In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Multimodality and Assistive Environments: 13th International Conference, UAHCI 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCII 2019, Orlando, FL, USA, July 26–31, 2019, Proceedings, Part II*, edited by Margherita Antona and Constantine Stephanidis, 98–115. Lecture Notes in Computer Science 11573. Cham: Springer International Publishing.
- Hynan, Amanda, Juliet Goldbart, and Janice Murray. 2015. "A Grounded Theory of Internet and Social Media Use by Young People Who Use Augmentative and Alternative Communication (AAC)." *Disability and Rehabilitation* 37 (17): 1559–75. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1056387>.
- Initiative D21. 2019. "Digital Index 2018/2019: Jährliches Lagebild Zur Digitalen Gesellschaft." Accessed August 18, 2020. https://initiatived21.de/app/uploads/2019/01/d21_index2018_2019.pdf.
- Jenaro, Cristina, Noelia Flores, Maribel Cruz, Ma Carmen Pérez, Vanessa Vega, and Víctor A. Torres. 2018. "Internet and Cell Phone Usage Patterns Among Young Adults with Intellectual Disabilities." *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities (JARID)* 31 (2): 259–72. <https://doi.org/10.1111/jar.12388>.
- Krotz, Friedrich. 2001. *Die Mediatisierung kommunikativen Handelns: Der Wandel von Alltag und sozialen Beziehungen, Kultur und Gesellschaft durch die Medien*. Softcover reprint of the hardcover 1. ed. 2001. Wiesbaden: Westdt. Verl. Zugl. Hamburg, Univ., Phil. und Sozialwiss., Habil.-Schr., 2001.
- Löfgren-Mårtenson, Lotta. 2008. "Love in Cyberspace: Swedish Young People with Intellectual Disabilities and the Internet." *Scandinavian Journal of Disability Research* 10 (2): 125–38. <https://doi.org/10.1080/15017410701758005>.
- Lough, Emma, and Marisa H. Fisher. 2016. "Internet Use and Online Safety in Adults with Williams Syndrome." *Journal of Intellectual Disability Research (JIDR)* 60 (10): 1020–30. <https://doi.org/10.1111/jir.12281>.
- Mazurek, Micah O., and Colleen Wenstrup. 2013. "Television, Video Game and Social Media Use Among Children with ASD and Typically Developing Siblings." *Journal of Autism and Developmental Disorders* 43 (6): 1258–71. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1659-9>.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. 2019. "KIM-Studie 2018 - Kindheit, Internet, Medien: Basisuntersuchung Zum Medienumgang 6- Bis 13-Jähriger." Accessed July 15, 2020. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2018/KIM-Studie_2018_web.pdf.
- Mendoza-González, Alfredo, Huizilopoztli Luna-García, Ricardo Mendoza-González, Cristian Rusu, Jorge I. Galván-Tejada, Hamurabi Gamboa-Rosales, José G. Arceo-Olague, José M. Celaya-Padilla, and Roberto Solis-Robles. 2019. "An Empiric Study of the Use of Mobile Technology by Users with Intellectual Disability." In *Human-*

- Computer Interaction: 4th Iberoamerican Workshop, HCI-Collab 2018, Popayán, Colombia, April 23-27, 2018, Revised Selected Papers*. Vol. 847, edited by Vanessa Agredo-Delgado and Pablo H. Ruiz, 29–43. Communications in Computer and Information Science 847. Cham: Springer International Publishing.
- Miesenberger, Klaus, Christian Bühler, Horst Niesyto, Jan-Rene Schluchter, and Ingo Bosse. 2012. "Sieben Fragen zur inklusiven Medienbildung." In *Medienbildung im Zeitalter der Inklusion*, edited by Ingo Bosse, 27–57. LfM-Dokumentation 45. Düsseldorf: LfM.
- Moher, David, Alessandro Liberati, Jennifer Tetzlaff, and Douglas G. Altman. 2009. "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement." *PLoS medicine* 6 (7): e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.
- Moisl, Dominique. 2017. "Methoden Zur Befragung Von Menschen Mit Geistiger Behinderung." *Public Health Forum* 25 (4): 321–23. <https://doi.org/10.1515/pubhef-2017-0051>.
- Molin, Martin, Emma Sorbring, and Lotta Löfgren-Mårtenson. 2015. "Teachers' and Parents' Views on the Internet and Social Media Usage by Pupils with Intellectual Disabilities." *Journal of Intellectual Disabilities* 19 (1): 22–33. <https://doi.org/10.1177/1744629514563558>.
- Näslund, Rebecka, and Åsa Gardelli. 2013. "'I Know, I Can, I Will Try': Youths and Adults with Intellectual Disabilities in Sweden Using Information and Communication Technology in Their Everyday Life." *Disability & Society* 28 (1): 28–40. <https://doi.org/10.1080/09687599.2012.695528>.
- Niediek, Imke. 2016. "Wer Nicht Fragt, Bekommt Keine Antworten- Interviewtechniken Unter Besonderen Bedingungen." *Zeitschrift für Inklusion*. Quelle: <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/323>.
- Nind, Melanie. 2008. "Conducting Qualitative Research with People with Learning, Communication and Other Disabilities: Methodological Challenges." Accessed November 13, 2017. <http://eprints.ncrm.ac.uk/491/1/MethodsReviewPaperNCRM-012.pdf>.
- Ofcom. 2020. "Adults' Media Use & Attitudes: Report 2020." Accessed August 18, 2020. https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0031/196375/adults-media-use-and-attitudes-2020-report.pdf.
- Parsons, Sarah, Harry Daniels, Jill Porter, and Christopher Robertson. 2008. "Resources, Staff Beliefs and Organizational Culture: Factors in the Use of Information and Communication Technology for Adults with Intellectual Disabilities." *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities* 21 (1): 19-33. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2007.00361.x>.
- Participate. 2020. "Participatory Research Methods - Participate." Accessed October 23, 2020. <https://participatesdgs.org/methods/>.
- Patrick, Patricia A., Izel Obermeyer, Jason Xenakis, Doug Crocitto, and David M. O'Hara. 2020. "Technology and Social Media Use by Adult Patients with Intellectual And/or Developmental Disabilities." *Disability and Health Journal* 13 (1): Article 100840. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2019.100840>.
- Rabiee, Parvaneh, Bryony Beresford, and Patricia Sloper. 2005. "Doing Research with Children and Young People Who Do Not Use Speech for Communication." *Children & Society* 19 (5): 385–96. <https://doi.org/10.1002/chi.841>.

- Ramsten, Camilla, Lene Martin, Munir Dag, and Lena Marmstål Hammar. 2019. "A Balance of Social Inclusion and Risks: Staff Perceptions of Information and Communication Technology in the Daily Life of Young Adults with Mild to Moderate Intellectual Disability in a Social Care Context." *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities* 16 (3): 171–79. <https://doi.org/10.1111/jppi.12278>.
- Raspa, Melissa, Tania Fitzgerald, Robert D. Furberg, Amanda Wylie, Rebecca Moultrie, Margaret DeRamus, Anne C. Wheeler, and Lauren McCormack. 2018. "Mobile Technology Use and Skills Among Individuals with Fragile X Syndrome: Implications for Healthcare Decision Making." *Journal of Intellectual Disability Research (JIDR)* 62 (10): 821–32. <https://doi.org/10.1111/jir.12537>.
- Sallafranque-St-Louis, François, and Claude L. Normand. 2017. "From Solitude to Solicitation: How People with Intellectual Disability or Autism Spectrum Disorder Use the Internet." *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace* 11 (1). <https://doi.org/10.5817/CP2017-1-7>.
- Schäfers, Markus. 2008. *Lebensqualität aus Nutzersicht: Wie Menschen mit geistiger Behinderung ihre Lebenssituation beurteilen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.
- Schluchter, Jan-Rene. 2012. "Medienbildung Als Perspektive Für Inklusion." *merz - Medien+Erziehung. Zeitschrift für Medienpädagogik* 2012 (1 - Themenheft: Medienpädagogik und Inklusion): 16–24.
- Schrötle, Monika, and Claudia Hornberg. 2014. "'Vorstudie Für Eine Repräsentativbefragung Zur Teilhabe Von Menschen Mit Behinderung(En)': Abschlussbericht." Accessed August 18, 2020. https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/forschungsbericht-vorstudie-repraesentativbefragung-zur-teilhabe-von-menschen-mit-behinderung.pdf;jsessionid=FBDD5A5D0AB0F49441BE508C0B4D72C6.delivery1-replication?__blob=publicationFile&v=1.
- Shpigelman, Carmit-Noa. 2017. "Leveraging Social Capital of Persons with Intellectual Disabilities Through Facebook Participation: The Perspectives of Family Members and Direct Support Staff." *Intellectual and Developmental Disabilities* 55 (6): 407–18. <https://doi.org/10.1352/1934-9556-55.6.407>.
- Shpigelman, Carmit-Noa, and Carol J. Gill. 2014a. "Facebook Use by Persons with Disabilities." *Journal of Computer-Mediated Communication* 19 (3): 610–24. <https://doi.org/10.1111/jcc4.12059>.
- Shpigelman, Carmit-Noa, and Carol J. Gill. 2014b. "How to Make Online Social Networks Accessible for Users with Intellectual Disability?" In *Computers Helping People with Special Needs: 14th International Conference, ICCHP 2014, Paris, France, July 9-11, 2014, Proceedings, Part I*, edited by Klaus Miesenberger, Deborah Fels, Dominique Archambault, Petr Peňáz, and Wolfgang Zagler, 471–77. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Statistisches Bundesamt. 2020. "Bevölkerung Mit Migrationshintergrund & Ausländer in Deutschland." Accessed August 18, 2020. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Migration-Integration/_inhalt.html.
- Stiller, Anja, Jan Weber, Finja Strube, and Thomas Möble. 2019. "Caregiver Reports of Screen Time Use of Children with Autism Spectrum Disorder: A Qualitative Study." *Behavioral Sciences* 9 (5). <https://doi.org/10.3390/bs9050056>.
- Talking Mats. 2013. "Consulting Children and Young People in Education." Accessed August 18, 2020. <https://www.talkingmats.com/where-you-work/talking-mats-and-education/>.

- Wehmeyer, Michael L., Marc J. Tassé, Danile K. Davies, and Stephen Stock. 2012. "Support Needs of Adults with Intellectual Disability Across Domains: The Role of Technology." *Journal of Special Education Technology* 27 (2): 11–22.
- White, Pippa, and Rachel Forrester-Jones. 2019. "Valuing E-Inclusion: Social Media and the Social Networks of Adolescents with Intellectual Disability." *Journal of Intellectual Disabilities - Online First*. <https://doi.org/10.1177/1744629518821240>.
- Wilkens, Leevke. 2019. "The Most Important Voices Are Often the Hardest to Hear" - Einflüsse Auf Die Standardisierte Interviewführung Mit Nicht Oder Wenig Sprechenden Menschen." *uk & forschung* (9): 4–11.

To cite this article:

Heitplatz, Vanessa & Wilkens, Leevke (2024). Be creative! Literature Review on People with Intellectual Disabilities Involvement in Media Research Studies. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). *Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective*, 105-126. Dortmund. Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24317>

Diesen Artikel zitieren:

Heitplatz, Vanessa & Wilkens, Leevke (2024). Be creative! Literature Review on People with Intellectual Disabilities Involvement in Media Research Studies. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 105-126. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24317>

Partizipation in der Technologieentwicklung – Nutzer*inneneinbindung von Menschen mit Beeinträchtigung in Sprache und Kommunikation neu denken

Juliane Leinweber¹ [\[0000-0002-5655-7882\]](#), Christoph Dockweiler² [\[0000-0003-1024-3279\]](#)

& Matthias R. Hastall³ [\[0000-0003-1766-3567\]](#)

¹ Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen, Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit / Gesundheitscampus Göttingen, Deutschland

² Universität Siegen, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Department Digitale Gesundheitswissenschaften und Biomedizin, Professur für Digital Public Health, Deutschland

³TU Dortmund, Fachgebiet Qualitative Forschungsmethoden und Strategische Kommunikation für Gesundheit, Inklusion und Teilhabe, Deutschland

Zusammenfassung. In diesem Beitrag wird der Partizipationsprozess für Menschen mit Beeinträchtigung in Sprache und Kommunikation bei der Entwicklung neuer Technologien kritisch reflektiert. Dafür werden drei Beispiele aus Forschungsprojekten herausgegriffen, Herausforderungen benannt und Voraussetzungen für eine angemessene Partizipation herausgearbeitet.

Participation in Technology Development – Rethinking User Involvement of People with Speech and Communication Impairment

Abstract. This paper critically examines the participation process for people with speech and language disorders in the development of new technologies. For this purpose, three examples from research projects are discussed in more detail; challenges are named and preconditions for an appropriate participation process are elaborated.

1 Einleitung

Neue Technologien entwickeln sich in allen Lebensbereichen und sind von zunehmender Bedeutung in der Forschung. Durch den stetigen Entwicklungsprozess stehen alle Nutzenden und Entwickelnden vor gesellschaftlichen Herausforderungen im Umgang mit neuen Technologien. Die Entwicklung und der zu sichernde nachhaltige Einsatz von Technologien gehen immer auch mit Entscheidungen im ethischen, sozialen, wirtschaftlichen und rechtlichen Bereich einher. Gleichzeitig resultiert die Akzeptanz gegenüber neuen Technologien aus einem mehrstufigen, komplexen Entscheidungsprozess, welcher zu jedem Zeitpunkt zu einem Nutzungsabbruch führen kann (Hastall, Dockweiler und Mühlhaus 2017). Bei der Entwicklung von neuen Technologien ist es demnach eine Voraussetzung, die zukünftig Nutzenden dieser zu entwickelnden Technologie einzubeziehen. van Broek, Cavallo und Wehrman (2010) betonen, dass die meisten Technologien aufgrund fehlender Einbindung und Berücksichtigung von Nutzer*innenbedürfnissen und Wünschen ihre Wirkung verfehlen. Bereits 2001 schlug Bühler in seinem Modell der Beteiligung von Nutzenden vor, um sie zu empowern und zugleich eine nachhaltige Nutzung zu fördern (Bühler 2001). In der deutschen Forschungslandschaft setzte sich dieser Anspruch erst in den 2010-er Jahren in den Ausschreibungen bspw. zu Themen wie ‚Assistive Technologien‘ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) durch und wurde verpflichtend für Antragsstellende.

Die partizipative Forschung wird für Forschungsansätze genutzt, die die soziale Wirklichkeit partnerschaftlich erforschen und beeinflussen und damit durch die Teilhabe an der Forschung die Teilhabe der Individuen an der Gesellschaft verbessern soll (Unger 2014). Grundsätzlich geht es bei der partizipativen Forschung um eine stärkere und auch gleichberechtigte Beteiligung von nicht-wissenschaftlichen Akteur*innen/Co-Forscher*innen in verschiedenen Phasen des Forschungsprozesses (Cornwall und Jewkes 1995; Ollerton 2012). Jedoch wird die Ausgestaltung dieses Prozesses unterschiedlich verstanden und interpretiert. Häufig wird das **User-Centered-Design (UCD)** in diesen Entwicklungsprozessen eingesetzt und als Form der Partizipation verstanden, bei welcher Bedürfnisse und Ziele der Nutzer*innen im Vordergrund stehen (Saffer 2010). Eine weitere Möglichkeit der Einbindung von Nutzenden ist das **Co-Design/Co-Creation**, in dem die partizipative Entwicklung eines Endproduktes im Vordergrund des Forschungsinteresses steht (O'Reilly-de Brún et al. 2016). Eine noch stärkere Einbindung von Nutzenden wird im Konzept des **Patient Public Involvement (PPI)** formuliert, bei dem Betroffene in sämtlichen Prozessevaluationen und/oder in Veröffentlichungsprozessen einbezogen werden (Pandya-Wood, Barron und Elliott 2017).

Auch die Logopädie und Sprachtherapie werden vom technischen und sozialen Wandel beeinflusst und müssen sich forschend mit der Entwicklung von Technologien auseinandersetzen. In Abschnitt 2 wird die Möglichkeit der Partizipation aus Perspektive von drei Forschungsprojekten im Fachgebiet Logopädie/Sprachtherapie vorgestellt.

2 Projekte zur partizipativen Technologieentwicklung

Das Besondere bei der Entwicklung von Technologien für die Logopädie/Sprachtherapie ist, dass die nicht-wissenschaftlichen Akteur*innen zugleich auch Personen mit Beeinträchtigung in der Sprache (Menschen mit Aphasie) und/oder dem Sprechen (Menschen mit Dysarthrie) sind, eine kognitive Einschränkung aber grundsätzlich nicht vorliegt. Ausnahme hier bildet der Erwerb kognitiver Beeinträchtigungen (bedingt z. B. durch Parkinson-Demenz) bei Menschen mit M. Parkinson.

2.1 ISi-Speech

Das ISi-Speech Verbundprojekt („Individualisierte Spracherkennung in der Rehabilitation für Menschen mit Beeinträchtigung in der Sprechverständlichkeit“, FKZ: 16SV737/3-7) verfolgte eine frühe Einbindung der Nutzer*innen in Anwender*innenworkshops (Nedopil, Schauber und Glende 2013) im Sinne des User-Centered-Designs und orientiert sich an dem von Bühler (2001) beschriebenen partizipativen Vorgehen für Forschungsprojekte. In diesem streng nutzer*innenzentrierten Entwicklungsansatz wurden die Betroffenen (Menschen mit M. Parkinson) fortwährend in den Prozess der Entwicklung des ISi-Speech Trainingssystems einbezogen. Eine Sicherstellung der Akzeptanz durch die Nutzer*innen war ein wichtiges Projektziel, um eine langfristige Nutzung zu erzielen und ein hochfrequentes Training zu gewährleisten. Dafür wurde in diesem Projekt ein Workshopkonzept zum User-Centered Design in Anlehnung an Blanco et al. (2016) erarbeitet (Heitplatz et al. 2019). Durch die frühe Einbindung der Nutzer*innen sollten wertvolle Informationen über Ansprüche, Probleme oder Wünsche an das zu entwickelnde System gewonnen werden (Frieg et al. 2017; Heitplatz et al. 2019). Es sind drei Anwender*innenworkshops zur regelmäßigen Überprüfung des Entwicklungsstandes der ISi-Speech-Anwendung geplant, durchgeführt und evaluiert worden. Der Ablauf der Workshops war ähnlich und bestand aus drei Hauptteilen: (1) Information und Einleitung, (2) Durchführung und Testung der ISi-Speech Anwendung, (3) Evaluation (Heitplatz et al. 2019).

In der etwa 30-minütigen Testungsphase der ISi-Speech-Anwendung wurden konkrete Aufgaben vorab definiert. Eine Besonderheit in den Anwender*innenworkshops war die dyadische Betreuung. Die Evaluation orientierte sich am Modell nach Stagers (2014) und bediente sich eines ‚Methodenmix‘ aus standardisierten Fragebogenskalen, subjektiven Eindrücken durch halbstandardisierte Interviews sowie protokollierten Beobachtungen (Heitplatz et al. 2019).

2.2 TELL

Im Verbundprojekt TELL („Konzeption und Entwicklung einer Plattform zur Telediagnostik und Teletherapie bei neurogenen Sprachstörungen – teletherapeutisches lebensgeschichtliches Erzählen zur Steigerung von Lebensqualität“; FKZ: 01 IS 19 039/A-D) sollte erstmalig eine erzählbasierte Biographiearbeit zur Steigerung der Lebensqualität als Teletherapie, an der Menschen mit Aphasie von zu Hause aus teilnehmen können, umgesetzt werden. Dafür fand u. a. eine formative Evaluation der Plattform im Bereich der Anwender*innenperzeption und der Technikakzeptanz statt. Es wurden wissenschaftliche und technologische Erkenntnisse zur Wirkung von Biographiearbeit unter der besonderen Bedingung der digitalen Vermittlung und die vielfäl-

tigen Kommunikationsanforderungen innerhalb dieser Behandlung gewonnen. Hierfür war die Einbindung der Nutzer*innen (sowohl Therapeut*innen und Menschen mit Aphasie) in drei Phasen geplant. In der ersten Phase der Konzeptentwicklung wurden die Bedürfnisse der Nutzer*innen an die Plattform mit Hilfe einer Literaturrecherche (Gauch et al. 2022) und der Durchführung von zwei Fokusgruppen analysiert. In der zweiten Phase fand die Pilotierung mit dem UCD-Ansatz statt (Spelter et al. 2022). Hierfür wurden drei bis vier Personen pro Gruppe (Menschen mit Aphasie oder Therapeut*innen) in Anwender*innenworkshops eingebunden, um die technische Funktionalität und Usability zum aktuellen Stand der Plattform zu beurteilen. Die Workshops fanden digital statt und wurden videografiert. In den Workshops wurden leitfadengestützte Einzelinterviews mit den Betroffenen durchgeführt. Die Teilnehmenden sollten Aufgaben auf der Plattform durchführen (Heitplatz et al. 2019) und wurden um verbales Feedback während und nach den Aufgaben gebeten (Williams 2009). Ad-hoc-Beobachtungschecklisten wurden eingesetzt, die zur Auswertung der Daten ausgezählt wurden. Das Feedback aus den Interviews wurde semistrukturiert erhoben. Insgesamt waren die Workshops notwendig, um die Anforderungen aus Phase 1 zu spezifizieren und widersprüchliche Anforderungen zwischen Phase 1 und Phase 2 reflektieren zu können. In der dritten und letzten Phase fand eine Evaluation in eingeschränkter Form des Interventionsansatzes auf der zum Projektende entwickelten Version der Plattform statt, die eine Fallserie von sechs Betroffenen bedeutete. In diesem Projekt wurde ein Instrument zur Erfassung der Technikbereitschaft von Menschen mit Aphasie in Anlehnung an Neyer, Felber und Gebhardt (2016) entwickelt, um die Teilhabe an logopädischer/sprachtherapeutischer Teletherapie zu verbessern (Plath et al. 2022; Spelter et al. 2023). Dafür wurde ein iteratives, dreischrittiges Adaptationsverfahren angewendet. Neben der Anpassung der Skala in Leichte Sprache umfasste das methodische Vorgehen ergänzend leitfadengestützte Interviews mit Nachfragetechnik (Verbal Probing) zur Überprüfung der Verständlichkeit der Skala.

2.3 HiSSS

Im HiSSS-Verbundprojekt („Hybride und interaktive Sprach- und Sprechtherapie nach Schlaganfall“, FKZ: 16SV8841) ist es das Ziel, ein technikgestütztes, interaktives Therapiesystem zum hybriden Einsatz in der Logopädie/Sprachtherapie zu entwickeln. Das System soll sowohl in der Präsenz- als auch in der Videotherapie einsetzbar sein und die Personen mit Schlaganfall bei ihren häuslichen Übungen unterstützen. Dabei soll eine hohe Therapiefrequenz erreicht werden und das Eigentaining soll durch den Einsatz neuer Technologien wie automatisierter Spracherkennung und der Analyse von Mimik unterstützt werden. Die Partizipation in diesem noch laufenden Projekt (bis 2025) betrifft sowohl die Konzeptionsphase als auch die Pilotierungsphase mit Co-Creation. Nach der Anforderungsanalyse der Nutzer*innenbedürfnisse durch Literaturrecherche und Fokusgruppen mit Betroffenen und Therapeut*innen (Giordano, Wonschik und Leinweber 2023a) stehen nun die Workshops zur Testung und Mitgestaltung im UCD mit jeweils Betroffenen und Therapeut*innen im Fokus der Weiterentwicklung des HiSSS-Systems. In diesem Projekt stellen sich die Forschenden die Frage, wie sie der Anforderung gerecht werden können, dass sich Nutzende mit Beeinträchtigung zu Forschungsinhalten äußern können. In den Anwender*innenworkshops, die mit bis zu fünf Personen im Gruppensetting stattfinden, werden ge-

nerative und evaluative Methoden umgesetzt (Wray et al. 2021). Die Workshops werden videografiert sowie anschließend die verbalen Äußerungen transkribiert. Die erhobenen Daten werden sowohl quantitativ durch Auszählung der Gesprächsanteile und durch die Bestimmung der Äußerungslänge aller Workshopteilnehmenden als auch qualitativ durch die Analyse der Redebeiträge der Workshopmoderatorin nach Taylor-Rubin et al. (2017) ausgewertet. Die Ergebnisse heben besonders die Rolle der Moderation hervor. Für eine optimale Partizipation in diesem Schritt nutzten Forschende kommunikative Elemente zur Erklärung und Erläuterung, Verständnissicherung (z. B. Umformulierungen), Datengenerierung (z. B. Rück- und Zusatzfragen) und zur Wertschätzung (z. B. Bestätigung).

Eine Erweiterung in diesem Projekt ist ein Begleitforschungsprojekt, in dem ein interprofessionell aufgestelltes Konsortium aus den Bereichen Co-Creation, Gesundheit, Gerontologie und Pflege sich der Anwendung von Co-Creation-Methoden in der Entwicklung von Technologien im Kontext der gesundheitlichen Versorgung widmet (CoCre-HIT 2024)

3 Zwischen Anspruch und Wirklichkeit: Herausforderung partizipativer Technikentwicklung

Partizipative Methoden der Entwicklung und Implementierung neuer oder der Weiterentwicklung bestehender Technologien sind nicht frei von Herausforderungen. Einerseits beziehen sich diese auf die Rekrutierung und Zusammenstellung des Beteiligungssamples sowie die hierfür notwendigen Ressourcen. Andererseits auf die eingenommene Perspektive der Forschenden hinsichtlich einer ressourcenorientierten Kommunikation, Stigmatisierung und falscher Hoffnungen der Beteiligten. Schlussendlich gibt es auch eine Reihe ‚typisch menschlicher‘ Besonderheiten bei der Verarbeitung von Informationen sowie Gruppendynamiken zu beachten, um sicherzustellen, dass der partizipative Ansatz auch zu validen Erkenntnissen führt.

3.1 Sample, Rekrutierung und Ressourcen

Die heterogenen und komplexen Lebens- und Versorgungssituationen von Menschen mit Beeinträchtigungen in der Kommunikation verlangen nach einer differenzierten Betrachtung der hier zugrundeliegenden Bedürfnisse hinsichtlich der Erhaltung und Entwicklung von Gesundheitspotenzialen durch technologische Entwicklungen. Dies gilt auch mit Blick auf sich wandelbare Lebenslagen durch die Einschränkungen, abnehmende Ressourcen oder fehlende Teilhabemöglichkeiten. Die Selektion der Teilhabenden stellt daher eine zentrale Herausforderung dar und ist mit dem Risiko assoziiert, Vorurteile und Ungleichheit durch die Samplestruktur zu reproduzieren oder sogar zu verstärken oder eine Fehlallokation von im Produkt repräsentierten Bedürfnissen vorzunehmen (Unger 2014). Ein vor diesem Hintergrund heterogen konstituiertes Sample führt eher zu multiperspektivischen Erkenntnissen, läuft aber gleichzeitig Gefahr, sich nur auf dem ‚kleinsten Nenner‘ zu begegnen und tendenziell Ergebnisse zu generieren, die wenig erkenntnisfördernd oder erhellend für kontroverse Fragestellungen sind (Bergold und Thomas 2020). Gleichzeitig bedarf es je nach Zielgruppe, Methodenauswahl, technologischer Zieldimensionen und notwendiger Samplegröße entsprechender zeitlicher, personeller und monetärer Ressourcen, um den

Prozess der Partizipation produktiv zu gestalten (Cook 2012). Eine Notwendigkeit, die nicht zwangsläufig in der hierfür notwendig Forschungsförderung Berücksichtigung findet.

3.2 Kommunikative Besonderheiten

Eine weitere zentrale Herausforderung ergibt sich mit Blick auf die Gestaltung von Kommunikationsprozessen innerhalb der partizipierenden Gruppen. Einmal direkt vor dem Hintergrund der vorliegenden kommunikativen Beeinträchtigung als auch indirekt in Bezug auf kognitive und affektive Elemente der Kommunikationsgestaltung. So können, je nach Gestaltung der methodischen Beteiligungsprozesse, Einschränkungen in der Ausprägung der Fähigkeiten vorliegen, sich technologische Elemente, Prozesse oder spezifische Funktionalitäten vorzustellen (Bjering, Curry und Maeder 2014), wodurch die Artikulation im Rahmen der Methode und das gleichzeitige Verstehen beeinträchtigt werden kann. Ebenso können sich Schwierigkeiten bei der Teilnahme an Diskussionsprozessen zeigen, wodurch Teilnehmende aus der Verhandlung über Technik trotz partizipativer Methoden ausgeschlossen werden. Gleiches gilt für die kommunikative, stetige Offenlegung und Ergründung von Vorbehalten. Auch hiermit können Ängste bei Teilnehmenden verbunden sein, z. B. der Sanktionierung durch Ausschluss aus der Gruppe, wodurch Kritik nicht offen geäußert wird (Neven 2015). Gerade bei Teilnehmenden mit einer geringeren digitalen Selbstwirksamkeit (z. B. ältere Personen) können sich Tendenzen zeigen, dass auftretende Probleme eher bei der Person selbst gesucht werden als bspw. bei der Technik, den eingesetzten Methoden oder den Moderator*innen des Prozesses (Bjering, Curry und Maeder 2014). Methodisch dient die partizipative Technikgestaltung dabei als Prozess der Exploration und Translation. Also als Werkzeug der Übersetzung affektiver und kognitiver Prägungen alltäglicher Lebenserfahrungen und Wissensbestände von (zukünftig) Nutzenden in das Expert*innenwissen technologischer Entwicklungen und umgekehrt. Dabei können sich Herausforderungen durch verschieden stark ausgeprägte Machtpositionen in der Interaktion zeigen. Hierzu zählt etwa eine stark technikdeterministische Perspektive im Sinne der Definitionsmacht über das technisch Machbare der entwickelnden Akteur*innen. Tendenziell zeigt sich hier eher ein Interesse der Weiterentwicklung von Technologien und der Testung eigener Prototypen (Lassen, Bønnelycke und Otto 2015). Ebenso besteht die Herausforderung einer stark technikdeterministischen Orientierung darin, gesellschaftliche Stereotype in Bezug auf die Zielgruppe nicht a priori als Bedürfnisse zu interpretieren, durch Technologien zu adressieren und damit bestimmte Nutzungspraktiken möglicherweise von vornherein auszuschließen (Neven 2015). Dies gilt ebenso für Vorannahmen in Bezug auf vorliegende Krankheitsbilder. Wird etwa in der Interaktion eine defizitäre Perspektive betont, kann dies zu Konsequenzen für das Design von Technologien bedeuten und bewirken, dass die spätere Nutzung als stigmatisierend erlebt wird (Endter 2017). Hierfür bedarf es einen methodisch gestaltbaren, offenen Reflexionsprozess, damit derartige Fehlannahmen nicht (bewusst oder unbewusst) die Rhetorik von Aushandlungsprozessen der partizipativen Technikgestaltung unterlaufen.

3.3 Methodische Überlegungen zur Sicherung der Validität

Partizipative Erhebungen bedeuten für alle beteiligten Seiten einen substanziellen Ressourcenaufwand (z. B. Zeitaufwand, Kosten, Stress). Aus ethischer wie forschungspraktischer Sicht erscheint es wichtig, diese Prozesse so anzulegen, dass zumindest eine möglichst hohe Validität der Erkenntnisse sichergestellt ist. Das erfordert eine umfassende methodische Expertise und ein realistisches Menschenbild: Der Großteil der menschlichen Aufmerksamkeitssteuerung, Informationsverarbeitung, Lernprozessen, Präferenzbildung, Einstellungsänderungen und Verhaltensimpulse erfolgen unbewusst (z. B. Bargh und Morsella 2008) und stark verzerrt: Die englischsprachige Wikipedia-Seite listet über 100 kognitive Verzerrungen, die das menschliche Denken, Erinnern, Handeln und Entscheiden beeinflussen (Wikipedia 2023). Selbstaussagen bleiben zwangsweise zu einem gewissen Grad spekulativ, was umso mehr für hypothetische bzw. Szenario-Fragen gilt, wie sie für technische Entwicklungsprozesse nicht untypisch sind. Selbst wenn Befragte valide über solche Prozesse Auskunft geben könnten, wären die Antworten von Phänomenen wie der sozialen Erwünschtheit, Erinnerungsfehlern, Konsistenzmotiven, sog. Demand Characteristics, aktuellen Gefühlszuständen, Ankereffekten, Kontexteffekten, Ermüdungseffekten, anwesenden Dritten usw. beeinflusst (z. B. P. M. Podsakoff et al. 2003). Kurz gesagt: Die valide Erhebung von Präferenzen, Motiven, Nutzungsabsichten usw. ist keineswegs banal, sondern erfordert fundierte methodische wie kommunikative Kompetenzen, die oft nicht vorliegen. Die genannten Herausforderungen gilt es bei entsprechen Entwicklungs- und Gestaltungsprozessen zu adressieren, womit sich partizipative Methoden zwangsläufig im Spannungsfeld von normativem Anspruch, forschungsökonomischen Interessen, wissenschaftlicher Validität und praktischer Realisierbarkeit bewegen.

4 Partizipation anders denken

Aus den beschriebenen drei Forschungsprojekten in Verbindung mit den Herausforderungen zur partizipativen Einbindung von Nutzer*innen mit Beeinträchtigungen in Sprache und Kommunikation sollen Voraussetzungen beschrieben werden, die eine angemessene Beteiligung dieser bei der Entwicklung von neuen Technologien in der Logopädie/Sprachtherapie ermöglichen. Dabei ist es wichtig als forschende Entwickler*innen nicht nur zu verstehen, welche Interaktionen mit der Technik stattfinden, sondern auch welche Emotionen, Bedürfnisse und Präferenzen bestehen (technische und psychologische Funktionalität; Frieg et al. 2017). Eine adäquate Einbindung von Nutzer*innen kann die Akzeptanz und die Nachhaltigkeit der zu entwickelnden Technologien zu steigern (Coddell et al. 2022). Es muss als Chance verstanden werden, das Wissen über Nutzer*innen und deren Mensch-Technik-Interaktion zu generieren (B. Fischer, Peine und Östlund 2020). Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, müssen für einen partizipatorischen Ansatz auch *Voraussetzungen* beschrieben sein, die die Ressourcen und Kompetenzen aller Workshopteilnehmenden (Therapeut*innen als Forschende, Betroffene als Nutzende der Technologie) umfassend berücksichtigt:

- *Professionell kommunizieren.* Eine der wichtigsten Voraussetzungen für den Entwicklungsprozess ist immer die zielgruppengerechte Kommunikation und der effiziente Austausch zwischen den Beteiligten und dem Entwicklungsteam (Lynn, Armstrong und Martin 2016).

- *Kompetenzen der Moderation sicherstellen.* In allen Projekten wurde deutlich, dass es für eine adäquate Einbindung von Betroffenen moderierende Personen braucht, die im Bereich der Kommunikation geschult sind, um eine erfolgreiche Konversation gewährleisten zu können. Für die Forschenden bedeutet die Einbindung von Nutzer*innen mit Beeinträchtigungen in Sprache und Kommunikation, dass sie die Nutzer*innen inhaltlich wie emotional korrekt ‚verstehen‘ und ihnen mit adäquat eingesetzten Fragetechniken und Kommunikationsmethoden begegnen. Sie müssen um das Ausmaß der Kommunikationsstörungen wissen, Möglichkeiten der Unterstützten Kommunikation bereithalten und angstfrei mit der kommunikativen Beeinträchtigung umgehen können (vgl. Prior et al. 2020). Die Forschenden müssen folglich Kommunikationsexpert*innen sein.
- *Subjektives Erleben erfassen.* Die Perspektive der Beteiligten zum subjektivem Erleben der Workshops (Patient-Reported Experience Measures; PREM) sollte erfasst werden, um die Didaktik des Workshops und den Erfolg von eingesetzten Techniken zur Verständnisprüfung zu sichern. Sie können einen wichtigen Beitrag zur Evaluation von Studien zur Technologieentwicklung/-nutzung leisten (Knapp et al. 2021).
- *Patient Journey gemeinsam entwickeln.* Zur Förderung der Identität und Erhöhung der Akzeptanz von Technologien sollten Personas und Patient Journeys (Visualisierungen aller Phasen der Erkrankung sowie relevanter Beteiligten) in Anwender*innenworkshops als Basis für die Entwicklung einer neuen Technologie gemeinsam entwickelt werden (z. B. Petsani et al. 2020; Halbach, Fuglerud und Schulz 2023).
- *Agile Beteiligung ermöglichen.* Es muss geprüft werden, ob eine agile Beteiligung von Nutzer*innen einerseits eine optimalere Weiterentwicklung des Systems ermöglicht und andererseits vorhandene Ressourcen ökonomisch einsetzt (z. B. Tessarolo et al. 2019).
- *Doppelrolle reflektieren.* Zugleich müssen sich die forschenden Therapeut*innen der eigenen Doppelrolle als eingebundene Praktizierende im Forschungsprozess bewusst sein (Gnest, Masurek und Rohr 2021). Während Therapeut*innen empathisch reagieren und Elemente der Unterstützten Kommunikation einsetzen, müssen die Forschenden eine interessierte Offenheit wahren und sich in den Workshops bei der Durchführung der qualitativen Interviews zurücknehmen.
- *Tools adäquat nutzen.* Die bewusste Auswahl partizipativer Forschungsmethoden, Werkzeuge und Prozesse kann den Forschenden helfen, die Betroffenen umfassend in den Forschungsprozess einzubeziehen, was wiederum das Potenzial hat, relevante, aussagekräftige Forschungsergebnisse zu schaffen, die anschließend für eine Weiterentwicklung der Technologien umgesetzt werden (Vaughn und Jacquez 2020).
- *Tools anpassen.* Für die Technologieentwicklung in der Logopädie/Sprachtherapie bedeutet das, bestehende Verfahren, wie Fragebögen oder Skalen, anzupassen und mit ergänzenden Methoden (Balza et al. 2022) einzusetzen, die den besonderen Bedürfnissen von Menschen mit Einschränkungen in Sprache und Kommunikation gerecht werden (Spelter et al. 2023).

- *Wertschätzung vermitteln.* In einem partizipativen Forschungskontext kommt der Wertschätzung eine besondere Rolle zu bei der Wissensgenerierung (Giordano, Wonschik und Leinweber 2023b).
- *Begleitprojekte etablieren.* Die zumeist interdisziplinär ausgerichteten Technologieentwicklungsprojekte benötigen fachliche und methodische Begleitung durch Begleitprojekte, um vom Wissen der Community zu profitieren und Technologien nachhaltig zu entwickeln (Endter und F. Fischer 2023).

5 Fazit und Ausblick

Zusammengefasst haben die Betroffenen mit Beeinträchtigungen in Sprache und Kommunikation als potenzielle Endnutzer*innen in den Anwender*innenworkshops einen wesentlichen Beitrag dazu geleistet, System- und Technikanforderungen sowie im weiteren Verlauf deren Schwächen zu identifizieren. Dies ist insbesondere für die nachhaltige Nutzung nach Abschluss von Forschungsprojekten wichtig, um möglichen Nutzungsabbrüchen entgegen zu wirken und die Akzeptanz für neue Technologie so weit wie möglich zu erhöhen.

Gleichzeitig ist jedoch auch festzustellen, dass der zeitliche, methodische und personelle Aufwand für ein solches Forschungsdesign deutlich höher ist als ein klassisches Forschungsdesign ohne Einbindung der Nutzer*innen. Die Beteiligung von zukünftigen Nutzenden bei der Entwicklung bedeutet, spezifische Daten für die Nutzung eines Systems zu erlangen und zugleich eine Verbesserung in der Wissenschaftskommunikation zu erreichen. Demgegenüber stehen noch die Herausforderungen technischer, methodischer, didaktischer und ethischer Art. Dazu zählen beispielsweise die genannten Aspekte wie zeitintensive Rekrutierung, kommunikative Anforderung an die Durchführenden, ungeeignete Fragebögen oder Skalen oder auch die Doppelrolle Therapeut*in und Forschende*r.

Ob und in welchem Maße Nutzer*innen in Forschungsprojekte – ob als Co-Forscher*innen oder im Sinne des User-Centered-Designs als Teilnehmende – eingebunden werden, muss rechtzeitig und individuell nach Zielsetzung des Projektes geprüft werden. Nur dann können genügend Ressourcen eingeplant werden, um den Ansprüchen im Sinne einer qualitativ hohen und ethisch orientierten Nutzer*inneneinbindung gerecht zu werden.

Ziel für einen angemessenen Partizipationsansatz für Menschen mit Beeinträchtigung in Sprache und Kommunikation sollte es demnach sein, durch den Einsatz adäquater Methoden und Techniken die Betroffenen einerseits zum richtigen Zeitpunkt und im angemessenem Umfang in den Entwicklungsprozess einzubeziehen und andererseits ihre Vulnerabilität stets im Blick zu behalten.

Demnach muss Co-Kreation für Menschen mit Kommunikationsbeeinträchtigungen neu gedacht werden: Neben angepassten Formaten für den partizipativen Entwicklungsprozess bedarf es auch einer angepassten multimodalen – und idealerweise evidenzbasierten – Kommunikation als unabdingbare Voraussetzung in der Technologieentwicklung und für die Sicherstellung einer nachhaltigen Technologienutzung.

Danksagung

JL dankt ihren Kolleginnen M. Barthel, H. Frieg, M. Gauch, K. Giordano und B. Spelter, die diese fachlichen und methodischen Herausforderungen forschend angenommen haben und miteinander diskutieren. Die wesentlichen Ergebnisse dieses Beitrages sind im September 2023 auf dem Arbeitsbündnis *Einzelfallorientierte Forschung in der Logopädie/Sprachtherapie* in Münster erstmalig von der Arbeitsgruppe Leinweber, Barthel, Gauch, Giordano und Spelter vorgestellt worden.

Literaturverzeichnis

- Antona, Margherita und Constantine Stephanidis, Hrsg. 2023. *Universal Access in Human-Computer Interaction*. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Balza, Joanna S., Rachel N. Cusatis, Siobhan M. McDonnell, Mir A. Basir, Kathryn E. Flynn und Rachel Cusatis. 2022. „Effective Questionnaire Design: How to Use Cognitive Interviews to Refine Questionnaire Items.“ *Journal of neonatal-perinatal medicine* 15 (2): 345–49. <https://doi.org/10.3233/NPM-210848>.
- Bargh, John A. und Ezequiel Morsella. 2008. „The Unconscious Mind.“ *Perspectives on psychological science : a journal of the Association for Psychological Science* 3 (1): 73–79. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2008.00064.x>.
- Bergold, Jarg und Stefan Thomas. 2020. „Partizipative Forschung.“ In *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*, hrsg. von Günter Mey und Katja Mruck, 113–33. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Bjering, Heidi, Joanne Curry und Anthony Maeder. 2014. „Gerontechnology: The importance of user participation in ICT development for older adults.“ In *Investing in e-health: People, knowledge and technology for a healthy future : selected papers from the 22nd Australian National Health Informatics Conference (HIC 2014)*, hrsg. von Heather Grain, Fernando J. Martin-Sanchez und Louise K. Schaper, 7–12. Studies in health technology and informatics v. 204. Amsterdam, Netherlands: IOS Press.
- Blanco, Teresa, Alfredo Berbegal, Rubén Blasco und Roberto Casas. 2016. „Xassess: crossdisciplinary framework in user-centred design of assistive products.“ *Journal of Engineering Design* 27 (9): 636–64. <https://doi.org/10.1080/09544828.2016.1200717>.
- Bühler, Christian. 2001. „Empowered participation of users with disabilities in universal design.“ *Universal Access in the Information Society* 1 (2): 85–90. <https://doi.org/10.1007/s102090100011>.
- CoCre-HIT. 2024. „Co-Creation und nachhaltige Partizipation in der Entwicklung hybrider Gesundheits-IT.“ Zugriff am 30. Oktober 2023. <https://cocre-hit.de>.
- Cook, Tina. 2012. „Where Participatory Approaches Meet Pragmatism in Funded (Health) Research: The Challenge of Finding Meaningful Spaces.“ *Participatory Qualitative Research* 13 (1). <https://doi.org/10.17169/fqs-13.1.1783>.

- Cornwall, A. und R. Jewkes. 1995. „What Is Participatory Research?“. *Social science & medicine* (1982) 41 (12): 1667–76.
[https://doi.org/10.1016/0277-9536\(95\)00127-S](https://doi.org/10.1016/0277-9536(95)00127-S).
- Cowdell, Fiona, Judith Dyson, Michael Sykes, Rinita Dam und Rose Pendleton. 2022. „How and How Well Have Older People Been Engaged in Healthcare Intervention Design, Development or Delivery Using Co-Methodologies: A Scoping Review with Narrative Summary.“ *Health & social care in the community* 30 (2): 776–98.
<https://doi.org/10.1111/hsc.13199>.
- Endter, Cordula. 2017. „Assistiert altern: Die Entwicklung eines Sturzsensors im Kontext von Ambient Assisted Living.“ In *Assistive Gesellschaft: Multidisziplinäre Erkundungen zur Sozialform „Assistenz“*, hrsg. von Peter Biniok und Eric Lettkemann, 167–81. Öffentliche Wissenschaft und gesellschaftlicher Wandel. Wiesbaden: Springer VS.
- Endter, Cordula und F. Fischer. 2023. „Participation matters! Zur Rolle und Bedeutung von Partizipation in Technikentwicklung aus Perspektive der Begleitforschung.“
<https://dggg-ft.aey-congresse.de/programm/session/participation-matters.html>.
- Fischer, Björn, Alexander Peine und Britt Östlund. 2020. „The Importance of User Involvement: A Systematic Review of Involving Older Users in Technology Design.“ *The Gerontologist* 60 (7): e513-e523. <https://doi.org/10.1093/geront/gnz163>.
- Frieg, Hendrike, Juliane Mühlhaus, Ute Ritterfeld und Kerstin Bilda. 2017. „Assistive Technologien in der Dysarthrietherapie: Entwicklung des Trainingssystems Idi-Speech als Anwendungsbeispiel.“ *Forum Logopädie* 31 (3): 10–15. https://www.isi-speech.de/wp-content/uploads/2017/04/Frieg_etal_2017_ISi-Speech.pdf.
- Gauch, Mirjam, Juliane Leinweber, Almut Plath, Bianca Spelter und Sabine Corsten. 2022. „Quality of life outcomes from aphasia telepractice: A scoping review.“ *Aphasiology* 37 (7): 1–25. <https://doi.org/10.1080/02687038.2022.2079604>.
- Giordano, Katharina, Manja Wonschik und Juliane Leinweber. 2023a. „Building an Online Platform for Speech and Language Therapy in Germany: Users Needs and Requirements.“ In Antona and Stephanidis 2023, 549–65.
- Giordano, Katharina, Manja Wonschik und Juliane Leinweber. 2023b. „Technik-Nutzende im Blick haben: Partizipative Technologieentwicklung mit Therapeut*innen und Betroffenen mit erworbenen Sprach- und Sprechstörungen.“ GAB-Jahrestagung, Graz, 2023.
- Gnest, Franziska, Martina Masurek und D. Rohr. 2021. „Systemische Qualitative Sozialforschung.“ *Zeitschrift für systemische Therapie und Beratung (ZSTB)* 39 (4): 159–67.
- Halbach, Till, Kristin Skeide Fuglerud und Trenton W. Schulz. 2023. „Best Practice for Inclusive Journey Mapping and Diversity in User Participation.“ In Antona and Stephanidis 2023, 61–73.
- Hastall, Matthias R., Christoph Dockweiler und Juliane Mühlhaus. 2017. „Achieving end user acceptance: building blocks for an evidence-based user-centred framework for health technology development und assessment.“ In *Universal Access in*

- Human-Computer Interaction. Human and Technological Environments*, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 13–25 10279. Cham: Springer International Publishing.
- Heitplatz, Vanessa, Juliane Leinweber, Hendrike Frieg, Kerstin Bilda und Ute Ritterfeld. 2019. „Konzepte zur Nutzer*inneneinbindung am Beispiel der Entwicklung einer digitalen Anwendung zum Training der Sprechverständlichkeit (ISi-Speech).“ In *Nutzerorientierte Gesundheitstechnologie*, hrsg. von André Posenau, W. Deiters und S. Sommer, 183–94. Bern: Hogrefe.
- Knapp, Andreas, Lorenz Harst, Stefan Hager, Jochen Schmitt und Madlen Scheibe. 2021. „Use of Patient-Reported Outcome Measures and Patient-Reported Experience Measures Within Evaluation Studies of Telemedicine Applications: Systematic Review.“ *Journal of medical Internet research* 23 (11): e30042. <https://doi.org/10.2196/30042>.
- Lassen, Aske Juul, Julie Bønnelycke und Lene Otto. 2015. „Innovating for ‘active ageing’ in a public-private innovation partnership: Creating doable problems and alignment.“ *Technological Forecasting and Social Change* 93:10–18. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.01.006>.
- Lynn, Jean Daly Mary, Elaine Armstrong und Suzanne Martin. 2016. „User centred design and validation during the development of domestic brain computer interface applications for people with acquired brain injury and therapists: a multi-stakeholder approach.“ *Journal of Assistive Technologies* 10 (2): 67–78. <https://doi.org/10.1108/JAT-01-2016-0002>.
- Nedopil, Christoph, Cornelia Schaubert und Sebastian Glende. 2013. „Guideline The art and joy of user integration in AAL projects.“ https://www.aal-europe.eu/wp-content/uploads/2015/02/AALA_Guideline_YOUSE_online.pdf.
- Neven, Louis. 2015. „By any means? Questioning the link between gerontechnological innovation and older people’s wish to live at home.“ *Technological Forecasting and Social Change* 93:32–43. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.04.016>.
- Neyer, Franz J., J. Felber und C. Gebhardt. 2016. „Kurzskala Technikbereitschaft (TB, technology commitment).“ Unveröffentlichtes Manuskript.
- Ollerton, Janice. 2012. „IPAR, an inclusive disability research methodology with accessible analytical tools.“ *International Practice Development Journal* 2 (2): 1–20.
- O’Reilly-de Brún, Mary, Tomas de Brún, Ekaterina Okonkwo, Jean-Samuel Bonsenge-Bokanga, Maria Manuela de Almeida Silva, Florence Ogbemor, Aga Mierzejewska et al. 2016. „Using Participatory Learning & Action Research to Access and Engage with ‘Hard to Reach’ Migrants in Primary Healthcare Research.“ *BMC health services research* 16:1–16. <https://doi.org/10.1186/s12913-015-1247-8>.
- Pandya-Wood, Raksha, Duncan S. Barron und Jim Elliott. 2017. „A Framework for Public Involvement at the Design Stage of NHS Health and Social Care Research: Time to Develop Ethically Conscious Standards.“ *Research involvement and engagement* 3:6. <https://doi.org/10.1186/s40900-017-0058-y>.
- Petsani, Despoina, Evdokimos Konstantinidis, Joanne Carroll, Richard Lombard-Vance, Louise Hopper, Maria Nikolaidou, Unai Diaz-Orueta, Wolfgang Kniejski und

- Panagiotis D. Bamidis. 2020. „Creating a Feedback Loop Between Persona Development and User Research Towards Better Technology Acceptance.“ In *HCI International 2020 - Late Breaking Papers: User Experience Design and Case Studies*. Bd. 12423, hrsg. von Constantine Stephanidis, Aaron Marcus, Elizabeth Rosenzweig, Pei-Luen P. Rau, Abbas Moallem und Matthias Rauterberg, 282–98. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Plath, Almut, Sabine Corsten, Marie Hoffmann, Juliane Leinweber, Bianca Spelter und Sven Karstens. 2022. „Technikbereitschaft für Teletherapie erfassen: Adaption einer validierten Kurzsкала für Menschen mit chronischer Aphasie.“ *Spektrum Patholinguistik* 15: 173.
- Podsakoff, Philip M., Scott B. MacKenzie, Jeong-Yeon Lee und Nathan P. Podsakoff. 2003. „Common Method Biases in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies.“ *The Journal of applied psychology* 88 (5): 879–903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>.
- Prior, Sarah, Andrea Miller, Steven Campbell, Karen Linegar und Gregory Peterson. 2020. „The Challenges of Including Patients with Aphasia in Qualitative Research for Health Service Redesign: Qualitative Interview Study.“ *Journal of participatory medicine* 12 (1): e12336. <https://doi.org/10.2196/12336>.
- Saffer, Dan. 2010. *Designing for interaction: creating innovative applications and devices*: New Riders.
- Spelter, Bianca, Sabine Corsten, Lara Diehlmann, Mirjam Gauch, Marie Hoffmann, Sven Karstens, Almut Plath und Juliane Leinweber. 2023. „Modification of the Brief Measure of Technology Commitment for People with Aphasia.“ In Antona and Stephanidis 2023, 489–509.
- Spelter, Bianca, Sabine Corsten, Lara Diehlmann, Almut Plath und Juliane Leinweber. 2022. „The User-Centred Design in the Development of a Platform for Teletherapy for People with Aphasia.“ In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Novel Design Approaches and Technologies*. Bd. 13308, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 342–59. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Staggers, Nancy. 2014. „Improving the User Experience for Health Information Technology Products.“ In *Health Informatics: An Interprofessional Approach*, hrsg. von Ramona Nelson und Nancy Staggers. 1st ed., 334–50. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby.
- Taylor-Rubin, Cathleen, Karen Croot, Emma Power, Sharon A. Savage, John R. Hodges und Leanne Togher. 2017. „Communication Behaviors Associated with Successful Conversation in Semantic Variant Primary Progressive Aphasia.“ *International psychogeriatrics* 29 (10): 1619–32. <https://doi.org/10.1017/S1041610217000813>.
- Tessarolo, Francesco, Giandomenico Nollo, Valentina Conotter, Giulia Onorati, Evdokimos I. Konstantinidis, Despoina Petsani und Panagiotis D. Bamidis. 2019. „User-centered co-design and AGILE methodology for developing ambient assisting technologies: Study plan and methodological framework of the CAPTAIN project.“ In

2019 IEEE 23rd International Symposium on Consumer Technologies (ISCT), 283–86: IEEE.

Unger, Hella von. 2014. *Partizipative Forschung: Einführung in die Forschungspraxis*. Wiesbaden: Springer.

van Broek, Ger den, Filippo Cavallo und Christian Wehrman. 2010. *AALIANCE ambient assisted living roadmap*. Ambient intelligence and smart environment 6. Amsterdam: IOS Press.

Vaughn, Lisa M. und Farrah Jacquez. 2020. „Participatory Research Methods – Choice Points in the Research Process.“ *Journal of Participatory Research Methods* 1 (1). <https://doi.org/10.35844/001c.13244>.

Wikipedia. 2023. „List of cognitive biases.“ Zugriff am 30. Oktober 2023. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_cognitive_biases.

Williams, Ashley. 2009. „User-centered design, activity-centered design, and goal-directed design.“ In *Proceedings of the 27th ACM international conference on Design of communication*, hrsg. von Brad Mehlenbacher, Aristidis Protopsaltis, Ashley Williams und Shaun Slattery, 1–8. New York, USA: ACM.

Wray, Faye, David Clarke, Madeline Cruice und Anne Forster. 2021. „Development of a Self-Management Intervention for Stroke Survivors with Aphasia Using Co-Production and Behaviour Change Theory: An Outline of Methods and Processes.“ *PLoS one* 16 (11): e0259103. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259103>.

Diesen Artikel zitieren:

Leinweber, Juliane; Dockweiler, Christoph & Hastall, Matthias R. (2024). Partizipation in der Technologieentwicklung. Nutzer*inneneinbindung von Menschen mit Beeinträchtigung in Sprache und Kommunikation neu denken. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 127-140. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24318>

Barrierefreiheit

Barrierefrei, zugänglich oder doch barrierearm?

Eine Argumentation für den Begriff Barrierefreiheit

Leevke Wilkens¹ [\[0000-0002-9028-3010\]](#) Nele Maskut¹ [\[0000-0003-0200-2723\]](#) &

Marie-Christin Lueg² [\[0000-0001-7401-4526\]](#)

¹ Technische Universität Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationstechnologie,
Deutschland

² Technische Universität Dortmund, Sozialforschungsstelle, Forschungsbereich
Innovation und Bildung in der digitalen Gesellschaft, Deutschland

Zusammenfassung. Barrierefrei, zugänglich oder barrierearm? An verschiedenen Stellen stößt man darauf, dass von ‚barrierearmen‘ Tagungen, Dokumenten oder Ähnlichem gesprochen wird, da es nicht möglich sei, etwas vollkommen barrierefrei zu gestalten. Die Diskussion darum, welcher dieser Begriffe dafür verwendet werden kann/soll, um die Gegebenheiten und Zugangsmöglichkeiten zu umschreiben, scheint eine Herausforderung im deutschen Sprachgebrauch zu sein. Um Argumentationslinien hinter der Verwendung verschiedener Begriffe besser zu verstehen und sichtbar zu machen, ist das Ziel dieses Beitrags für die verschiedenen Konnotationen zu sensibilisieren, die die Verwendung der zur Verfügung stehenden Begrifflichkeiten mit sich bringt. Dies geschieht unter der Prämisse, dass Barrierefreiheit ein rechtlich definierter Begriff ist und dementsprechend ein Rechtsanspruch auf Barrierefreiheit von gestalteten Lebensräumen besteht.

Barrier-free, Accessibility or Barrier-poor? An Argumentation for the Term Accessibility

Abstract. The literal translation of the German word for accessibility is 'barrier-free'. Thus, discussing which terms can/should be used to describe something as accessible seems a challenge only in German. In various places, one comes across 'barrier-poor' conferences, documents, or the like, as it seems impossible to make something completely barrier-free in the literal sense. In order to better understand and visualize the reasoning behind the use of different terms, this article aims to raise awareness of the different connotations that the use of the available terminology entails. This is done under the premise that accessibility is a legally defined term and that there is therefore a legal entitlement to accessibility of designed 'living spaces'.

1 Einleitung

Inklusion in allen Teilbereichen des gesellschaftlichen Lebens ist seit der Ratifizierung der UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) ein Ziel, das verschiedene Akteur*innen verfolgen. Eine wesentliche Grundvoraussetzung ist dabei die Schaffung von Barrierefreiheit, da nur in einem barrierefreien Umfeld (digital und analog) alle Menschen gleichberechtigt teilhaben können. Dabei finden sich jedoch Aussagen wie „Vollständige Barrierefreiheit kann man doch sowieso nicht erreichen“ in verschiedenen Diskursen immer wieder. Dem Begriff Barrierefreiheit wird häufig zugesprochen, dass dieser nur genutzt werden darf, wenn es keinerlei Barrieren für jegliche Personengruppen gäbe und es sich um einen rein deskriptiven Begriff handele. Häufig wird dann nach alternativen Bezeichnungen gesucht, wie etwa Zugänglichkeit oder Barrierearmut bzw. barrierearm. Jeder dieser Begriffe hat eine eigene Begründungslogik. Trotz der unterschiedlichen Begriffe lässt sich annehmen, dass grundsätzlich das Gleiche gemeint wird: Dokumente, Webseiten, Veranstaltungen und Räumlichkeiten so zugänglich wie möglich zu gestalten.

Die Diskussion darum, welcher dieser Begriffe dafür verwendet werden kann/soll, um die Gegebenheiten und Zugangsmöglichkeiten zu umschreiben, scheint eine Herausforderung im deutschen Sprachgebrauch zu sein. Im Englischen wird der Begriff *accessibility*, der von *ability to access* abgeleitet wird, verwendet (Posselt und Frölich 2019). Ähnliche Begrifflichkeiten werden auch in der Übersetzung der UN-BRK in das Französische (*Accessibilité*; Nations Unies 2006) und Spanische (*Accesibilidad*; Naciones Unidas 2006) genutzt. Auffällig ist, dass bei der Übersetzung des Begriffs *Accessibility* ins Deutsche über die gängigen Online-Wörterbücher/Übersetzer (bspw. Pons, Linguee, DeepL; Stand April 2024) als erster Treffer das Wort *Zugänglichkeit* aufgeführt ist. Als weitere Alternativen werden dann *Erreichbarkeit* und *Barrierefreiheit* genannt. Diese Beispiele verdeutlichen, dass es Unklarheiten in der semantisch korrekten Übersetzung des Begriffes *accessibility* gibt. Diese Unklarheit zeigt sich auch in den offiziellen Übersetzungen: Während *Zugänglichkeit* in der UN-BRK (Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderung 2018) verwendet wird, steht in der *Web Content Accessibility Guideline (WCAG; W3C 2022)* der Begriff *Barrierefreiheit*. In wieder anderen deutschsprachigen Texten wird der englische Originalbegriff übernommen (z. B. Peschke 2019), um einer korrekten Übersetzung näherzukommen und die im Originaltext assoziierten Konnotationen richtig wiederzugeben.

Um Argumentationslinien hinter der Verwendung verschiedener Begriffe besser zu verstehen und sichtbar zu machen, ist das Ziel dieses Beitrags für die verschiedenen Konnotationen zu sensibilisieren, die die Verwendung der zur Verfügung stehenden Begrifflichkeiten mit sich bringt. Dies geschieht unter der Prämisse, dass *Barrierefreiheit* ein rechtlich definierter Begriff ist und dementsprechend ein Rechtsanspruch auf *Barrierefreiheit* von gestalteten Lebensräumen besteht.

Grundlage der hier vorliegenden Begriffsdiskussion sind neben einer Literaturrecherche, Blog- und Foreneinträge auch Eindrücke, die durch wertvolle Gedanken von und Gesprächen mit Kolleg*innen sowie Expert*innen im Themenfeld gewonnen wurden.

2 Argumentationslinien zu den verschiedenen Begrifflichkeiten

Um mögliche Argumentationslinien der Begrifflichkeiten Barrierefreiheit, Zugänglichkeit und Barrierearmut nachzuzeichnen, verständlich zu machen und einzuordnen, werden zunächst die Herkunft, Nutzungsweisen und Argumente für sowie gegen die Verwendung der jeweiligen Begriffe vorgestellt und diskutiert.

2.1 Barrierefreiheit

Barrierefreiheit ist in Deutschland rechtlich im Bundesgleichstellungsgesetz (BGG) aus dem Jahr 2002 bzw. in der Neufassung von 2016 definiert. Im Paragraph 4, BGG heißt es dazu:

„Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe auffindbar, zugänglich und nutzbar sind. Hierbei ist die Nutzung behinderungsbedingt notwendiger Hilfsmittel zulässig.“

Obgleich die sechzehn Bundesländer grundsätzlich andere Definition verwenden könnten, sind die Behindertengleichstellungsgesetze der Länder fast deckungsgleich mit dem Bundesgleichstellungsgesetz (Welti 2021). Durch diese eindeutige Definition bietet der Begriff barrierefrei im Vergleich zu den im Folgenden vorgestellten Begriffen den klaren Vorteil einer rechtsverbindlichen Formulierung eines Zielzustandes. Welche genauen Maßnahmen getroffen werden müssen, damit etwas als barrierefrei gelten kann, wird wiederum durch Normen und Standards geregelt. Auf diese Normen und Standards beziehen sich in der Regel die Gesetze als Stand der Technik. Teilweise sind auch ausgearbeitete Maßnahmen in Gesetzen und Verordnungen zu finden, unter anderem im BGG oder auch, wie im Kontext von Informations- und Kommunikationstechnologien, in auf dem BGG aufbauenden Verordnungen wie der Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0; Welti 2021; Bühler 2017).

Der erste Entwurf der Definition des Begriffs Barrierefreiheit stammt aus dem Entwurf des Behindertengleichstellungsgesetzes (BehGleichstG), welches aus den Diskussionen des *Forums behinderter Juristinnen und Juristen (FbJJ)* entstanden ist. Diese erste Definition entsprach weitgehend dem darauffolgenden §4 BGG (Frehe 2013).

Wie und warum sich in der Diskussion auf den Begriff Barrierefreiheit geeinigt wurde, lässt sich an dieser Stelle nur vermuten. Es kann jedoch nachvollzogen werden, dass der Begriff spätestens seit 1983 genutzt wird. In seinem Buch „Haustechnik für Behinderte“ stellt Philippen (1983) die These auf, dass

„die individuelle Selbständigkeit in der Gesellschaft [...] nur dann erreicht [ist], wenn die häufige Begegnung auf einer selbstverständlichen, selbständigen Basis zwischen Menschen mit und ohne Behinderung aufgrund gleicher, individueller Entfaltungs- und Bewegungs-

möglichkeiten in einer **barrierefreien** Wohnung, in einem **barrierefreien** Haus und in einer **barrierefreien** Infrastruktur gewährleistet ist“ (ebd., S. 9; Hervorhebungen durch Autorinnen).

Auch im Titel seines Artikels zur damals neuen DIN 18025 „Wohnungen für Menschen mit Behinderung“ nutzt Philippen (1990, 482) den Begriff barrierefrei: „Eine neue DIN Norm auf dem Weg in einen barrierefreien Lebensraum für alle Menschen“ (ebd., S. 482). Dabei wird der Begriff selbst nicht im Titel der DIN Norm verwendet. Es lässt sich hier vermuten, dass die Verwendung des Begriffs Barrierefreiheit eine Konsequenz der Feststellung ist, dass die Teilhabe von Menschen mit Beeinträchtigung vorrangig durch das Vorhandensein von Barrieren im Umfeld, wie zum Beispiel bauliche Barrieren (Kuldschun und Rossmann 1974; Bollmann 1981) und menschliche Barrieren, wie zum Beispiel negative Einstellungen (Philippen 1980) erschwert sei. In der Gesetzesbegründung des BGG wurde die Definition von Barrierefreiheit schlussendlich wie folgt erläutert:

„Die Definition löst die Begriffe „behindertengerecht“ und „behindertenfreundlich“ ab, die in der Kombination von „behindert“ und „gerecht“ oder „freundlich“ falsche Assoziationen der besonderen Zuwendung zu behinderten Menschen auslösen können. Vielmehr geht es im Sinne eines „universal design“ um eine allgemeine Gestaltung des Lebensumfeldes für alle Menschen, die möglichst niemanden ausschließt und von allen gleichermaßen genutzt werden kann. Dieser Gedanke, einer wenn immer möglichen Vermeidung von Sonderlösungen zugunsten einer die Bedarfe behinderter Menschen selbstverständlich einbeziehenden gesellschaftlichen Gestaltung, entspricht einer modernen Auffassung von Architektur und Design. Während Sonderlösungen häufig mindere Standards bieten, kostenintensiv zu verwirklichen sind und nur begrenzte Spielräume eröffnen, ermöglichen allgemeine Lösungen eher eine gleiche und uneingeschränkte Teilhabe ohne oder mit geringen zusätzlichen Kosten. Dieser Ansatz berücksichtigt auch die internationale behindertenpolitische Diskussion, die auf „Einbeziehung“ in die allgemeine soziale Umgebung („inclusion“) statt auf spezielle Rehabilitations- und Integrationsbemühungen setzt, die bereits begrifflich die vorherige Ausgliederung und Besonderung voraussetzen.“ (Deutscher Bundestag 2001, 24)

Weiter wird dargestellt, dass Barrierefreiheit als „Zielvorgabe für gestaltete Lebensbereiche [genutzt wird], die häufig nur in begrenzten Umfang erreicht werden können und deren Standards einem ständigen Wandel unterworfen“ sind (Welti 2021, 12). Mit dieser Definition von Barrierefreiheit (BGG §4) wird also bereits deutlich gemacht, dass mit Barrierefreiheit eben nicht gemeint ist, dass erwartet wird, dass ein „gestalteter Lebensraum“ im wortwörtlichen Sinne komplett frei von jeglichen Barrieren sein muss, sondern dass Barrierefreiheit immer einen Zielzustand bezeichnet, dessen Spezifikation sich an dem aktuellen Stand der Technik orientiert.

Frehe (2013) betont, dass die Definition von Barrierefreiheit in den allgemeinen Bestimmungen eine zentrale Stellung einnehme und Barrierefreiheit mit der vorliegenden rechtsverbindlichen Definition (BGG §4) „aus der rein technischen Sicht herausgeführt und zu einem allgemeinen Gestaltungsprinzip gemacht“ (ebd, S. 18) werde. Des Weiteren ist der Begriff nicht auf einen Beeinträchtigungstyp fokussiert, sondern umfasst

Gestaltungsprinzipien, um die Barrierefreiheit für die unterschiedlichen Beeinträchtigungen herzustellen.

2.2 Zugänglichkeit

Eine weitere häufig genutzte Alternative für den Begriff Barrierefreiheit ist Zugänglichkeit. Ein bekanntes Beispiel ist hier die Übersetzung der UN-BRK. Die amtliche deutsche Übersetzung, die von Deutschland, Österreich, Schweiz und Lichtenstein abgestimmt wurde, übersetzt Accessibility mit Zugänglichkeit (s. Artikel 9).

Die Übersetzung der UN-BRK, die federführend vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales vorgenommen wurde, erfuhr wegen verschiedener Übersetzungsfehler einige Kritik (Arnade 2015, 2011; BRK-Allianz 2013). Arnade (2011) nennt hier vor allem die Übersetzungen von *inclusion* zu *Integration*, *independent living* zu *unabhängige Lebensführung* und *accessibility* zu *Zugänglichkeit*, die als (englische) Fachbegriffe nicht wortwörtlich übersetzt werden sollten. Als Reaktion auf die Übersetzungsfehler wurde von der Selbstvertretungsorganisation NETZWERK Artikel 3 (2018) die sogenannte Schattenübersetzung erstellt. In dieser Schattenübersetzung wurden die kritisierten Übersetzungen korrigiert und u. a. Artikel 9 mit Barrierefreiheit betitelt (ebd.). Darüber hinaus wird die fehlende Beteiligung der Zivilgesellschaft im Übersetzungsprozess kritisiert (BRK-Allianz 2013). So wird sich im ersten Bericht der Zivilgesellschaft für die Verwendung des Begriffs Barrierefreiheit ausgesprochen:

Barrierefreiheit nach §4 BGG geht jedoch weiter, da sie neben der Zugänglichkeit auch die Nutzbarkeit umfasst: Danach müssen alle „[...] gestalteten Lebensbereiche [...] für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar [...]“ sein. (ebd., S. 22)

Während das österreichische Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (2016) auf diese Kritikpunkte reagierte und die Übersetzungen in einer Neufassung korrigierte, gab das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2019) „Hinweise zur amtlichen deutschen Übersetzung der UN-Behindertenrechtskonvention“ heraus. Hier wird auf die kritisierten Übersetzungen und entsprechende Alternativen hingewiesen. Eine Änderung auch in der amtlichen deutschen Übersetzung wird jedoch erst einmal nicht in Aussicht gestellt, da „der Mehrwert für die Rechtsanwendung zum heutigen Zeitpunkt [...] aus Sicht der Bundesregierung als eher gering einzuschätzen [ist]“ (ebd., Punkt 7). Dies wird damit begründet, dass nur die authentische Sprachfassung verbindlich sei, die deutsche Übersetzung aber nicht (ebd.).

Auch 2009, als die Übersetzung der WCAG 2.0 (W3C 2008) ins Deutsche vorgenommen wurde, wurde in einem Kommentierungsprozess darüber diskutiert, ob Barrierefreiheit oder Zugänglichkeit die passendere Übersetzung sei. Wesentliche befürwortende Argumente für den Begriff Zugänglichkeit waren die exakte semantische Übersetzung und die im Gegensatz zum Begriff Barrierefreiheit positive Konnotation des Begriffes. Ein weiteres Argument stellte die Möglichkeit der Bewertung von Zugänglichkeit als ‘gut oder schlecht’ dar, während der Begriff Barrierefrei bedeutet, dass ‘etwas frei von Barrieren’ ist (Aktion Mensch - Einfach für Alle 2009; Kommentar von Nussbaum). Gegen die Verwendung des Begriffs Zugänglichkeit sprachen laut der

Kommentator*innen, dass Zugänglichkeit eher technisch konnotiert sei und nicht die gesamten Aspekte umfasst, die die World Wide Web Consortium (W3C) Web Accessibility Initiative (WAI; W3C WAI 2023) unter Accessibility definiert. Eine fehlende eindeutige Definition von Zugänglichkeit, ist eines der wesentlichen Contra-Argumente gegen Zugänglichkeit und gleichzeitig ein wesentliches Pro-Argument für den Begriff Barrierefreiheit.

Zu einer ähnlichen Einschätzung wie die Kommentator*innen, die sich für den Begriff Barrierefreiheit aussprechen, kommen auch die Übersetzer*innen, die die Diskussion mit folgender Einschätzung abschließen:

„Wir schlagen vor, weiterhin den Begriff »Barrierefreiheit« zu verwenden. Das W3C hat für sich klar definiert, was mit dem Begriff »Accessibility« gemeint ist. Da sich im allgemeinen Sprachgebrauch in den letzten Jahren für dieses definierte Thema der Begriff »Barrierefreiheit« in der Literatur und im Web durchgesetzt hat, sollte man bei dieser Übersetzung bleiben“ (Aktion Mensch - Einfach für Alle 2009)

2.3 Barrierearmut

Der Ursprung des Begriffs Barrierearmut bzw. barrierearm ist nicht genau rekonstruierbar. Es kann aber aufgrund des Fehlens eines entsprechenden Begriffs im Englischen und der Ähnlichkeit zum Begriff Barrierefreiheit eine Entstehung im deutschsprachigen Raum vermutet werden. Verschiedene Auslegungen des Begriffs Barrierearmut stehen teils in Widerspruch zueinander und weisen auf das Fehlen einer verbindlichen Definition hin.

So beobachten Posselt und Frölich (2019), dass Autor*innen durch die Verwendung des Begriffes barrierearm schlicht ausdrücken möchten, dass bspw. ein PDF-Dokument Barrieren beinhaltet, somit nicht barrierefrei ist. Gleichzeitig weisen sie auch auf eine hierzu gegensätzliche Begriffsverwendung hin, bei der davon ausgegangen wird, dass Barrierearmut damit gleichgesetzt werden kann, dass keine oder kaum Barrieren vorhanden sind, etwas „also »arm« an Barrieren ist“ (ebd, S. 34). Die Begrifflichkeit stellt in diesem Fall, wenn auch in gänzlich verschiedene Richtungen, eine Beschreibung bzw. Bewertung des aktuell vorhandenen Maßes an Barrierefreiheit bzw. vorhandenen Barrieren dar.

Andere Beispiele weisen wiederum darauf hin, dass Barrierearmut als eine Art Lösung für die Kritik am Barrierefreiheitsbegriff (v. a. Unerreichbarkeit von vollkommener Freiheit aller Barrieren) gesehen wird. So wird argumentiert, dass der Begriff barrierearm impliziere, dass die Umsetzung von spezifischen Maßnahmen zur Reduktion von Barrieren führen könne, eine Befreiung von jeglichen Barrieren jedoch nur selten möglich sei. Es sei mit dem Begriff also impliziert, dass stets darauf geachtet werden müsse, welche Maßnahmen zum weiteren Abbau der Barrieren eingesetzt werden können oder müssen (Zorn 2021). Des Weiteren würde der Begriff die Herausforderung abbilden, dass es schwer möglich ist, jegliche Barrieren entsprechend der heterogenen Bedarfe von unterschiedlichen Zielgruppen, abzubauen: „Da Barrieren so vielfältig sein können wie Menschen, ist Barrierefreiheit eine Utopie“ (ebd., S. 271). Darüber hinaus existieren, anders als bei dem Begriff Barrierefreiheit, keine Regeln, Richtlinien oder Maßstäbe, wie Barrierearmut umgesetzt werden kann. Es liegt somit im eigenen

Ermessen, was das Mindestmaß dafür ist, dass etwas barrierearm ist und wann kein weiterer Bedarf besteht, Barrieren abzubauen.

3 Plädoyer für den Begriff Barrierefreiheit

Alle bisher vorgestellten Begriffe haben Vertreter*innen, die für die Legitimität ihrer Verwendung plädieren. Wobei die Diskussion, ob Barrierefreiheit die richtige Bezeichnung ist oder nicht, auch an sich kritisch gesehen wird. In einem Blogeintrag auf der Seite *Barrierekompass* wird der Versuch, ein treffenderes Wort als Barrierefreiheit zu finden, damit verglichen, dass Fahrräder als Mountainbike klassifiziert und verkauft werden, auch wenn diese „niemals einen Berg gesehen, noch [...] eine Downhill-Fahrt überstehen [würden]“ (*Barrierekompass* 2005). Diese müssten in der Argumentationslinie derjenigen, die Barrierefreiheit als nie erreichbaren Zustand bezeichnen, konsequenterweise korrekter als „Hügelchenfahrrad“ (ebd.) bezeichnet werden. Berücksichtigt werden sollte bei diesem Vergleich jedoch, dass die Diskussion um den Begriff der Barrierefreiheit erheblich verkürzt wird und so interpretiert werden könnte, dass etwas ebenfalls als barrierefrei bezeichnet werden kann, was nicht den Ansprüchen der Barrierefreiheit entspricht. Anknüpfend daran soll im Folgenden ein Plädoyer für die Verwendung des Begriffes Barrierefreiheit geliefert werden, das die vorherige Ausführung aufgreift und ihre Argumente diskutiert. Hierbei wird sowohl auf sprachlicher als auch auf inhaltlicher Ebene diskutiert, welche Vorteile der Begriff Barrierefreiheit im Vergleich zu Barrierearmut oder Zugänglichkeit bietet.

Das Hauptargument, das aus einer sprachtheoretischen Motivation gegen die Verwendung von Barrierefreiheit vorgebracht wird, bezieht sich darauf, dass durch den Bestandteil „-freiheit“ ein absoluter Zustand der vollkommenen Nicht-Existenz von Barrieren beschrieben werde. Diesem Argument kann zunächst einmal gefolgt werden: Ein unvollständiger Abbau von Barrieren kann und soll nicht als barrierefreier Zustand beschrieben werden, dies wäre eine Missinterpretation der These dieses Artikels. Für diesen Zustand gibt es bisher keine sprachlich einfache und für alle Szenarien gleichlautende Lösung. Dass nun aber Barrierearmut hierfür eine bessere Lösung darstellen würde, ist ein zu kurz gegriffener Vorschlag. Einerseits kann dieser Vorschlag auf der sprachlichen Ebene und damit Wortbildung selbst betrachtet werden. So kritisiert z. B. Oliveria (2018), dass sich der Begriff Barrierefreiheit aus einem negativ konnotierten Begriff (Barriere) und einem positiv konnotierten Begriff (Freiheit) zusammensetzt. Es wird also ein Zustand von etwas zu Vermeidendem beschrieben, anstatt ein positiv besetztes Ziel (ebd.), wie es z. B. der Begriff der Zugänglichkeit darstellen würde. Folgt man dieser Argumentationslinie ergibt sich aber auch, dass gerade der Begriff Barrierearmut als Wortkomposition aus zwei negativ konnotierten Begriffen (*Barrierekompass* 2005) zu vermeiden wäre.

Auf der inhaltlichen Ebene ist zu berücksichtigen, dass Barrierefreiheit, im Gegensatz zu den anderen Begrifflichkeiten funktional definiert und gesetzlich verankert (s. Abschnitt 2.1). Technisch ergänzt sowie spezifiziert wird Barrierefreiheit durch darauf aufbauende Standards und Normen, die die Umsetzung in den verschiedenen Lebensbereichen konkretisieren (z. B. DIN 1450 Schriften – Leserlichkeit, DIN 18040-3 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum, EN 301 549 bzw. in Deutschland entsprechende Umsetzung der BITV der Länder).

Wird also etwas als barrierefrei bezeichnet, kann von einem gesetzlich legitimierten geteilten Verständnis ausgegangen werden, was hierunter zu verstehen ist und was erwartet werden kann. Angesichts dieses Verständnisses geht es dann immer um ein qualifizierendes Urteil zum Status der Barrierefreiheit. Dies kann bei den anderen Begrifflichkeiten nicht geleistet werden. Was genau unter barrierearm oder zugänglich zu verstehen ist, ist nicht klar definiert. So existiert keine gesetzlich verankerte oder verbreitete Definition, in welchem Ausmaß Barrieren abgebaut bzw. noch vorhanden sind. Überspitzt dargestellt, könnte eine Rampe, die über fast alle Treppenstufen geht, über die letzten drei aber eben nicht, vielleicht auch als barrierearm gelten (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1 Barrierearme Treppe (Goorwich 2014)

Werden folglich noch vorhandene Barrieren unter dem Begriff barrierearm zusammengefasst, wird in zweifacher Weise der Anspruch auf einen vollständigen Abbau unterlaufen: Erstens werden alle potenziellen Barrieren gleichermaßen und undifferenziert betrachtet. Zweitens wird im Sprachgebrauch barrierearm insofern positiv gewendet, dass Barrierefreiheit zwar nicht erreicht, aber eben so gut wie es vermeintlich ging umgesetzt wurde. Diese Relativierung des Anspruchs wird dabei immer von Anbieter*innen von bspw. Veranstaltungen, Lehr-/Lernmaterialien, Webseiten etc. vorgenommen. Eine solche Verwendung birgt die Gefahr, dass der Begriff barrierearm so eingesetzt oder dafür instrumentalisiert wird, dass gar nicht erst der Versuch unternommen wird, Barrieren abzubauen. Grund dafür kann die Annahme sein, dass ein entsprechender Zustand der Barrierefreiheit nicht erreichbar ist und eine Barrierearmut, sprich die Akzeptanz des Vorhandenseins von Barrieren, hingenommen werden muss. Gleichzeitig geht hiermit eine fehlende Transparenz über die verbleibenden restlichen Barrieren einher, weil barrierearm mindestens sprachlich, wenngleich nicht inhaltlich, für sich selbst beschreibend wirkt. Werden jedoch die Gesetze und Standards zu barrierefreien Gestaltung eingehalten, gewinnen die für die Umsetzung von Barrierefreiheit verantwortlichen Personen wie Webseiten-Anbieter*innen zusätzliche

Sicherheit: Nach dem Stand der Technik wurde im Rahmen gemeinsamer Vereinbarungen alles Mögliche umgesetzt, um Barrierefreiheit zu ermöglichen. Wobei allerdings nicht ausgeschlossen werden kann, dass aufgrund der Heterogenität von Personengruppen, für Einzelne weiterhin Barrieren bei der Nutzung bestehen bleiben können. In diesem Falle müssen individuelle Anpassungen und Unterstützungsmöglichkeiten greifen (Bühler 2011).

In der Annahme, dass Barrierefreiheit ausschließlich etwas beschreiben kann, was vollkommen frei von Barrieren ist, kommt die Frage auf, inwieweit die Verwendung von Hilfsmitteln oder weiteren Maßnahmen wie persönlicher Assistenz trotz Barrierefreiheit weiterhin ‚notwendig‘ sein dürfen, oder ob der Zustand der Barrierefreiheit diese Maßnahmen obsolet machen sollte. Die Notwendigkeit zur Verwendung von Hilfsmitteln und weiteren Maßnahmen sind in der gesetzlichen Definition von Barrierefreiheit klar vorgesehen. Hier wird in der Definition dargestellt, dass „die Nutzung behinderungsbedingter notwendiger Hilfsmittel zulässig“ ist (BGG §4). Es handelt sich also eindeutig nicht um ein Ausschlusskriterium, viel mehr wird an vielen Stellen diskutiert, dass die Barrierefreiheit einer der Grundvoraussetzungen für die Verwendung von Hilfsmitteln ist. Anschaulich zeigt dies Bühler (2016) in dem Continuum of Solutions. Das Continuum of Solutions spannt mit den Lösungsdimensionen Barrierefreiheit, Assistive Technologie, Design für Alle/Universal Design und Angemessene Vorkehrungen/Persönliche Assistenz einen Lösungsraum auf, „aus dem in einer Kombination der Konzepte eine konkrete Lösung für einen Menschen mit Behinderung spezifiziert wird“ (ebd., S. 162). Barrierefreiheit und Universal Design zählen dabei als Grundvoraussetzungen, die auf gesellschaftlicher Ebene geschaffen werden müssen (ausführlicher dazu auch Heitplatz, Bühler & Bursy und Haage et al. in diesem Band).

Ein Beispiel: Barrierefreiheitserklärungen für Webseiten

Wie trotz Barrieren zielführend und transparent mit dem Begriff Barrierefreiheit umgegangen werden kann, soll an dieser Stelle an den Barrierefreiheitserklärungen für Webseiten illustriert werden. Grundlage für diese ist die Richtlinie 2016/2102 der Europäischen Union über den barrierefreien Zugang zu Webseiten und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen (Europäische Union 2016), die in Deutschland in der Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung - BITV 2.0; Bundesministerium für Justiz 2019) umgesetzt wurde. Die Mustererklärung zur Barrierefreiheit (Durchführungsbeschluss EU 2018/1523) legt den Aufbau für eine Barrierefreiheitserklärung fest. Im Kontext dieses Artikels ist es besonders relevant, dass zum einen aufgeführt werden muss, inwieweit die Webseite oder Anwendung den entsprechenden Anforderungen entspricht (z. B. Deutschland: landesspezifische BITV; Österreich: WCAG 2.1 entsprechend der EU EN 301 549), zum anderen müssen aber auch „Nicht barrierefreie Inhalte“ aufgelistet werden. Als Beispiel für Barrierefreiheitserklärungen sind hier die der Technische Universität Dortmund (o. J.) sowie des Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (o. J.) zu nennen. Für die Barrierefreiheitserklärung ist es demnach kein Widerspruch, dass in einer Barrierefreiheitserklärung die entsprechenden Barrieren aufgeführt werden. Dadurch, dass hier Transparenz über ggf. weiterhin bestehende Barrieren gegeben ist, wird es Menschen mit Beeinträchtigungen ermöglicht, sich einen konkreten Überblick darüber zu verschaffen, ob und inwieweit die Webseite bzw. Anwendung für sie

nutzbar ist und welche Barrieren die Nutzung ggf. behindern oder sogar unmöglich machen. Übertragen auf den physischen Raum oder auf Angebote im Lehr-Lernkontext könnte ein ähnliches Vorgehen vielleicht dazu führen, dass es auf der einen Seite Anbieter*innen nicht mehr so schwerfallen würde, von barrierefreien Materialien/Veranstaltungen zu sprechen (natürlich nur, wenn entsprechende Vorkehrungen getroffen wurden und die Barrierefreiheit tatsächlich berücksichtigt wurde), wenn sie nicht mehr die Sorge hätten, einem Absolutheitszustand entsprechen zu müssen, sondern stattdessen im Sinne einer Barrierefreiheitserklärung noch vorhandene Barrieren kommunizieren würden. Zusammenfassend müsste danach, wenn ein Standard bzw. Richtlinie nicht erfüllt werden kann, dieses gekennzeichnet, erklärt warum der Standard nicht erfüllt werden kann und sich darum bemüht werden diesen Standard in Zukunft zu erfüllen (BGG §12b).

Auf der anderen Seite würde es Menschen mit Beeinträchtigungen ermöglichen, sich selbst einen Eindruck zu verschaffen, ob die Veranstaltung, die sie besuchen wollen, bzw. die Materialien, die sie nutzen wollen, tatsächlich für sie ohne Barrieren sind, oder ob eben die Barrieren doch noch vorhanden sind, die die Teilhabe für sie persönlich behindern. Gleichzeitig ermöglicht die Verwendung des Begriffes dadurch auch, zusätzlich Hilfen und Unterstützungssysteme zu nutzen und bereitzustellen, die im Einzelfall von der Person benötigt werden.

4 Fazit

Die Verwendung des Begriffs Barrierefreiheit bringt verschiedene Diskussionspunkte mit sich. Diese zeigen sich zum einen in den Diskussionen rund um Übersetzungen und zum anderen um die inhaltliche Auslegung des Begriffes. In diesem Artikel wurde anhand der verschiedenen Übersetzungen der englischen Begrifflichkeiten und der Kritik, die von Selbstvertretungsverbänden geübt wird gezeigt, dass es bei einer Übersetzung eben nicht nur um eine wortwörtliche Übertragung gehen kann, sondern dass entsprechende Definitionen und Bezugspunkte unbedingt berücksichtigt werden müssen. Zusammengefasst für die Übersetzung von Accessibility ist also zu bedenken, dass Zugänglichkeit zwar die wörtlich korrekte Übersetzung ist, das Verständnis von Accessibility aber eben der Definition des Begriffes Barrierefreiheit entspricht und dementsprechend als die treffendere Übersetzung angesehen wird (Arnade 2015; BRK-Allianz 2013; NETZWERK Artikel 3 2018; Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz 2016; Bethke et al. 2015).

Auf inhaltlicher Ebene wird als eines der Hauptargumente genannt, dass es keinen Zustand geben kann, der für alle Menschen absolut frei von Barrieren ist und mit einer (sprachlichen) Abschwächung des Begriffes gezeigt wird, dass man sich dessen bewusst ist. Obgleich dies in einigen Fällen tatsächlich so ist, sind die Barrieren oftmals sehr genau benennbar und dadurch auch sehr gut vermeidbar, was nicht zuletzt auch auf die klare Definition von Barrierefreiheit sowie einer stetig wachsenden Expert*innencommunity zurückzuführen ist, die auch bei neu auftretenden Barrieren, z. B. durch neuartige Technologien zielsicher schnelle Lösungen anbietet. Was bei der Abschwächung des Begriffes ebenfalls außer Acht gelassen wird, ist die gesetzliche Rahmung des Begriffes: Menschen haben einen Anspruch auf die barrierefreie Gestaltung der Umgebung. Dabei ist darauf zu achten, dass immer der aktuelle Stand der Technik

gemeint und berücksichtigt werden muss. Wie genau die barrierefreie Gestaltung von heute noch unbekanntem Technologien konkret aussehen kann, ist daher noch nicht bekannt. Damit aber auch diese zukünftigen Technologien barrierefrei gestaltet sind, ist es unumgänglich, dass schon während der Entwicklung Barrierefreiheit konsequent mitgedacht wird. Nur so kann Barrierefreiheit und damit gleichberechtigte Teilhabe an diesen Technologien sichergestellt werden. Denn, dass die nachträgliche Berücksichtigung von Barrierefreiheit kosten- und zeitintensiv oder sogar nicht mehr möglich sein kann, ist mittlerweile bekannt (Bühler et al. 2020).

Des Weiteren bietet der Begriff barrierefrei Personen, die von diesen Barrieren betroffen sind (und darüber hinaus auch den meisten anderen Personen) die Sicherheit, dass bestimmte Regeln eingehalten werden – im Gegensatz zum Begriff barrierearm. Es geht nicht darum, einen Begriff zu finden, der wortwörtlich interpretiert wird und nur genutzt werden darf, wenn ein Zustand frei von jeglichen Barrieren aller Art vorliegt. Es geht vielmehr darum, sich mit den verschiedenen Barrieren auseinanderzusetzen, Maßnahmen zu treffen, diese Barrieren bestmöglich zu beseitigen und sensibel zu sein, für die verschiedenen Bedarfe verschiedener Personen. Darüber hinaus muss auch der Umfang des Begriffs Barrierefreiheit kommuniziert werden. Während im Volksmund Barrierefreiheit oftmals in erster Linie mit technisch-baulichen Barrieren assoziiert wird, umfasst Barrierefreiheit, wie dargestellt wurde, deutlich mehr. Dass Aspekte wie die Verständlichkeit ebenso zur barrierefreien Gestaltung zählen, zeigt sich bspw. in der Dimension ‚Verständlichkeit‘ der WCAG (W3C 2022). Es gilt also aufzuzeigen, wie vielfältig Barrieren aussehen können und wie umfangreich die Barrierefreiheit gefasst wird. Dazu gehört aber eben auch, transparent aufzuzeigen, dass noch Barrieren vorhanden sein können. Die Lösung ist also auch nicht, den Begriff barrierefrei nun einfach zu nutzen, obwohl noch Barrieren vorhanden sind, sondern vielmehr den Begriff barrierefrei (wenn entsprechende Standards etc. berücksichtigt wurden) zu verwenden und gleichzeitig zu kommunizieren, welche Barrieren für wen noch vorhanden sein können. Dazu lässt sich der Begriff Barrierefreiheit ebenfalls aus menschenrechtlicher Perspektive betrachten und verstehen. Das Recht auf Freiheit für alle Menschen in verschiedensten Kontexten ist in der Präambel und diversen weiteren Artikeln festgeschrieben (Vereinte Nationen 1948). Wird der Begriff Barrierefreiheit vor diesem Hintergrund gelesen, kann dieser das Recht auf Freiheit für Menschen mit Beeinträchtigung, die durch Barrieren in ihrer Freiheit eingeschränkt werden, noch einmal verstärken. Für viele Menschen ist das Erreichen von Freiheit nur möglich, wenn entsprechend einschränkende Barrieren beseitigt sind. Die Herstellung von Barrierefreiheit ist also eine Grundvoraussetzung dafür, dass alle Menschen von ihrem Recht auf Freiheit Gebrauch machen können. Der Begriff Barrierefreiheit lässt sich somit, trotz der häufig kritisierten Unerreichbarkeit aus menschenrechtlicher Perspektive, auch als Aufforderung verstehen, eine Gesellschaft und Umgebung zu schaffen, die frei von Barrieren ist, die die Freiheit von Menschen behindern können.

Danksagung

Ein herzlicher Dank geht an alle Personen, die uns mit ihren Gedanken zum und beim Schreiben des Artikels inspiriert und im Schreibprozess unterstützt haben.

Literaturverzeichnis

- Aktion Mensch - Einfach für Alle. 2009. „Kommentare, die zu dieser Version geführt haben und Anmerkungen der Übersetzer (vom 4.06.2009).“ Zugriff am 18. April 2024. <https://www.einfach-fuer-alle.de/wcag2.0/versionen/2009-06-04/kommentare.html>.
- Arnade, Sigrid. 2011. „Entstehung, Bedeutung und Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention: Eine Einführung mit besonderer Würdigung der Rechte von Frauen mit Behinderung: Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung „Behinderung ohne Behinderte?! Perspektiven der Disability Studies“, Universität Hamburg, 11.07.2011.“ Zugriff am 18. April 2024. https://www.zedis-hamburg.de/wp-content/download-pdfs/arnade_11072011.pdf.
- Arnade, Sigrid. 2015. „Nichts über uns ohne uns!“ - Die Zivilgesellschaft spricht mit: Staatliche Koordinierungsstelle und Parallelbericht.“ In Degener and Diehl 2015.
- Barrierekompass. 2005. „Barrierefrei, barrierearm, accessible oder einfach benutzerfreundlich?“. Zugriff am 18. April 2024. <https://barrierekompass.de/aktuelles/detail/barrierefrei-barrierearm-accessible-oder-einfach-benutzerfreundlich.html>.
- Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderung. 2018. „Die UN-Behindertenrechtskonvention. Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen: Die amtlich gemeinsame Übersetzung von Deutschland, Österreich, Schweiz und Lichtenstein.“ Zugriff am 18. April 2024. https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/fileadmin/Redaktion/PDF/DB_Menschenrechtsschutz/CRPD/CRPD_Konvention_und_Fakultativprotokoll.pdf.
- Bethke, Andreas, Klemens Kruse, Markus Rebstock und Felix Welti. 2015. „Barrierefreiheit.“ In Degener and Diehl 2015, 170–88.
- Bollmann, Rolf. 1981. *Behinderte in der Umwelt: Bauliche und verkehrstechnische Einrichtungen*. Berlin: VEB Verlag für Bauwesen.
- BRK-Allianz. 2013. „Für Selbstbestimmung, gleiche Rechte, Barrierefreiheit, Inklusion! Erster Bericht der Zivilgesellschaft zur Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention in Deutschland.“ Zugriff am 18. April 2024. http://www.brk-allianz.de/attachments/article/93/parallelbericht_layoutfassung.pdf.
- Bühler, Christian. 2011. „Lernen und Arbeiten ohne Barrieren: Barrierefreier Zugang und universelles Design.“ In *Inklusive Berufsbildung: Didaktik beruflicher Teilhabe trotz Behinderung und Benachteiligung*, hrsg. von Horst Biermann und Bernhard Bonz, 44–52. Berufsbildung konkret 11: Schneider Verlag Hohengehren GmbH.
- Bühler, Christian. 2016. „Barrierefreiheit und Assistive Technologien als Voraussetzung und Hilfe zur Inklusion.“ In *Schwere Behinderung & Inklusion: Facetten einer nicht ausgrenzenden Pädagogik*, hrsg. von Tobias Bernasconi und Ursula Böing, 155–69. Impulse v.2. Oberhausen: ATHENA-Verlag. Zugriff am 21. September 2020.
- Bühler, Christian. 2017. „“Accessibility“ über Desktopanwendungen hinaus - Barrierefreiheit.“ *Informatik_Spektrum* 40 (6): 501–10.
- Bühler, Christian, Sherly E. Burgstahler, Alice Havel und Dana Kaspi-Tsahor. 2020. „New Practices : Promoting the Role of ICT in the Shared Space of Transition.“ In *Improving Accessible Digital Practices in Higher Education: Challenges and New Practices for Inclusion*, hrsg. von Jane Seale. 1st ed. 2020, 117–41. London: Palgrave Pivot.

- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2019. „Hinweise zur amtlichen deutschen Übersetzung der UN-Behindertenrechtskonvention.“ Zugriff am 18. April 2024. https://www.gemeinsam-einfach-machen.de/SharedDocs/Downloads/DE/AS/UN_BRK/Hinweise_zur_Uebersetzung_UN_BRK.pdf?__blob=publicationFile&v=5.
- Bundesministerium für Justiz. 2019. „Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung - BITV 2.0).“ Zugriff am 18. April 2024. https://www.gesetze-im-internet.de/bitv_2_0/BJNR184300011.html.
- Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz. 2016. „UN-Behindertenrechtskonvention: Deutsche Übersetzung der Konvention und des Fakultativprotokolls.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://broschuerenservice.sozialministerium.at/Home/Download?publicationId=19>.
- Degener, Theresia und Elke Diehl, Hrsg. 2015. *Handbuch Behindertenrechtskonvention: Teilhabe als Menschenrecht - Inklusion als gesellschaftliche Aufgabe*. Schriftenreihe / Bundeszentrale für Politische Bildung Bd. 1506. Bonn: BpB.
- Deutscher Bundestag. 2001. „Drucksache 14/7420 Gesetzentwurf der Fraktion SPD und BÜNDNIS90/DIE GRÜNEN: Entwurf eines Gesetzes zur Gleichstellung behinderter Menschen und zur Änderung anderer Gesetze.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://dserver.bundestag.de/btd/14/074/1407420.pdf>.
- Europäische Union. 2016. „Richtlinie (EU) 2016/2102 über den barrierefreien Zugang zu den Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/LSU/?uri=CELEX:32016L2102>.
- Frehe, Horst. 2013. „Das Gleichstellungsgesetz für Menschen mit Behinderung.“ In *Rechtliche Instrumente zur Durchsetzung von Barrierefreiheit*, hrsg. von Felix Welti, 17–22. Kassel: Kassel University Press.
- Goorwich, Siam. 2014. „Seven utterly ridiculous, downright dangerous and quite frankly useless wheelchair ramps.“ News release. 2014. Zugriff am 20. September 2023. <https://metro.co.uk/2014/09/05/seven-utterly-ridiculous-downright-dangerous-and-quite-frankly-useless-wheelchair-ramps-4858613/>.
- Kuldschun, Herbert und Erich Rossmann. 1974. *Planen und Bauen für Behinderte: Grundlagen für die Gestaltung einer hindernisfreien baulichen Umwelt*. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt GmbH.
- Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen. o. J. „Erklärung zur Barrierefreiheit.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://www.mags.nrw/erklaerung-zur-barrierefreiheit>.
- Naciones Unidas. 2006. „Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-s.pdf>.
- Nations Unies. 2006. „Convention relative aux droits des personnes handicapées et Protocole facultatif.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-f.pdf>.
- NETZWERK Artikel 3. 2018. „Schattenübersetzung: Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen.“ Zugriff am 18. April 2024. http://www.politik-fuer-menschen-mit-handicap.de/documents/Schattenubersetzung_UN-BRK_Version_3.pdf.

- Oliveria, Domingos. 2018. *Barrierefreiheit umsetzen: Ein Leitfaden für Unternehmen, Behörden und NGOs*. Norderstedt: Books ON DEMAND.
- Peschke, Susanne. 2019. *Chancengleichheit und Hochschule*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Zugriff am 6. Januar 2020.
- Philippen, Dieter P. 1980. „Funktion und Menschlichkeit technischer Hilfen.“ *Biomedizinische Technik* (25): 273–76.
- Philippen, Dieter P. 1983. *Haustechnik für Behinderte*. Sanitär, Heizung, Klima 08. Düsseldorf: Krammer.
- Philippen, Dieter P. 1990. „Eine neue DIN Norm auf dem Weg in einen barrierefreien Lebensraum für alle Menschen.“ *Sanitär + Heizungstechnik* 55 (6): 482–88.
- Posselt, Klaas und Dirk Frölich. 2019. *Barrierefreie PDF-Dokumente erstellen: Das Praxishandbuch für den Arbeitsalltag : mit Beispielen zur Umsetzung in Adobe InDesign und Microsoft Office/LibreOffice*. 1. Auflage. Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Technische Universität Dortmund. o. J. „Erklärung zur Barrierefreiheit.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://www.tu-dortmund.de/barrierefreiheit/>.
- Vereinte Nationen. 1948. „Allgemeine Erklärung der Menschenrechte.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://unric.org/de/allgemeine-erklaerung-menschenrechte/>.
- W3C. 2008. „Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0: W3C Recommendation 11 December 2008.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>.
- W3C. 2022. „Richtlinien für barrierefreie Webinhalte (WCAG) 2.1: W3C Recommendation 5. Juni 2018. Inoffizielle deutsche Übersetzung.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://outline-rocks.github.io/wcag/translations/WCAG21-de/>.
- W3C WAI. 2023. „About W3C WAI.“ Zugriff am 18. April 2024. <https://www.w3.org/WAI/about/>.
- Welti, Felix. 2021. „Zum Verständnis von Barrieren und Barrierefreiheit aus rechtswissenschaftlicher Sicht.“ In *Barrierefreiheit – Zugänglichkeit – Universelles Design: Zur Gestaltung teilhabeförderlicher Umwelten*, hrsg. von Markus Schäfers und Felix Welti, 9–22. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Zorn, Isabel. 2021. „Inklusion und Digitalisierung: Rechtliche Vorgaben und Potenziale für Hochschulen.“ In *Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten: Innovative Formate, Strategien und Netzwerke*, hrsg. von Hochschulforum Digitalisierung, 267–281. Wiesbaden: Springer VS.

Diesen Artikel zitieren:

Wilkins, Leevke; Maskut, Nele & Lueg, Marie-Christin (2024). Barrierefrei, zugänglich oder doch barrierearm? Eine Argumentation für den Begriff Barrierefreiheit. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkins (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 141-154. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24319>

Eine sich verändernde Gesellschaftsstruktur in Europa benötigt eine inklusive, barrierefreie und passgenaue Wohnraumgestaltung für „Alle“

Carsten Brausch¹

¹ BFM GmbH – Bauen für Menschen; Kompetenzzentrum des Landschaftsverbandes Rheinland, Deutschland

Zusammenfassung. Die demografische Veränderung, gekennzeichnet durch eine alternde Bevölkerung und sinkende Geburtenraten, stellt neue Herausforderungen an die Wohnungswirtschaft und die Planer*innen von Quartieren in Europa. Die Immobilienwirtschaft steht vor neuen Herausforderungen, die die Bedarfe der Bewohner*innen in allen Lebensphasen berücksichtigt. Zukünftige Wohnquartiere sollten barrierefrei erreichbar, modern und mit einer angemessenen Infrastruktur ausgestattet sein. Der demografische Wandel wird die Entscheidungsträger*innen in der Wohnungswirtschaft fordern und ein entsprechendes Handeln bewirken. Die Planung und Errichtung von barrierefreien Wohnräumen erfordert ein tiefes Verständnis der individuellen Bedarfe verschiedener Nutzer*innengruppen. Insbesondere Menschen mit besonderen Schutzziele in verschiedenen Lebensphasen haben unterschiedliche Bedürfnisse - junge Eltern benötigen beispielsweise zusätzliche Kinderzimmer und Stellplätze für Kinderwagen. Auch temporäre Gesundheitszustände, wie ein Sportunfall, können die Wohnungsanforderungen ändern. Um die Unabhängigkeit und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen zu gewährleisten, ist eine bedarfsgerechte Gestaltung von Wohnräumen erforderlich. Dabei gilt aber auch, dass Barrierefreiheit für 10% der Bevölkerung zwingend erforderlich, für 30 bis 40% notwendig und für alle ein Qualitätsmerkmal und Komfortmerkmal ist (Neumann 2004). Carsten Brausch, Dušan Katunský & Jana Katunský zeigen, dass 32 % der Befragten es als sehr wichtig und 59 % als wichtig erachten lange in ihren eigenen Wohnungen zu bleiben. Daher müssen Planer*innen und Gestalter*innen passgenaue Wohnformen entwerfen, die sich an den ändernden Bedarfen orientieren. Diese inklusive Planung kann Investor*innen einen Wettbewerbsvorteil auf dem Wohnungsmarkt verschaffen und langfristige Einnahmen sichern. Schließlich muss der politische Wille darauf abzielen, Menschen, nach ihrem Wunsch, so lange und selbstständig wie möglich in ihren eigenen vier Wänden wohnen zu lassen, und zwar zu einem angemessenen Preis. Die Zukunft des Wohnungsbaus liegt in der Entwicklung modularer und individuell anpassbarer Wohnraumkonzepte, die Benutzerfreundlichkeit für alle Lebensphasen gewährleisten. Unternehmen wie die Bauen für Menschen GmbH (BfM), eine kommunale Tochtergesellschaft des LVR und der Provinzial, sind Vorreiter in der Umsetzung solcher Konzepte. Ihr aktuelles Projekt, das Quartier Bonn-Castell, dient als Blaupause für barrierefreie Planung und unterstreicht durch hohe Nachfrage die wirtschaftliche Tragfähigkeit dieser Methodik.

A changing social structure in Europe requires inclusive, accessible and tailor-made living options for “everyone”

Abstract. Demographic change characterized by an ageing population and falling birth rates, poses new challenges for the housing industry and neighbourhood planners in Europe. The real estate industry is facing new challenges that take into account the needs of residents in all phases of life. Future residential areas should be accessible, modern and equipped with an appropriate infrastructure. Demographic change will challenge decision-makers in the housing industry and require them to act accordingly. The planning and construction of barrier-free living spaces requires a deep understanding of the individual needs of different user groups. In particular, people with special protection needs in different phases of life have different needs - young parents, for example, need additional children's rooms and parking spaces for baby carriages. Temporary health conditions, such as a sports accident, can also change housing requirements. In order to ensure the independence and participation of people with disabilities, living spaces must be designed to meet their needs. However, it is also true that accessibility is mandatory for 10% of the population, necessary for 30 to 40% and a quality and comfort feature for everyone. Carsten Brausch, Dušan Katunský & Jana Katunský show that 32% of respondents consider it very important and 59% consider it important to stay in their own homes for a long time (Neumann 2004). Planners and designers therefore need to create customized forms of housing that are geared towards changing needs. This inclusive planning can give investors a competitive advantage on the housing market and secure long-term revenues. Ultimately, the political will must aim to allow people to live independently in their own homes for as long as possible, according to their wishes, and at a reasonable price. The future of housing construction lies in the development of modular and individually adaptable housing concepts that guarantee user-friendliness for all phases of life. Companies such as Bauen für Menschen GmbH (BfM), a municipal subsidiary of LVR and Provinzial, are pioneers in the implementation of such concepts. Their current project, the Bonn-Castell district, serves as a blueprint for accessible planning and underscores the economic viability of this method thanks to high demand.

1 Einleitung

Die Menschen werden immer älter und die Geburtenraten gehen zurück (Statistisches Bundesamt 2023). Diese sich wandelnde Struktur in Europa birgt besondere Anforderungen an die Wohnungswirtschaft sowie Planer*innen und Errichter*innen von Quartieren. Ein Quartier ist ein Ort des Wohnens und der Begegnung. Sie ist der Lebensmittelpunkt eines Menschen.

Um in Zukunft den individuellen Bedarfen der Wohnraumnutzer*innen in allen Lebensphasen gerecht zu werden und den Bewohner*innen ein möglichst langes selbstbestimmtes Leben in den eigenen ‚vier Wänden‘ zu ermöglichen, muss eine neue Herangehensweise in der Planung von Immobilien geschaffen und implementiert werden. Bereits in einer frühen Planungsphase müssen die lebensphasentypischen Bedarfe von zukünftigen, möglichen Bewohner*innen bei der Schaffung von Wohnraum berücksichtigt werden.

Dieses gilt insbesondere für Menschen mit besonderen individuellen Schutzzielen. Dazu zählen vor allem Kinder, Menschen mit Behinderungen und Senioren. Individuelle Schutzziele beziehen sich in diesem Zusammenhang auf die spezifischen individuellen Bedarfe und Herausforderungen. Schutzziele sind Zustände, die definiert und erreicht werden müssen, um die Gesundheit und Sicherheit der Person zu sichern. Sie stellen den gewünschten Zustand dar und basieren auf Risikobewertungen, Vorschriften und dem aktuellen Stand der Technik (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2017).

Die Herausforderung für die Wohnungswirtschaft besteht darin, inklusive Quartiere so zu planen und zu gestalten, dass sie für möglichst alle zukünftigen Mieter*innen nutzbar werden.

2 Bedeutung von Wohnraum

Der Wohnraum ist längst mehr als ein Schutz vor klimatischen Bedingungen, er bildet einen individuellen Rückzugsort für Menschen und Familien. Die Bedeutung von Wohnraum innerhalb Europas hat sich gewandelt. „Wohnweise und Wohnkultur repräsentieren soziale Zugehörigkeit“ (Fritzenwallner 2005, 35).

Die Wohnung gilt in weiten Teilen der EU als Zentrum des privaten Lebens und nimmt einen hohen Stellenwert, weit über die ursprüngliche Schutzfunktion, ein. Die Wohnung wird zu einer Projektion des ‚Ichs‘. Der Wohnraum bildet für den Menschen den ‚Start- und Landeplatz‘ für das tägliche Leben. Hier beginnen und enden Arbeitswege, Erledigungen des Alltags und Freizeitaktivitäten (Häußermann und Siebel 1996; Brausch, Katunsky und Simsik 2018).

Neue Wohnquartiere müssen gut erreichbar sein und in der Nähe über eine Infrastruktur von Angeboten des täglichen Lebens gesäumt sein. Städteplaner*innen sprechen diesbezüglich von ‚Pantoffelnähe‘. Die Lage und Auswahl eines neuen Standortes entscheiden über die Vermietbarkeit und Wettbewerbsfähigkeit eines Quartiers.

Kurt Tucholsky erwähnte in seinem Werk „Das Ideal“ aus dem Jahr 1927, dass Menschen zentral, gleichzeitig jedoch im Grünen, wohnen möchten.

In Anlehnung an Tucholskys Werk, sieht man aus der perfekten Wohnung „Vorne Kuddamm- hinten Wannsee“:

„Sage mir, wie Du wohnst - und ich sage Dir, wer Du bist“
(Häußermann und Siebel 1996, 13)

Eine eigene Wohnung zu beziehen, ist ein entschiedener Schritt in die persönliche Selbstständigkeit. In Tagträumen ist die Ausgestaltung der eigenen Wohnung wohl von den meisten Menschen in unserer Kultur viele Male vorweggenommen worden, bevor sie zum ersten Mal Realität wird. Auf den eigenen Wohnraum werden vielfältige Bedürfnisse und Wünsche projiziert, deren Realisierung sich dann zwar an die harten Grenzen von Geld und Raum anpassen muss, aber gerade darin bildet sich der ‚persönliche Stil‘. Lebensstil, Geschmack und Persönlichkeitsmerkmale prägen die funktionale und ästhetische Gestaltung des Wohnraums. Wohnweise und Wohnkultur repräsentieren auch die soziale Zugehörigkeit, die Normen einer Gesellschaft und die Verfügung über materielle und kulturelle Ressourcen (Schirrmacher 2004; Harlander und Kuhn 2012).

Der demographische Wandel verändert die Gesellschaftsstruktur in Europa. Diese sich mittel- und langfristige Entwicklung verändert die Bedarfe von Wohnraumnutzer*innen. Die Wohnungswirtschaft und die Planer*innen sind gut beraten, auf diese Bedarfe einzugehen, um so durch die Schaffung eines passgenauen Wohnraums Leerstände zu vermeiden und den Bewohner*innen ein möglichst langes und selbstständiges Leben in den ‚eigenen vier Wänden‘ zu ermöglichen. Kaum ein anderes Thema beschäftigt die EU so sehr wie der demographische Wandel. Dieser Wandel, so wird immer bewusster, wird die Gesellschaft prägen. Er wird die Entscheidungsträger*innen in den Parlamenten der Mitgliedsstaaten fordern und ihnen ein entsprechendes Handeln abverlangen. Der sich verändernde Altersdurchschnitt der Gesellschaft mit einer stetig steigenden Lebenserwartung auf der einem Seite, steht eine geringere Geburtenrate auf der anderen Seite gegenüber. Statistisch steigt die Lebenserwartung bei Neugeborenen in Europa pro Jahr um zwei bis drei Monate. Menschen werden nicht nur immer älter, sie haben auch immer höhere Ansprüche (Deutsche Bauzeitung 2011; Harlander und Kuhn 2012).

Im Kontext der räumlichen Gestaltung, u.a. von Wohnraum, wird mit unterschiedlichen Konzepten gearbeitet, die sich in ihren Ausprägungen auf unterschiedliche Zielgruppen beziehen. Teilweise sind die unterschiedlichen Begrifflichkeiten der Übersetzung aus dem Englischen geschuldet. Allen Begrifflichkeiten ist jedoch die Forderung nach einer bedarfsorientierten Gestaltung gemein.

Einige der in der folgenden Abbildung dargestellten Begrifflichkeiten beziehen sich auf konkrete Kundengruppen, zum Beispiel alte oder behinderte Menschen.



Abbildung 1 Definition Tree (Brausch und Katunský 2015)

Alle Synonyme fordern eine barrierefreie Gestaltung, die sich an den Bedarfen der Menschen orientiert.

3 Wohnraum für Alle

„Design for all is design for human diversity, social inclusion and equality“ (EIDD Design For All Europe 2004)

Ob mit Kinderwagen, mit Gipsbein oder mit Krücke - einmal in unserem Leben stoßen wir alle auf Grenzen. Als Grundlage für die Planung und Errichtung von passgenauem, barrierefreiem Wohnraum müssen die Planer*innen in der Lage sein, die besonderen und individuellen Bedarfe der verschiedenen Nutzer*innengruppen zu kennen und diese bei der Umsetzung berücksichtigen.

Neben den grundsätzlichen Bedarfen gilt es auch Menschen mit besonderen Schutzzielen zu berücksichtigen. Das Wohnverhalten eines Menschen zeichnet sich prägend durch die verschiedenen Lebensphasen aus. Entsprechend der Lebensphase der Nutzer*innen ergeben sich ändernde Bedarfe. So benötigen junge Eltern zum Beispiel ein zusätzliches Kinderzimmer und einen Stellplatz für den Kinderwagen. Auch eine temporäre Veränderung des Gesundheitszustandes, beispielsweise bedingt durch einen Sportunfall, kann eine bestehende, nicht barrierefreie Wohnung zu einer zum Teil nicht mehr nutzbaren Immobilie werden lassen.

„Ob mit Kinderwagen, mit Gipsbein oder mit Krücke - einmal in unserem Leben stoßen wir alle auf Grenzen“ (Stuttgarter Straßenbahnen AG o.J.)

Eine besondere Bedeutung bei der barrierefreien Gestaltung von Wohnraum kommt den Menschen mit Behinderungen zu. Die bedarfsgerechte Gestaltung soll den Nutzer*innen eine möglichst unabhängige Lebensführung und die Teilhabe in allen Lebensbereichen ermöglichen. Die Bedarfe der Nutzer*innen ändern sich in den entsprechenden Lebensphasen.

Exemplarisches Ergebnis einer europäischen Umfrage:

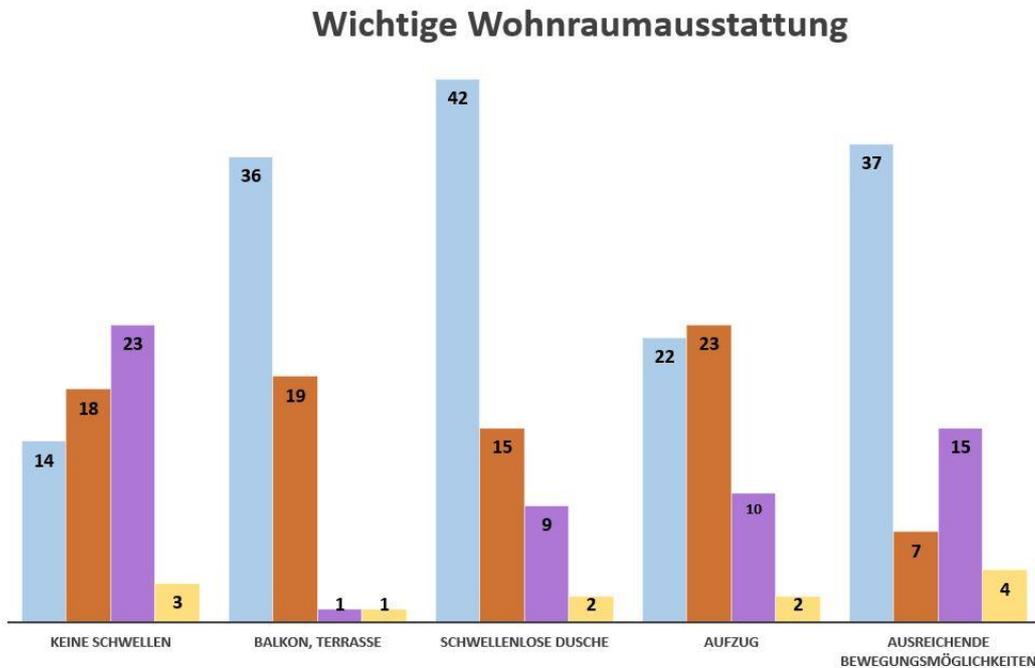


Abbildung 2 Wichtige Wohnraumausstattung (eigene Darstellung)

Aufteilung in Altersgruppen Teilnehmer in %

■ unter 35 Jahre ■ unter 35 bis 50 Jahre ■ unter über 50 Jahre

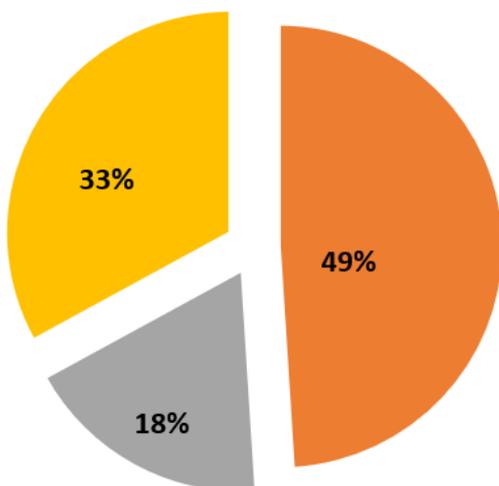


Abbildung 3 Aufteilung in Altersgruppen, Teilnehmer in Prozent (eigene Darstellung)

Der Wunsch nach einem möglichst langen Verbleib im eigenen Wohnraum wurde von 32 % aller Befragten mit „Sehr wichtig“ und von 59 % der Befragten mit „Wichtig“ beantwortet. Um diesen Wunsch eines langen Verbleibs im eigenen Wohnraum nachkommen zu können, müssen die Planer*innen und Gestalter*innen eine passgenaue Wohnform entwerfen. Dabei geht es darum, dass die Wohnform sich an die aktuellen individuellen Bedürfnisse anpassen lässt, z. B. durch den adaptiven Einsatz behinderungskompensierenden Technologien.

Die Möglichkeit des langen Verbleibs im eigenen Wohnraum

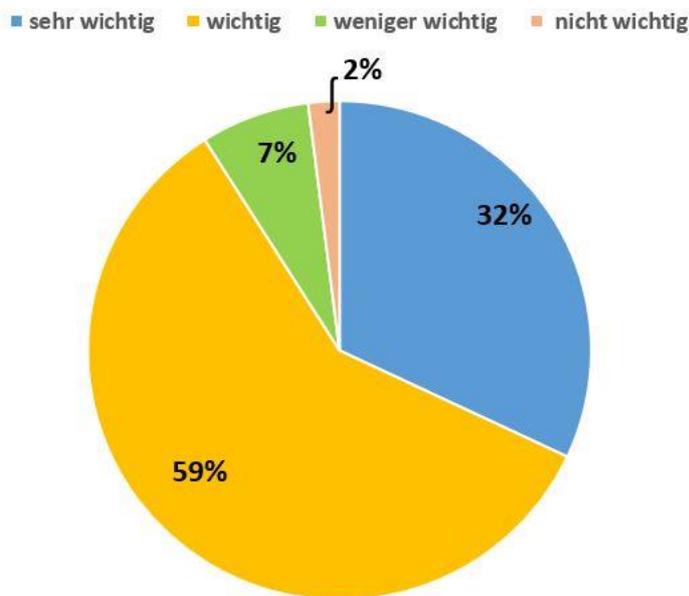


Abbildung 4 Die Möglichkeit des langen Verbleibs im eigenen Wohnraum (eigene Darstellung)

Die Erhebung hat ergeben, dass die Bedarfe der Nutzer*innen sich in den entsprechenden Lebensphasen ändern. So wünscht sich die junge Familie einen Mehrbedarf an Fläche zur Abstellung des Kinderwagens und der ältere Nutzer eine gleiche Fläche zum Parken des Rollators.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass der Mensch mit fortgeschrittenem Alter mehr Beeinträchtigungen bekommt und der besondere Bedarf an den Wohnraum steigt. Menschen mit Behinderungen kommt bei der Planung von Wohnraum eine besondere Bedeutung zu, da deren Bedarfe unabhängig von der Lebensphase höher sind. Einige entsprechend festgestellten Bedarfe werden beispielhaft in dem folgenden Netzdiagramm abgebildet.

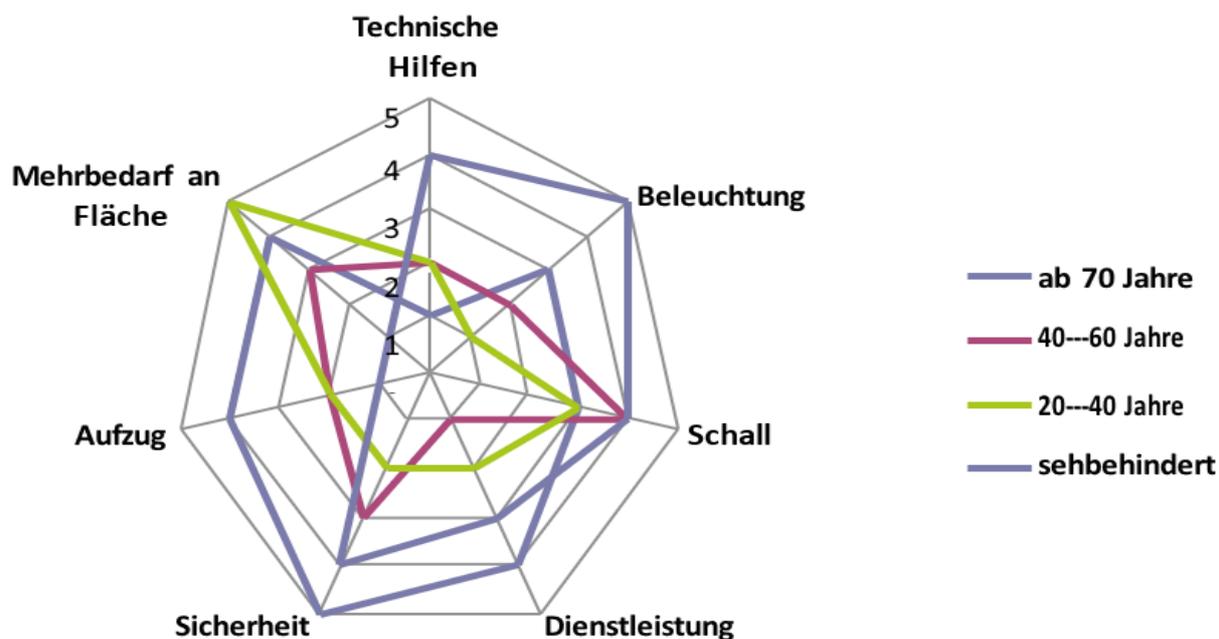


Abbildung 5 Bedarfe der entsprechenden Altersgruppen (eigene Darstellung)

Wie aus dem obigen Netzdiagramm ersichtlich wird, haben die verschiedenen Zielgruppen unterschiedliche Bedarfe an Wohnraum. So schildert die Gruppe der unter 35-Jährigen die Anforderung an Fläche in einer Skala von 1-5 mit der höchsten Stufe. Wahrscheinlich berücksichtigen diese den Mehrbedarf für einen Kinderwagen. Die Gruppe, der über 50-Jährigen benötigt auch viel Bewegungsfläche, da sie in Zukunft auf die Nutzung von Gehhilfen oder Rollatoren angewiesen sein könnte. Die Nutzer*innen mit Sehbeeinträchtigung/Blindheit hingegen äußern keinen Bedarf an Mehrfläche. Zur Realisierung eines passgenauen Wohnraums müssen die Planer*innen frühzeitig die möglichen Bedarfe der etwaigen Nutzer*innen kennen und berücksichtigen.

Diese bedarfsgerechte Planung wird Investor*innen ein Alleinstellungsmerkmal als Anbieter*in von passgenauem Wohnraum auf dem Wohnungsmarkt bieten und langfristige Nutzer*innen sichern und somit zukünftige Einnahmen versprechen.

Der politische Wille in Europa muss es sein, in Anlehnung an die unterzeichnete UN-Behindertenrechtskonvention, Menschen möglichst lange und selbstständig ein Wohnen in den ‚eigenen vier Wänden‘ zu ermöglichen. Für alle Bürger*innen - unabhängig von sozialem Stand, ethnischer Herkunft, Geschlecht, Religion, Weltanschauung, Behinderung, Alter oder sexueller Identität- barrierefrei zu gestalten - und dieses zu einem angemessenen Preis.

Eine lange Verweildauer im Objekt sichert dem Investor gleichzeitig die Einnahmen und vermeidet fluktuationsbedingte Sanierungsausgaben bei häufigem Mieter*innenwechsel. Im Wettbewerb um die Mieter*innen hat der Investor, der inklusiven Quartiere errichtet, einen Vorteil.

Eine Nationalfondsstudie der Schweiz „Hindernisfrei in Franken und Rappen“ belegt die Machbarkeit. Bei Neubauten verursacht hindernisfreies Bauen Mehrkosten von weniger als zwei Prozent der Bausumme. Der geistige Aufwand im Projektteam ist gefragt! Jeder Nachtrag erhöht das Bau-Soll und löst somit eine Kostensteigerung bei dem/der Bauherr*in aus. Jede Änderung der ausführenden Architekt*innen erhöht die Kosten (Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes Bauen 2004).

Bereits bei der Planung muss eine Vielzahl von Veränderungen der Bedürfnisse der Nutzer*innen durchdacht werden, um früh die Weichen stellen zu können. Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Beeinträchtigungen des Sehens, des Hörens sowie Rückenbeschwerden und Gehprobleme müssen von Planer*innen berücksichtigt werden.

Die Schwierigkeit der Wohnungswirtschaft liegt darin, dass diese in einer frühen Phase der Planung den individuellen Nutzer*innen des Wohnraums und dessen persönlichen Bedarfe noch nicht kennt. Berücksichtigen die Planer*innen allerdings mögliche lebensphasenspezifische Bedarfe, wird ein Großteil der Bedarfe bedient werden können. Je früher der Einfluss der Nutzer*innen, Menschen mit Behinderung als Expert*innen in eigener Sache, in Bezug auf die Barrierefreiheit in den Planungsphasen erfolgt, desto größer ist die mögliche Einflussnahme und so geringer werden die Kosten für die Realisierung.

„Denn barrierefreies Planen von Beginn an verursacht kaum Mehrkosten - nachträgliche Adaptierung kommen um ein Vielfaches teurer“ (Brausch und Katunsky 2015).

Leistungsfähig und empfehlenswert scheint es daher den Wohnraum so zu planen, dass dieser adaptierbar auf bestimmte Bedarfe flexibel veränderbar bzw. durch den Einsatz von Technik erweiterbar nutzbar gestaltet werden kann.

Das Ziel der Zukunft muss es sein, die guten Ansätze dahingehend zu verbessern, eine generelle Gebrauchsfähigkeit des Wohnraumes für sämtliche Nutzer*innen über alle Lebensphasen zu gestalten. Dieses kann nur durch flexible und individuell anpassbare Wohnraumkonzepte gelingen, welche für Planer*innen und Architekt*innen eine Vereinfachung darstellen und mittelfristig zu einem Standard werden. So kann diese ‚Basis‘ der barrierefreien Gestaltung durch individuelle Module ergänzt werden.

4 Modulare Quartiere als Baustein der Inklusion

In der europäischen Landschaft trifft man immer häufiger auf Seniorenresidenzen oder Designer-Lofts. Sicherlich bieten auch diese einige Vorzüge und werben auch mit Barrierefreiheit, diese sind allerdings für breite Schichten der Gesellschaft nicht mehr finanzierbar. Da aber genau dieses eine stetig wachsende aktuelle gesellschaftliche und politische Aufgabe ist, muss den wirtschaftlichen Betrachtungen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Das Grundbedürfnis nach nachhaltigem Wohnen muss für alle Gesellschaftsschichten ermöglicht werden. Bei der heutigen Planung von Wohnraum muss selbstverständlich auch die energetische Betrachtung erfolgen. Der Einsatz von regenerativen Energien und ökologischen Baustoffen sichert die nachhaltige Vermietbarkeit des Objektes. Durch den Einsatz von neuester Technik und intelligenter Steuerung können die laufenden Kosten reduziert werden. Diese Betriebskosten, häufig als ‚zweite Miete‘ bezeichnet sind mittlerweile ein Auswahlkriterium bei der Wohnungssuche.

Zur Gewährleistung eines passgenauen Wohnraums für breite Schichten der Gesellschaft sollten die angeführten methodischen Gestaltungskriterien eingehalten werden. Technische Hilfen sowie behinderungskompensierende Technologien und ein breites Angebot von Dienstleistungen komplementieren das Angebot der zukünftigen Bewohner*innen im Quartier.

Als Planungsmethodik solcher Quartiere sollte in der folgenden Abbildung „Der methodische Ansatz“ gezeigte modulare Ansatz verfolgt werden. Die dargestellten Module werden in den nachstehenden Unterkapiteln erläutert.

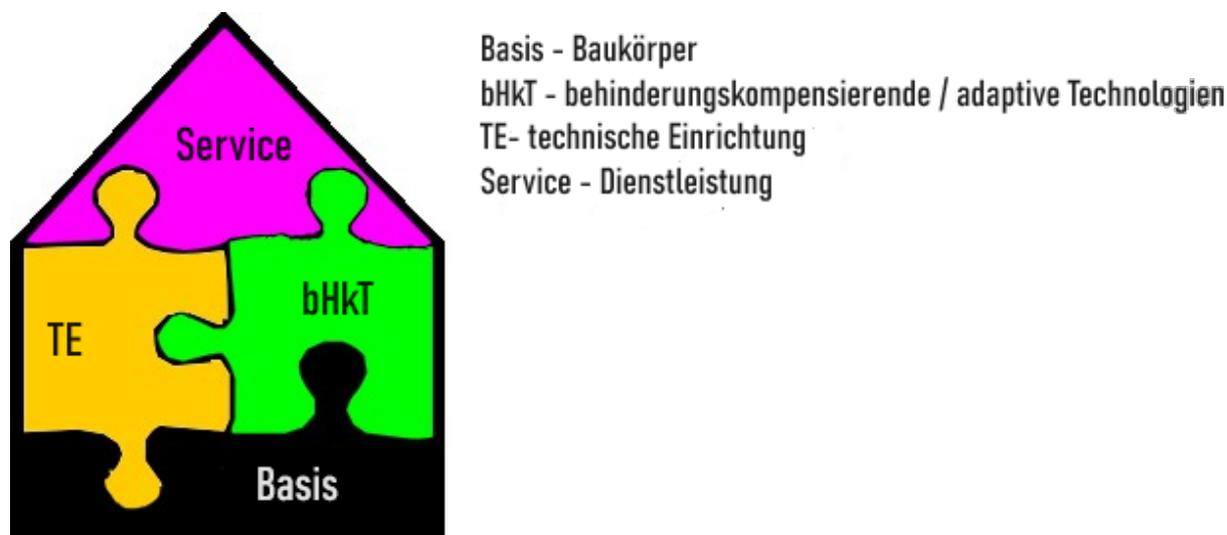


Abbildung 6 Der methodische Ansatz (eigene Darstellung)

Mit diesem modularen Planungsansatz lassen sich die Bedarfe einer möglichst breiten Schicht von potentiellen Mieter*innen in der heterogenen, europäischen Gesellschaft bedienen. Diese Methode folgt dem Ziel: „We meet the needs“ (Brausch, Katunsky und Simsik 2018)

Sicherlich ist es ratsam Menschen mit verschiedenen Bedarfen früh in den Planungsprozess mit einzubeziehen und sich als Planer*in derer als ‚Expert*innen in eigener Sache‘ zu bedienen.

4.1 Basis als Baukörper

Bereits im Zuge der frühen Phasen der Planung müssen die Ziele im Sinne der Menschen mit Beeinträchtigung verfolgt werden. Nach der Auswahl des passenden Standortes und der Lage muss das Quartier so konzipiert werden, dass die Bewegungsmöglichkeit im Objekt für möglichst alle Menschen gegeben ist. Hier sollte sich stets an den Menschen mit den höchsten persönlichen Schutzzielen orientiert werden. Bei der Gestaltung der Flächen von Wohnraum gemäß der DIN 18040 R haben Nutzer*innen eines Rollstuhls den höchsten Bedarf an Fläche, danach erfolgt die Flächenfestlegung für die einzelnen Räume. Es sollte schon früh geplant werden, wer Mieter*in werden soll und kann. Auch Menschen mit Sinnesbeeinträchtigungen oder kognitiven Beeinträchtigungen sollten mit ihren Bedarfen berücksichtigt werden.

Klare Grundrissstrukturen, viel natürliches Licht, niedrig geplante Brüstungen und Begegnungsflächen auf den Etagen sollten im Baukörper vorhanden sein.

Allerdings können auch Kinder in gewissen Situationen die Bewohner*innen mit den höchsten Bedarfen sein, selbstverständlich müssen auch diese dann beachtet werden. Der Zuwegung und der Außenanlage wird eine hohe Bedeutung zugesprochen. Treffpunkte, Kommunikationspunkte, Kinderspielplätze und auch Fitnessgeräte, auch für ältere Menschen, runden die bedarfsgerechte Planung ab.

4.2 Technische Einrichtungen als Bestandteil des Planungskonzepts

Unter technischen Einbauten werden alle Einbauten, welche fest mit dem Baukörper verbunden sind, verstanden. Auch diese müssen während der Bauphase eingebracht werden und können nur mit hohem bautechnischem und monetärem Aufwand während der Nutzungszeit verändert werden. Hier treten die Bäder in den besonderen Fokus, da diese schwellenlos und bedienbar errichtet werden müssen. Darüber hinaus sind motorisch gesteuerte Türen zwar nachrüstbar, die nachträgliche Umrüstung erhöht aber die Kosten erheblich. Schalter und Bedienelemente müssen in erreichbarer Höhe geplant werden oder für eine Adaptierbarkeit vorgesehen werden. **Die Elemente müssen erkenn-, bedien- und steuerbar für die Nutzer*innen sein.** Auch eine Materialauswahl erfolgt unter der Berücksichtigung einer kontrastreichen Gestaltung. Der Einbau eines entsprechenden Aufzuges mit einer funktionalen Kabine, welche dem Drei-Kanal-Prinzip erfolgt wird dann zum selbstverständlichen Standard. Mit dem Drei-Kanal-Prinzip ist gemeint, dass der Aufzug die Sinne der Nutzer*innen - mittels Hören, Sehen, Fühlen/Tasten, - erreichen kann, je nachdem, welcher der Sinne bei den Nutzer*innen eingeschränkt ist. Damit wird der Zwei-Sinne-Prinzip umgesetzt. Die **visuelle** Wahrnehmung wird durch die kontrastreiche Gestaltung unterstützt. Bei der **auditiven** Wahrnehmung wird die Sprachausgabe im Aufzug und der **Tastsinn** durch die taktile Gestaltung angesprochen.



Abbildung 7 Aufzugskabine (Bauen für Menschen o.J.a)

4.3 Behinderungskompensierende/adaptive Technologien im Einsatz

Alles, was nicht mit dem Baukörper fest verbunden ist und den individuellen Bedarfen der Mieter*innen folgt, wird unter dem Begriff behinderungskompensierende Technologie zusammengefasst. So können zum Beispiel motorisch eingeschränkte Personen oder Menschen mit Sehbeeinträchtigung mittels Spracheingabe Raumtemperaturen regeln oder Fenster öffnen. Bei einer Klingelanlage mittels Gegensprechanlage über verschiedene Smart-Devices kann die Sicherheit für die Bewohner*innen im Quartier wesentlich erhöht werden. Die Nachfrage der Mietinteressent*innen nach Sicherheit ist eine häufig gestellte Frage an den Vermietenden. Hier bietet der Markt zum Beispiel Bodenbeläge, welche melden, wenn eine Person stürzt und längere Zeit am Boden verbleibt.

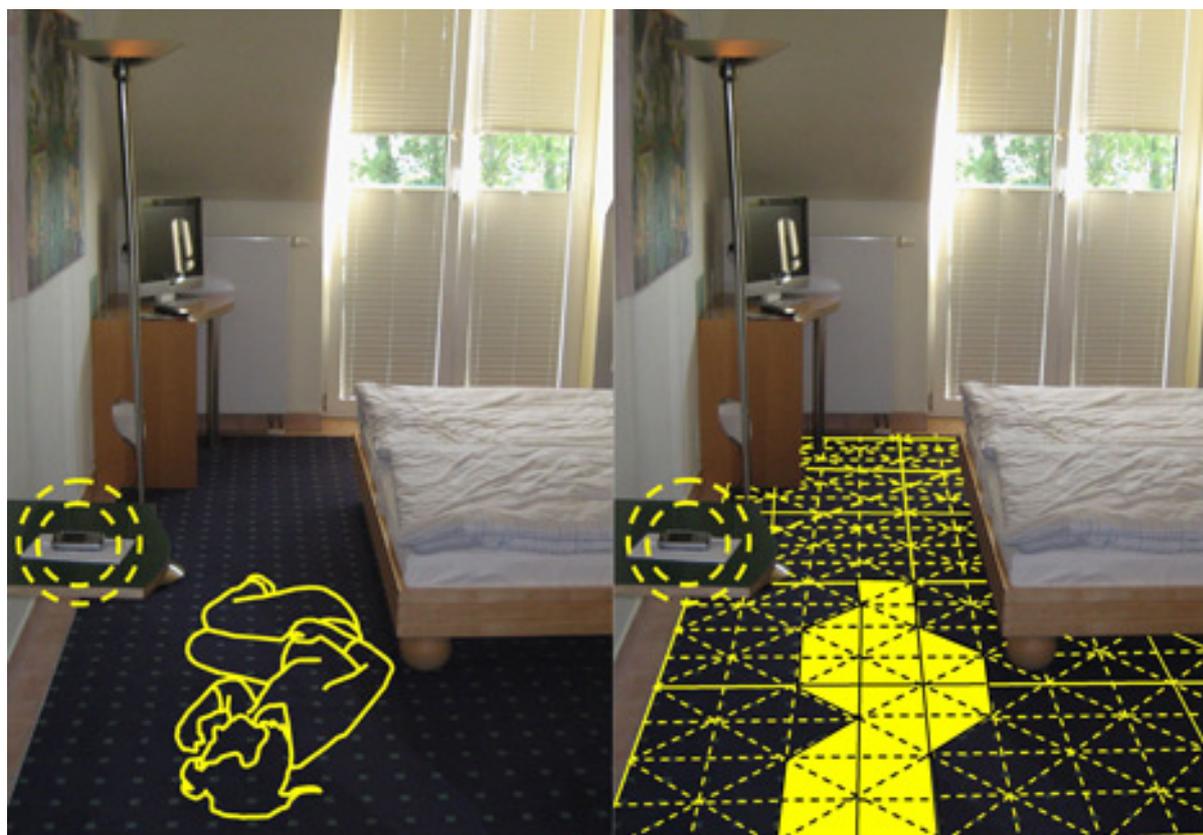


Abbildung 8 SensiFloor (Drees 2014)

Die rasante Entwicklung in der Digitalisierung und der künstlichen Intelligenz ermöglichen immer wieder neue Einsatzmöglichkeiten von behinderungskompensierenden Technologien für das tägliche Wohnen und Leben. So können sich Mieter*innen mit Sehbeeinträchtigung/Blindheit mittels so genannter Beacons selbstständig und ohne fremde Hilfe in den Quartieren orientieren und bewegen. Beacons werden zur Orientierung im Quartier eingesetzt. Hierzu werden diese individuell programmiert (quartiersbezogen) und können so unsichtbar hinter der Deckenverkleidung positioniert werden. Die Beacons sind kleine Bluetoothgeräte, die ein Positionssignal an ein Smartphone abgeben. Sie funktionieren auch bei Stromausfall. Die sehbeeinträchtigte Person bekommt über die Beacons Signale und Anweisungen auf das Smartphone, anhand der sie weiß, wo sie sich befindet und in welche Richtung sie sich bewegt.



Abbildung 9 Beacon (Essence Software Solutions 2015)

Ein neues System für Treppen sichert die Stand- und Gangsicherheit von Mieter*innen im Objekt. Die Haltegriffe der Treppensteighilfe sind am Handlauf befestigt und werden von einer Schiene geführt. Sobald Druck auf den Haltegriff ausgeübt wird, verschließt dieser sich. Durch das Verschließen bietet die Treppensteighilfe dem Nutzer*innen Standsicherheit und verhindert das Stürzen.



Abbildung 10 AssiStep (Toprostep 2023)

4.4 Services – als ein ergänzendes Angebot im Quartier

Bedarfe, welche nicht durch den Einsatz von Technik bedient werden können, können durch einen Service sowie Dienstleistungen vor Ort angeboten werden. Es muss sich hierbei nicht nur um Pflegedienste handeln. Hier können auch Fahrdienste für Kulturveranstaltungen oder Einkaufsmöglichkeiten angeboten werden. Zahlreiche Serviceleistungen können hier als Kooperationspartner*innen für die Wohnungswirtschaft in Frage kommen. Je nach Größe des Quartiers kann ein Objektbetreuer*in Ansprechperson für die Mieter*innen sein und hier den Kontakt zu Anbieter*innen herstellen.

Bei der Befolgung dieses modularen Ansatzes wird allen Mieter*innen im Objekt das Wohnen erleichtert und der Wohn- und Komfortwert erhöht.

5 Ausblick

Das Ziel der Zukunft muss es sein, die guten Ansätze dahingehend zu verbessern, eine generelle Gebrauchsfähigkeit des Wohnraumes für sämtliche Nutzer*innen über alle Lebensphasen zu gestalten. Dieses kann nur durch flexible und individuell anpassbare Wohnraumkonzepte gelingen, welche für Planer*innen und Architekt*innen eine Vereinfachung darstellen und mittelfristig zu einem Standard werden. So kann diese ‚Basis‘ der barrierefreien Gestaltung durch individuelle Module ergänzt werden. Es tut gut, festzustellen, dass sich immer mehr Unternehmen der Wohnungswirtschaft diesem Ziel widmen und dem europäischen, gemeinwohlorientierten Ansatz annehmen. Die Bauen für Menschen GmbH aus Köln ist ein Unternehmen, welches sich als kommunale Tochter des LVR und der Provinzial, dem Gesellschaftszweck des inklusiven Wohnungsbau folgt. Zurzeit wird das Quartier Bonn-Castell als ‚Blaupause‘ nach der modularen Planungsmethodik errichtet. Die große Nachfrage nach Wohnraum im Quartier unterstreicht genauso die wirtschaftliche Tragfähigkeit der umgesetzten Methodik.



Abbildung 10 Quartier Bonn-Castell (Bauen für Menschen o.J.a)



Abbildung 11 BfM Projekt Donatus Quartier Pulheim (Bauen für Menschen o.J.b)

Die Wohnungswirtschaft ist auf kompetente Partner*innen angewiesen, welche stets neue Erkenntnisse auf Basis von Untersuchungen erheben und entwickeln. Der Mehrwert eines barrierefreien Planungsansatzes zur Gestaltung eines passgenauen Wohnraums wird durch die Umsetzung dieses modularen Planungsansatzes erreicht.

„Eine barrierefrei zugängliche Umwelt (und dieses gilt auch für den Wohnraum) ist für etwa 10 Prozent der Bevölkerung zwingend erforderlich, für etwa 30 bis 40 Prozent notwendig und für 100 Prozent komfortabel und ein Qualitätsmerkmal“ (Neumann 2004, 13) .

Danksagung

Die Technische Universität Dortmund, speziell der Fachbereich Rehabilitationstechnik, hat sich als ein wichtiger Partner für die Bauen für Menschen GmbH etabliert. Durch die Zusammenarbeit mit dieser Institution konnten wir unsere Praktiken in der Umsetzung von inklusiven Quartieren weiterentwickeln.

Der integrale Forschungs- und Wissenschaftsansatz der TU Dortmund ermöglicht es uns, aktuelle Entwicklungen und Technologien zu verfolgen und diese in unsere Bauprojekte einfließen zu lassen. Dieser Ansatz hat uns dazu angeregt, unsere Methoden zu überdenken und zu verbessern, um den Anforderungen unserer Kunden gerecht zu werden.

Ich möchte Prof. Dr. Bühler, der nun in den wohlverdienten Ruhestand tritt, an dieser Stelle meinen besonderen Dank aussprechen. Der Austausch mit ihm war stets informativ und aufschlussreich. Seine Expertise im Bereich der Rehabilitationstechnik ist für uns von großem Wert. Seine Arbeit hat mein persönliches Verständnis von inklusiven Quartieren und deren praktischer Umsetzung maßgeblich beeinflusst.

Prof. Dr. Bühler wünsche ich alles Gute für seinen Ruhestand und danke ihm für seine wertvollen Beiträge zur Wissenschaft und zur Gesellschaft. Sein Engagement und seine Leidenschaft für die Rehabilitationstechnik werden mir auf dem Fachgebiet fehlen. Ich hoffe ab und an noch auf sein wertvolles Wissen zurückgreifen zu dürfen. Ich freue mich auf die weitere Zusammenarbeit mit der TU Dortmund und bin zuversichtlich, dass unsere gemeinsamen Bemühungen auf dem Gebiet der Barrierefreiheit weiterhin positive Auswirkungen für unsere Gesellschaft haben werden.

Dr. Carsten Brausch

Literaturverzeichnis

Bauen für Menschen. o.J.a. „Neubauprojekt Castell-Park Bonn.“

<https://www.bfm-wohnen.de/bauen/castell-park-bonn>.

Bauen für Menschen. o.J.b. „Neubauprojekt Donatus-Quartier.“

<https://www.bfm-wohnen.de/bauen/castell-park-bonn-1>.

Brausch, Carsten und Dusan Katunsky. 2015. „Eine sich verändernde Gesellschaftsstruktur in Europa fordert eine passgenaue barrierefreie Wohn- und Raumgestaltung.“ *Sonderdruck*.

Brausch, Carsten, Dusan Katunsky und Dusan Simsik. 2018. *Advantages and feasibility of modular home design for all phases of life*. Slovakia: Technical University of Kosice.

Brausch, Carsten und Dušan Katunský. 2015. „Changing Social Structure in Europe calls for Tailor-made, Barrier-free Living and new Interior Design.“ *Selected Scientific Papers - Journal of Civil Engineering* 10 (1): 73–82.

<https://doi.org/10.1515/sspjce-2015-0008>.

Deutsche Bauzeitung. 2011. „In Würde altern.“

<https://www.db-bauzeitung.de/db-archiv/in-wuerde-altern/>.

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. 2017. „Barrierefreie Arbeitsgestaltung - Kapitel 2.3: Taktile Gestaltung. Auszug aus DGUV Information 215-112 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung – Teil 2: Grundsätzliche Anforderungen“.“

https://www.dguv.de/medien/barrierefrei/anforderungen/bau_gestaltung/gestaltung/taktil/kapitel2-3.pdf.

Drees, Ursula. 2014. „Sensfloor von Future Shape.“

<https://plusinsight.de/2014/06/sensfloor-von-future-shape/>.

EIDD Design For All Europe. 2004. „The EIDD Stockholm Declaration.“

<https://dfaurope.eu/what-is-dfa/dfa-documents/the-eidd-stockholm-declaration-2004/>.

Essence Software Solutions. 2015. „What is beacon technology? How is it reshaping the technology world?“. <https://essencesoftwares.com/blog/what-is-beacon-technology-how-is-it-reshaping-the-technology-world/>.

Fritzenwallner, Rupert. 2005. „Wertentwicklung von Wohnimmobilien in Österreich“ ein lebenszyklusorientierter Beitrag unter Berücksichtigung ökonomischer, sozia-

ler und ökologischer Aspekte.“ https://www.uni-flensburg.de/fileadmin/content/spezial-einrichtungen/zhb/dokumente/dissertationen/fritzenwallner/fritzenwallner-dissertation.pdf?sword_list%5B%5D=gerlich&no_cache=1.

Harlander, Tilman und Gerd Kuhn, Hrsg. 2012. *Soziale Mischung in der Stadt: Case Studies - Wohnungspolitik in Europa - Historische Analyse*. Stuttgart, Zürich: Kraemer.

Häußermann, Hartmut und Walter Siebel. 1996. *Soziologie des Wohnens: Eine Einführung in Wandel und Ausdifferenzierung des Wohnens*. Grundlagentexte Soziologie. Weinheim: Juventa-Verl.

Neumann, Peter, Hrsg. 2004. *Ökonomische Impulse eines barrierefreien Tourismus für alle: Langfassung einer Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit ; mit den Ergebnissen des Präsentationsworkshops am 16.12.2003 im Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, Berlin*. Münstersche geographische Arbeiten 47. Münster.

Schirmacher, Frank. 2004. *Das Methusalem-Komplott*. 1. Aufl. München: Blessing.

Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes Bauen. 2004. „Hindernisfrei in Franken und Rappen: Wie viel kostet hindernisfreies Bauen in der Schweiz.“ https://hindernisfreie-architektur.ch/wp-content/uploads/2017/06/Franken_und_Rappen.pdf.

Statistisches Bundesamt. 2023. „Demografischer Wandel.“ https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/_inhalt.html.

Stuttgarter Straßenbahnen AG. o.J. „Barrierefreiheit: Ungehindert mobil.“ Zugriff am 2. Mai 2024. <https://www.ssb-ag.de/kundeninfo/barrierefreiheit/>.

Toprostep. 2023. „5 Tipps zur Anschaffung einer Treppenhilfe.“ Zugriff am 30. April 2024. <https://www.toprostep.com/treppenhilfe/>.

Diesen Artikel zitieren:

Brausch, Carsten (2024). Eine sich verändernde Gesellschaftsstruktur in Europa benötigt eine inklusive, barrierefreie und passgenaue Wohnraumgestaltung für „Alle“. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 155-171. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24320>

Barrierefreie Umgebungen schaffen – Spannungsfelder von Akteur*innen zur Umsetzung von Barrierefreiheit

Daria Frank¹ & Ramona Armbrust²

¹ Agentur Barrierefrei NRW, Deutschland

² Kompetenzzentrum Selbstbestimmt Leben für Menschen mit Sinnesbehinderung NRW, Deutschland

Zusammenfassung. Dieser Beitrag bietet eine umfassende Untersuchung des Themenfelds Barrierefreiheit und beleuchtet verschiedene Aspekte, die von rechtlichen Rahmenbedingungen über beteiligte Akteur*innen bis hin zu technologischen Entwicklungen reichen. Im ersten Abschnitt findet eine Annäherung an das Thema Barrierefreiheit, inklusive einer Definition statt. Der zweite Abschnitt beleuchtet die rechtliche Landschaft, sowohl auf internationaler als auch nationaler Ebene, und analysiert die Normen und Vorschriften in Nordrhein-Westfalen (NRW). In Abschnitt drei werden die verschiedenen Akteur*innen identifiziert, die an der Umsetzung von Barrierefreiheit beteiligt sind und die auftretenden Spannungsfelder näher beleuchtet. Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Schaffung barrierefreier Umgebungen vorgestellt. Der fünfte Abschnitt präsentiert bewährte Praktiken und wichtige Erkenntnisse aus der Praxis, während der sechste Abschnitt die Rolle technologischer Fortschritte bei der Verbesserung der Lebenswelt thematisiert und einen Weg aufzeigt Spannungsfelder im Bereich der Barrierefreiheit zu deeskalieren. Dieser Artikel bietet eine ganzheitliche Perspektive auf Barrierefreiheit und trägt zum besseren Verständnis bezüglich der Entstehung von Spannungsfeldern von Akteuren zur Umsetzung der Barrierefreiheit bei.

Creating Accessible Environments – Areas of Tension between Stakeholders in the implementation process

Abstract. This article provides a comprehensive examination of the field of accessibility, highlighting various aspects ranging from legal frameworks to involved stakeholders and technological developments. The first section provides an approach to the topic of accessibility, including a definition. The second section highlights the legal landscape, both on an international and national level, analyzing the standards and regulations in North Rhine-Westphalia (NRW). Section three identifies the different stakeholders involved in implementing accessibility and delves into the emerging areas of tension. Additionally, measures for creating accessible environments are presented. The fifth section showcases best practices and key insights from practical experience, while the sixth section addresses the role of technological advancements in improving living environments and provides a way to de-escalate areas of tension in accessibility. This article provides a holistic perspective on accessibility, contributing to a better understanding regarding the emergence of areas of tension among stakeholders to implement accessibility.

1 Annäherung an das Thema Barrierefreiheit

„Das müsste man mal barrierefrei machen!“

Eine Aussage, die in der Praxis rund um das Thema Barrierefreiheit häufig fällt. Nicht zuletzt, weil „die Barrierefreiheit unserer Umwelt, unserer Kommunikation, unserer Organisationsstrukturen und unserer Alltagswelten [...] eine zentrale Bedingung dafür ist [sic!], dass alle Menschen gleichberechtigt und selbstbestimmt in unserer Gesellschaft zusammenleben können“ (KSL Konkret #6 2022, 6). Barrierefreiheit bezeichnet das nicht Vorhandensein von baulichen, technischen, organisatorischen als auch gedanklichen Barrieren. Gerade weil das Themenspektrum so viele Ebenen durchdringt ist es zur vollständigen Erfassung unabdinglich dieses ganzheitlich zu betrachten. Es sei darauf verwiesen das im Rahmen dieses Beitrages infolgedessen nur ein kleiner Ausschnitt betrachtet wird. Außerdem sei erwähnt, dass nur eine Annäherung an vollständige Barrierefreiheit in der Praxis erreicht werden kann, da diese stets auch in Abhängigkeit der umgebenen Kontextbedingungen gesehen werden muss. Ein Beispiel aus der Praxis sind dafür beispielsweise bauliche Erhöhungen von 3 cm, die eine Leitfunktion für stark sehbehinderte oder blinde Menschen haben die einen Langstock nutzen, für mobilitätseingeschränkte Menschen jedoch eine Stolperfalle oder eine nicht autonom zu überwindende Barriere darstellen. Das erstrebte Ziel für die Schaffung barrierefreier Umgebungen sollte daher in der Umsetzung für Menschen mit unterschiedlichen Einschränkungen immer der Regel ‚so viel wie möglich und so wenig wie nötig‘ unterliegen, um somit gleichsam nah an eine ganzheitliche Barrierefreiheit für Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen bzw. unterschiedlichen Ziel- und Nutzer*innengruppen anzuschließen. Dafür ist eine Auseinandersetzung mit den mannigfachen Zielanforderungen notwendig, da diese oft so divers sind das nur eine bestmögliche Lösung erzeugt werden kann. Da Behinderung und Barrieren sich immer gegenseitig bedingen wird in Art. 1 Satz 2 der UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) von einer „Wechselwirkung“ (Institut für Menschenrechte o. J.) gesprochen, die entsteht, wenn durch Barrieren Nachteile für eine bestimmte Personengruppe hervorgehen. Diesen Nachteilen wird mit Barrierefreiheit entgegenzuwirken gesucht (ebd.). Im Behindertengleichstellungsgesetz NRW (BGG NRW; Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen 2003) ist diese Forderung verankert. Barrierefreiheit wird dort in §4 Absatz 1 wie folgt definiert:

Die Erreichung von Barrierefreiheit für Menschen mit Behinderungen ist ein zentrales Ziel [...] das von den Trägern öffentlicher Belange im Rahmen ihrer Zuständigkeit zu verwirklichen ist. Barrierefreiheit im Sinne dieses Gesetzes ist die Auffindbarkeit, Zugänglichkeit und Nutzbarkeit der gestalteten Lebensbereiche für alle Menschen (ebd.).

In § 4 Absatz 2 Behindertengleichstellungsgesetz NRW (BGG NRW), werden diese „gestalteten Lebensbereiche“ konkreter ausgeführt als:

„bauliche und sonstige Anlagen, die Verkehrsinfrastruktur, Beförderungsmittel im Personennahverkehr, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen sowie Kommunikationseinrichtungen. Zur

Auffindbarkeit, Zugänglichkeit und Nutzbarkeit gehört auch die Gewährleistung der Verständlichkeit von Informationen.“ (BGG NRW; Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen 2003)

Ogleich der Konkretisierung der Vorgaben für Barrierefreiheit und Definition der zu gestaltenden Lebensbereiche stellt sich die Frage, warum Barrierefreiheit in der praktischen Umsetzung immer wieder und immer noch ein schwieriges Thema ist, das viel Zuspruch benötigt. Dieser Frage soll im Folgenden durch eine Annäherung an die Spannungsfelder in diesem Bereich genauer nachgegangen werden. Eine weitere Aussage aus der Praxis „...es kommen doch keine Menschen mit Behinderungen in die Einrichtung“ bekräftigt den Eindruck, dass die Wahrnehmbarkeit des Einflusses von Barrieren und Barrierefreiheit auf die gesellschaftliche Teilhabe und das öffentliche Leben noch steigerungsfähig ist, und die Aspekte des Müssens, Könnens und Wollens der einzelnen Akteur*innen mutmaßend noch nicht hinreichend verteilt und austariert sind.

2 Von rechtlichen Rahmenbedingungen und Normen

Vor dem Hintergrund der Kontextualisierung des Themenfeldes von Barrierefreiheit als wesentliche Grundanforderung zur Herstellung von Teilhabe ist es sinnvoll auf die gesetzliche Rahmung zu schauen. Dabei wird im Folgenden nach verpflichtenden Gesetzgebungen und konkretisierenden Sollbestimmungen unterschieden.

2.1 Internationale und nationale Gesetzgebung im Wandel

Die Ratifizierung der UN-BRK brachte eine Vielzahl an Veränderungen und Verbesserung mit sich. Seitdem sie in Deutschland am 01.01.2009 in Kraft getreten ist, fand ein Paradigmenwechsel statt. Diesen beschreibt das Deutsche Institut für Menschenrecht wie folgt:

„Während früher das medizinisch-defizitäre Verständnis von Behinderung im Vordergrund stand, Behinderung als Nachteil empfunden worden ist und Menschen mit Behinderungen von der Politik als Bittsteller*innen wahrgenommen wurden, ist es durch die UN-BRK gelungen, einen menschenrechtlichen Ansatz zu etablieren: Menschen mit Behinderungen sind Träger*innen von Menschenrechten und der Staat ist in der Pflicht, die Rechte von Menschen mit Behinderungen zu achten, zu gewährleisten und zu schützen. Behinderung wird in diesem Verständnis als Bereicherung der menschlichen Vielfalt angesehen“ (Institut für Menschenrechte o. J.)

Besonders Artikel 9 der UN-Behindertenkonvention kann nicht außer Acht gelassen werden, wenn es um das Thema Barrierefreiheit geht. Obwohl der Begriff ‚Barrierefreiheit‘ hier keine Erwähnung findet, geht es um genau diese bei dem Wortlaut ‚Zugänglichkeit (Accessibility)‘. Dort heißt es in Artikel 9, Absatz 1:

„Um Menschen mit Behinderungen eine unabhängige Lebensführung und die volle Teilhabe in allen Lebensbereichen zu ermöglichen, treffen die Vertragsstaaten geeignete Maßnahmen mit dem Ziel, für Men-

schen mit Behinderungen den gleichberechtigten Zugang zur physischen Umwelt, zu Transportmitteln, Information und Kommunikation, einschließlich Informations- und Kommunikationstechnologien und -systemen, sowie zu anderen Einrichtungen und Diensten, die der Öffentlichkeit in städtischen und ländlichen Gebieten offenstehen oder für sie bereitgestellt werden, zu gewährleisten“ (Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen 2009)

Artikel 21 der UN-BRK „Meinungsfreiheit und Zugang zu Information“ besagt unter anderem, dass die Vertragsstaaten geeignete Maßnahmen treffen, um zu gewährleisten, dass Menschen mit Behinderung, [...] das Recht auf die Freiheit sich Informationen und Gedankengut zu beschaffen, zu empfangen und weiterzugeben, gleichberechtigt mit anderen [...] ausüben können und dass im Umgang mit Behörden die Kommunikation erleichtert werden soll durch Verwendung von:

- Gebärdensprache
- Brailleschrift
- Ergänzenden und alternativen Kommunikationsformen
- sonstigen selbst gewählten zugänglichen Mitteln der Kommunikation (Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen 2009)

Ein wichtiges Mittel sind neben persönlicher Kommunikation auch Produkte und Dienstleistungen, die die Kommunikation unterstützen, weshalb es auf europäischer Ebene den „European Accessibility Act“ (EAA) gibt (siehe Hubert & Wallbruch in diesem Sammelband). Dies ist eine Richtlinie des Europäischen Parlaments. Sie beschreibt Anforderungen an die Barrierefreiheit für Dienstleistungen und Produkte. Genaue Anforderungen auf Basis dieser Richtlinie werden in Deutschland in der Verordnung zum Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSGV) festgeschrieben. Im Gegensatz zu den anderen gesetzlichen Grundlagen, wird hier explizit auch der Privatsektor verpflichtet Produkte und Dienstleistungen ab dem 28.06.2025 barrierefrei, nach den Anforderungen der BFSGV, auf den Markt zu bringen. Das deutsche Recht definiert zudem Barrierefreiheit in den Behindertengleichstellungsgesetzen von Bund und Ländern, die im Einklang mit der UN-BRK ausgelegt werden müssen.

Ebenso gibt es gesetzliche Grundlagen auf Bundesebene, hierbei gilt jedoch, dass das Behindertengleichstellungsgesetz des Bundes (BGG Bund) sich an die Träger öffentlicher Gewalt auf Bundesebene richtet. Das sind die Dienststellen der Bundesverwaltung, Körperschaften, Anstalten, Stiftungen des öffentlichen Rechts, Beliehene und sonstige Organe mit öffentlich-rechtlichen Verwaltungsaufgaben. Das BGG NRW richtet sich an die Träger öffentlicher Gewalt auf der Landesebene. Dies sind alle Dienststellen und Einrichtungen des Landes, der Gemeinden und der Gemeindeverbände. Das Inklusionsgrundsatzgesetz (IGG NRW) hat zum Ziel, die inklusiven Verhältnisse in NRW zu fördern und zu stärken. Die Träger öffentlicher Belange werden aufgefordert, die Ziele der UN-BRK im Rahmen ihres Zuständigkeits- und Aufgabenbereichs zu verwirklichen und dadurch eine Vorbildfunktion zu übernehmen. Von grundlegender Bedeutung gem. § 1 Absatz 2 IGG NRW sind die Zugänglichkeit, Auffindbarkeit und Nutzbarkeit (Ministerium des Inneren des Landes Nordrhein-Westfalen 2016). Seit 2016 ist auch die Agentur Barrierefrei NRW in Erweiterung des BGG NRW durch das IGG NRW als Anlaufstelle für Barrierefreiheit in NRW verankert, um die Förderung des

inklusiven Bewusstseins voranzutreiben und zur Umsetzung von Barrierefreiheit beizutragen (BGG NRW; Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen 2003).

2.2 Sollbestimmungen und Normen in NRW

Neben gesetzlichen Bestimmungen, wie dem IGG oder dem BGG, gibt es auch sogenannte Sollbestimmungen und Normen, die eine ergänzende Rahmung für die Umsetzung von Barrierefreiheit bieten, zwar für die praktische Arbeit überaus empfehlenswert, aber nicht verpflichtend sind. Einzigartig ist die Verordnung über barrierefreie Dokumente - VBD NRW. Dies ist eine Verordnung zur Zugänglichmachung von Dokumenten für blinde und sehbehinderte Menschen im Verwaltungsverfahren nach dem BGG NRW (Ministerium des Inneren des Landes Nordrhein-Westfalen 2004).

Im Kontext des barrierefreien Bauens findet für öffentlich zugängliche Gebäude und somit auch das Wirkungsfeld der Träger öffentlicher Belange die DIN Norm 18040-1 Anwendung, die als Ergebnis eines Normenausschusses in Erweiterung der Landesbauordnung für NRW (BauO NRW) (Ministerium des Inneren des Landes Nordrhein-Westfalen 2018) durch die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB NRW) (Ministerium des Inneren des Landes Nordrhein-Westfalen 2021) definiert wird. Von Sollbestimmungen wird in diesem Zusammenhang gesprochen, da diese für die als Ergänzung der geltenden gesetzlichen Vorgaben verstanden werden können und stetig in Auslegung zu umgebenden Kontextbedingungen betrachtet werden müssen. Wie im kommenden Abschnitt ersichtlich wird gibt es unterschiedliche Spannungsfelder im Prozess zur Gestaltung barrierefreier Umgebungen; der Interpretationsspielraum der gesetzlichen Vorgaben und Soll-Bestimmungen ist eines davon.

3 Von beteiligten Akteur*innen und Spannungsfeldern zur Umsetzung von Barrierefreiheit

An der Umsetzung von Barrierefreiheit sind unterschiedliche Akteur*innen beteiligt. Diese verfolgen im Rahmen ihrer Arbeit differenzielle Interessen, die im Prozess der Schaffung barrierefreier Umgebungen zu Spannungsfeldern führen können, weil sich Zielvorstellungen unterscheiden, strukturelle Barrieren Prozesse verhindern oder diese verlangsamen, aufgrund von fest gefahrenen Einstellungen oder persönlichen Dispositionen.

3.1 Akteur*innen im Gestaltungsprozess

Die wichtigsten Akteur*innen im Spannungsfeld der barrierefreien Umgebungen sind die Menschen mit Behinderung selbst. Barrierefreiheit kann nur als solche bezeichnet werden, wenn Menschen mit Behinderung durch sie auch uneingeschränkte Teilhabe und Inklusion erfahren können. Jedoch kann der Mensch mit Behinderung im Kontext der Barrierefreiheit nicht als ‚Forderer‘ oder ‚Kund*in‘ bezeichnet werden, da dies der Definition von Behinderung widerspricht, die spätestens seit der Ratifizierung der UN-BRK 2009 gilt. Menschen mit Behinderung sind Teil der menschlichen Vielfalt und haben ein Recht auf Teilhabe und Inklusion.

Öffentliche Institutionen und Träger öffentlicher Belange sind stärker als andere Unternehmen durch mannigfaltige Gesetze dazu verpflichtet, Teilhabe und Inklusion zu ermöglichen. So gibt es neben den in Abschnitt 2 erwähnten gesetzlichen Grundlagen

beispielweise in NRW mit der Richtlinie zur Durchführung der Rehabilitation und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen im Land Nordrhein-Westfalen explizite Schritte zur Einstellung von Menschen mit Behinderung im öffentlichen Dienst (Ministerium des Innern 2019). In Abschnitt neun dieser Richtlinie werden verschiedenste Anforderungen zur Barrierefreiheit angeführt, beginnend mit baulichen Anforderungen, über Informationstechnologie bis hin zu Veranstaltungsabläufen.

Die Umsetzung der Barrierefreiheit obliegt anschließend verschiedenen ausführenden Akteur*innen. So müssen Grafikdesign-Agenturen barrierefreie Dokumente erstellen, Bauverantwortliche die Richtlinien der Landesbauordnung beachten und Architekt*innen barrierefreie Lösungen planen und in enger Absprache mit kommunalen oder privaten Trägern in Umsetzung bringen.

3.2 Spannungsfelder im Prozess zur Schaffung barrierefreier Umgebungen

Wie bereits an anderer Stelle erwähnt, sei erneut auf gesetzlich verpflichtende Vorgaben und Sollbestimmungen die die Umsetzung von Barrierefreiheit und somit die Schaffung barrierefreier Umgebungen unterstützen sollen, verwiesen. Dabei ist als ein wesentlicher Punkt die Auslegung der geltenden Regelungen zu konstatieren, da diese zuweilen Grauzonen besitzen, die für die praktische Umsetzung viel Interpretationsspielraum bieten und daher notwendigerweise einer Fachexpertise bedürfen. Der Einholung von Fachexpertise wird jedoch oft nicht entsprochen. Mit Fachexpertise wird im Verständnis dieses Beitrages beispielsweise die berufliche Expertise von Fachleuten mit entsprechenden Schwerpunkten als auch die Fachexpertise von ‚Expert*innen in eigener Sache – den Menschen mit Behinderung‘ verstanden.

Das Verständnis muss aus einer ganzheitlichen Perspektive von Inklusion über das Verständnis von Integration hinausgehen, denn es impliziert, dass Menschen mit Behinderungen in allen Belangen von Beginn an mit beteiligt werden müssen und es keiner detaillierten Begründung bedarf (Eschkotte und Schlatholt 2015). Folglich kann Inklusion auf öffentlicher Verwaltungsebene, bei den Trägern öffentlicher Belange nicht adäquat Umsetzung finden, wenn die politische Teilhabe nicht gewährleistet ist (ebd.). Die Nicht-Beteiligung oder auch Alibi-Beteiligung von Menschen mit Behinderungen führt neben Unmut in der Praxis, vor allem in der Planung barrierefreier Umgebungen, mitunter häufig zur unzureichenden oder kontextlosen Umsetzung. So entstehen Zielkonflikte, weil bestehende Strukturen mit Kriterien zur Umsetzung der Barrierefreiheit nicht in Einklang gebracht werden können. Hier erstreckt sich ein weiteres Spannungsfeld, denn nicht selten sind ausführende Akteur*innen nicht für die Bedarfe von Menschen mit Behinderungen sensibilisiert und zeigen Lösungen auf, die mit der lebensweltlichen Praxis von Menschen mit Behinderungen wenig zu tun haben. Die Problematik dahinter ist strukturell begründet: Barrierefreiheit als Themenkomplex ist in vielen Ausbildungen und Studiengängen noch kein elementarer Bestandteil, obwohl inhaltliche Schnittmengen vorhanden sind. Ein grundlegendes Beispiel hierfür ist das Studium der Architektur (Aktion Mensch o. J.) und dass obwohl das Risiko einer Exklusion hier offensichtlich besteht. So ist das Thema Barrierefreiheit ist mitunter kein integraler Bestandteil eines Architekturstudiums, sondern lediglich ein frei wählbarer Ergänzungsbereich, obwohl der ganzheitliche Anspruch sein sollte, das alle Alumni die Bestimmungen der baulichen Barrierefreiheit kennen, fachlich einordnen und in die praktische Arbeit integrieren. Müller und Reichmann (2020)

führen dieses Spannungsfeld wie folgt aus, indem sie zwei Modi der Kontrolle von Teilhabe durch Architektur unterscheiden:

„Erstens kontrolliert Architektur, *wer* an der Situation vor Ort teilnehmen kann (*Nutzer_innen*). Zweitens kontrolliert Architektur, *wie* Materialität genutzt wird (*Nutzung*). Was auf den ersten Blick banal klingt, wird [...] zu einem äußerst komplexen Arrangement, das über Teilhabe und Nicht-Teilhabe entscheidet“ (Müller und Reichmann 2020, 75)

Daher ist die Beteiligung von Menschen mit Behinderung in der Politik essenziell, um langfristig Teilhabe und Inklusion von Beginn an mitzudenken. Der baurechtliche Aspekt ist hierbei nur ein Aspekt von vielen, der exemplarisch auf eine weitreichende strukturelle Problematik verweist. Bei einer NRW-weiten Recherche bestehender Strukturen politischer Interessensvertretungen von Menschen mit Behinderungen war ein wesentliches Ergebnis, dass 53 % der in NRW befindlichen Kommunen keine derartigen Strukturen aufweisen. Weiterhin wurde festgestellt, dass die genannten Strukturen vor allem in größeren Städten zu finden sind. Eigenständige formelle Zusammenschlüsse der Selbsthilfe oder solche die in Kooperation mit anderen behindertenspezifischen Akteur*innen entstanden sind, haben sich demnach nur in wenigen Kommunen ausgebildet. Auffällig ist außerdem, dass eine Berücksichtigung der Belange von Menschen mit Behinderung vor allem dort stattfindet, wo in den Kommunen (rund 25 %) Behindertenbeauftragte und/oder Inklusionsbeauftragte als Schnittstellenmanager*innen fungieren (Landesarbeitsgemeinschaft SELBSTHILFE NRW 2014 & 2015; Eschkotte und Schlatholt 2015). Allerdings ist als wesentliches Problem zu konstatieren, dass obwohl die inhaltliche Ausgestaltung der Rolle als auch das zeitliche Ressourcenmanagement sehr divers fundiert sind. So steht mitunter zur inhaltlichen Gestaltung nicht ausreichend Zeit zur Verfügung, da bei hauptamtlichen Behindertenbeauftragten und/oder Inklusionsbeauftragten diese Stellen nur einen Anteil von 50 % innehaben. Dies betrifft ca. zwei Drittel der Stellen (Landesarbeitsgemeinschaft SELBSTHILFE NRW 2021). Darüber hinaus sind diese Stellenprofile oft sehr unterschiedlich in der Körperschaft der öffentlichen Verwaltung verankert, da sie nicht dem Verwaltungsmanagement zugehören, sondern sozialen oder artverwandten Fachbereichen zugeordnet sind, obwohl die vielfältigen Aufgabenbereiche einen Querschnitt aufzeigen, der strukturell zentrale Verankerung erfordert. Ein wesentlicher Problem- punkt ist außerdem, dass die Stelle nicht zwangsläufig immer in der Stadtverwaltung selbst verortet ist oder Vertreter*innen anderer Fachbereiche diese Stelle bekleiden (Landesarbeitsgemeinschaft SELBSTHILFE NRW 2014 & 2015; Eschkotte und Schlatholt 2015). Eine fachliche Vertrautheit mit dem Themenbereich und den Gegebenheiten vor Ort kann den Weg in eine inhaltlich gut fundierte Arbeit öffnen und nachhaltig unterstützen (ebd.). Ferner lässt sich aufgrund der bisherigen Ausführungen schlussfolgern, dass sowohl die Stelle der Behindertenbeauftragten und/oder Inklusionsbeauftragten als solches und somit auch die politische Wirksamkeit dieser Stelle im Wesentlichen durch Personalwahl, Platzierung in der Körperschaft der Verwaltung und Ressourcen der jeweiligen Träger bestimmt wird (ebd.).

Weil hinsichtlich der Barrierefreiheit in der Praxis häufig Zielkonflikte entstehen, da bestehende Strukturen mit Kriterien zur Umsetzung der Barrierefreiheit nicht in Einklang gebracht werden können, besteht umso mehr die Notwendigkeit zur Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen um einen Diskurs auf Augenhöhe für alle Beteiligten

zu gewährleisten. Ist es beispielsweise das Ziel der Grafikdesigner*innen ein optisch ansprechendes Plakat zu gestalten, so muss dieses allerdings auch den Anforderungen an Barrierefreiheit entsprechen und beispielsweise kontrastreich und gut leserlich gestaltet sein. Barrierefreiheit und Optik müssen sich dabei nicht widersprechen, allerdings sollte der barrierefreien Gestaltung immer die höhere Priorität zukommen. Der/die Behindertenbeauftragte und/oder Inklusionsbeauftragte muss zudem umfassende Kenntnis darüber haben, worauf es ankommt und welchen Anforderungen das Plakat entsprechen muss, um den Auftrag entsprechend zu verhandeln. Ebenso verhält es sich bei Zielkonflikten bei baulichen Maßnahmen. Wenn beispielsweise ein Leitsystem den Anforderungen der Barrierefreiheit entsprechen muss, durch die Art wie es verlegt wird oder wenn der visuelle und taktile Kontrast ausschlaggebend dafür ist, dass es gut wahrnehmbar ist, kann der/die Architekt*in hier durchaus andere Vorstellungen haben. Zum Beispiel solche die rein visuell mit dem umgebenden Kontext besser harmonieren. Dann handelt es sich um einen Zielkonflikt bei dem der/die Behindertenbeauftragte und/oder Inklusionsbeauftragte eine Schnittstellenfunktion einnehmen muss, um zwischen Bedarfen und Zielvorstellungen zu vermitteln und die beste Lösung zu finden. Dass das Konstrukt immer an die umgebenden Kontextbedingungen anschließen muss, bedarf an dieser Stelle keiner weiteren Ausführung. Dieser Fall kann exemplarisch bei älteren Gebäuden oder aber auch bei Gebäuden die unter Denkmalschutz stehen, auftreten.

Auch die unterschiedlichen Kenntnisstände in den Kommunen oder bei den Menschen mit Behinderung selbst führen mitunter zu Zielkonflikten, die durch bedarfsangepasste Schulungen vermieden werden könnten. Bedarfsangepasste Angebote die im Querschnitt informieren, sind jedoch oft zu wenig explizit und schwer zu finden. Des Weiteren gibt es gerade in NRW zwar eine sehr breit gefächerte Beratungslandschaft, aber sie erscheint vielen so unübersichtlich, dass damit keine oder nur erschwerte Abhilfe geschaffen werden kann. Eine Übersicht über die Beratungslandschaft bietet die Schriftenreihe KSL Konkret in der Broschüre: „Kooperation statt Konkurrenz“ KSL Konkret #5 2021). Maßnahmen die die Schaffung vor Ort unterstützen und Vorgänge transparenter machen können werden im folgenden Abschnitt genauer beleuchtet.

4 Maßnahmen zur Schaffung von barrierefreien Umgebungen

Auf Basis der gesetzlichen Vorgaben werden Maßnahmen postuliert, deren konkretes Ziel die Schaffung von Barrierefreiheit und der Abbau von Barrieren ist. Dazu zählen zum einen die Festlegung sogenannter Aktionspläne (Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalens 2022), die künftige Umsetzungen und Maßnahmen anhand einer festgelegten Priorisierung bündeln. Diese Pläne enthalten konkrete Ziele, daraus abgeleitete Maßnahmen und vorgegebene Zeitrahmen, in denen die Umsetzung von barrierefreien Lösungen geschehen sollen. Da eine der größten Barrieren, die bislang wenig Aufmerksamkeit erfahren hat, immer noch die Barriere in den Köpfen der Menschen ist, wird auch an dieser Stelle noch einmal darauf eingegangen.

Betrachtet man die Statistik, so wird schnell klar, dass prinzipiell jeder Mensch von Behinderung betroffen sein könnte.

Dazu schreibt das statistische Bundesamt 2018:

„Mit 88% wurde der überwiegende Teil der Behinderungen durch eine Krankheit verursacht. 3% der Behinderungen waren angeboren beziehungsweise traten im ersten Lebensjahr auf. Nur 1% der Behinderungen war auf einen Unfall oder eine Berufskrankheit zurückzuführen. Die übrigen Ursachen summieren sich auf 7%“ (Statistisches Bundesamt 2018)

Trotzdem fällt es immer wieder auf, dass es für viele Menschen schwierig ist, einen Perspektivwechsel vorzunehmen und sich in einen Menschen mit Behinderung hineinversetzen. So werden Laternen auf Leitsystemen für blinde Menschen verbaut, oder der Zugang zum „barrierefreien Aufzug“ umfasst drei Stufen die zuvor überwunden werden müssen. Auch die Ansagen öffentlicher Verkehrsmittel die nur akustisch erfolgen und nicht visuell, sind ein häufig auftretendes Problem in der Praxis. Erfahrungsgemäß helfen hier sogenannte Sensibilisierungsmaßnahmen, bei denen sich Menschen mit Hilfe von Simulationsmaterialien in verschiedene Behinderungen durch die Selbsterfahrung in Alltagszenarien hineinversetzen können. Träger öffentlicher Belange können außerdem bei Ausschreibungen für Bauprojekte Anforderungen an die Barrierefreiheit stellen. Dies funktioniert in der Regel aber nur gut, wenn zuvor sogenannte „Expert*innen in eigener Sache“ bzw. Menschen mit Behinderung aus behindertenpolitischen Interessensvertretungen in den Prozess miteinbezogen werden. Ein Beispiel für eine behindertenpolitische Interessensvertretung stellt der Behindertenbeirat bzw. der Inklusionsbeirat dar. Durch die Einbeziehung solcher Interessensvertretungen wird zum einen gewährleistet das die jeweilige Nutzer*innensicht vertreten ist, aber da die Bedürfnisse der einzelnen Zielgruppen so divers sind wird auch sichergestellt das unterschiedliche Perspektiven bei der Umsetzung von Barrierefreiheit berücksichtigt werden, um zum Beispiel später im Bau sogenannte Insellösungen zu vermeiden. Als Insellösungen bezeichnet man beispielsweise eine Umsetzung, die isoliert nur für eine Zielgruppe dienlich ist und dementsprechend nicht dem ganzheitlichen Verständnis eines Designs für Alle (DfA) entsprechen. Um die Theorie in die Praxis zu transformieren und die Transparenz zu fördern findet im kommenden Abschnitt ein vertiefter Blick in die Praxis statt.

5 Aus der Praxis

Im Folgenden liegt der Fokus auf der Darstellung von Akteur*innen in NRW, die durch ihre Arbeit im Wesentlichen bei der Schaffung von barrierefreien Umgebungen durch Umsetzung von Barrierefreiheit unterstützen oder diese durch vielfältige Aufgaben vorantreiben. Ferner werden auch in diesem Zusammenhang wichtige Projekte benannt, die als weitere Kooperationspartner*innen und wichtige Impulsgeber*innen den Prozess unterstützen.

5.1 Vorstellung von „Best Practices“ zur Herstellung von Barrierefreiheit

Nahezu jedes Bundesland ist organisiert, was die Ausbildung von Anlaufstellen für Barrierefreiheit betrifft. Doch anders als andere Bundesländer kann NRW sich auf einer Zeitachse von Initiativen auf langfristige Erfahrungswerte berufen. Auf unterschiedli-

chen Ebenen lassen sich gute Beispiele benennen, die die Herstellung von Barrierefreiheit, im Sinne der Landesinitiative NRWinklusive, unterstützen. Auf zwei dieser Angebote wird im Folgenden genauer eingegangen: Die Agentur Barrierefrei NRW und die Kompetenzzentren Selbstbestimmt Leben für Menschen mit Behinderungen NRW. Die Agentur Barrierefrei NRW ist seit 2005 die zentrale Anlaufstelle für NRW, die unabhängig auf fachlicher Ebene berät und mannigfaltig als Wissensmultiplikator fungiert. Das Angebot der Beratung richtet sich zum einen an die Entscheidungsträger*innen von Trägern öffentlicher Belange, aber auch an Politik und Wirtschaft. Zum anderen berät die Agentur Barrierefrei NRW auch Verbände und Organisationen von Menschen mit Behinderungen, die sich vor Ort für die Umsetzung von Barrierefreiheit einsetzen. Eine Querschnittsaufgabe ist darüber hinaus die Sensibilisierung und Vernetzung der in Kap.3 genannten Akteur*innen für die unterschiedlichen Bedarfe von Menschen mit Behinderungen und die Initiierung von Maßnahmen zur Stärkung des inklusiven Bewusstseins (KSL Konkret #6 2022). Die Arbeit der Agentur Barrierefrei NRW erstreckt sich dabei im Wesentlichen auf die folgenden Themengebiete:

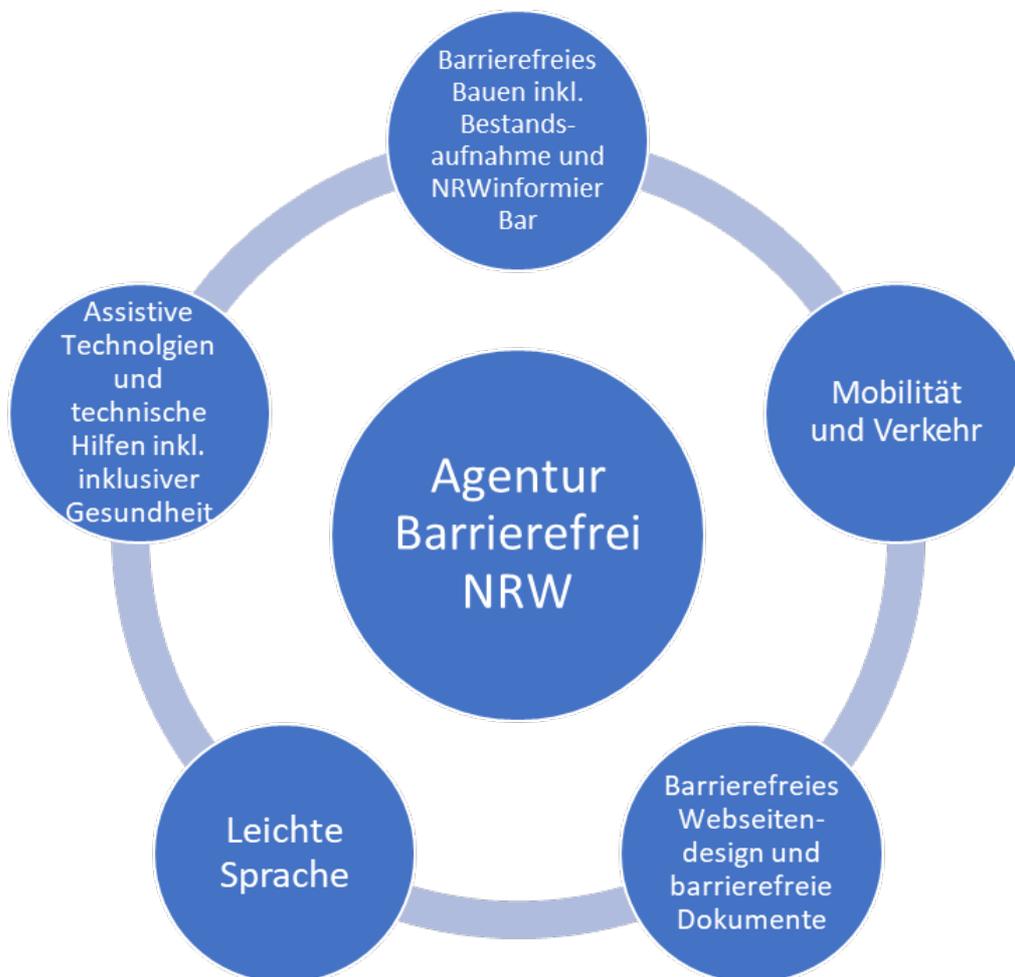


Abbildung 1 Themengebiete der Agentur Barrierefrei NRW (2024) (eigene Darstellung)

Die Agentur ist Teil des Kompetenzzentrums Barrierefreiheit Volmarstein (KBV), welches wie, vormals als Forschungsinstitut Technologie und Behinderung (FTB) An-Institut der Technischen Universität Dortmund ist. Das Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein ist Teil der Evangelischen Stiftung Volmarstein, welche seit über 150-jahren im Ennepe-Ruhr-Kreis als großer und wichtiger Träger der Behindertenhilfe wahrgenommen wird. Die Arbeit des FTB wurde im Wesentlichen durch das starke

Engagement und die wertschöpfende Arbeit von Prof. Christian Bühler geprägt. Auch die Idee zu einem langjährigen Gemeinschaftsprojekt mit der Agentur Barrierefrei NRW zur Sensibilisierung und als Anstoß für weitere barrierefreie Umsetzungen in NRW – das Projekt Bestandsaufnahme NRW – ist auf dieses Engagement zurück zu führen. Der Keim einer Idee, Anforderungen für Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen in Bezug auf die Nutzung öffentlich zugänglicher Gebäude zu definieren und greifbar zu machen, entfachte einen Abstimmungsprozess, aus dem sich der Arbeitskreis Barrierefreiheit und Zugänglichkeit formierte, dessen Mitglieder unter anderem Vertreter*innen der Sozial- und Behindertenverbände, Vertreter*innen der damaligen Landesregierung und Vertreter*innen der Agentur Barrierefrei NRW waren. Aus den Ergebnissen der Abstimmung entstand ein Kriterienkatalog, der rund 700 Kriterien für Menschen mit Mobilitäts- und Sinnesbehinderungen umfasste. Ausgehend von der Frage, wie Barrierefreiheit denn jetzt nun messbar würde, entwickelte die Agentur Barrierefrei NRW entlang der Kriterien einen 22 Bögen umfassenden Fragebogenkomplex: die Grundlage für die Zusammenarbeit mit Studierenden der TU Dortmund zur Bestandsaufnahme NRW. Zunächst wurden die Fragebögen in Modellregionen durch Freiwillige der Behindertenverbände getestet. Im Anschluss daran fanden erste Erhebungen in den Kommunen von NRW durch Studierende der Rehabilitationspädagogik statt, die transparent Auskunft darüber geben sollten, wie zugänglich und nutzbar die öffentlich zugänglichen Gebäude und Einrichtungen in NRW für Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen seien, ohne eine Wertung über den Grad der Barrierefreiheit vorzunehmen (Agentur Barrierefrei NRW 2024) Im weiteren Verlauf wurde deutlich das die Sammlung der Daten zwar wichtig für den Prozess war, aber ein wesentlicher Bestandteil fehlte um die Informationen transparent an Bürger*innen zu bringen, die auf Basis der Informationen im Vorfeld eine bessere Planbarkeit für den Besuch öffentlich zugänglicher Gebäude und Veranstaltungsorte in NRW erlangen sollten. Die Idee zur „NRWinformierBar“ (Agentur Barrierefrei NRW 2024) war geboren! Im September 2014 wurde die Webseite zum Informationsportal gelauncht, auf welcher Informationen zur Ausstattung und Nutzbarkeit öffentlich zugänglicher Gebäude in NRW zu finden sind. Mittlerweile kann das Projekt auf eine Beteiligung von rund 1000 geschulten Studierenden zurückblicken, die im Rahmen des Seminars Barrierefreiheit und Infrastruktur über die Jahre öffentlich zugängliche Gebäude auf ihre Barrierefreiheit hin untersucht haben und so mitunter den ein oder anderen Perspektivenwechsel erlebt und an den verschiedensten Schnittstellen weitervermittelt haben. Auch die Kompetenzzentren Selbstbestimmt Leben NRW (KSL NRW) sind ein weiteres gutes Beispiel für die Förderung der Barrierefreiheit auf Landesebene. Seit 2016 wird dieses Projekt durch den europäischen Sozialfond und das Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales gefördert. Die KSL haben die Aufgabe die Umsetzung der UN-BRK in allen Bereichen zu unterstützen und zu fördern. Dort arbeiten Menschen mit und ohne Behinderungen, mit unterschiedlichen Kompetenzen und Professionen zusammen. Es gibt fünf Kompetenzzentren, die jeweils die Arbeit mit unterschiedlichen Schwerpunkten in fünf Regierungsbezirken abbilden. Ein landesweit zuständiges Kompetenzzentrum für Menschen mit Sinnesbehinderungen (KSL-MSi) hat seinen Sitz in Essen. Die Koordinierungsstelle der Kompetenzzentren (Ko-KSL) mit Sitz in Gelsenkirchen organisiert, strukturiert und unterstützt alle KSL übergreifenden Arbeitsprozesse (KSL-NRW 2023). Zielgruppe der KSL sind vor allem Menschen mit Behinderung, Städte und Kommunen, die Ministerien, als auch die Interessensvertretungen und Verbände jeglicher Art.



Abbildung 2 Die Standorte der KSL-NRW (2023)

5.2 Aus der Praxis: Lessons Learned

Alle Theorie ist gut, aber die Wirklichkeit in der Praxis ist oft weniger beschönigend. Branchenübergreifend und auch bei der Schwerpunktsetzung im großen Themenpool Barrierefreiheit gibt es viele Unterschiede: Diverse Akteur*innen verfolgen verschiedene Ziele und haben eigene Vorgehensweisen entwickelt, die in unterschiedlichen Kontextbedingungen entstanden sind und dementsprechend auch nur in diesen funktionieren; darüber hinaus aber oft nicht anschlussfähig sind. Eine gute Vernetzung der unterschiedlichen Beteiligten ist aufgrund der unübersichtlichen Beratungslandschaft ein zentrales Thema (KSL Konkret #5 2021). Wer berät wen und an wen kann ich mich bei spezifischen Fragen wenden? (ebd.). Dazu kommt, dass noch immer strukturelle Barrieren den Wirkungsbereich von Bemühungen zur Schaffung von Barrierefreiheit in NRW mitbestimmen. Gerade deshalb ist es enorm wichtig, dass Barrieren überregional und systematisch abgebaut werden und das Thema Barrierefreiheit als Partizipationsprozess und als Querschnittsthema betrachtet wird. Auch hat es sich als hilfreich erwiesen Zielkonflikte an der Wurzel zu fassen und Probleme zu eruieren bevor sie Folgekonsequenzen nach sich ziehen. Ein gutes Beispiel dafür ist das barrierefreie Bauen bei dem Mehrkosten durch spätere Nachrüstungen mit Hilfe vorausschauender Planungen, durch differenzielle Beratung und Schulungsmaßnahmen vermieden werden können. Dass das Land Nordrhein-Westfalen die Barrierefreiheit sehr ernst nimmt, zeigt sich in der Verankerung des Aktionsplanes des Landes, in dem es heißt:

„[...] die Gleichstellung von Menschen mit Behinderung systematisch und verbindlich auf allen gesellschaftlichen Ebenen durchzusetzen. Dieses „Disability Mainstreaming“ vereint die Aspekte Chancengleichheit, Recht auf Teilhabe und Schutz vor Diskriminierung. Auch fordert es die Identifizierung von benachteiligenden und ausschließenden Prozessen und den Abbau dieser Teilhabebarrrieren. Disability Mainstreaming ist gleichsam Strategie, Instrument und Querschnittsziel“ (Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalens 2022)

Es ist wie der Behindertenrechtsaktivist Raúl Krauthausen formuliert:

„Wer Inklusion will, findet einen Weg. Wer sie nicht will, findet Ausreden“
(Aguayo-Krauthausen 2023)

6 Von technologischen Fortschritten über die Jahre und Blicken in die Zukunft

Das folgende Kapitel thematisiert Ansätze technologischer Fortschritte der letzten dreißig Jahre die die Teilhabe für Menschen mit Beeinträchtigung im Wesentlichen unterstützt haben und bietet einen Ausblick auf das was noch notwendig ist um den Teilhabeprozess weiterhin voranzutreiben.

6.1 Technologischer Wandel und Lebensweltverbesserung

In den letzten Jahren haben auch technologische Entwicklungen maßgeblich zur Verbesserung und Attraktivität barrierefreier Umgebungen beigetragen, indem sie zum einen die Lebenswelt von Menschen mit Behinderungen verbesserten und gleichzeitig eine bessere Teilhabe am gesellschaftlichen Leben durch einen erhöhten Grad an Unabhängigkeit schafften. Der Einsatz von unterschiedlichen Technologien hat bereits in der Vergangenheit und bildet auch in der Zukunft immer Brücken, um Spannungsfelder in der Praxis zu deeskalieren.

Dazu gehören Einwicklungen im Bereich der Robotik. Ein sehr anschauliches Beispiel dafür ist „Pepper“ (Softbank Robotics o.J.) der als humanoider Roboter von dem französischen Unternehmen Softbank Robotics entwickelt und eigens für die Mensch-Maschine-Interaktion konzipiert wurde (ebd.) (siehe Heitplatz et al. in diesem Sammelband). Die verbaute Gesichts- und Spracherkennung, ermöglicht die Erkennung von, und die Reaktion auf menschliche Emotionen. Durch Sensorik und Kameras findet eine Umgebungswahrnehmung statt. Eine zusätzliche Benutzeroberfläche auf dem Rumpf des Roboters ist ein Bildschirm (Reger-Wagner und Buerke 2020). Die Betrachtung der Einsatzbereiche zeigt die mögliche Vielfalt: Im Fachbereich der Rehabilitationstechnologie an der TU Dortmund wurde Pepper zu Schulungszwecken eingesetzt, ebenso als Anschauungsbeispiel in einer Ausstellung der Dauerausstellung für Sicherheit und Arbeitsschutz (DASA) in Dortmund. Ein weiteres Einsatzgebiet sind beispielsweise soziale Einrichtungen oder solche zur Gesundheitsförderung, in deren Kontext, er begrüßt, einfache Aufgaben erledigt oder Informationen bereithält (ebd.). Eine weitere nennenswerte Unterstützung für Menschen mit Behinderungen war die Einführung von Exoskeletten. Als Exoskelette werden tragbare robotische Geräte bezeichnet, die

in ihrer Kombination aus mechanischen Strukturen, Elektronik und Sensorik Menschen mit stark eingeschränkten motorischen Fähigkeiten beispielsweise bei Querschnittslähmung unterstützen können (Weidner und Hoffmann 2020). Einige konkrete Aspekte sind hierbei:

- die Mobilitätsunterstützung durch Verstärkung der Muskulatur des Trägers bei gleichzeitigem Ausgleich von schwächeren Muskeln,
- die Arbeitsunterstützung in beruflichen Umgebungen durch Reduzierung der körperlichen Belastung bei gleichzeitiger Verbesserung der Arbeitssicherheit und Effizienzsteigerung,
- die Unterstützung im Alltag durch Erleichterung des Gehens und somit Förderung der selbstbestimmten Teilhabe und Unabhängigkeit (ebd.).

Auch die Entwicklung der Automatisierung und Sensortechnologie spielt für Menschen mit Behinderungen eine tragende Rolle. Türen, Aufzüge und Beleuchtungssysteme, können so gestaltet werden, dass durch die automatische Erkennung von Personen, zum Beispiel in öffentlich zugänglichen Gebäuden ein selbstbestimmter Zugang möglich wird. Fortschritte in diesem Bereich ermöglichten über die Jahre eine zunehmend vielfältige Palette von Lösungen und bildeten so die Grundlage für viele weitere Assistive Technologien, von denen alle, aber besonders Menschen mit Mobilitäts- oder Sinnesbehinderungen profitieren können.

Daran anknüpfend lohnt in diesem Bereich auch ein Blick auf die unterschiedlichen Smart-Home-Technologien, die als intelligente Hausautomationssysteme Lösungen (beispielsweise Apple Home oder Alexa) für Menschen mit eingeschränkter Mobilität sein können. Sie ermöglichen die Steuerung von Geräten, Beleuchtung und anderen Funktionen per Sprachbefehl oder über eine App auf einem mobilen Gerät. Weitere Apps fungieren als Mittel kommunikativen Ausdrucks bei Menschen, die unterstützt kommunizieren.

Darüber hinaus ist die künstliche Intelligenz zum Beispiel in Smartphones mittlerweile so weit entwickelt, dass Apps mit Bilderkennungsalgorithmen Menschen mit Sehbehinderungen unterstützen können, um so die Teilhabe im Alltag zu unterstützen. Das Angebot reicht von Sprachsteuerungs-Apps bis hin zu solchen, die blinden Menschen oder solchen mit einer starken Sehbehinderung die Orientierung in der Umgebung erleichtern können. Die App „BlindSquare“, verwendet beispielsweise GPS und gibt Informationen über die Umgebung per Sprachausgabe aus, so beispielsweise die Namen von Kreuzungen, öffentlichen Einrichtungen, Geschäften und Straßennamen und ermöglicht so eine bessere Orientierung im öffentlichen Verkehrsraum (Draeger Liefert GmbH & Co.KG o.J.). Und auch die Möglichkeit des 3D-Drucks offeriert neue Möglichkeiten Hilfsmittel und Alltagsgegenstände individuellen Bedarfen anzupassen. Das Projekt „SELFMADE“ geht sogar noch einen Schritt weiter und schafft ein Setting in dem Menschen mit Behinderungen in Makerspaces dazu empowert werden, selbst Assistive Tools zu designen und zu produzieren (Bosse, Linke und Pelka 2018).

Die bisherigen Ausführungen bilden nur einen sehr kleinen Teil der umfangreichen Entwicklungen der letzten dreißig Jahre ab. Zusammenfassend lässt sich aber festhalten, dass durch wesentliche Fortschritte der Digitalisierung und Automatisierung wesentliche Verbesserungen für Menschen mit Behinderungen hervorgegangen sind, die in differenziellen Lebenswelten die Teilhabe ermöglichen und unterstützen. Dabei muss erwähnt werden, dass die Vielfalt der Einschränkungen niemals mit einer möglichen Lösung unterstützt werden kann und es auch in Zukunft weitere Entwicklungen

braucht, um Menschen mit Behinderungen in ihrer selbstbestimmten Teilhabe zu unterstützen, ebenso wie eine Fachexpertise durch persönliche und individuelle Beratung. Die Möglichkeiten die sich durch eine zunehmend digitalisierte Welt anbieten, müssen hierbei sowohl reflexiv als auch wohlwollend betrachtet werden, um eine passende Schnittmenge zu finden, die optimal an die unterschiedlichen Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen anschließt und den Menschen auch weiterhin in den Fokus stellt.

6.2 Ausblick

Dass der Bedarf an Hilfeleistung, mehr Vernetzung und somit auch an angepassten Hilfsmitteln und Assistiven Technologien zunehmen wird, ist nicht zuletzt durch den demographischen Wandel bedingt. Die Gesellschaft wird immer älter und so steigt auch der Anteil der Menschen mit Behinderungen oder solcher, die irgendwann einmal eine Hilfeleistung in Anspruch nehmen müssen (Köhncke 2009; Barth 2011).

Als Individuum in einer stark volatilen Umwelt ist folglich die Schaffung barrierefreier Umwelten nicht nur für Menschen mit differenziellen Behinderungen vorteilhaft, sondern es profitieren alle davon. Beispielsweise Familien mit Kinderwagen, Menschen mit schwerem Gepäck oder Menschen mit Migrationshintergrund oder eingeschränkten Sprachkenntnissen sowie Ortsunkundige. Eine barrierefreie Umgebung fördert zudem die Inklusion und Diversität aller Mitglieder einer Gesellschaft, unabhängig von Alter, Geschlecht, Fähigkeiten oder anderen Merkmalen. Zudem bietet Barrierefreiheit auch wirtschaftliche Vorteile beispielsweise durch die Erreichbarkeit von Geschäften, öffentlichen Einrichtungen und touristischen Attraktionen. Eine erhöhte und bessere Nutzbarkeit für eine Vielzahl an unterschiedlichen Nutzenden steigert die Attraktivität einer Gemeinde oder einer Kommune und fördert die Perspektivenvielfalt (Arbeitskreis ECOBILITY 2015).

Die vorangegangenen Ausführungen zeigen eine Heterogenität in Bezug auf ein Themenspektrum, das von komplexen Spannungsfeldern geprägt ist, die stetig ineinandergreifen. Gerade im Wandel zu einer zunehmend individualisierten Gesellschaft, muss vor allem ein Wissensmanagement-Pool rund um die Thematik Barrierefreiheit und die Bewusstseinsbildung bei unterschiedlichen im Prozess beteiligten Akteur*innen noch stärker fokussiert und weiter ausgebaut werden, damit sich in Zukunft aus Spannungsfeldern bestenfalls weitere Synergiefelder entwickeln können.

Prof. Dr. Ing. Christian Bühler leistete mit seiner Arbeit und seiner Weitsichtigkeit einen wertvollen Beitrag und setzte wichtige Meilensteine für diese Synergieeffekte. Ohne sein Engagement und die Vision etwas bewegen zu können, wären wir heute nicht da wo wir stehen!

„Es scheint immer unmöglich, bis es vollbracht ist!“ – Nelson Mandela
(Global Poverty Project 2024)

Literaturverzeichnis

- Agentur Barrierefrei NRW im Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein (KBV). 2024. „Netzwerk.“ Zugriff am 19. April 2024. <https://www.ab-nrw.de/netzwerk.html>.
- Agentur Barrierefrei NRW im Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein (KBV). 2024. „Bestandsaufnahme NRW.“ Zugriff am 29. April 2024. <https://www.ab-nrw.de/umsetzungstipp/bestandsaufnahme-nrw.html>
- Agentur Barrierefrei NRW im Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein (KBV)(Hrsg.). 2024. „NRW informierBar.“ Zugriff am 29. April 2024. <https://informierbar.de/>
- Aguayo-Krauthausen, Raul. 2023. *Wer Inklusion will, findet einen Weg. Wer sie nicht will, findet Ausreden*. 2. Aufl. Hamburg: Rowohlt Polaris.
- Aktion Mensch. o. J. „„Es geht nicht darum, streng nach Normen zu arbeiten“. Interview mit Ursula Fuss.“ Zugriff am 19. April 2024. <https://www.aktion-mensch.de/inklusion/wohnen/planung-barrierefreies-bauen/barrierefreiheit-im-architekturstudium>.
- Arbeitskreis ECOBILITY. 2015. „Keine Angst vor Barrierefreiheit.“ https://www.ubit-stmk.at/wp-content/uploads/Keine-Angst-vor-Barrierefreiheit_Kapitel_4.pdf.
- Barth, Cordula. 2011. „Örtliche Teilhabeplanung für ältere Menschen mit und ohne Behinderung.“ In *Örtliche Teilhabeplanung mit und für Menschen mit Behinderungen*, hrsg. von Dorothea Lampke, Albrecht Rohrmann und Johannes Schädler, 257–68. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen. 2009. „Die UN-Behindertenrechtskonvention: Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen.“ Zugriff am 19. April 2024. https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/fileadmin/Redaktion/PDF/DB_Menschenrechtsschutz/CRPD/CRPD_Konvention_und_Fakultativprotokoll.pdf.
- Bosse, Ingo, Hanna Linke und Bastian Pelka. 2018. „SELFMADE – Self-determination and Communication Through Inclusive MakerSpaces.“ In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Virtual, Augmented, and Intelligent Environments*. Bd. 10908, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 409–20. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Draeger Lienert GmbH & Co.KG. o.J. „BlindSquare BPS (Beacon Positioning System).“ <https://blindsquare.dlinfo.de/de/>.
- Eschkotte, Daniela und Annette Schlatholt. 2015. „Politische Partizipation von Menschen mit Behinderungen auf kommunaler Ebene. Erste Ergebnisse einer NRW-weiten Studie.“ In *Barrierefreie Partizipation: Entwicklungen, Herausforderungen und Lösungsansätze auf dem Weg zu einer neuen Kultur der Beteiligung*, hrsg. von Miriam Düber, Albrecht Rohrmann und Marcus Windisch, 162–73. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.

- Global Poverty Project (2024). (15) „Es scheint immer unmöglich, bis es vollbracht ist!“ <https://www.globalcitizen.org/de/content/17-inspiring-quotes-from-nelson-mandela/>
- Institut für Menschenrechte. o. J. „Die UN-Behindertenkonvention.“ <https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/das-institut/monitoring-stelle-un-brk/die-un-brk>.
- Köhncke, Ylva. 2009. *Alt und behindert: Wie sich der demografische Wandel auf das Leben von Menschen mit Behinderung auswirkt*. 1. Aufl. Berlin: Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung.
- KSL-NRW. 2023. „Willkommen bei den KSL.“ <https://www.ksl-nrw.de/de>.
- KSL Konkret #6. Wegweiser Barrierefreiheit (2022). Eine Schriftenreihe der Kompetenzzentren Selbstbestimmt Leben (Hrsg.)*. KSL Konkret #6 entstand in Zusammenarbeit der KSL NRW und der Agentur Barrierefrei NRW. Gelsenkirchen: Bonifatius Druck GmbH.
- KSL Konkret #5. Kooperation statt Konkurrenz (2021). Eine Schriftenreihe der Kompetenzzentren Selbstbestimmt Leben (Hrsg.)*. Gelsenkirchen: Bonifatius Druck GmbH.
- Landesarbeitsgemeinschaft SELBSTHILFE NRW. 2014. *Politische Partizipation von Menschen mit Behinderungen in den Kommunen stärken! Zwischenbericht zum Projekt*. Münster.
- Landesarbeitsgemeinschaft SELBSTHILFE NRW. 2015. *Politische Partizipation von Menschen mit Behinderungen in den Kommunen stärken. Abschlussbericht zum Projekt*. Münster.
- Landesarbeitsgemeinschaft SELBSTHILFE NRW. 2021. „Mehr Partizipation wagen! Abschlussbericht zum Projekt.“ Zugriff am 19. April 2024. https://archiv.lag-selbsthilfe-nrw.de/wp-content/uploads/sites/5/2021/01/Abschlussbericht_mehr-Partizipation-wagen-1.pdf.
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. 2021. „Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW - VV TB NRW“. https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=1&bes_id=46047&gld_nr=2&u gl_nr=2323&menu=1&sg=0&aufgehoben=N&keyword=din%2018040%201#det
- Ministerium des Innern. 2019. „Richtlinie zur Durchführung der Rehabilitation und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen (SGB IX) im öffentlichen Dienst im Land Nordrhein-Westfalen.“ Zugriff am 19. April 2024. <https://www.im.nrw/system/files/media/document/file/sbg9bf%20.pdf>.
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. 2018. „Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen. Landesbauordnung 2018 - BauO NRW 2018“. https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=2&bes_id=39224&gld_nr=2&u gl_nr=232&menu=1&sg=0&aufgehoben=N&keyword=Landesbauordnung#det.
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. 2016. „Inklusionsgrundsätze-gesetz Nordrhein-Westfalen - IGG NRW vom 14.06.2016.“ https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_de-tail?sg=0&menu=0&bes_id=34845&anw_nr=2&aufgehoben=N&det_id=614916.

- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. 2004. „Verordnung zur Zugänglichmachung von Dokumenten für blinde und sehbehinderte Menschen im Verwaltungsverfahren nach dem Behindertengleichstellungsgesetz NRW. Verordnung über barrierefreie Dokumente - VBD NRW.“
https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_vbl_de-tail_text?anw_nr=6&vd_id=3512&menu=0&sg=0&keyword=vbd%20nrw
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. 2003. „Gesetz des Landes Nordrhein-Westfalen zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderung (Behindertengleichstellungsgesetz Nordrhein-Westfalen - BGG NRW).“
https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=5420140509100636414.
- Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalens. 2022. „Aktionsplan NRW inklusiv 2022: Beiträge der Landesregierung zur Verbesserung der Teilhabe von Menschen mit Behinderungen in Nordrhein-Westfalen.“ Zugriff am 19. April 2024. <https://www.mags.nrw/aktionsplan-nrw-inklusiv>.
- Müller, Anna-Lisa und Werner Reichmann. 2020. „Architektur und Teilhabe.“ In *Teilhabe und Raum*, hrsg. von Sabine Meier und Kathrin Schlenker, 65–82: Verlag Barbara Budrich.
- Reger-Wagner, Kathrin und Günter Buerke. 2020. „Einsatzpotenziale humanoider Roboter in der Marktforschung – eine explorative Analyse unter besonderer Berücksichtigung des Fallbeispiels Pepper.“ *PraxisWISSEN Marketing* 5 (1).
<https://doi.org/10.15459/95451.37>.
- Softbank Robotics. o.J. „Softbank Robotics.“ <https://www.softbankrobotics.com/>.
- Statistisches Bundesamt. 2018. „7,8 Millionen schwerbehinderte Menschen leben in Deutschland: Pressemitteilung Nr. 228 vom 25. Juni 2018.“ Zugriff am 19. April 2024. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilunggen/2018/06/PD18_228_227.html.
- Weidner, Robert und Niclas Hoffmann. 2020. „Technische Unterstützungssysteme – Menschen gewollt.“ In *Mensch und Technik - Perspektiven einer zukunftsfähigen Gesellschaft*, hrsg. von Susanne Hartard und Axel Schaffer, Online. Marburg: Metropolis-Verlag.

Diesen Artikel zitieren:

Frank, Daria & Armbrust, Ramona (2024). Barrierefreie Umgebungen schaffen – Spannungsfelder von Akteur*innen zur Umsetzung von Barrierefreiheit. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg). Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, 172-189. Dortmund: Eldorado.
<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24321>

Barrierefreiheit – im Internet – im Wandel der Zeiten

Ein Abriss der Entwicklungen seit der Jahrtausendwende

Jutta Croll¹ [\[0009-0001-6081-4132\]](https://orcid.org/0009-0001-6081-4132)

¹ Vorstandsvorsitzende der Stiftung Digitale Chancen, Deutschland

Zusammenfassung. Im zurückliegenden Vierteljahrhundert haben technische Entwicklungen und in der Folge gesellschaftliche Prozesse sowie veränderte rechtliche Grundlagen maßgeblich dazu beigetragen, dass der Blick auf die Gleichstellung behinderter Menschen ein anderer geworden ist. Der Beitrag befasst sich mit der Rolle, die das Internet und digitale Medien dabei spielen, zeigt insbesondere die Wechselwirkungen zwischen den genannten Bereichen auf und beschreibt die Entstehung einer neuen Denkweise, die sich auch in der verwendeten Terminologie manifestiert.

Accessibility – On the Internet – Through the Ages An Outline of Developments since the Millennium

Abstract. Over the past quarter of a century, technological developments and, as a result, social processes and changes in the legal framework have made a significant contribution to changing the way we look at equality for people with disabilities. This article looks at the role played by the internet and digital media in this process, highlights in particular the interactions between the aforementioned areas and describes the emergence of a new way of thinking, which also manifests itself in the terminology used.

1 Am Anfang war das Wort

Im deutschsprachigen Raum hat das Wort barrierefrei noch keine allzu lange Geschichte. Es etabliert sich erst seit Anfang der 2000er Jahre zunächst im Sprachgebrauch von DIN-Normen und gesetzlichen Regelungen und beginnt seitdem allmählich auch in den allgemeinen Sprachgebrauch überzugehen. Die Komposita – das Adjektiv barriere-frei und das Substantiv Barriere-Freiheit – sind im Vergleich mit den bis dahin gebräuchlichen Worten 'behindertengerecht' und 'behindertenfreundlich' erkennbar positiver besetzt. Damit deutet sich – ganz im Sinne der Sprachtheorie Wilhelm von Humboldts, der Sprache als Grundlage des Denkens versteht – hier eine neue Entwicklung an. Diese verspricht, dass mit dem Begriff Barrierefreiheit auch ein Wandel in der Wahrnehmung und dem Umgang mit der Aufgabe, Grundlagen für ein gleichberechtigtes Leben behinderter Menschen zu schaffen, einhergehen könnte. Im Folgenden soll insbesondere in Bezug auf die 'Barrierefreiheit im Internet' beleuchtet werden, ob und inwieweit dieses Versprechen bereits eingelöst wurde oder in Zukunft werden kann.

2 Entwicklung einer neuen Denkweise

Technische Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung haben gesellschaftliche Prozesse vorangetrieben und veränderte rechtliche Grundlagen nach sich gezogen. Dabei sind insbesondere die Wechselwirkungen zwischen den genannten Bereichen interessant, die die Entwicklung einer neuen Denkweise beeinflusst haben.

2.1 Rechtliche Grundlagen

Mit dem Entwurf eines Gesetzes zur Gleichstellung behinderter Menschen und zur Änderung anderer Gesetze vom 12.11.2001 (Dt. Bundestag, Drucksache 14/7420) hat der Begriff 'barrierefrei' erstmals in einem Gesetzesvorhaben Verwendung gefunden. Die am 27.04.2002 vom Bundestag mit Zustimmung des Bundesrats verabschiedete Fassung des Behindertengleichstellungsgesetzes (BGG) ist am 01.05.2002 in Kraft getreten. Sie enthält in § 4 die folgende Definition der Barrierefreiheit:

„**Barrierefrei** sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, **Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen** sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für Menschen mit Behinderungen **in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe** auffindbar, zugänglich und nutzbar sind. Hierbei ist die Nutzung behinderungsbedingt notwendiger Hilfsmittel zulässig.“
(Hervorhebung d. Verf.)

Neben der Verwendung des Begriffs barrierefrei ist die ausdrückliche Erwähnung der barrierefreien Gestaltung von Systemen der Informationsverarbeitung, akustischen und visuellen Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen ein Novum der deutschen Gesetzgebung. In Abschnitt 2a, Art. 12 bis 12c werden die Anforderungen näher geregelt; Art. 12d ermächtigt das zuständige Ministerium für Arbeit und Soziales eine Rechtsverordnung zu erlassen, die die Anforderungen konkretisiert. In der

Folge wurde die Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik (BITV) erarbeitet, die entsprechende Gestaltungsvorgaben umfasst. Eine aktualisierte Version BITV 2.0 trat im Jahr 2011 in Kraft, die durch Erweiterung der Vorgaben insbesondere auch die Bedarfe gehörloser Menschen berücksichtigt. Aufgrund der Richtlinie (EU) 2016/2102 über den barrierefreien Zugang zu den Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen, die bis September 2018 umzusetzen war, wurden in Deutschland das Behinderten-Gleichstellungsgesetz und die BITV 2.0 erneut überarbeitet. Im Gegensatz zu der bis dahin geltenden Verordnung beschreibt die seit Mai 2019 weiter unter der bisherigen Bezeichnung in Kraft getretene BITV 2.0 nicht mehr den zur barrierefreien Gestaltung von Informationstechnik zu berücksichtigenden Standard, sondern verweist auf die im Amtsblatt der Europäischen Union bekannt gemachten harmonisierten Normen. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, die Verordnung selbst regelmäßig zu aktualisieren. Wie sich die BITV in den verschiedenen Versionen auf die Prüfung der Einhaltung der Vorgaben ausgewirkt hat bzw. weiterhin auswirkt, wird in Abschnitt 3 dieses Artikels behandelt.

Art. 7 des Bundesbehindertengleichstellungsgesetzes regelt das Benachteiligungsverbot für Träger öffentlicher Gewalt und betont in Abs. 1, Satz 4 die Verpflichtung zur Herstellung von Barrierefreiheit für die Träger öffentlicher Gewalt, indem bei einem Verstoß gegen diese Verpflichtung das Vorliegen einer Benachteiligung widerleglich vermutet wird. Welche Wirkung die damit einhergehende Umkehr der Beweislast nicht nur für den Bereich der Träger öffentlicher Gewalt entfalten kann, soll im folgenden Abschnitt behandelt werden.

2.2 Gesellschaftliche Wahrnehmung und Umsetzung

Mit der in § 4 des Bundesbehindertengleichstellungsgesetzes gewählten Formulierung wird durch die Worte „*in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwerenis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe*“ das Recht behinderter Menschen auf eine selbstständige Lebensführung konkretisiert. Damit geht auch ein erster Schritt zur Überwindung der bis Ende der 1990er Jahre noch vorherrschenden Auffassung von einer behindertengerechten Gestaltung des Lebensumfeldes als Instrument zur Kompensierung behinderungsbedingter Einschränkungen der Selbstständigkeit einher.

Der Anspruch und das Recht auf selbstständige Lebensführung manifestieren sich in dem Slogan der Selbstbestimmt Leben Bewegung „Wir sind nicht behindert, sondern werden behindert“. Was in den 1960er Jahren in den USA als 'Independent-living-Bewegung' begann, wurde im darauffolgenden Jahrzehnt von Aktivist*innen auch im deutschsprachigen Raum etabliert. 1986 wurde das erste Zentrum für Selbstbestimmtes Leben in Bremen gegründet. Zu den Grundsätzen der Arbeit der Bewegung zählen die Selbstbestimmtheit in allen Bereichen des Lebens, was sich u.a. in der Besetzung von Führungspositionen in den Organisationen der Bewegung mit Menschen mit Behinderung widerspiegelt, des Weiteren die gegenseitige Unterstützung z. B. durch Peer-Beratung im Sinne der Selbstbefähigung und -ermächtigung sowie die gesetzliche Verankerung einer Verpflichtung zu Anti-Diskriminierung und Gleichberechtigung.

Die Verabschiedung des „Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (UN-BRK)“ (Bundesgesetzblatt 2008) durch die UN-Voll-

versammlung am 13. Dezember 2006 hat dieser Verpflichtung einen völkerrechtlichen Rahmen gegeben. Deutschland hat die UN-BRK 2009 ratifiziert und sich damit wie 184 weitere Staaten und die Europäische Union verpflichtet, die gleichberechtigte gesellschaftliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen zu ermöglichen. In einem so genannten Staatenberichtsverfahren muss die Bundesregierung regelmäßig Rechenschaft über die Einhaltung der Vorgaben der UN-BRK ablegen und vor dem Ausschuss der Vereinten Nationen für die Rechte von Menschen mit Behinderung in Genf Rede und Antwort stehen. Entsprechend Artikel 33 Absatz 2 der UN-BRK hat die Bundesregierung beim Deutschen Institut für Menschenrechte eine Monitoringstelle eingerichtet. Diese agiert als unabhängige Einrichtung und begleitet die Umsetzung der UN-BRK kritisch. Ergänzend zum Staatenbericht erstellt die Monitoringstelle unter Beteiligung von Selbstvertretungsorganisationen einen Parallelbericht der Zivilgesellschaft an den UN-Fachausschuss für die Rechte von Menschen mit Behinderungen. Bereits die erste Prüfung und Anhörung im Staatenberichtsverfahren hat 2015 Probleme bei der Umsetzung aufgedeckt, Kritikpunkte benannt und Empfehlungen formuliert. Diese Empfehlungen der Ausschussmitglieder werden als „Abschließende Bemerkungen“ (Concluding Observations) an die Regierung übermittelt. In Deutschland haben sie wegweisende Akzente für die Umsetzung der UN-BRK gesetzt und so auch der Verpflichtung zur Barrierefreiheit zu mehr Aufmerksamkeit verholfen.

Das in der UN-BRK angelegte und in Art. 7 BGG manifestierte Benachteiligungsverbot stellt einen Eckpfeiler der veränderten gesellschaftlichen Wahrnehmung dar. Aufgrund der neuen gesetzlichen Regelung ist nicht mehr der behinderte Mensch aufgefordert, eine Benachteiligung nachzuweisen, sondern diese wird angenommen, bis der Träger öffentlicher Gewalt diese Annahme nachweislich widerlegt. Dies erfordert ein Umdenken und damit neue Prozesse und Strukturen. Gleichbehandlung ist nicht mehr lediglich ein durch diese einzuforderndes Recht behinderter Menschen, vielmehr besteht ein regelmäßig zu gewählender Anspruch darauf, der auch im digitalen Umfeld gilt.

In der Fläche haben die Behindertengleichstellungsgesetze der Länder, die in Teilen nach dem Vorbild des Bundesbehindertengleichstellungsgesetzes, das nur für die Bundesebene Regelungen enthält, ausgestaltet sind, ebenfalls zu einer veränderten Wahrnehmung der Rechte behinderten Menschen und der damit einhergehenden Verpflichtung zur Herstellung von Barrierefreiheit beigetragen.

So hat sich seit der Verabschiedung des Bundesbehindertengleichstellungsgesetzes nicht nur ein Wandel der Terminologie vollzogen. Vielmehr setzte sich erstmals auch ein breiteres Verständnis der Gestaltungsbedarfe durch, welches auch zuvor (noch) nicht oder nur wenig ausgeleuchtete Bereiche wie die Informations- und Kommunikationstechnologien umfasst und mit den über das BGG hinausgehenden Verpflichtungen der UN-BRK zur Zugänglichkeit (Art. 9 BRK) seit deren Inkrafttreten weiteren Aufschwung erfahren hat (Welti 2013, 26 ff.). Im Zuge dessen zeigt sich zunehmend, dass eine bedarfsgerechte Gestaltung nicht nur behinderungskompensierende Wirkung entfaltet, sondern vielmehr FÜR ALLE neue Nutzungspotenziale und -möglichkeiten erschließen kann. Damit wurde die Barrierefreiheit von einer spezifischen Gestaltung für Menschen mit besonderen Bedarfen hin zu einem universellen Design weiterentwickelt.

3 Barrierefreie Gestaltung von Informations- und Kommunikationstechnologien

Felix Welti nennt den Begriff der Barrierefreiheit einen „gerichtlich voll überprüfbar, in vielen Fragen unbestimmten Rechtsbegriff“ (Welti 2013, 28). In Bezug auf die barrierefreie Gestaltung von Informations- und Kommunikationstechnologien setzt die gerichtliche Überprüfbarkeit allerdings ein hohes Maß an Sachkenntnis und die Bereitschaft, sich mit schnellen Innovationszyklen zu befassen, voraus. Eine erste Definition eines Barrierefreiheitsstandards erfolgte mit den Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), die von der Web Accessibility Initiative (WAI) des World Wide Web Consortiums (W3C) erarbeitet und 1999 im Status einer Empfehlung veröffentlicht wurden (World Wide Web Consortium 2023). Diese mündete in einen anwendbaren Kriterienkatalog für die Gestaltung von Webangeboten, die voll umfänglich für Menschen mit unterschiedlichen Einschränkungen nutzbar sind. Barrierefreiheit resultiert dabei aus dem Ausschöpfen des Potenzials assistiver Technologien in Verbindung mit einem universellen Design, das – zum Teil auch einander widersprechende – Bedarfe verschiedener Zielgruppen adressiert (siehe dazu auch Wilkens, Maskut & Lueg sowie Meyer zu Bexten & Uelman in diesem Sammelband).

3.1 Assistive Technologien

Unter dem Begriff der Assistiven Technologien werden technische Hilfsmittel verstanden, die der Kompensation von behinderungsbedingten Einschränkungen dienen. Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien gehört dazu Hardware, wie beispielsweise Sprachein- und -ausgabegeräte oder Saug- und Blasgeräte zur Steuerung von digitalen Endgeräten. Darüber hinaus übernehmen Softwareprodukte, wie zum Beispiel Screenreader und Spracherkennungsprogramme, assistive Funktionen. Im Zusammenwirken von Hardware und Software kann ein hohes Maß an Benutzbarkeit und Bedienbarkeit von Internetangeboten erreicht werden. Voraussetzung dafür ist jedoch eine entsprechende Gestaltung wie im Folgenden Abschnitt 3.2 ausgeführt werden wird.

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass Informations- und Kommunikationstechnologien – insbesondere digitale Endgeräte – einen erheblichen Beitrag zur Kompensation behinderungsbedingter Beeinträchtigungen leisten können. So haben beispielsweise Short Message Services – SMS bereits seit dem Jahr 1995 mit der zunehmenden Verbreitung von Mobiltelefonen die Individualkommunikation gehörloser Menschen trotz räumlicher Distanz ermöglicht. Und smarte Endgeräte, deren Entwicklung im Jahr 2007 mit dem ersten iPhone einsetzt, haben aufgrund von Sprachsteuerung und -erkennung und Audiowiedergabe eine hohe Funktionalität für blinde Menschen sowohl hinsichtlich des Erschließens von Informationen als auch in Bezug auf die räumliche Orientierung und Navigation. Die ubiquitäre Verfügbarkeit mobiler Infrastrukturen und die hohe Innovationsfähigkeit des Sektors sind in mehrfacher Hinsicht konstitutiv für den Abbau von Barrieren und tragen bei zu einer selbständigen Lebensführung behinderter Menschen „in der allgemein üblichen Weise“.

3.2 Barrierefreie Webseiten

Insbesondere die im vorherigen Abschnitt genannten assistiven Softwareprodukte können ihre unterstützende Wirkung nur entfalten, wenn die durch sie angesteuerten Anwendungen eine barrierefreie Gestaltung aufweisen. Dies bedeutet, dass bei Design und Entwicklung der Anwendungen die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) des World Wide Web Consortiums (W3C) berücksichtigt werden (World Wide Web Consortium 2023). Die WCAG bilden dabei die Grundlage und den Maßstab. In der ersten Version, die Ende der 1990er Jahre veröffentlicht wurde, fokussierte die WCAG 1.0 noch stark auf klassische Accessibility-Aspekte in den damals üblichen statischen Webseiten, die mithilfe der Hypertext Markup Language (HTML, deutsch: Hypertext-Auszeichnungssprache) strukturiert wurden (siehe dazu auch Miesenberger in diesem Sammelband). Entscheidend ist dabei, dass die Auszeichnung neben dem eigentlichen textuellen Inhalt weitere Merkmale umfasst. Dazu gehören zum Beispiel die Kennzeichnung von Überschriften, Absätzen und Aufzählungslisten, die Auflösung von Abkürzungen, die Kennzeichnung von Sprachwechseln und die Beschreibung von Inhalten, die in grafischer Form vorliegen. Als weiteres gestaltendes Element zur Erreichung von Barrierefreiheit gelten Cascading Stylesheets (CSS, deutsch: mehrstufige Formatvorlagen), durch die Inhalt und Form voneinander getrennt in der Anwendung bereitgehalten werden. CSS wurden zunächst zur Optimierung und Effizienzsteigerung im Webdesign entwickelt. Für einen auf CSS basierenden Webauftritt kann durch die Veränderung von im CSS hinterlegten Formaten – z. B. Schrifttype oder -größe – schnell ein komplett neues Layout umgesetzt werden. Für die Barrierefreiheit spielen CSS jedoch ebenfalls eine große Rolle, denn Nutzer*innen können auf ihrem Endgerät ein eigenes CSS hinterlegen und so zum Beispiel Textgröße, Kontraste und Farben an ihre individuellen Bedarfe anpassen.

In 2008 folgte die nächste Version WCAG 2.0, die zehn Jahre später in 2018 als WCAG 2.1 und schließlich mit der am 5. Oktober 2023 veröffentlichten WCAG 2.2 fortgeschrieben wurde. Dabei wurde in den jeweils folgenden Versionen der Umfang der durch die Leitlinien adressierten Behinderungen und Einschränkungen erweitert, insbesondere die aktuelle Version umfasst auch Empfehlungen für eine barrierefreie Gestaltung digitaler Anwendungen für Menschen mit Lernschwierigkeiten und kognitiven Beeinträchtigungen.

Trotz der fortgesetzten Weiterentwicklung der Standards steht die Herstellung von Barrierefreiheit im Netz seit Mitte des ersten Zweitausender-Jahrzehnts vor zwei großen Herausforderungen. Das World Wide Web veränderte sich und an die Stelle mehr oder weniger statischer Webseiten traten etwa ab 2005 interaktive Anwendungen, die unter dem Stichwort Web 2.0 den Nutzer*innen selbst die Gestaltung von Webinhalten ermöglichen. So begann der User Generated Content seinen Siegeszug, welcher bis heute anhält. Damit ist zum einen ein exponentielles Wachstum verfügbarer Inhalte verbunden und zum anderen sind es nicht mehr nur Webentwickler*innen und Redakteur*innen, die Inhalte generieren und dabei – soweit entsprechende Kenntnisse vorhanden sind – die Gestaltungsvorgaben berücksichtigen können oder müssen. Vielmehr müsste um eine umfängliche barrierefreie Zugänglichkeit zu erreichen, jede*r Nutzer*in zumindest die Grundlagen der Standards kennen und anwenden. Als Beispiel kann hier der so genannte Alternativtext für Bilder (Fotos und grafische Darstellungen), d. h. eine Beschreibung des Bildinhalts angeführt werden, die im html-Code

hinterlegt und mittels eines Screenreaders blinden Menschen vorgelesen wird. Auf Instagram werden täglich rd. 95 Mio. Bilder hochgeladen, von denen allenfalls ein Bruchteil im Promillebereich durch einen beschreibenden Alternativtext für Blinde zugänglich gemacht wird. Ähnlich verhält es sich mit Untertiteln bei Videoinhalten. Auch wenn inzwischen Accessibility-Features durch die Plattformen bereitgestellt werden, die die Einhaltung der Vorgaben der WCAG unterstützen, bleibt deren Nutzung durch die Content-Creator*innen weit hinter den Möglichkeiten zurück.

3.3 Messen, motivieren, einfach machen

Unter dem Slogan „Einfach für alle“ propagiert die Aktion Mensch seit Beginn der 2000er Jahre die Barrierefreiheit im Internet (Aktion Mensch 2006). Grundgedanke des Slogans ist, dass eine barrierefreie Gestaltung von Webanwendungen nicht nur Menschen mit Behinderungen zu Gute kommt, sondern die Nutzbarkeit für alle Menschen steigert. Diese Einstellung korrespondiert mit dem Auftrag der Stiftung Digitale Chancen, die sich seit dem Jahr 2002 für einen chancengleichen Zugang aller Menschen zum Internet einsetzt. Als Kooperationspartner initiierten die beiden Organisationen ab dem Jahr 2003 den BIENE-Wettbewerb für barrierefrei gestaltete Webseiten (Aktion Mensch 2006). BIENE steht dabei für **B**arrierefreies **I**nternet **E**röffnet **N**eue **E**insichten. Mittels eines umfangreichen Kriterienkatalogs, der sich auf die jeweils gültige Version der WCAG stützte und deren Vorgaben operationalisierte, wurde das Maß der Barrierefreiheit der eingereichten Webseiten ermittelt und das Ergebnis anschließend durch Nutzertests validiert. Begleitet wurde der Wettbewerb durch einen Beirat, dem Menschen mit unterschiedlicher Expertise und einem breiten Spektrum verschiedener Beeinträchtigungen angehörten.

Bei der gemeinsamen Erarbeitung und Durchführung des Verfahrens stand im Mittelpunkt, durch das Vorgehen eine intersubjektive Einschätzung der Zugänglichkeit und Nutzbarkeit der Webangebote zu erlangen und dabei die teilweise einander widersprechenden Anforderungen unterschiedlicher Betroffenengruppen miteinander in Einklang zu bringen. So profitieren beispielsweise Menschen mit kognitiven Einschränkungen, die Schwierigkeiten beim Erfassen textueller Inhalte haben, von Bildern und grafischen Elementen, welche – wie zuvor ausgeführt – von blinden Menschen nur dann erschlossen werden können, wenn beschreibende Alternativtexte im Quellcode hinterlegt sind und durch den Screenreader vorgelesen werden.

Die als Auszeichnung vergebenen goldenen, silbernen und bronzenen Bienen gelten als Qualitätsmerkmal für Beispiele bester Praxis im Bereich des barrierefreien Internets für Menschen mit Behinderungen. Für Agenturen und Webentwickler*innen lag der Anreiz, einen BIENE-Award zu gewinnen, darin, durch die Anerkennung die fachliche Expertise des Unternehmens sichtbar zu machen, die Reputation als Barrierefreiheitsexpert*innen unter Beweis zu stellen und zugleich gesellschaftliches Engagement zu verwirklichen. Die Motivation, sich mit der WCAG und dem Thema Barrierefreiheit zu befassen, wurde durch die jährliche Ausschreibung und die Aussicht auf eine Ehrung im Rahmen der festlichen Preisverleihung maßgeblich gesteigert, das Thema Internet und Menschen mit Behinderungen aus einer Nische in das Rampenlicht einer großen Bühne gerückt.

Im Zuge der Entstehung des Web 2.0 stellte sich allerdings zunehmend die Frage, ob das sich so entwickelnde, dynamische und interaktive Internet für Menschen mit Behinderungen einen Mehrwert bieten und im klassischen Sinne barrierefrei gestaltet werden kann. Offenkundig sind Online-Transaktionen wie Bestellungen in Online-shops mit anschließender Auslieferung der Waren per Post oder Lieferdienst oder der Erwerb digitaler Produkte wie Fahrkarten, Veranstaltungstickets und der Download von Musiktiteln geeignet, einen Zugewinn an selbstständiger Lebensführung für behinderte Menschen zu bieten. Die neuen, auch als Social Web bezeichneten Plattformen sind Grundlage einer digital vermittelten gesellschaftlichen Teilhabe und Kommunikation unter Menschen ungeachtet möglicher Einschränkungen. Voraussetzung dafür ist bei allen diesen Anwendungen in der Regel eine Registrierung oder das Anlegen eines Profils, was je nach Art und Grad der Behinderung bereits eine schwer zu bewältigende Barriere darstellen kann (Stiftung Digitale Chancen / Institut für Informationsmanagement Bremen 2011).

Wie Menschen mit Behinderungen damit umgehen und welche Strategien zur Verwirklichung ihrer Teilhabe sie entwickeln, war Gegenstand einer Studie (Berger et al. 2011), die die Kooperationspartner des BIENE-Wettbewerbs in 2010/11 durchgeführt haben. Im Ergebnis zeigte sich ein großes Interesse und die Bereitschaft, auch unter erschwerten Voraussetzungen die neuartigen Angebote zu nutzen. Im Zuge dessen etablierte sich auch der allerdings umstrittene Begriff der „barrierearmen“ Webseitengestaltung; eine einzige Barriere kann sich als unüberwindbar erweisen und so die Nutzung eines ansonsten barrierearmen Angebots verhindern. Gleichzeitig führt aber die hohe Innovationsgeschwindigkeit bei digitalen Endgeräten und Diensten wie zuvor beschrieben zu einer insgesamt höheren Usability, von der auch Menschen mit Behinderungen profitierten.

Die Messbarkeit der Barrierefreiheit und Einhaltung der Vorgaben der Web Content Accessibility Guidelines, stieß und stößt angesichts der Fülle von nutzergenerierten Inhalten an ihre Grenzen. Zudem stellten einige Agenturen das Qualitätsmerkmal der Barrierefreiheit als Basis ihres Geschäftsmodells in Frage, nicht zuletzt auch, weil die Verabschiedung der BITV 2.0 sich im Zuge der EU-Notifizierung erheblich verzögerte und somit die Rechtsgrundlage für einige Zeit unklar blieb. Beide Entwicklungen führten zu der Erkenntnis, den Wettbewerb nach der „Flugpause“ der BIENE nicht erneut auszuschreiben. Das Ziel, das Potenzial digitaler Medien für die gesellschaftliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen aufzuzeigen und so einen Beitrag zu einer veränderten Wahrnehmung zu leisten, war erreicht.

4 Fazit

Ein Vierteljahrhundert nachdem 1998 in den USA das Rehabilitationsgesetz novelliert und staatliche Behörden durch die Section 508¹ dazu verpflichtet wurden, ihre elektronische und Informationstechnologie für Menschen mit Behinderungen zugänglich zu machen und dies bei der Entwicklung und Beschaffung neuer Technologien uneingeschränkt zu berücksichtigen, hat sich viel getan. Digitale Alleskönner wie Smartphones und Apps tragen dazu bei, dass für behinderte Menschen nicht in jedem Fall Speziallösungen für eine selbstständige Lebensführung geschaffen werden müssen, sondern dass vielmehr eine Gestaltung, die „einfach für alle“ ist, auch gesellschaftliche Teilhabe ermöglicht.

Trotzdem stellt sich auch heute noch die Frage der Reichweite technischer Unterstützung: Wo sind technische Assistenzfunktionen so sinnvoll und ausgereift, dass auf menschliche Unterstützung verzichtet werden kann? Wo bietet gemäß der Anforderung des Bundesbehindertengleichstellungsgesetzes, Art. 4 die Nutzung digitaler Dienste, Anwendungen und Endgeräte „grundsätzlich ohne fremde Hilfe“ ein höheres Maß an individueller Entscheidungsfindung und Lebensgestaltung und damit eine tatsächlich größere Unabhängigkeit?

Wenn Horst Frehe 2012 bei der Tagung des Bundeskompetenzzentrums Barrierefreiheit konstatiert, dass man in der Praxis überwiegend negative Erfahrungen bei der Umsetzung des BGG gemacht habe, aber im Bereich der Bewusstseinsbildung ein Paradigmenwechsel erreicht worden sei (Frehe 2013), belegt dies zumindest eine teilweise Einlösung des Versprechens, das wie eingangs ausgeführt, mit dem in 2001 neuen Begriff der Barrierefreiheit einherging. Ob das am 28. Juni 2025 in Kraft tretende Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (Bundesministerium der Justiz 2022), welches dann auch Unternehmen zur Umsetzung von Barrierefreiheit in verschiedenen Bereichen, zum Beispiel dem Onlinehandel oder bei Telekommunikationsdienstleistungen verpflichtet, einen weiteren Schub auslösen kann, bleibt vorerst abzuwarten.

Am Anfang war das Wort! Goethes Faust verspottet in der Studierzimmerszene die Bedeutung, die dem Wort in der biblischen Überlieferung² zukommt, und gelangt schließlich über die von ihm ebenfalls gering geschätzte Bedeutung von Sinn und Kraft zu der Schlussfolgerung: Im Anfang war die Tat!³ Zur Einlösung des Versprechens, das mit dem Wort Barrierefreiheit seit der Jahrtausendwende einhergeht, folgt in Anlehnung an Dr. Faustus heute die Aufforderung zur Tat: „Barrierefreiheit – einfach machen!“.

¹ Ein Begriff und Beispiel, das sich seit der ersten Begegnung mit Professor Bühler im Jahr 2002 dankbar im Gedächtnis der Autorin verankert hat.

² Johannes-Evangelium 1,1

³ Goethe, J.W. 1808: Faust I, Studierzimmer: Geschrieben steht: „Im Anfang war das Wort!“ Hier stock‘ ich schon, wer hilft mir weiter fort? Ich kann das Wort so hoch unmöglich schätzen. Ich muss es anders übersetzen. Wenn ich vom Geiste recht erleuchtet bin. Geschrieben steht: Im Anfang war der Sinn. Bedenke wohl die erste Zeile, dass deine Feder sich nicht übereile! Ist es der Sinn, der alles wirkt und schafft? Es sollte stehn: im Anfang war die Kraft. Doch, auch indem ich dieses niederschreibe. Schon warnt mich was, dass ich nicht dabei bleibe. Mir hilft der Geist! Auf einmal seh‘ ich Rat. Und schreibe getrost: im Anfang war die Tat!

Literaturverzeichnis

- Aktion Mensch. 2006. „Nachricht: Goldene BIENEN fliegen auf Barmer, Pfizer und HELP-Österreich.“ <https://www.einfach-fuer-alle.de/award2006/#gewonnen>.
- Berger, Andrea, Thomas Caspers, Jutta Croll, Jörg Hofmann, Herbert Kubicek, Ulrike Peter, Diana Ruth-Janneck und Thilo Trump. 2011. „Web 2.0/barrierefrei: Eine Studie zur Nutzung von Web 2.0 Anwendungen durch Menschen mit Behinderung.“ Zugriff am 4. Oktober 2023. https://medien.aktion-mensch.de/publikationen/barrierefrei/Studie_Web_2.0.pdf.
- Bundesgesetzblatt. 2008. „Gesetz zu dem Übereinkommen der Vereinten Nationen vom 13. Dezember 2006 über die Rechte von Menschen mit Behinderungen sowie zu dem Fakultativprotokoll vom 13. Dezember 2006 zum Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen.“ <https://www.un.org/Depts/german/uebereinkommen/ar61106-dbgbl.pdf>.
- Bundesministerium der Justiz. 2022. „Verordnung über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen nach dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (Verordnung zum Barrierefreiheitsstärkungsgesetz - BFSGV): Vom 15. Juni 2022.“ *Bundesgesetzblatt* 2022 Teil I (Nr 20.): 928. https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl122s0928.pdf#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl122s0928.pdf%27%5D__1710614745457.
- Frehe, Horst. 2013. „Das Gleichstellungsgesetz für Menschen mit Behinderung.“ In *Welti* 2013, 17–22.
- Stiftung Digitale Chancen / Institut für Informationsmanagement Bremen. 2011. „Leitfaden Bürgerbeteiligung barrierefrei erfolgreich.“ https://www.einfach-teilhaben.de/SharedDocs/Downloads/DE/AS/Mobilitaet/Leitfaden.pdf?__blob=publicationFile&v=3.
- Welti, Felix. 2013. „Barrierefreiheit als Rechtsbegriff.“ In *Welti* 2013, 23–33.
- Welti, Felix, Hrsg. 2013. *Rechtliche Instrumente zur Durchsetzung von Barrierefreiheit*: Kassel University Press. <https://www.uni-kassel.de/upress/online/frei/978-3-86219-410-0.volltext.frei.pdf>.
- World Wide Web Consortium. 2023. „Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2: W3C Recommendation.“ <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.

Diesen Artikel zitieren:

Croll, Jutta (2024). Barrierefreiheit – im Internet – im Wandel der Zeiten. Ein Abriss der Entwicklungen seit der Jahrtausendwende. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 190-199. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24322>

Barrierefreiheit, Partizipation und Empowerment – Wege zur digitalen Teilhabe

Lukas Baumann¹ [\[0000-0002-8100-3988\]](mailto:lukas.baumann@tu-dortmund.de) & Susanne Dirks¹ [\[0000-0003-1055-5379\]](mailto:susanne.dirks@tu-dortmund.de)

¹TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationstechnologie, Deutschland

Zusammenfassung. Barrierefreiheit ist eine grundlegende Voraussetzung für die gleichberechtigte Teilhabe von Menschen mit Beeinträchtigungen. Auf europäischer und nationaler Ebene werden seit 2016 wichtige gesetzliche Voraussetzungen für die digitale Barrierefreiheit implementiert. Neben den notwendigen strukturellen Verbesserungen spielen weitere Aspekte im Kontext digitaler Teilhabe eine wichtige Rolle. Zunehmend werden zentrale sozialpolitische und behindertenpädagogische Leitideen wie *Partizipation* und *Empowerment* im Kontext der Digitalisierung diskutiert. Trotz dieser Bestrebungen gibt es immer noch Defizite bei der Barrierefreiheit digitaler Angebote. Gleichzeitig muss die Frage beantwortet werden, wie man Menschen mit Beeinträchtigungen noch besser in die Prozesse zur Herstellung digitaler Barrierefreiheit einbinden kann, da diese sie selbst betreffen.

Im folgenden Beitrag werden die wichtigsten Richtlinien, Gesetze und Verordnungen zur digitalen Barrierefreiheit vorgestellt und die Relevanz der Partizipation und des Empowerments für die digitale Teilhabe von Menschen mit Beeinträchtigungen näher beleuchtet. Abschließend werden einige der relevantesten Projekte mit Beteiligung des Fachgebiets Rehabilitationstechnologie der TU Dortmund beschrieben und die gewonnenen Erkenntnisse diskutiert.

Accessibility, Participation and Empowerment – Paths to Digital Participation

Abstract. Accessibility is a fundamental prerequisite for the equal participation of people with disabilities. Important legal conditions for digital accessibility have been already implemented at European and national level in Germany. However, in addition to the necessary structural improvements, other aspects also play an important role in the context of digital participation. Increasingly, concepts such as participation and empowerment, are being discussed in the context of digitalisation. Despite all these efforts, most digital resources are still not accessible. Furthermore, it is necessary to develop methods to improve the inclusion of people with disabilities in the processes of achieving digital accessibility.

The article presents the most important guidelines, laws and regulations on digital accessibility and highlights the relevance of participation and empowerment for the digital participation of people with disabilities. Finally, important projects in this context under participation of the Department of Rehabilitation Technology at TU Dortmund University are described and discussed.

1 Einleitung

Sowohl beim Zugang als auch bei der Nutzung von digitalen Technologien und Medien sind Menschen mit Beeinträchtigungen häufig durch den Mangel an barrierefreien Websites, bei der Nutzung unterstützender Technologien und Medien benachteiligt (Rudolph 2019; Haage 2021; Seeman und Lewis 2019). Auf diese Weise werden bereits existierende Mechanismen sozialer Ungleichheit für Menschen mit Beeinträchtigungen im digitalen Raum reproduziert (Mayerle 2015; Rawat und Morris 2021; Verständig et al. 2016). Menschen mit Beeinträchtigungen können einerseits weniger von den Vorteilen der Digitalisierung profitieren und sind gleichzeitig mehr von den Nachteilen betroffen. Das führt u. a. dazu, dass sie ein eingeschränktes Mitspracherecht bei der Ausgestaltung von Medien und Technologien haben (Pelka 2020; Reidl et al. 2020). Es besteht ein sogenannter *disability divide* (Dobransky und Hargittai 2016, 2006).

Heitplatz und Bühler (2023) konstatieren, dass die digitale Teilhabe einen neuen, zentralen und ergänzenden Faktor zu den ‚traditionellen‘ Aspekten gesellschaftlicher Teilhabe von Menschen darstellt. Entsprechende Voraussetzungen zur digitalen Teilhabe zu schaffen, ist eine politische und gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die immer umfassender und gleichzeitig immer wichtiger wird (Initiative D21 2022a). Digitale Teilhabe findet in drei Dimensionen statt und bezieht sich auf den Zugang und die Nutzung von digitalen Medien und Technologien. Die drei Dimensionen sind *Teilhabe durch*, *Teilhabe in* und *Teilhabe an* digitalen Medien und Technologien (Bosse, Schluchter und Zorn 2019; Heitplatz 2021). Eine Teilhabe durch Medien und Technologien kann nur gewährleistet werden, wenn auch die Teilhabe an Medien und Technologien ermöglicht wird. Dabei bezieht sich dieser Aspekt vor allem auf die Barrierefreiheit von Medien und Technologien. Die Möglichkeit zu digitaler/gesellschaftlicher Teilhabe ist also an die Voraussetzung gebunden, dass digitale gesellschaftliche Systeme und Räume für alle Menschen zugänglich sind (Schwalb und Theunissen 2018; Kersting 2020).

Im folgenden Beitrag werden zunächst die wichtigsten Gesetze und Richtlinien zur digitalen Barrierefreiheit dargestellt. Darüber hinaus werden die sozialpolitischen und behindertenpädagogischen Leitideen *Partizipation* und *Empowerment* genauer betrachtet. Dies ermöglicht die Darstellung eines wechselseitigen Zusammenhangs zwischen strukturellen und individuellen Faktoren (Schütte 2018; Huinink und Schröder 2019). In diesem Zusammenhang wird die Rolle von Menschen mit Beeinträchtigungen und die damit verbundenen Überlegungen zur Partizipation und zum Empowerment für die digitale Teilhabe diskutiert. Auf Grundlage dieser beiden Aspekte werden anschließend wichtige Projekte unter Beteiligung des Fachgebiets Rehabilitationstechnologie der TU Dortmund beschrieben sowie die grundlegenden Erkenntnisse der Projekte abschließend zusammenfassend dargestellt und eingeordnet.

2 Digitale Barrierefreiheit

Barrierefreiheit (‘Accessibility’) ist eine grundlegende Voraussetzung für die gleichberechtigte Teilhabe von Menschen mit Beeinträchtigungen (Bühler 2016, 2017; Vicente und López 2010). In der UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) ist die

Forderung nach Barrierefreiheit in Artikel 9 verankert (United Nations 2006). Der deutsche Behindertenrat (DBR) betonte in seinen Forderungen zur Wahl des 20. Deutschen Bundestages 2021, dass „digitale Barrierefreiheit konsequent berücksichtigt und umgesetzt werden“ (Deutscher Behindertenrat 2021, 14) muss. Hier wird neben der physischen Barrierefreiheit auch der Zugang zu Information und Kommunikation, einschließlich der entsprechenden Technologien und Systeme, beschrieben.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die wichtigsten Richtlinien, Gesetze und Verordnungen.

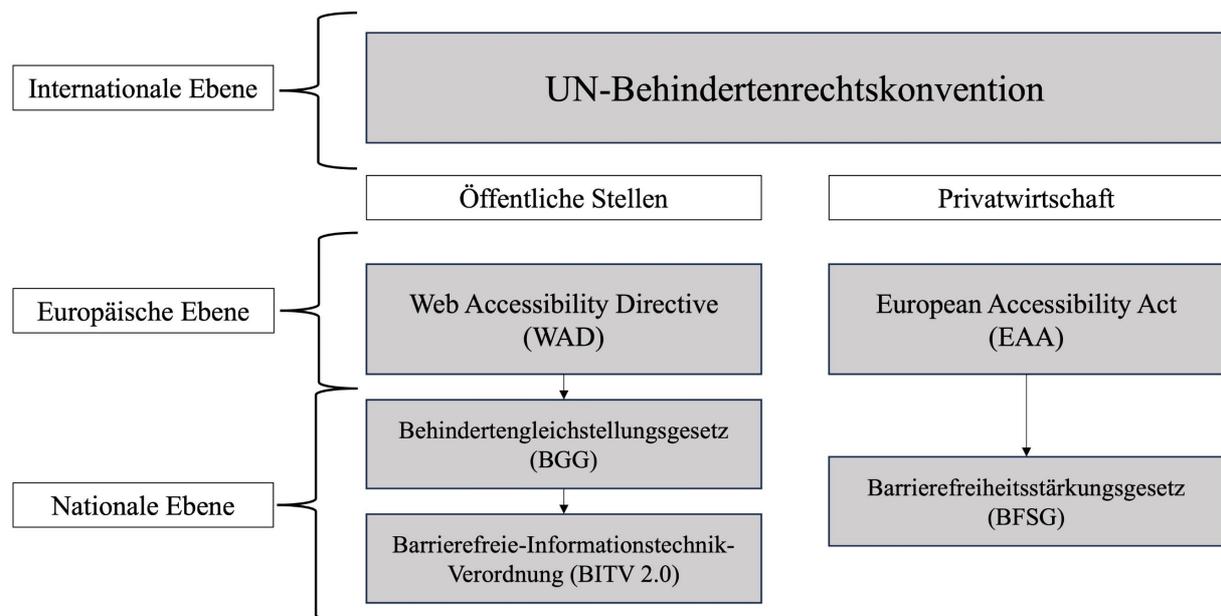


Abbildung 1 Die wichtigsten Richtlinien, Gesetze und Verordnungen zur digitalen Barrierefreiheit in Deutschland.

2.1 Web Accessibility Directive

Auf europäischer Ebene ist die „Richtlinie 2016/2102 über den barrierefreien Zugang zu den Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen“ (Europäische Union 2016, auch Web Accessibility Directive, WAD) relevant. In dieser Richtlinie werden erstmals europäisch harmonisierte verbindliche Mindestvorgaben für die Gestaltung digitaler Produkte und Dienstleistungen öffentlicher Einrichtungen festgelegt (Dungga, Weissenfeld und E. Klein 2019; European Disability Forum 2017). Die Richtlinie gilt nicht nur für die Gestaltung von Internetauftritten, sondern bezieht sich auch auf die unterschiedlichen Inhalte einer Website und legt genaue Vorgaben für ihre Umsetzung fest (Europäische Union 2016). Carstens (2021, 42) beschreibt die Implementierung der WAD als „eine konsequente Ausweitung der Verpflichtung zur Barrierefreiheit“. Laut Bühler (2017) hebt die WAD im Vergleich zu vorhergehenden Regelungen die Relevanz mobiler Anwendungen hervor.

Spätestens seit Juni 2021 müssen alle Websites und mobilen Anwendungen von öffentlichen Stellen der Mitgliedsstaaten festgelegten Mindestanforderungen (z. B. Alternativtexte für visuelle Inhalte; für mehr Informationen siehe die Europäische Norm (EN) 301 549 und die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)) an die Barrierefreiheit entsprechen (Europäische Union 2016; Dungga, Weissenfeld und E. Klein 2019). Zusätzlich zu den Vorgaben zu Mindeststandards in der konkreten Barriere-

freiheit einer Website werden verschiedene Instrumente zur Sicherstellung von Barrierefreiheit gefordert. Im Folgenden werden diese Instrumente sowie die nationale Umsetzung der Richtlinie vorgestellt.

Erklärung zur Barrierefreiheit

Öffentliche Stellen sind nach Art. 7 der WAD dazu verpflichtet, eine umfassende, detaillierte und klare *Erklärung zur Barrierefreiheit* ihrer Websites und mobilen Anwendungen zu veröffentlichen. Diese Erklärung muss in einem barrierefreien Format vorliegen sowie von jeder Seite einer Website aus erreichbar sein. Ist der Webauftritt nicht vollständig barrierefrei, müssen in der Erklärung zur Barrierefreiheit drei wesentliche Aspekte aufgeführt werden:

- Es müssen die Teile des Inhalts benannt werden, die nicht vollständig barrierefrei sind.
- Es müssen Gründe für die fehlende barrierefreie Gestaltung angegeben werden.
- Es muss ggfs. auf barrierefrei gestaltete Alternativen hingewiesen werden.

Die Erklärung zur Barrierefreiheit muss mindestens einmal pro Jahr und bei jeder wesentlichen Änderung der Inhalte des Webauftritts aktualisiert werden.

Feedback-Mechanismus

Gemäß Art. 7 der WAD müssen Websites und mobile Anwendungen öffentlicher Stellen einen Mechanismus beinhalten, der es den Nutzenden ermöglicht, die auf der Website oder in der Anwendung vorhandenen digitalen Barrieren melden zu können. Der *Feedback-Mechanismus* muss von jeder zur Website gehörenden Seite aus oder innerhalb der Navigation einer mobilen Anwendung zugänglich und einfach zu benutzen sein. Die über den Feedback-Mechanismus eingehenden Anfragen müssen von der öffentlichen Stelle zeitnah, spätestens innerhalb eines Monats, beantwortet werden.

Um die Wirksamkeit des Feedbacks zu sichern, sind der Bund und die Länder nach Art. 9 der WAD dazu verpflichtet, ein sogenanntes *Durchsetzungsverfahren* zu installieren. Dieses können Nutzende in Anspruch nehmen, wenn eine über den Feedback-Mechanismus erfolgte Anfrage nicht zufriedenstellend beantwortet oder die Antwortfrist nicht eingehalten wurde. Über das Verfahren können auch die Gründe für eine Ausnahme von der generellen Verpflichtung zur barrierefreien Gestaltung überprüft werden (Carstens 2021). Auf Bundesebene und in vielen Bundesländern wird das Durchsetzungsverfahren durch eine *Schlichtungs- bzw. Überwachungsstelle* (z. B. Stadtportal Hamburg o. J.) und in einigen Bundesländern durch die *Stelle des Beauftragten für barrierefreie Informationstechnik/digitale Barrierefreiheit* (z. B. Stadtportal Berlin o. J.) bzw. *Beauftragten für die Belange von Menschen mit Behinderung* (z. B. Beauftragte für Menschen mit Behinderung sowie für Patientinnen und Patienten in NRW 2023) verantwortet.

Monitoring und Reporting

Die Einhaltung der Vorgaben ist gemäß Art. 8 der WAD durch regelmäßige Stichproben der Überwachungsstellen des Bundes und der Länder zu überprüfen. In Deutschland ist die *Überwachungsstelle für Barrierefreiheit und Informationstechnik* (BFIT-Bund) nach § 13 Abs. 3 BGG für die öffentlichen Einrichtungen des Bundes verantwortlich. Auf Ebene der Bundesländer sind die jeweiligen Landesüberwachungsstellen verantwortlich. Die konkrete Aufgabe der Überwachungsstellen beinhaltet die periodische

Überwachung der Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Einrichtungen und die Beurteilung, ob und inwiefern diese den Anforderungen an die Barrierefreiheit genügen.

Art. 8 der WAD verpflichtet die Mitgliedstaaten, alle drei Jahre über die Ergebnisse ihrer Überwachungstätigkeit zu berichten. Der Bericht für Deutschland wird gemäß § 12c des BGG von der BFIT-Bund auf Grundlage der Berichte der obersten Bundesbehörden und der Länder erstellt. Zusätzlich zu den Berichten stellt die BFIT-Bund weitere Angebote, wie z. B. ein Muster zur Erklärung zur Barrierefreiheit, zum Download zur Verfügung (Überwachungsstelle für Barrierefreiheit und Informationstechnik o. J.).

Nationale Umsetzung

In Deutschland wurde das „Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Beeinträchtigungen“ (auch Behindertengleichstellungsgesetz (BGG)) 2018 an die neuen Anforderungen der WAD angepasst. In § 12a ‘Barrierefreie Informationstechnik’ wird die Verpflichtung der öffentlichen Stellen auf Bundesebene zur barrierefreien Gestaltung ihrer Internetauftritte und -angebote (z. B. Apps), elektronischer Verwaltungsabläufe sowie der zur Verfügung gestellten grafischen Programmoberflächen festgeschrieben. Die „Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz“ (auch Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0)) wurde 2019 ebenfalls an die Anforderungen der WAD angepasst. Die Verordnung setzt diejenigen Vorgaben der WAD um, die nicht schon 2018 in das aktualisierte BGG aufgenommen wurden (Bundesfachstelle Barrierefreiheit 2019). Die Verpflichtung zur Barrierefreiheit bezieht sich hier auf die textuellen und nicht textuellen Informationen in unterschiedlichen Formaten, Dokumenten und Formularen zum Herunterladen, aber auch auf Funktionen, die eine Interaktion zwischen Nutzenden und System erfordern (z. B. bei Authentifizierungsprozessen, Carstens 2021). In der BITV werden in § 3 ‘Anzuwendende Standards’ die vier Grundprinzipien der Barrierefreiheit der WCAG der Web Accessibility Initiative (WAI) des World Wide Web Consortiums (W3C) aufgegriffen. So ist es für die barrierefreie Gestaltung von Angeboten, Anwendungen und Diensten der Informationstechnik erforderlich, dass diese wahrnehmbar, bedienbar, verständlich und robust sind (W3C 2023). Diese Grundprinzipien werden durch die ihnen zugeordneten Anforderungen aus der EN 301 549 konkretisiert und überprüfbar gemacht.

2.2 European Accessibility Act

2019 trat die „Richtlinie (EU) 2019/882 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen“ (Europäische Union 2019, auch European Accessibility Act, EAA) in Kraft. Der EAA bezieht sich auf alle digitalen Produkte und Dienstleistungen des europäischen Binnenmarktes. Das bedeutet, dass ab 2025 neben den Angeboten öffentlicher auch privatwirtschaftliche Angebote nach denselben Mindeststandards barrierefrei auszugestalten sind. Die Anforderungen an die Barrierefreiheit in den Mitgliedsstaaten der EU sind bisher sehr unterschiedlich und teilweise widersprüchlich, weshalb nun einheitliche Standards eingeführt werden. Der EAA wird auf nationaler Ebene in Deutschland durch das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG) von 2021 umgesetzt (Bundesfachstelle Barrierefreiheit o. J.; Rehadat 2023). Die Einhaltung und Kontrolle dieses Gesetzes wird

von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) koordiniert (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2021a). Das Gesetz bezieht sich sowohl auf Produkte wie z. B. Computer oder Smartphones sowie auf Dienstleistungen wie z. B. Messengerdienste oder E-Books (Bundesfachstelle Barrierefreiheit o. J.; Rehadat 2023).

3 Partizipation und Empowerment

Im Kontext der Diskussion um (digitale) Teilhabe spielen neben notwendigen strukturellen Verbesserungen weitere Aspekte eine wichtige Rolle. Dementsprechend werden zentrale sozialpolitische und behindertenpädagogische Leitideen, wie *Partizipation* und *Empowerment*, zunehmend auch im Kontext digitaler Technologien und Medien diskutiert. Hierbei ist es zunächst notwendig, ein grundsätzliches Verständnis über die verschiedenen Konzepte zu erhalten.

In der UN-BRK ist das Partizipationsgebot gleich in mehreren Artikeln verankert (United Nations 2006; siehe z. B. Art. 3; Art. 4, Abs. 3; Art. 21; Art. 33, Abs. 3). *Partizipation* (lat. *particeps* = teilnehmend) wird oft gleichbedeutend für die Begriffe Beteiligung, Teilhabe, Mitwirkung oder Einbeziehung verwendet (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 2024). Teilhabemöglichkeiten sagen jedoch zunächst nichts über die tatsächliche Beteiligung eines Individuums aus (Beck 2013; Nieß 2016). Partizipation und Teilhabe sind also eng miteinander verbunden, jedoch nicht miteinander gleichzusetzen. Nach Straßburger und Rieger (2019) ist Partizipation von anderen Formen der Beteiligung abzugrenzen, wenn hier die Beteiligung keine Auswirkung auf den Gegenstand der Beteiligung hat. Es handelt sich bei Partizipation also um Prozesse der Einflussnahme (Schachler 2022). Daraus lässt sich ableiten, dass es also nicht nur notwendig ist, die voraussetzenden Bedingungen zu schaffen, damit Menschen partizipieren (können), sondern auch herauszufinden, ob Menschen überhaupt partizipieren wollen, welche Gründe hierfür vorliegen und auf welche Weise sie am besten partizipieren können (Scheu und Autrata 2013). Partizipationsmodelle, wie z. B. die Partizipationspyramide von Straßburger und Rieger (2019), geben hierbei eine Übersicht über die (Vor-)stufen von Partizipation.

Wie bereits erwähnt, wird auch die behindertenpädagogische Leitidee des *Empowerments* (dt. *Befähigung*) in der Diskussion der digitalen Barrierefreiheit aufgegriffen. Die Konzepte *Partizipation* und *Empowerment* stehen in einem direkten Verhältnis zueinander (Theunissen und Plaute 2002; Düber, Rohrman und Windisch 2018). Nach Stark zielt Empowerment darauf ab, dass Individuen die Fähigkeit entwickeln bzw. verbessern, ihr Leben und ihre soziale Lebenswelt selbstbestimmt zu gestalten (Stark 2003). Es geht also um Möglichkeiten, Kontrolle über das eigene Leben und soziale Zusammenhänge zu gewinnen sowie die notwendigen Ressourcen hierfür zu erlangen (Stark 1996).

Nach Trojan (1993) kann Empowerment anhand von vier Punkten operationalisiert werden:

1. Stärkung des Selbstwertgefühls
2. Förderung der Handlungs- und Durchsetzungsfähigkeit
3. Förderung des Zusammenschlusses zur besonderen Durchsetzung von gemeinsamen Interessen
4. Aktivierung zu mehr Mitwirkung in Politik und Gesellschaft

Zusammenfassend bedeutet Partizipation und Empowerment im Kontext digitaler Technologien und Medien, dass Menschen selbstständig auf barrierefreie Informationen, Angebote und Dienstleistungen zugreifen können und diese auch tatsächlich nutzen. Mechanismen, wie z. B. der Feedback-Mechanismus der WAD, ermöglichen es, dass Menschen ihre Rechte durchsetzen können und somit direkten Einfluss auf die Gestaltung digitaler Angebote öffentlicher Stellen zu nehmen.

Ferner zeigt die Operationalisierung von Trojan (1993) auch, dass im Kontext von Partizipation und Empowerment nicht nur die alleinige Betrachtung des Individuums, sondern auch weitere gruppenbezogene und strukturelle Faktoren, relevant sind. Dementsprechend ist es wichtig, dass auch *Interessenvertretungen* (auch *Selbstvertretung* bzw. *Selbsthilfe*) in die Betrachtung einbezogen werden. Interessenvertretung bedeutet, dass die Anliegen und Interessen von Menschen mit Beeinträchtigungen durch Verbände, Selbsthilfeorganisationen oder gewählte Gremien vertreten werden, mit dem Ziel, eine Verbesserung der Lebenssituation von Menschen mit Beeinträchtigungen zu erreichen (Nieß 2016). Die Interessensvertretung reicht somit von zivilgesellschaftlichem Engagement bis zu politischem Engagement und meint als solches die Beteiligung in Gremien innerhalb von Organisationen sowie in Gruppen, Vereinen und kommunalen Initiativen, aber auch die Arbeit von Verbänden und Beauftragten sowohl auf kommunaler, Landes- und Bundesebene. Zivilgesellschaftliches Engagement bedeutet hierbei für Bürger*innen an der Gestaltung der Lebensverhältnisse mitzuwirken (Bundesarbeitsgemeinschaft der Freiwilligenagenturen e.V. 2017). In Deutschland existieren auf politischer Ebene Vertretungsorgane, wie z. B. die *Beauftragten für die Belange von Menschen mit Beeinträchtigungen*, sowie zivilgesellschaftlich durch Zusammenschlüsse, denen Selbsthilfegruppen, Behindertenverbände und Behindertenbewegungen zuzuordnen sind (Bundesarbeitsgemeinschaft der Freiwilligenagenturen e.V. 2017; Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2016; Waldschmidt 2009). Im Sinne der gemeinsamen Durchsetzung von Interessen spielt die Interessenvertretung also auch eine wichtige Rolle bei der Befähigung von Menschen mit Beeinträchtigungen. Durch die Möglichkeit zur Vernetzung oder Sensibilisierung lässt sich diese Rolle auch auf den Zugang und die Nutzung digitaler Technologien und Medien übertragen.

4 Forschung im Kontext digitaler Barrierefreiheit

Auf Basis der bisher dargestellten Grundlagen werden nun nachfolgend relevante Projekte im Spannungsfeld digitaler Barrierefreiheit und Partizipation und Empowerment von Menschen mit Beeinträchtigungen unter Beteiligung des Fachgebiets Rehabilitationstechnologie der Technischen Universität (TU) Dortmund vorgestellt.

4.1 UPowerWAD

Das Erasmus+-finanzierte Projekt *UPowerWAD* (‘Users Power the Web Accessibility Directive’; Laufzeit: 2022-2024) wurde vom Fachgebiet Rehabilitationstechnologie der TU Dortmund in Kooperation mit der *European Blind Union*, *Funka* und *Synthesis – Center for Research and Education* durchgeführt. Ziel des Projektes ist die Befähigung von Menschen mit Beeinträchtigungen, konstruktives Feedback zur Barrierefreiheit von digitalen Angeboten öffentlicher Stellen geben zu können (Funka 2023a). Das Projekt bezieht sich dabei auf die Erkenntnisse aus der ersten Berichtsperiode zur Umsetzung der WAD von Anfang 2020 bis Mitte 2021. Im Bericht aus Deutschland ist zusammenfassend vermerkt, dass im genannten Zeitraum im gesamten Bundesgebiet nur 33 Barrieren gemeldet wurden. Gleichzeitig ergab die Überprüfung der Barrierefreiheit von ausgewählten Websites, dass kein Webauftritt und keine mobile Anwendung gleichzeitig alle Mindestanforderungen an die Barrierefreiheit erfüllt (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2021b). Dies deckt sich mit den Ergebnissen aus den Berichten anderer Mitgliedsstaaten (European Commission 2022b). Die Europäische Kommission konstatiert, dass vor allem das Bewusstsein über das Vorhandensein des Feedback-Mechanismus bei Nutzenden sowie dessen tatsächliche Nutzung noch ausbaufähig sind (European Commission 2022a). Das European Disability Forum (EDF) untersuchte bereits 2019 das Bewusstsein und die Wahrnehmung der WAD (European Disability Forum 2019). Dabei wurde festgestellt, dass der von der WAD geforderte Feedback-Mechanismus auf vielen Websites nicht vorhanden ist. Zudem wussten die meisten Befragten nicht, welche Stellen für die Umsetzung und Überwachung der Barrierefreiheit im Sinne der WAD zuständig sind. Fuglerud & Halbach weisen darauf hin, dass kaum Forschungsergebnisse zur Gestaltung von Feedback-Mechanismen zur Barrierefreiheit vorhanden sind (Fuglerud und Halbach 2022). Im Projekt *UPowerWAD* wurden diese Lücken in Forschung und Praxis aufgegriffen.

In der ersten Projektphase wurden zunächst die Perspektive von Menschen mit Beeinträchtigungen auf die digitale Barrierefreiheit und ihre Erfahrungen mit Feedback zu Barrieren untersucht. Hierfür wurden Menschen mit verschiedenen Beeinträchtigungen zu ihren Erwartungen, ihrem Wissen und ihren Präferenzen befragt. Die Ergebnisse wurden im Rahmen eines Workshops von weiteren Nutzenden validiert (Baumann et al. 2023). Dabei wurde die Annahme bestätigt, dass sich die Herausforderungen vor allem auf die unzureichende Auffindbarkeit und Benutzerfreundlichkeit des Feedback-Mechanismus beziehen. Zudem kannten nur wenige der befragten Personen die WAD und den Feedback-Mechanismus. Die meisten Personen wussten nicht einmal, dass sie ein Recht auf barrierefreie digitale Informationen und Dienstleistungen öffentlicher Einrichtungen haben. Die genannten Gründe, warum keine Barrieren gemeldet werden, bezogen sich auf mangelndes Vertrauen in öffentliche Stellen, schlechte Erfahrungen mit Meldungen und fehlende Motivation. Basierend auf den Erkenntnissen aus den Befragungen wurde ein *Toolkit* für ein besseres Verständnis zu bestehenden Barrieren und des Unterstützungsbedarfs von Menschen mit Beeinträchtigungen entwickelt. Zusätzlich sind im *Toolkit* Informationen für die Optimierung des Feedback-Mechanismus zu finden (Funka 2023d).

In einem zweiten Arbeitspaket wurde die Perspektive öffentlicher Einrichtungen untersucht. Im Rahmen einer Umfrage machten öffentliche Stellen Angaben zur eigenen

Website und den Feedback-Mechanismen. Die Ergebnisse der Umfrage wurden zusammen mit Vertreter*innen ausgewählter öffentlicher Einrichtungen hinsichtlich der Erfahrungen und Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse diskutiert (Baumann et al. 2023). Aus den Ergebnissen der Umfragen und Gespräche wurde ein *Repository of Best Practices* entwickelt (Funka 2023c). Zusätzlich zu den Best Practices ließ sich aus den Ergebnissen ableiten, dass in vielen öffentlichen Stellen die erforderlichen und grundlegenden Kompetenzen fehlen, um barrierefreie Websites und ein gut nutzbares Feedback-Verfahren erfolgreich umzusetzen (Baumann et al. 2023; Funka 2023c). Dementsprechend besteht hier ein Bedarf an der Vermittlung von grundlegenden Informationen in Schulungen und Weiterbildungsveranstaltungen. Auf Grundlage der Ergebnisse zum Repository lassen sich vier notwendige, grundlegende Aspekte zusammenfassen, die in Abbildung 2 dargestellt sind.

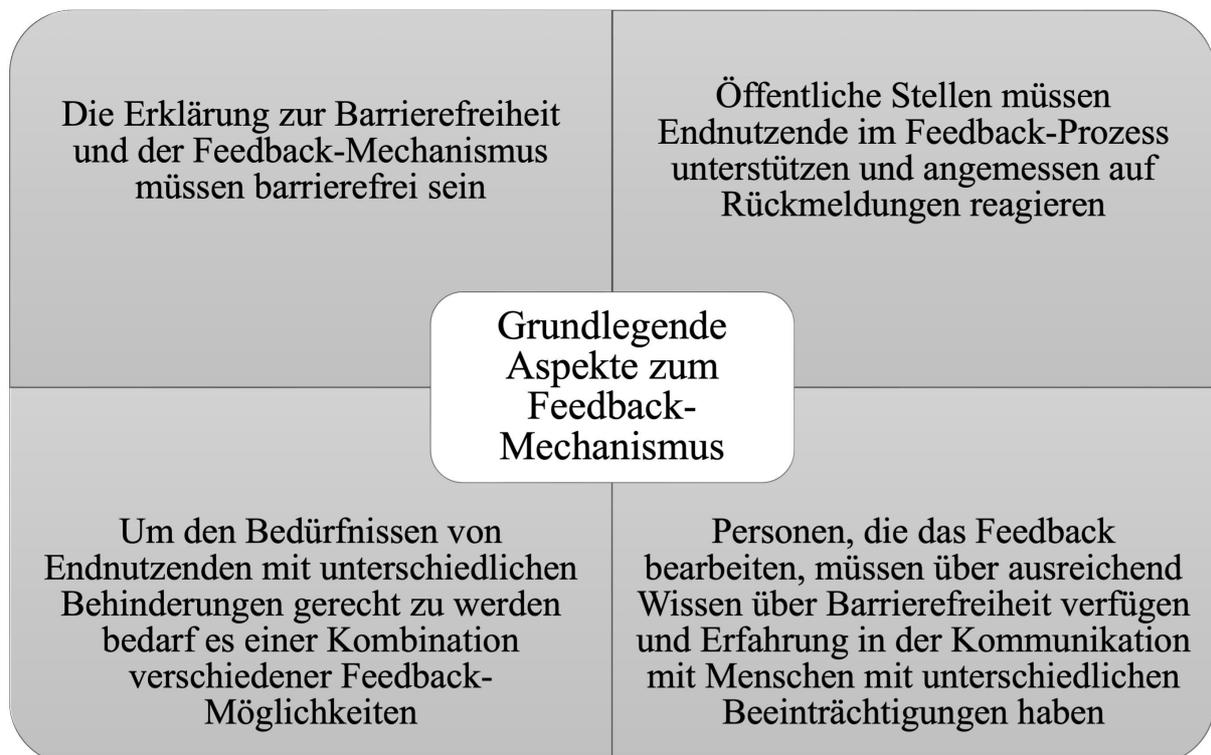


Abbildung 2 Grundlegende Aspekte zum Feedback-Mechanismus.

Auf Basis der Forschungsergebnisse aus der ersten Projektphase wurde ein Modelllehrplan zum Feedback-Mechanismus entwickelt, der für die Planung und Durchführung von Kursen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung eingesetzt werden kann. Der Modelllehrplan richtet sich sowohl an Ausbildungseinrichtungen als auch an Interessenvertretungen, die Weiterbildungsangebote für ihre Mitglieder planen (Funka 2023b). Mit Hilfe der angebotenen Kurse sollen Menschen mit Beeinträchtigungen darin geschult werden digitale Barrieren zu melden.

Der Modelllehrplan umfasst die folgenden drei Module:

- *Modul 1* enthält Materialien zur Unterstützung der Schulung zur digitalen Barrierefreiheit. Mit den Inhalten dieses Moduls kann also das Wissen über digitale Barrierefreiheit und die Umsetzung der WAD vermittelt werden.
- *Modul 2* umfasst Materialien zur Bedeutung von Feedback. Der Schwerpunkt liegt hier auf den konkreten Herausforderungen bei der Nutzung des Feedback-Mechanismus der WAD. Zusätzlich werden mögliche Feedback-Kanäle vorgestellt.
- *Modul 3* enthält notwendige Basisinformationen für Feedback, das für öffentliche Stellen umsetzbar ist.

Jedes Modul umfasst neben den Lerneinheiten mit konkreten Vorschlägen für Inhalte und Vorschläge für Lehrmethoden auch die zu erwartenden Lernergebnisse. Der Modelllehrplan wurde in die Landessprachen von Deutschland, Frankreich und Schweden übersetzt und in den jeweiligen Ländern erprobt. Begleitend zum Modelllehrplan wurden Leitlinien mit Informationen und Materialvorschlägen für die praktische Anwendung und Anpassung der Schulungskurse erarbeitet (Funka 2024).

Zusammengefasst bilden die Projektergebnisse ein Fundament zur Befähigung von Menschen mit Beeinträchtigungen. Im Projekt wurden dafür unterschiedliche Stakeholder unter Einsatz verschiedener Forschungsmethoden fortlaufend im gesamten Projektverlauf in alle Projektarbeiten eingebunden. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass sich die unterschiedlichen Perspektiven sowie die tatsächlichen Bedürfnisse und Erfahrungen der Zielgruppe in den Materialien widerspiegeln. Hervorzuheben ist zudem die Einbindung von Interessenvertreter*innen in den Forschungs- und Entwicklungsprozess, mit dem Ziel, die Nutzendenperspektive weiter zu stärken. Darüber hinaus sind auch weitere strukturelle Faktoren wie z. B. die Sensibilisierung aber auch Unterstützung von Mitarbeitenden öffentlicher Stellen berücksichtigt.

4.2 Modellprojekt 'Barrieren Melde- und Monitoringstelle'

Das Modellprojekt *Barrieren Melde- und Monitoringstelle* (Laufzeit: 2014- 2017) der BAG-Selbsthilfe und des Forschungsinstituts Technologie und Behinderung wurde in Kooperation mit dem Fachgebiet Rehabilitationstechnologie der TU Dortmund durchgeführt. In diesem Projekt wurde die Idee einer Meldestelle für digitale Barrieren entwickelt, noch bevor die WAD verabschiedet wurde. Mit der entwickelten Lösung konnten digitale Barrieren über verschiedene Kommunikationswege gemeldet werden. Die gemeldeten Barrieren wurden von Mitarbeitenden des Projektes überprüft, untersucht und an die Anbieter*innen der betroffenen Websites weitergeleitet. Darüber hinaus konnte die Meldestelle auch zur Beratung zur Barrierefreiheit von Websites oder Dokumenten konsultiert werden. Bereits in diesem Projekt zeigte sich, dass es nur wenig direkte Rückmeldungen der Zielgruppe gab und weitere Maßnahmen zur Befähigung der Zielgruppe nötig sind (BAG-Selbsthilfe 2017). Im Rahmen des Projektes wurde die Lösung einer dezentralen Feedback-Möglichkeit im Kontext der bevorstehenden Verabschiedung der WAD als kritisch betrachtet. Die Projektverantwortlichen plädierten für eine (zusätzliche) zentrale Lösung in Form einer Datenbank, wie sie bereits im Projekt erarbeitet wurde. Eine solche Lösung ermöglicht es, behördenübergreifend zu arbeiten und strukturierte Auswertungen sowie gezielte Schulungsmaßnahmen zu relevanten Problemlagen anbieten zu können (BAG-Selbsthilfe 2017).

Die Idee eine Meldestelle für digitale Barrieren einzurichten, entstand aus einem Impuls der in der BAG-Selbsthilfe zusammengefassten Organisationen der Behindertenselbsthilfe. Als Projektpartner waren die Organisationen intensiv in die Konzeption und Umsetzung eingebunden. Die Beteiligung von Projektmitarbeitenden bei der Untersuchung der eingegangenen Meldungen ermöglichte eine gewissenhafte Bearbeitung der erlebten Barrieren und persönliche Rückmeldungen.

4.3 Teilhabe 4.0

Ein weiteres Projekt im Kontext der digitalen Barrierefreiheit ist das Projekt *Teilhabe 4.0 – Perspektive ändern* (Laufzeit: 2022-2023), welches von der BAG-Selbsthilfe und dem Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein in Kooperation mit dem Fachgebiet Rehabilitationstechnologie der TU Dortmund umgesetzt wurde (BAG-Selbsthilfe 2023). Ziel des Projektes ist die Verbesserung der strukturellen Voraussetzung. Hierbei konzentriert man sich vor allem auf die Sensibilisierung/Bewusstseinsförderung und Weiterbildung hinsichtlich der digitalen Barrierefreiheit bei Behörden und Unternehmen. Neben regelmäßigen Schulungsveranstaltungen und einem Newsletter bietet das Projekt ein digitales, kostenfreies Schulungsportal an (BAG-Selbsthilfe 2023).

4.4 Easy Reading

Im Rahmen des EU-geförderte Projektes *Easy Reading* wurde ein Software-Framework für die Verbesserung der kognitiven Barrierefreiheit bestehender Internetseiten entwickelt. Das Projekt wurde vom Fachgebiet Rehabilitationstechnologie in Zusammenarbeit mit einem europäischen Konsortium von 2018-2020 durchgeführt (Easy Reading o. J.). Der im Projekt entwickelte Software-Prototyp ermöglicht durch eine Auswahl verschiedener Tools eine individuelle Anpassung bestehender Webseiten an die aktuellen Unterstützungsbedürfnisse von Nutzenden. So können z. B. Texte laut vorgelesen, die Schriftgröße angepasst, Symbole oder Bilder als Verständnishilfe angezeigt oder störende Informationen, wie Werbeanzeigen oder Bilder, entfernt werden. Nicht nur Menschen mit Beeinträchtigungen, sondern auch Menschen mit Fluchterfahrungen, ältere Menschen, Menschen mit psychischen Beeinträchtigungen oder Menschen mit gering ausgeprägten Lesefähigkeiten profitieren von einfach lesbaren und gut verständlichen digitalen Informationen (Schach 2023; Dirks 2019). Alle Tools können entweder allein oder in Kombination verwendet werden und können zu jeder Zeit an die individuellen Unterstützungsbedürfnisse angepasst werden. Die Änderungen der Internetseite erfolgen nur in der Browseransicht der Nutzenden und können jederzeit wieder rückgängig gemacht werden. So haben die Nutzenden die Möglichkeit immer wieder zur Originalansicht zurückzukehren und bleiben, anders als bei herkömmlichen Lösungen, in den allgemeinen digitalen Diskurs involviert (Miesenberger et al. 2022).

Das Easy Reading Projekt zeichnete sich durch einen ausgeprägten partizipativen Ansatz aus. Menschen mit Lernschwierigkeiten waren als Expert*innen im Projekt tätig und wurden im gesamten Projektverlauf in alle Projektarbeiten eingebunden. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass die Zielgruppe in jede Projektentscheidung gleichberechtigt involviert war. Als eines der wissenschaftlichen Projektergebnisse wurde ein Methodenkatalog für die partizipative Forschung und Entwicklung mit Menschen mit Lernschwierigkeiten entwickelt (Dirks 2019).

5 Diskussion

Um die digitale Teilhabe von Menschen mit Beeinträchtigungen zu gewährleisten, ist es notwendig, die Barrierefreiheit digitaler Informations- und Dienstleistungsangebote zu verbessern. Die vorgestellten Gesetze und Verordnungen zeigen, dass auf europäischer und nationaler Ebene bereits wichtige Voraussetzungen für die Barrierefreiheit von Angeboten öffentlicher Stellen implementiert wurden. Durch den EAA und das BFSG wird sich perspektivisch auch die Zugänglichkeit digitaler privatwirtschaftlicher Angebote verbessern. Es ist also insgesamt davon auszugehen, dass sich die strukturellen Voraussetzungen voraussichtlich weiter verbessern werden.

Momentan ist jedoch im öffentlichen Bereich in Deutschland eine erfolgreiche digitale Verwaltungsreform noch nicht flächendeckend umgesetzt (Stember und Hasenkamp 2019). Dies führt zu Problemen bei der Nutzung und Akzeptanz von digitalen Angeboten öffentlicher Stellen (Initiative D21 2022b; Akkaya und Krcmar 2020; Distel 2020; Stember und Hesse 2018). Diese Probleme zeigen sich auch in der Barrierefreiheit der digitalen Angebote öffentlicher Stellen. Hier setzen Forschungsprojekte wie das vorgestellte Projekt *Teilhabe 4.0* an. Durch Maßnahmen, wie die Entwicklung und Bereitstellung von Ressourcen und Möglichkeiten zur Schulung, sollen Mitarbeitende aufgeklärt und bei einer erfolgreichen Umsetzung unterstützt werden. Auch das *Repository of Best Practices* aus dem *UPowerWAD* Projekt kann bei einer erfolgreichen Umsetzung als hilfreiche Ressource dienen. Die im Modellprojekt *Barrieren Melde- und Monitoringstelle* vorgestellte und erprobte Lösung einer zentralen Meldestelle zeigt darüber hinaus, wie auf struktureller Ebene weitere Veränderungen vorgenommen werden können. Auch die von Alarcon et al. (2018) vorgeschlagene Implementierung eines Mechanismus, mit dem Nutzendenfeedback zur Barrierefreiheit direkt auf einer Website gesammelt werden kann (= *public barrier tracker*), sei an dieser Stelle beispielhaft erwähnt.

Um die Barrierefreiheit von Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen zu verbessern, sind Rückmeldungen der Nutzenden unerlässlich. Das Projekt *UPowerWAD* zeigt, dass es hilfreich ist, das notwendige Bewusstsein zur Bedeutung von Feedback bei Nutzenden zu schaffen und diese zu befähigen, umsetzbares Feedback zu verfassen. Für Menschen mit Beeinträchtigungen ist ein Bewusstsein für die rechtlichen Ansprüche und die Möglichkeit, sich auf Recht zu berufen, ein entscheidender Faktor für eine aktive Beteiligung. Ein Rückgriff auf dieses Recht bedeutet, dass man sich seiner rechtlichen Ansprüche bewusst ist und auch über die Fähigkeit verfügt, sich darauf zu berufen (Klausner 2021). Partizipation (im Sinne einer aktiven Teilnahme) von Menschen mit Beeinträchtigungen kann also die Barrierefreiheit beeinflussen und auf diese Weise die Teilhabemöglichkeiten verbessern.

Ein wichtiger Faktor für mehr Barrierefreiheit ist der Einbezug von Interessenvertretungen. Im Kontext der WAD zeigen Bestrebungen, wie die Initiative des Deutschen Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. (DBSV) 'Digitale Barrieren melden', das Potenzial hinsichtlich der diskutierten Thematik. Im Rahmen der Initiative wurde auf der Website des Verbandes eine Seite eingerichtet, auf der relevante Informationen zum Melden von Barrieren dargestellt werden. Es wurde u.a. ein Video produziert, in dem erklärt wird, wie man in drei Schritten eine digitale Barriere meldet. Darüber hinaus werden die Antworten zu häufigen Fragen übersichtlich dargestellt und regelmäßige Schulungen für Nutzende angeboten (Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. 2023).

6 Ausblick

Über den Feedback-Mechanismus der WAD hinaus sind jedoch weiterhin Diskrepanzen zwischen rechtlichen Möglichkeiten zu Teilhabe und Partizipation und den noch bestehenden Unzulänglichkeiten der Barrierefreiheit festzuhalten. Es ist z. B. fraglich, ob auf Webseiten, die nicht barrierefrei sind, überhaupt ein Feedbackprozess umgesetzt werden kann, der barrierefrei auffindbar und nutzbar ist.

Gemäß dem Slogan der Behindertenselbstvertretung „Nichts über uns ohne uns“ (Charlton 1998) muss langfristig weiterhin die Frage beantwortet werden, wie Menschen mit Beeinträchtigungen in Prozesse eingebunden werden können, die sie selbst betreffen. Dabei ist der Einbezug von Zielgruppen notwendig, um ihre Bedürfnisse und Erwartungen zu kennen und diese angemessen umzusetzen (Akkaya und Krcmar 2020; Adiyarta et al. 2018). Denkbar ist z. B. eine Verpflichtung, digitale Angebote unter Einbezug bestimmter Zielgruppen zu entwickeln oder verpflichtende Tests in den einzelnen Entwicklungsstufen festzulegen. Die Bedarfe der Zielgruppen sollten also von Anfang an mitgedacht und berücksichtigt werden und nicht nur, wie oft üblich, im Rahmen der Evaluation von bereits entwickelten Ressourcen und Lösungen. Exemplarisch zeigen z. B. die Ergebnisse einer Studie von Herendy (2018) zur Optimierung der Orientierung auf Webseiten öffentlicher Stellen, dass die Webseiten, die unter Berücksichtigung von systematischen Tests mit Nutzenden erstellt wurden, einerseits einfacher zu bedienen sind und andererseits den Erwartungen von Nutzenden entsprechen. Nach Bühler (2017) profitieren dabei nicht nur Menschen mit Beeinträchtigungen von barrierefreien Angeboten, sondern auch andere marginalisierte Gruppen sowie die Mehrheitsgesellschaft. Neue Ansätze, wie das im Projekt *Easy Reading* entwickelte Software-Framework, zeigen darüber hinaus einen Perspektivwechsel, der die individuelle Anpassbarkeit digitaler Ressourcen in den Fokus rückt und verdeutlicht, wie durch partizipative Prozesse Lösungen geschaffen werden können, die die digitale Teilhabe und Selbstbestimmung verschiedener Zielgruppen verbessern können.

Dieser Beitrag zeigt, dass eine nachhaltige Verbesserung der digitalen Teilhabe von Menschen mit Beeinträchtigungen nur durch ein Zusammenspiel aus strukturellen Veränderungen, der Partizipation und dem Empowerment von Menschen mit Beeinträchtigungen sowie dem Einbezug von Interessenvertretungen verbessert werden kann. “[S]oziale Inklusion kann nicht auf die Grundannahme individueller Handlungsoptionen verzichten, wie sie umgekehrt nicht von der sozialen Gebundenheit individuellen und/oder gruppenmäßigen Handelns absehen kann” (Schütte 2018, 145). Dafür sind neben einer gesetzlichen Stärkung des Rechtes auf digitale Teilhabe auch Maßnahmen für eine Veränderung des Bewusstseins für digitale Barrierefreiheit sowie umfassendere und bessere Beteiligungsprozesse für Menschen mit Beeinträchtigungen und ein fundierteres Grundwissen bei allen beteiligten Akteur*innen notwendig.

Literaturverzeichnis

- Adiyarta, K., D. Napitupulu, H. Nurdianto, R. Rahim und A. Ahmar. 2018. „User acceptance of E-Government Services Based on TRAM model.“ *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 352:12057.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/352/1/012057>.
- Akkaya, Robert Zepic und Helmut Krcmar. 2020. „E-Government und Open Government in Deutschland aus Bürgerperspektive: Gestern, heute und morgen.“ In *Handbuch Soziale Arbeit und Digitalisierung*, hrsg. von Nadia Kutscher, Thomas Ley, Udo Seelmeyer, Friederike Siller, Angela Tillmann und Isabel Zorn, 402–13. Weinheim: Beltz.
- Alarcon, Diane, Kim Andreasson, Justyna Mucha, Annika Nietzio, Agata Sawicka und Mikael Snaprud. 2018. „A Public Barrier Tracker to Support the Web Accessibility Directive.“ In *Computers Helping People with Special Needs*. Bd. 10896, hrsg. von Klaus Miesenberger und Georgios Kouroupetroglou, 22–26. Lecture notes in computer science. Cham: Springer International Publishing.
- BAG-Selbsthilfe. 2017. „Abschlussbericht des Modellprojekts Barrieren Melde- und Monitoringstelle: Berufliche Teilhabe durch endnutzerinitiierten nachhaltigen Abbau von Barrieren in arbeits- und berufsrelevanten Informations- und Kommunikationsprozessen.“ <http://barrieren-melden.de/images/stories/docs/2017-Barrieren-MeMo-Abschlussbericht.pdf>.
- BAG-Selbsthilfe. 2023. „Teilhabe 4.0. Perspektive ändern. Digitale Barrierefreiheit - Mehrwert für alle.“ <https://www.teilhabe40.de>.
- Baumann, Lukas, Susanne Dirks, Peter Kemeny, Susanna Laurin, Sergio Martin Zapata, Lars Bosselmann, Golfo Kateva, Andri Kyriacou, George Isaias und Christian Bühler. 2023. „Involving, Empowering, and Training End Users with Disabilities to Fully Participate in the Web Accessibility Directive Objectives First Results from the UPowerWAD Project.“ *Studies in health technology and informatics* 306:364–70. <https://doi.org/10.3233/SHTI230645>.
- Beauftragte für Menschen mit Behinderung sowie für Patientinnen und Patienten in NRW. 2023. „Ombudsstelle.“ <https://www.google.com/url?q=https://www.lbbp.nrw.de/ombudsstelle&sa=D&source=docs&ust=1698517820210124&usq=AOvVaw3sAeZ24HSHE1CdAM35FDLL>.
- Beck, Iris. 2013. „Partizipation: Aspekte der Begründung und Umsetzung im Feld von Behinderung.“ *Teilhabe* (1): 4–11.
- Bosse, Ingo, Jan-René Schluchter und Isabel Zorn, Hrsg. 2019. *Handbuch Inklusion und Medienbildung*. Weinheim: Beltz.
- Bühler, Christian. 2016. „Barrierefreiheit und Assistive Technologien als Voraussetzung und Hilfe zur Inklusion.“ In *Schwere Behinderung & Inklusion: Facetten einer nicht ausgrenzenden Pädagogik*, hrsg. von Tobias Bernasconi und Ursula Böing, 155–69. Impulse v.2. Oberhausen: ATHENA-Verlag.
- Bühler, Christian. 2017. „„Accessibility“ über Desktopanwendungen hinaus - Barrierefreiheit.“ *Informatik_Spektrum* 40 (6): 501–10.
- Bundesarbeitsgemeinschaft der Freiwilligenagenturen e.V. 2017. „Teilhabe möglich machen. Freiwilligenagenturen und Inklusion. Ein Leitfaden für die Praxis.“ https://bagfa.de/wp-content/uploads/2019/12/Leitfaden_Teilhabe-m%C3%B6glich-machen_Inklusion_web_2017.pdf.

- Bundesfachstelle Barrierefreiheit. o. J. „Das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG).“ https://www.bundesfachstelle-barrierefreiheit.de/DE/Fachwissen/Produkte-und-Dienstleistungen/Barrierefreiheitsstaerkungsgesetz/barrierefreiheitsstaerkungsgesetz_node.html#doc6841837f-e16a-4216-8814-aac13a278414bodyText3.
- Bundesfachstelle Barrierefreiheit. 2019. „Neue BITV. 2.0 in Kraft.“ https://www.bundesfachstelle-barrierefreiheit.de/DE/Fachwissen/Informationstechnik/EU-Webseitenrichtlinie/BGG-und-BITV-2-0/Die-neue-BITV-2-0/die-neue-bitv-2-0_node.html#doc7b61b41e-e7fa-4086-9857-1ab9e2ac0b6ebbodyText3.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2016. „Richtlinie für die Förderung der Partizipation von Menschen mit Behinderungen und ihrer Verbände an der Gestaltung öffentlicher Angelegenheiten.“ https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Meldungen/2016/richtlinie-partizipationsfoerderung.pdf?__blob=publicationFile&v=1.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2021a. „Barrierefreiheitsstärkungsgesetz: Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2019/882 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen (BFSG).“ <https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/barrierefreiheitsstaerkungsgesetz.html>.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2021b. „Bericht der Bundesrepublik Deutschland an die Europäische Kommission über die periodische Überwachung der Einhaltung der Barrierefreiheitsanforderungen von Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen gemäß Artikel 8 der Richtlinie (EU) 2016/2102: 1. Berichtszeitraum 01.01.2020 - 22.12.202.“ https://www.bfit-bund.de/DE/Downloads/eu-bericht-pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. 2024. „Partizipation.“ <https://www.bmz.de/de/service/lexikon/partizipation-14752>.
- Carstens, Andreas. 2021. „Die rechtliche Verpflichtung zur digitalen Barrierefreiheit.“ In *Handbuch digitale Teilhabe und Barrierefreiheit*, hrsg. von Ulrike Peter und Henning Lühr, 37–79. KSV Verwaltungspraxis. Wiesbaden: Kommunal- und Schul-Verlag.
- Charlton, James I. 1998. *Nothing About Us Without Us: Disability Oppression and Empowerment*. Berkeley, Calif. Univ. of California Press.
- Deutscher Behindertenrat. 2021. „Behindertenpolitische Forderungen des Deutschen Behindertenrates (DBR) zur Wahl des 20. Deutschen Bundestages 2021.“ <https://vdk.mmcm-on.de/deutscher-behindertenrat/mime/00124498D1629118122.pdf>.
- Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. 2023. „Digitale Barrieren melden.“ <https://www.dbsv.org/digitale-barrieren-melden.html>.
- Dirks, Susanne. 2019. „Empowering Instead of Hindering – Challenges in Participatory Development of Cognitively Accessible Software.“ In *Universal Access in Human-Computer Interaction: 13th International Conference, UAHCI 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCII 2019, Orlando, FL, USA, July 26-31, 2019 : Proceedings*. Bd. 11572, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 28–38. Lecture notes in computer science 11572. Cham: Springer.
- Distel, Bettina. 2020. „Assessing citizens’ non-adoption of public e-services in Germany.“ *Information Polity* 25 (3): 339–60. <https://doi.org/10.3233/IP-190214>.

- Dobransky, Kerry und Eszter Hargittai. 2006. „The disability divide in internet access and use.“ *Information, Communication & Society* 9 (3): 313–34.
<https://doi.org/10.1080/13691180600751298>.
- Dobransky, Kerry und Eszter Hargittai. 2016. „Unrealized potential: Exploring the digital disability divide.“ *Poetics* 58:18–28.
<https://doi.org/10.1016/j.poetic.2016.08.003>.
- Düber, Miriam, Albrecht Rohrmann und Marcus Windisch. 2018. „Barrierefreie Partizipation.“ In *Konflikt als Verhältnis – Konflikt als Verhalten – Konflikt als Widerstand*. Bd. 30, hrsg. von Johannes Stehr, Roland Anhorn und Kerstin Rathgeb, 253–64. Perspektiven kritischer Sozialer Arbeit. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Dungga, Angelina, Katinka Weissenfeld und Eduard Klein. 2019. „Barrierefreies E-Government.“ In *Handbuch E-Government*, hrsg. von Jürgen Stember, Wolfgang Eixelsberger, Alessia Neuroni, Andreas Spichiger, Franz-Reinhard Habel und Manfred Wundara, 1–20. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Easy Reading. o. J. „Easy Reading. Keeping the user at the digital original.“
<https://www.easyreading.eu>.
- European Commission. 2022a. „Study supporting the review of the Web Accessibility Directive.“ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-supporting-review-web-accessibility-directive>.
- European Commission. 2022b. „Web Accessibility Directive - Monitoring reports.“
<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/web-accessibility-directive-monitoring-reports>.
- European Disability Forum. 2017. „Directive on accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies: Toolkit.“ https://www.edf-feph.org/content/uploads/2020/12/final_edf_web_and_apps_directive_toolkit_may_2017_0.pdf.
- European Disability Forum. 2019. „Web Accessibility Directive: A survey of end users.“ <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/78800>.
- Fuglerud, Kristin Skeide und Till Halbach. 2022. „The development of accessibility feedback mechanisms: Related research: The TiTi-Project, Deliverable L2.1.1.“
<https://nr.brage.unit.no/nr-xmlui/bitstream/handle/11250/3025543/+Related+research.pdf?sequence=1>.
- Funka. 2023a. „UPower WAD.“ <https://www.funka.com/en/upower-wad>.
- Funka. 2023b. „UPower WAD. Curriculum.“ <https://www.funka.com/en/projekt/upower-wad/main-activities-and-results/curriculum>.
- Funka. 2023c. „UPower WAD. Repository.“ <https://www.funka.com/en/projekt/upower-wad/main-activities-and-results/repository/>.
- Funka. 2023d. „UPower WAD. Toolkit.“ <https://www.funka.com/en/projekt/upower-wad/main-activities-and-results/toolkit/>.
- Funka. 2024. „UPower WAD. Practical Guidelines.“ <https://www.funka.com/en/projekt/upower-wad/main-activities-and-results/practical-guidelines/>.
- Haage, Anne. 2021. *Informationsrepertoires von Menschen mit Beeinträchtigungen*. 1. Auflage. Lebensweltbezogene Medienforschung Angebote, Rezeption, Sozialisation Band 9. Dissertation.

- Heitplatz, Vanessa. 2021. *Digitale Teilhabemöglichkeiten von Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen im Wohnkontext: Perspektiven von Einrichtungsleitungen, Fachkräften und Bewohnenden*. Dortmund: Technische Universität Dortmund.
- Heitplatz, Vanessa und Christian Bühler. 2023. „Digital Participation of People with Intellectual Disabilities Living in Residential Institutions – Perspectives, Barriers and Implications.“ In *Universal Access in Human-Computer Interaction*. Bd. 14020, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 353–70. Lecture notes in computer science. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Herendy, Csilla. 2018. „How to Learn About Users and Understand Their Needs? User Experience, Mental Models and Research at Public Administration Websites.“ *Socialiniai tyrimai* 41 (1). <https://doi.org/10.21277/st.v41i1.241>.
- Huinink, Johannes und Torsten Schröder. 2019. *Sozialstruktur Deutschlands*. 3. Aufl. Stuttgart, Deutschland: UVK Verlag.
- Initiative D21. 2022a. „D21-Digital-Index 2021/2022: Jährliches Lagebild zur digitalen Gesellschaft.“ https://initiated21.de/app/uploads/2022/02/d21-digital-index-2021_2022.pdf.
- Initiative D21. 2022b. „eGovernment MONITOR 2022.“ https://initiated21.de/uploads/03_Studien-Publikationen/eGovernment-MONITOR/2022/egovernmentmonitor_2022.pdf.
- Kersting, Norbert. 2020. „Digitale Ungleichheiten und digitale Spaltung.“ In *Handbuch Digitalisierung in Staat und Verwaltung*, hrsg. von Tanja Klenk, Frank Nullmeier und Götrik Wewer, 219–29. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Klausner, Martina. 2021. „Postkategoriales Teilhaberecht und (trans-)kategoriale Selbstvertretung von Menschen mit Behinderung.“ *Zeitschrift für Kultur- und Kollektivwissenschaft* 7 (1): 153–86. <https://doi.org/10.14361/zkkw-2021-070107>.
- Mayerle, Michael. 2015. *Woher hat er die Idee? : selbstbestimmte Teilhabe von Menschen mit Lernschwierigkeiten durch Mediennutzung ; Abschlussbericht der Begleitforschung im PIKSL-Labor*. <https://dspace.ub.uni-siegen.de/handle/ubsi/948>.
- Miesenberger, Klaus, Susanne Dirks, Christian Bühler und Peter Heumader. 2022. „Cognitive Disabilities and Accessibility: Introduction to the Special Thematic Session.“ In *Computers Helping People with Special Needs*. Bd. 13341, hrsg. von Klaus Miesenberger, Georgios Kouroupetroglou, Katerina Mavrou, Roberto Manduchi, Mario Covarrubias Rodriguez und Petr Penáz, 409–16. Lecture notes in computer science. Cham: Springer International Publishing.
- Nieß, Meike. 2016. *Partizipation aus Subjektperspektive*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Pelka, Bastian. 2020. „Digitalisierung als soziale Innovation verstehen und umsetzen.“ In *Digitalisierung als Erfolgsfaktor für das Sozial- und Wohlfahrtswesen*, hrsg. von Sandra Ückert, Hasan Sürgit und Gerd Diesel, 263–78: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
- Rawat, Pragati und John C. Morris. 2021. *The Effects of Technology and Institutions on E-Participation*. New York: Routledge.
- Rehadat. 2023. „Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG).“ <https://www.rehadat.de/lexikon/Lex-Barrierfreiheitsstaerkungsgesetz-BFSG/>.
- Reidl, Sybille, Jürgen Streicher, Marlene Hock, Beatrix Hausner, Gina Waibel und Franziska Gürtl. 2020. „Digitale Ungleichheit: Wie sie entsteht, was sie bewirkt ... und was dagegen hilft.“ <https://www.joanneum.at/policies/publikationen/detail/digitale-ungleichheit-wie-sie-entsteht-was-sie-bewirkt-und-was-dagegen-hilft>.

- Richtlinie (EU) 2019/882 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen. Europäische Union. 17. April 2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019L0882&from=EN>.
- Richtlinie (EU) 2016/2102 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Oktober 2016 über den barrierefreien Zugang zu den Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen. Europäische Union. 26. Oktober 2016. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016L2102&rid=1>.
- Rudolph, Steffen. 2019. *Digitale Medien, Partizipation und Ungleichheit*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schach, Annika. 2023. *Diversity & Inclusion in Strategie und Kommunikation*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schachler, Viviane. 2022. *Partizipation durch Werkstattträte*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Scheu, Bringfriede und Otger Atrata. 2013. *Partizipation und Soziale Arbeit*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schütte, Johannes D. 2018. „Soziale Inklusion: Utopie, Vision oder konkreter Gestaltungsauftrag?“. In *Handbuch Armut und soziale Ausgrenzung*, hrsg. von Ernst-Ulrich Huster, Jürgen Boeckh und Hildegard Mogge-Grotjahn, 131–48. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schwalb, Helmut und Georg Theunissen. 2018. „Einführung: Von der Integration zur Inklusion im Sinne von Empowerment.“ In *Inklusion, Partizipation und Empowerment in der Behindertenarbeit*, hrsg. von Helmut Schwalb und Georg Theunissen, 11–36. Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH.
- Seeman, Lisa und Clayton Lewis. 2019. „Cognitive and Learning Disabilities.“ In *Web Accessibility*, hrsg. von Yeliz Yesilada und Simon Harper, 49–58. Human-Computer Interaction Series. London: Springer London.
- Stadtportal Berlin. o. J. „Landesbeauftragte für digitale Barrierefreiheit.“ <https://www.google.com/url?q=https://www.berlin.de/lb/digitale-barrierefreiheit/&sa=D&source=docs&ust=1698517215887354&usg=AOvVaw1OjXKXzsBxNo7zhdUIS1C4>.
- Stadtportal Hamburg. o. J. „Schlichtungsstelle Hamburgisches Behindertengleichstellungsgesetz.“ <https://www.hamburg.de/schlichtungsstelle-behinderung>.
- Stark, Wolfgang. 1996. *Empowerment: Neue Handlungskompetenzen in der psychosozialen Praxis*. Freiburg im Breisgau: Lambertus-Verl.
- Stark, Wolfgang. 2003. „Empowerment.“ In *Leitbegriffe der Gesundheitsförderung und Prävention: Glossar zu Konzepten, Strategien und Methoden*. 4. erweiterte und überarbeitet, 28–31.
- Stember, Jürgen und Victoria Hasenkamp. 2019. „E-Government in Deutschland: Ein Überblick.“ In *Handbuch E-Government*, hrsg. von Jürgen Stember, Wolfgang Eixelsberger, Andreas Spichiger, Alessia Neuron, Franz-Reinhard Habel und Manfred Wundara, 31–52. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Stember, Jürgen und Emanuel Hesse. 2018. „Handlungsempfehlungen aus Deutscher Sicht.“ In *Wirkungen von E-Government*, hrsg. von Jürgen Stember, Wolfgang Eixelsberger und Andreas Spichiger, 79–83. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Straßburger, Gaby und Judith Rieger. 2019. „Partizipation kompakt - Komplexe Zusammenhänge auf den Punkt gebracht.“ In *Partizipation kompakt: Für Studium,*

- Lehre und Praxis sozialer Berufe*, hrsg. von Gaby Straßburger und Judith Rieger. 2., überarbeitete Auflage, 230–40. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Theunissen, Georg und Wolfgang Plaute. 2002. *Handbuch Empowerment und Heilpädagogik*. Freiburg im Breisgau: Lambertus.
- Trojan, Alf. 1993. „Ohnmacht kränkt – Empowerment wirkt gesundheitsfördernd: Zur Stärkung von Selbsthilfe- und Durchsetzungsfähigkeit von Einzelnen und von Gruppen.“ *Blätter der Wohlfahrtspflege* (58-61).
- Überwachungsstelle für Barrierefreiheit und Informationstechnik. o. J. „Downloads.“ <https://www.bfit-bund.de/DE/Downloads/downloads.html>.
- United Nations. 2006. „Convention on the Rights of Persons with Disabilities.“ <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-persons-disabilities>.
- Verständig, Dan, Alexandra Klein und Stefan Iske. 2016. „Zero-Level Digital Divide : neues Netz und neue Ungleichheiten.“ *SIEGEN:SOZIAL - Analysen, Berichte, Kontroversen (SI:SO)*, 50–55. <https://dspace.ub.uni-siegen.de/handle/ubsi/1197>.
- Vicente, María Rosalía und Ana Jesús López. 2010. „A Multidimensional Analysis of the Disability Digital Divide: Some Evidence for Internet Use.“ *The Information Society* 26 (1): 48–64. <https://doi.org/10.1080/01615440903423245>.
- W3C. 2023. „Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2.“ Zugriff am 23. Oktober 2023. <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.
- Waldschmidt, Anne. 2009. „Politische Partizipation von Menschen mit Behinderungen und Benachteiligungen.“ In *Lebensgestaltung bei Behinderungen und Benachteiligungen im Erwachsenenalter und Alter*, hrsg. von Dagmar Orthmann Bless und Roland Stein, 118–52. Basiswissen Sonderpädagogik / hrsg. von Roland Stein und Dagmar Orthmann Bless Bd. 5. Baltmannsweiler: Schneider-Verl. Hohengehren.

Diesen Artikel zitieren:

Baumann, Lukas & Dirks, Susanne (2024). Barrierefreiheit, Partizipation und Empowerment – Wege zur digitalen Teilhabe. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 200-218. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24323>

Potenziale nutzen – Möglichkeiten der Computerbedienung in der Umsetzung des EAA

Michael Hubert¹ & Rainer Wallbruch¹

¹ Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein, Deutschland

Zusammenfassung. Der Beitrag beschreibt Anforderungen, die sich aus dem European Accessibility Act (EAA) und zugehörigen Normen ergeben und setzt diese exemplarisch in Bezug zu bereits existierenden Möglichkeiten der Computerbedienung für Menschen mit Beeinträchtigungen. Die sich hieraus für die Industrie von Informations- und Kommunikationstechnologien ergebenden Herausforderungen werden beschrieben.

Utilizing Potential – Possibilities of Computer Operation in the Implementation of the EAA

Abstract. The article describes requirements arising from the European Accessibility Act (EAA) and related standards and relates these to existing options for computer operation for people with disabilities. The resulting challenges for the industry of information and communication technology products are outlined.

1 Einleitung

Bisher galt eine Verpflichtung zur Erstellung barrierefreier IT-Produkte und Dienstleistungen wie z. B. für Webseiten und Online-Formularen lediglich für öffentliche Stellen nach den Regelungen der Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung (BITV). Mit dem European Accessibility Act (EAA) wird nun auch die Privatwirtschaft zur Barrierefreiheit verpflichtet. Dabei betrifft der EAA (im Volltext: Europäische Barrierefreiheits-Verordnung: Richtlinie (EU) 2019/882 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen (Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union 2019) nicht nur barrierefreie Webseiten, Apps oder Dokumente – im Fokus sind vielmehr verschiedene Produkte und Dienstleistungen, die größtenteils bereits ab 2025 barrierefrei sein müssen.

Die europäische Richtlinie wurde in Deutschland mit dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG) (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2021) vom 16. Juli 2021 in nationales Recht umgesetzt. Die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen nach dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz ergeben sich aus der Verordnung zum Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFGSV) (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2022) vom 15. Juni 2022.

Vereinfacht ausgedrückt regelt dabei das BFSG, welche Maßnahmen auf Wirtschaftsakteure und Marktüberwachungsbehörden zukommen – also ‘wer was’ umsetzen muss, während die BFGSV eher beschreibt ‘wie’ dies in welchen Produkten und Dienstleistungen und auf welche Art und Weise zu erfolgen hat.

Folgende Produkte und Dienstleistungen der Privatwirtschaft müssen ab 28. Juni 2025 barrierefrei sein:

- Hardware-Systeme (Computer, Notebooks, Smartphones etc.) einschließlich der entsprechenden Betriebssysteme
- E-Books (einschließlich Software und Lesegeräten)
- Zahlungsterminals an nicht virtuellen Verkaufsstellen (Kartenlesegerät im Geschäft, Fahrkartenautomat, Parkschein-Automat etc.)
- Fernsehgeräte für digitale Fernsehdienste
- Der gesamte Online-Handel für Verbraucherinnen und Verbraucher
- Bankdienstleistungen einschließlich Geld/Bankautomaten
- Telefondienste und dazugehörige Dienste (elektronische Kommunikation), einschließlich der Produkte, die hierbei benutzt werden (Telefone, Router, Modems)
- Zugang zu audiovisuellen Medien (d.h. Angebote der Fernsehanstalten zzgl. Video-on-demand-Angebote); die audiovisuellen Mediendienste selbst sind nicht erfasst, da deren Barrierefreiheit in einer eigenen Richtlinie geregelt ist.
- Bestimmte Dienstleistungen in den Bereichen des Personenverkehrs (Bahn, Bus, Schiff, Flugzeug)

Für Selbstbedienungsterminals und Dienstleistungen, welche bereits vor dem 28. Juni 2025 angeboten wurden, gelten andere Umsetzungsfristen.

Die Verpflichtung zur Barrierefreiheit für bestimmte Produkte wirft die Frage auf, wie die Barrierefreiheit von diesen Produkten bisher berücksichtigt ist und wo Anforderungen eher nicht umgesetzt sind. Im Folgenden grenzen die Autoren das aufgeführte

Produktspektrum ein und beschäftigen sich mit den möglichen Auswirkungen auf die Bedienmöglichkeiten von Computern bei persönlicher Nutzung im Privaten und am Arbeitsplatz.

2 Anforderungen an Produkte gemäß BFSGV

In der Verordnung zum Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSGV) sind nicht nur Anforderungen an Dienstleistungen und funktionale Leistungskriterien gefordert und beschrieben, sondern Produkte werden in den §§ 4 – 6 umfassender betrachtet: Die Information über Produkte muss barrierefrei sein, Produktverpackungen und Anleitungen müssen barrierefrei sein und Produkte müssen Bestandteile, Funktionen und Merkmale enthalten, die es Menschen mit Beeinträchtigungen ermöglichen, auf das Produkt zuzugreifen, es wahrzunehmen, zu bedienen, zu verstehen und zu steuern. Informationen zur Nutzung des Produkts auf dem Produkt selbst, wie die Kennzeichnungen, aber auch die Gebrauchsanleitung und Warnhinweise müssen verschiedene Anforderungen erfüllen. Die Informationen sollen u.a. über mehr als einen sensorischen Kanal zur Verfügung gestellt werden und leicht verständlich sein.

Allein diese Anforderung dürfte bisher kaum berücksichtigt sein, da dies bedeutet, dass Kennzeichnungen, die Gebrauchsanleitung und die Warnhinweise nicht nur visuell (in Schriftform) wahrnehmbar sind, sondern zusätzlich auch tastbar oder hörbar sein müssen. Eine bereits angewandte Lösung für die Vermittlung der Kennzeichnungen besteht darin, dass diese prinzipiell taktil erfassbar, leicht erhaben auf dem Produkt angebracht wird. Damit solche Kennzeichnung taktil erfassbar sind, müssen die erforderlichen Mindestmaße für erhabene Profilschrift eingehalten werden: die Mindesthöhe der Buchstaben sollte 10 mm und die Erhabenheit mindestens 1,2 mm betragen (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2017). Dabei werden dann selten die weiteren Anforderungen aus BFSGV §4, Abs. 1 erfüllt: verständlich, wahrnehmbar und in geeigneter Schriftgröße mit ausreichendem Kontrast und ausreichenden Abständen.



Abbildung 1 Kennzeichnung auf einer PC Tastatur, kontrastarm, erhaben aber taktil nicht erfassbar, da Schriftgröße und Erhabenheit unter den geforderten Mindestmaßen liegen (eigenes Foto)

Für größere Geräte wird die Kennzeichnung in visuell und taktil erfassbarer Schrift möglich sein, für kleinere Geräte, z.B. für Smartphones wird die Kennzeichnung über einen taktil erfassbaren Einschaltknopf zugänglich sein, ebenso wie eine barrierefreie Gebrauchsanleitung, die im Idealfall in der Schriftgröße skalierbar ist und die entweder über Funktionen des Betriebssystems oder über eine spezielle Funktion/App auch akustisch ausgegeben werden kann.

Wenn Informationen zur Nutzung des Produkts nicht auf dem Produkt selbst angegeben sind, sondern bei der Nutzung des Produkts oder auf anderem Wege bereitgestellt werden, muss der Inhalt in Textformaten zur Verfügung gestellt werden, die sich zum Generieren alternativer assistiver Formate eignen, so dass die Informationen über mehr als einen sensorischen Kanal wahrgenommen werden können. Hierbei sollte selbstverständlich sein, dass alternative Darstellungen des Inhalts angeboten werden, wenn Elemente nicht-textlichen Inhalts (Bilder oder Videos) verwendet werden. Diese Anforderungen gelten auch für Produktverpackungen und Anleitungen (vgl. BFGSV §5). Zusätzlich sind weitere Anforderungen für Beschreibungen der Benutzerschnittstellen und Produktfunktionalitäten sowie eine Beschreibung der Soft- und Hardwareschnittstelle des Produkts mit Hilfsmitteln gefordert.

Anforderungen an die Gestaltung von Benutzerschnittstellen und Funktionalität von Produkten sind nach BFGSV § 6: „Das Produkt, einschließlich seiner Benutzerschnittstelle, muss Bestandteile, Funktionen und Merkmale enthalten, die es Menschen mit Beeinträchtigungen ermöglichen, auf das Produkt zuzugreifen, es wahrzunehmen, zu bedienen, zu verstehen und zu steuern“. In Bezug auf Computer-Hardware-Systeme

und deren Betriebssysteme mit integrierten Barrierefreiheitsfunktionen sind diese Anforderungen bereits teilweise erfüllt. Zumindest Anforderungen zur Kompensation von Nutzungsbarrieren das Sehen, das Hören und die manuelle Eingabe betreffend. In Punkto Übersichtlichkeit, Verständlichkeit und intuitiver Nutzbarkeit der vorhandenen Barrierefreiheitsfunktionen muss der geforderte Standard eher als nicht erfüllt betrachtet werden. Eine umfassende Beschreibung der Barrierefreiheitsfunktionen in verschiedenen Betriebssystemen wurde u.a. im Projekt „inArbeit 4.0“ erstellt. Dieses vom BMAS geförderte Projekt, beschäftigte sich mit Angeboten zur Prävention und Verbesserung der Teilhabe für ältere Arbeitnehmer/innen mit und ohne Behinderung. Es wurden verschiedene Kursmodule entwickelt. Das hier angesprochene und über die Internetseiten der Agentur Barrierefrei NRW weiterhin zugängliche Kursmodul (Agentur Barrierefrei NRW 2018) beantwortet Fragen zu Unterstützungsmöglichkeiten für Windows-, Android- und iOS-Systeme.

Die vom Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (MAGS NRW) geförderte Agentur Barrierefrei NRW stellt Fachinformationen und Beratungsangebote für die Umsetzung bürgerfreundlicher, praktikabler und kostengünstiger Lösungen zur Herstellung von Barrierefreiheit im öffentlichen wie im privaten Bereich zur Verfügung.

3 Anforderungen gemäß Normen zum EAA

Um eine Fragmentierung des Binnenmarktes bzgl. der Informations- und Kommunikationstechniken zu vermeiden, hatte die EU im Mandat 376 die Zertifizierungsinstitute CEN, CENELEC und ETSI damit beauftragt einheitliche Zugänglichkeitsanforderungen für die öffentliche Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien zu entwickeln. Verschiedene bereits bestehende Standards wie z. B. die verschiedenen Normen der Reihe ISO 9241 zur Mensch-Maschine-Schnittstelle oder die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) flossen in die Entwicklung dieses Standards ein. Inzwischen liegt eine dritte Version des Standards „DIN EN 301 549 Barrierefreiheitsanforderungen für IKT-Produkte und -Dienstleistungen“ vor (CEN, CENELEC und ETSI 2021). Im Hinblick auf den EAA wird die Fertigstellung einer überarbeiteten vierten Version der EN 301 549 in 2025 erwartet (ETSI 2023). Im Zusammenhang mit dem EAA werden die folgenden Normen bis 15.09.2025 aktualisiert:

- EN 301 549 Barrierefreiheitsanforderungen für IKT-Produkte und -Dienste (Deutsches Institut für Normung e.V.)
- EN 17161 Barrierefreiheit von Produkten, Waren und Dienstleistungen nach einem „Design für alle“-Ansatz – Erweitern des Benutzerkreises (Deutsches Institut für Normung e.V.)
- EN 17210 Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umwelt – Funktionale Anforderungen (Deutsches Institut für Normung e.V.)

Bis Januar 2027 werden zudem drei neue Normen erstellt:

- Harmonisierte Norm(en) zur Festlegung von Barrierefreiheitsanforderungen an nicht digitale Produktinformationen
- Harmonisierte Norm für die Barrierefreiheit von Unterstützungsdiensten im Zusammenhang mit Produkten und Dienstleistungen (Help-Desk, Call-Center, technische Unterstützung, Relaisdienste und Einweisungsdienste)

- Harmonisierte Norm für die Barrierefreiheit und Interoperabilität von Notrufen und für die Beantwortung von Notrufen durch die Notrufabfragestellen (einschließlich der einheitlichen europäischen Notrufnummer 112)

3.1 Anforderungen gemäß DIN EN 301 549

In der DIN EN 301 549 sind funktionale Anforderungen an Produkte und Dienstleistungen der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) beschrieben. Die DIN EN 301 549 stellt darüber hinaus weitere allgemeine Anforderungen an die Barrierefreiheit, sowie Zugänglichkeitsanforderungen an Hardware allgemein, an IKT-Produkte mit Zwei-Wege-Kommunikation, an IKT-Produkte mit Videofähigkeiten, an Webinhalte und Nicht-Web-Dokumente, an Software, an IKT mit Zugang zu Vermittlungs- oder Notrufdiensten und an die Dokumentation.

3.2 Anforderungen gemäß DIN EN 17161

Die in der DIN 17161 (Deutsches Institut für Normung e.V. 2019) aufgeführten empfohlenen Aktivitäten beziehen sich eher auf das Prozessmanagement innerhalb einer Organisation als auf einzelne Anforderungen der Produkte und Dienstleistungen. Hierbei sollen gemäß eines „Design für Alle“-Ansatzes Barrierefreiheit und Gebrauchstauglichkeit bereits im Entwicklungsprozess mitgedacht werden. Grundsätzlich soll so in möglichst vielen Situationen eine Nutzung auch ohne individuelle Anpassung und ohne zusätzliche Assistenz ermöglicht werden.

Es bleibt aber eine Schnittmenge zwischen Barrierefreiheit und Gebrauchstauglichkeit oder Softwareergonomie bestehen, die besondere Anforderungen an die Individualisierbarkeit von Software stellt (Bech et al. 2018).

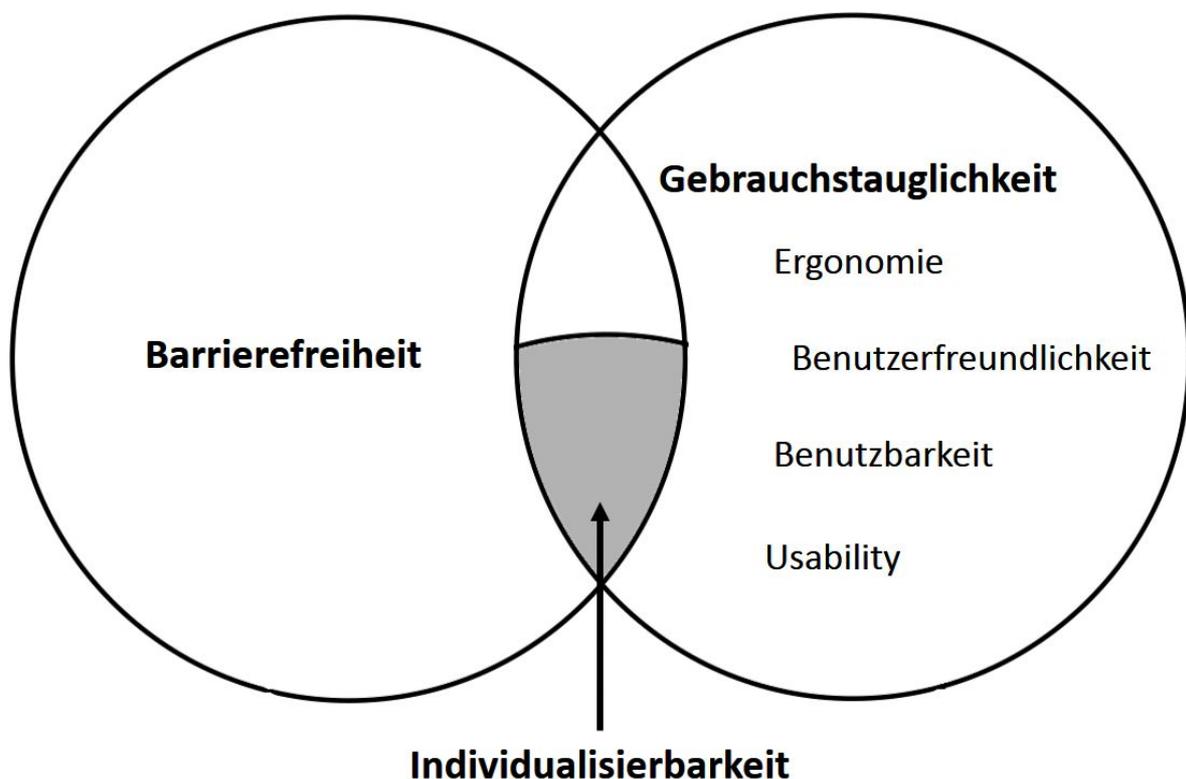


Abbildung 2 Individualisierbarkeit von Software im Zusammenhang mit Barrierefreiheit und Gebrauchstauglichkeit (Bech et al. 2018)

3.3 Anforderungen gemäß DIN EN 17210

Im vorliegenden Artikel interessieren Anforderungen an die Barrierefreiheit und Nutzbarkeit von Benutzerschnittstellen, Bedienelementen und Schaltern, die für IKT-Produkte und -Dienstleistungen gemäß DIN EN 17210 gelten.

In Bezug auf Benutzerschnittstellen und öffentlich zugängliche IKT-Bildschirme verweist die DIN EN 17210 bereits jetzt direkt auf die Einhaltung der DIN EN 301549. In Bezug auf Erreichbarkeit, Bedienhöhe, erforderlicher Rangierfähigkeit und anderen Anforderungen kann eine Harmonisierung der beiden Normen nach Überarbeitung bis September 2025 erwartet werden.

3.4 Technische Lösungen und Möglichkeiten der Ansteuerung (Soft- und Hardware basiert)

Außer den Normungsbemühungen, die auf barrierefreie Dienstleistungs- und Informationserbringung (§ 14 BFSG) abzielen und den im Abschnitt 2 skizzierten Anforderungen an funktionelle Barrierefreiheit, dürfte interessant sein, welche Auswirkungen EAA bzw. BFSG und BFSGV auf die Adaptions- und Individualisierungsmöglichkeiten der Computernutzung durch Hard- und Softwareprodukte an sich haben. Gelten die Anforderungen gemäß DIN EN 301 549 auch für assistive Produkte? Ergibt sich für Menschen mit Beeinträchtigung ein Zusatznutzen durch erweiterte Barrierefreiheitsanforderungen an deren Bestandteile, Funktionen und Merkmale (BFSGV §§ 4-6)?

Assistive Produkte bieten Nutzern mit Beeinträchtigungen alternative und in der Regel individuell adaptierbare Bedienmöglichkeiten bezogen auf die Benutzerschnittstellen zur Ein- und Ausgabe von Daten/Informationen an. Neben reinen Software-Produkten existieren auch Hardware-Lösungen, die sich über Systemschnittstellen wie z. B. USB, Bluetooth, NFC, oder WiFi an digitale Endgeräte wie Computer, Tablets und Smartphones, die nach allgemeinen Consumer Standards hergestellt und vermarktet werden, verbinden.

Interessant sind in diesem Zusammenhang besonders die Systemschnittstellen zwischen den IKT Produkten im Consumer Bereich und explizit assistiven und damit je nach Nutzer Bedarf, individualisierbaren Hard- und Softwarelösungen. Sicher gestellt werden muss besonders die Robustheit der Schnittstelle, die auch in Folge von Betriebssystemupdates und erweiterter Treiberanforderungen in Funktion bleiben muss. Das betrifft unter anderem Spracherkennungssysteme, wie sie z. B. zur Live Untertitelung (Ausgabe Modifizierung) von Videokonferenzen eingesetzt werden, oder die Ansteuerung von AT mit externer Hardware, z. B. bei Hörgeräten mit Bluetooth Kopplung zur direkten Audioübertragung, oder modifizierte Eingabeverfahren mit assistiver Hardware z. B. Augensteuerungen, oder Software wie z. B. On-Screen-Tastaturen.

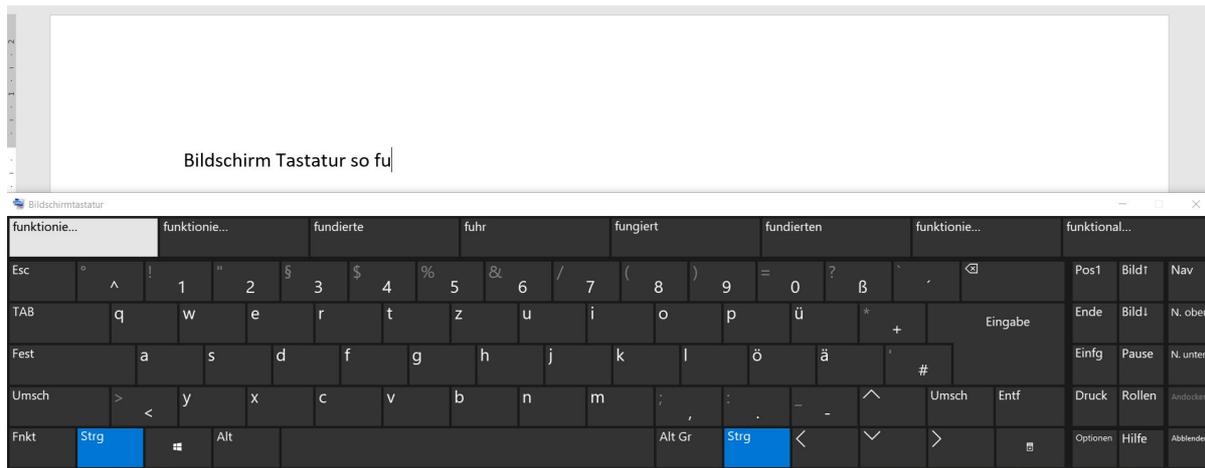


Abbildung 3 Bildschirmtastatur in Windows 10 (eigenes Foto)

Über die Prinzipien eines barrierefreien, universellen Designs von Computern hinausgehend, sind daher assistive Soft- und Hardwarelösungen, sowie die benötigten Nutzerschnittstellen im Licht des EAA und der Umsetzungsvorschriften des BFGS bzw. BFGSV als individualisierbare Funktionen und Merkmale zu bewerten, die es Menschen mit Beeinträchtigungen ermöglichen, auf ein IT-Produkt oder eine Dienstleistung zuzugreifen, es wahrzunehmen, zu bedienen, zu verstehen und zu steuern.

4 Nutzerbedarfe und besondere Anforderungen an Benutzerschnittstellen

Mit dem Blick auf besondere Nutzerbedarfe sind assistive informations- und kommunikationstechnische (IKT) Produkte in der Lage, bestimmte Beeinträchtigungen so auszugleichen, dass eine autonome Nutzung von Computern, deren Funktionen und den dargebotenen Informationen und Dienstleistungen möglich wird. Aussagen zur funktionalen Leistungsfähigkeit finden sich auch in der DIN EN 301 549. Im Abschnitt 4 dieser Norm werden genannt:

- **Nutzung ohne Sehvermögen**
- Nutzung mit eingeschränktem Sehvermögen
- Nutzung ohne Farbwahrnehmung
- Nutzung ohne Hörvermögen
- Nutzung mit eingeschränktem Hörvermögen
- Nutzung mit keinem oder eingeschränktem Sprachvermögen
- **Nutzung mit eingeschränkter Handhabung oder Kraft**
- Nutzung mit eingeschränkter Reichweite
- Verringerung von Anfallsauslösern bei Photosensibilität
- **Nutzung mit eingeschränkten kognitiven, sprachlichen oder Lernfähigkeiten**
- Privatsphäre

Im Folgenden wird die Nutzung von assistiven IKT Produkten beispielhaft anhand von drei ausgewählten Anforderungsprofilen dieser Aussagen zur funktionalen Leistungsfähigkeit aus der DIN EN 301 549 erörtert.

4.1 Nutzung ohne Sehvermögen

Assistive technische Lösungen zur Nutzung von Computern ohne eigenes Sehvermögen ermöglichen alternativ eine akustische oder taktile Wahrnehmung dargebotener Schriftinformation nach dem Zwei-Sinne-Prinzip. Vorlesesysteme werden als Barrierefreiheitsoption mit weniger Anpassungsmöglichkeiten auch über das Betriebssystem zur Verfügung gestellt.

Bei den sogenannten Screenreadern ist der Zugriff, die Wahrnehmung, und das Verstehen durch die akustische Ausgabe von Schrift-Informationen möglich. Bedienung und das Steuern funktionieren häufig über taktile Hilfen und das Nutzen von gelernten Tastaturbefehlen und Shortcuts. Dies gelingt sowohl auf Standard- als auch auf speziellen Punktschrift-Tastaturen. Alternativ können Braille Zeilen, als taktile Ausgabehilfe geschulten blinden Nutzer*innen die Wahrnehmung und das Verstehen von digitalen Inhalten über Braille Schrift ermöglichen. Zur Eingabe werden alternativ auch Spracheingabesysteme genutzt, eine autonome Bedienung und Steuerung kann nur über ein zuverlässiges akustisches Feedback erreicht werden.

Soll bereits der erste Zugriff komplett autonom gelingen, wird ein akustischer geführter Installationsprozess benötigt, der im Betriebssystem voreingestellt werden kann. Sind die zur Nutzung relevanten Inhalte technisch nicht zum Vorlesen, oder zum Navigieren mit der Tastatur vorbereitet, nützen assistive technische Lösungen und Bordmittel nur wenig. Vollumfängliche Barrierefreiheit erfordert die Gestaltung der genutzten informationstechnischen Inhalte nach den standardisierten Vorgaben der EN 301 549. Für privatwirtschaftliche Informationsangebote und digitale Dienstleistungen sind im Sinne der geforderten Barrierefreiheit noch größere Anstrengungen nötig.

4.2 Nutzung mit eingeschränkter Handhabung oder Kraft

Entlang eines Spektrums von geringen feinmotorischen Einschränkungen bis zu großen Koordinationsschwierigkeiten oder dem kompletten Funktionsverlust der Hand und Armmotorik steht Nutzer*innen ein großes Portfolio an assistiven digitalen Hilfen zur Verfügung.

Ausgabemodalitäten müssen für die Sicherstellung von Wahrnehmung und Verstehen in der Regel nicht angepasst werden. Größere Symbole und Ansichten sind aber unter Umständen zur Erleichterung der Eingabe sinnvoll. Hardwarekomponenten, wie Augensteuerungen sind mit Hilfe grobgerasterter Oberflächen, und/oder einer Vergrößerungsfunktion der fokussierten Ansicht auf Softwareebene sehr gut an das Bewegungsniveau anzupassen, um Zugriff, Bedienung und Steuerung der Funktionen des Computersystems zu erlauben.

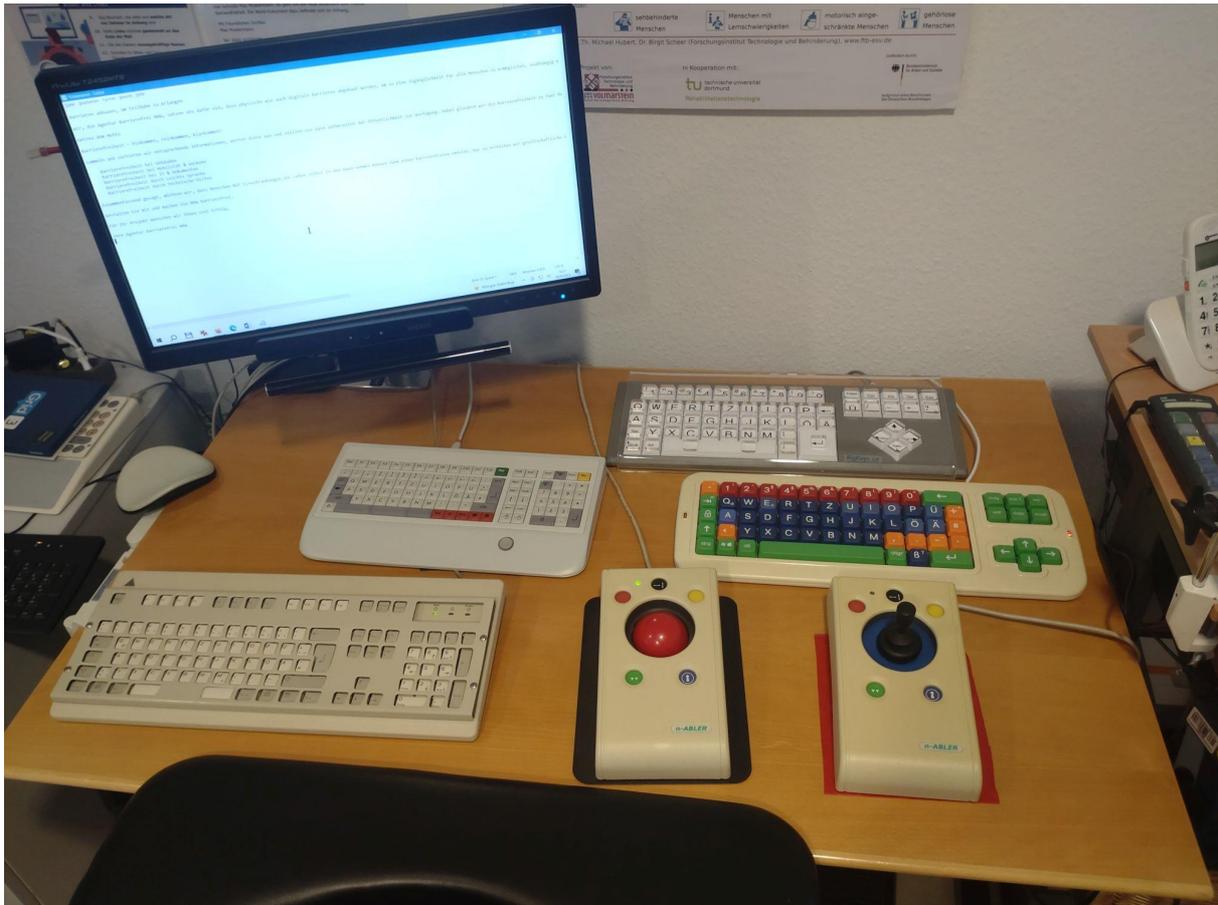


Abbildung 4 Beispiele für Sondertastaturen (eigenes Foto)

Sondertastaturen mit und ohne Fingerführer sowie erweiterten Controller-Funktionen für Tastenkombinationen oder kleine Textbausteine bieten vielfältige Möglichkeiten der Anpassung an das individuelle motorische Funktionsniveau. Spracheingaben sind gut mit den Eingaben über motorische Restfunktionen zu kombinieren, können aber auch komplett berührungslos zum Bedienen und Steuern von Computern genutzt werden.

Der Erstzugriff in der Phase der Einrichtung, Anpassung, Kalibrierung und Erprobung ist in vielen Fällen nur assistiert möglich, da zumeist mit Standard Eingabemethoden gearbeitet wird. Im Anschluss können viele Nutzer*innen in der Regel aber ganz unabhängig von fremder Hilfe mit dem Computersystem interagieren. Mithilfe vielfältiger Anpassungsoptionen der vorhandenen assistiven digitalen Hilfen, können für dieses Anforderungsprofil die Anforderungen nach §§ 4-6 BFGS als weitgehend erfüllt gelten.

4.3 Nutzung mit eingeschränkten kognitiven, sprachlichen oder Lernfähigkeiten

Für Nutzer*innen in diesem Anforderungsprofil sind informationstechnische Lösungsansätze der Ein- und Ausgabemodifikation nach dem KISS-Prinzip (Keep it short and simple) aber auch der Ausgabe nach dem Zwei-Sinne-Prinzip hilfreich. Vorhandene assistive Lösungen wie z. B. simplifizierte Tastaturen, vereinfachte Desktops und Information in Leichter Sprache, die bei Bedarf auch vorgelesen werden, machen die Computernutzung autonom erlebbar, führen aber auch immer zu einer Reduzierung von Funktionen und Inhalt.

Gute Beispiele, die Zugriff, Bedienung und Steuerung von Computern erleichtern und die Wahrnehmung und Verständlichkeit erhöhen sind Touch-Lösungen mit einfachen Oberflächen und Sprachausgaben für Terminals und Auskunftssysteme, z. B. die CABito Soft- und Hardware Lösung (CAB Caritas Augsburg Betriebsträger gGmbH 2024) oder auch spezielle Browser Erweiterungen, die schwierige Inhalte vereinfacht ausgeben.

Eine möglichst intuitive Bedienung von Computern zu gewährleisten, stellt extrem hohe Anforderungen an die Usability, zumal für eine Zielgruppe mit hoher Anfälligkeit für Bedienfehler. Die Entwicklung von digitalen Angeboten mit Hilfe von Co-Creating Prozessen, ist ein guter Ansatz für bessere Lösungen. Bedienungsanleitungen in Leichter Sprache und Schritt für Schritt Handlungsanweisungen, die vor der Ersteinrichtung auch in Landessprache vorgelesen werden können, erhöhen die Chancen auf autonome Nutzung trotz kognitiver Beeinträchtigungen.

5 Resümee

Assistive Technologien als Ein- und Ausgabegeräte für Standardcomputer werden mit den Schnittstellen der Betriebssysteme bereits gut unterstützt. Fasst man den Bereich Computer etwas weiter und schließt Geräte mit Prozessoren wie z. B. Smartphones oder E-Books mit in die Definition ein, ist ein Anschluss von assistiven Technologien an diese Technologien zurzeit eher nicht gegeben. Eine Robustheit der Systemschnittstellen zu assistiven digitalen Hilfen ist erforderlich. Diesbezüglich gibt es für die Consumer-Industrie noch einiges zu tun.

Ein Zugriff ohne Visus erfordert umfangreiche barrierefreie IKT auch im privaten Sektor. Eine Installationsroutine mit Sprachausgabemöglichkeit ist bisher nur selten gegeben.

Großes Entwicklungspotenzial liegt in der Förderung der Verständlichkeit durch KI-unterstützte Lösungen, die einen barrierefreien Zugriff für Menschen mit beeinträchtigter Kognition ermöglichen. Allerdings lassen eher allgemeine Vorgaben für Verständlichkeit in Gesetzen und Normen hier auch viel Spielraum zu.

Nicht nur die Hardware und Geräte selbst müssen weitere Anpassungsmöglichkeiten für Menschen mit Beeinträchtigungen bieten. Auch und insbesondere die Anforderungen an die Bereitstellung von Informationen für Produkte werden für eine Vielzahl von Produkten eine Herausforderung darstellen.

Literaturverzeichnis

Agentur Barrierefrei NRW. 2018. „Einstellungen im Betriebssystem: Kursmodul aus dem Projekt „inArbeit 4.0 - inklusiv Arbeiten 4.0“.“

<https://eingabehilfen.ab-nrw.de/index.html>.

Bech, Linda, Christian Bühler, Denise Materna, Miriam Padberg und Rainer Wallbruch. 2018. „Digitale Technologien zur Förderung in Berufsbildung und Arbeit: Forschungsbericht.“ *Berufliche Rehabilitation* 32 (2): 119–36.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2021. „Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2019/882 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Barriere-

freiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen: Barrierefreiheitsstärkungsgesetz - BFSG; 2021. (Bundesgesetzblatt Teil I; Bd. 46).“

<https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/barrierefreiheitsstaerkungsgesetz.html>.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2022. „Verordnung über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen nach dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz: Verordnung zum Barrierefreiheitsstärkungsgesetz - BFSGV; 2022. (Bundesgesetzblatt Teil I; Bd. 20).“ <https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/verordnung-zum-barrierefreiheitsstaerkungsgesetz.html>.

CAB Caritas Augsburg Betriebsträger gGmbH. 2024. „CABito Software.“ Zugriff am 12. Januar 2024. <https://cabito.cab-caritas.de/produkt>.

CEN, CENELEC und ETSI. 2021. „EN 301 549 V3.2.1 (2021-03) – Accessibility requirements for ICT products and services.“ https://www.etsi.org/de/liver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf.

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. 2017. „Barrierefreie Arbeitsgestaltung - Kapitel 2.3: Taktile Gestaltung. Auszug aus DGUV Information 215-112 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung – Teil 2: Grundsätzliche Anforderungen“.“ https://www.dguv.de/medien/barrierefrei/anforderungen/bau_gestaltung/gestaltung/taktil/kapitel2-3.pdf.

Deutsches Institut für Normung e.V. *DIN EN 17210:2021-08, Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umwelt - Funktionale Anforderungen; Deutsche Fassung EN_17210:2021*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.

Deutsches Institut für Normung e.V. *DIN EN 301549:2022-06, Barrierefreiheitsanforderungen für IKT-Produkte und -Dienstleistungen*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.

Deutsches Institut für Normung e.V. 2019. *DIN EN 17161:2019-11, Design für alle - Barrierefreiheit von Produkten, Waren und Dienstleistungen nach einem „Design für alle“-Ansatz - Erweitern des Benutzerkreises; Deutsche Fassung EN_17161:2019*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.

ETSI. 2023. „EN 301 549 V3 the harmonized European Standard for ICT Accessibility.“ <https://www.etsi.org/human-factors-accessibility/en-301-549-v3-the-harmonized-european-standard-for-ict-accessibility?jij=1710917410144>.

Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union. 2019. „Richtlinie (EU) 2019/882 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen: 2019/882; 2019.“ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1565335051491&uri=CELEX%3A32019L0882>.

Diesen Artikel zitieren:

Hubert, Michael & Wallbruch, Rainer (2024). Potenziale nutzen – Möglichkeiten der Computerbedienung in der Umsetzung des EAA. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 219-230. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24324>

Digitale Barrierefreiheit in der öffentlichen Verwaltung

Förderung und Gewährleistung von barrierefreier Informationstechnik durch normative und organisationale Transformationen der öffentlichen Verwaltung

Erdmuthe Meyer zu Bexten¹ & Randy Uelman²

¹ Beauftragte der Hessischen Landesregierung für barrierefreie Informationstechnik und digitale Teilhabe

² Persönlicher Referent der Beauftragten der Hessischen Landesregierung für barrierefreie Informationstechnik und digitale Teilhabe

Zusammenfassung. Wie gelingt die Organisation der barrierefreien IT in der öffentlichen Verwaltung? Ein Überblick über die Organisation barrierefreier Informationstechnik (IT) in der öffentlichen Verwaltung, insbesondere der hessischen Landesverwaltung, ihren Ministerien und nachgeordneten Behörden hebt die Notwendigkeit hervor, Grundsätze der Compliance der barrierefreien IT zu berücksichtigen. Normativen Leitbildern, wie das des Disability Mainstreamings und Universal Designs, sind effizienten Akteurskonstellationen zugrunde zu legen. Die Notwendigkeit von standardisierten Strukturen und Verfahren einschließlich Changemanagement, IT-Governance und von koordinierenden Stellen sowie die technische Umsetzung und die Rolle der Umsetzungsverantwortung wird in einer Gesamtschau dargelegt. Ein Ausblick auf das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG) und die institutionelle Verortung und Organisation der barrierefreien IT nimmt zukünftige Entwicklungen in den Blick.

Digital Accessibility in Public Administration

Abstract. How to organize accessible IT in public administration? An overview of the organization of accessible Information Technology (IT) in public administration, particularly in the Hessian state administration, its ministries, and subordinate authorities, emphasizes the necessity of considering the principles of accessible IT compliance. Normative guidelines, such as Disability Mainstreaming and Universal Design, should form the basis for efficient actor constellations. The need for standardized structures and procedures, including change management, IT governance, and coordinating bodies, as well as the technical implementation and the role of implementation responsibility, are presented in an overall view. A glimpse into the Barrier-Free Strengthening Act (BFSG) and the institutional positioning and organization of accessible IT anticipates future developments.

1 Einleitung

Die digitale Transformation aller Lebensbereiche hat die Art und Weise, wie die öffentliche Verwaltung arbeitet und mit Bürgerinnen und Bürgern interagiert, grundlegend verändert. Die Möglichkeit, Informationen und Dienstleistungen online zur Verfügung zu stellen, hat das Potenzial, die Effizienz zu steigern und den Zugang zu öffentlichen Leistungen zu erleichtern. Während dies zweifellos viele Vorteile bietet, gehen ebenso Herausforderungen und Barrieren einher. Ziel der digitalen Barrierefreiheit ist es daher, eine gleichberechtigte und diskriminierungsfreie Teilhabe aller Menschen in der digitalen Welt zu erreichen.

Nachfolgend wird die Bedeutung barrierefreier Informationstechnik (IT) in der öffentlichen Verwaltung im Überblick und aus den Erfahrungen des Landeskompetenzzentrums Barrierefreie IT des Landes Hessen (LBIT) dargestellt. Die verschiedenen Aspekte der interdisziplinären Thematik, beginnend mit den grundlegenden Handlungsbedarfen und -dimensionen, verdeutlichen die Herausforderungen und Notwendigkeiten, welche sich nicht nur ethisch und rechtlich begründen, sondern auch zum entscheidenden Beschleuniger für die digitale Transformation der Verwaltung werden können. Ein Konzept, welches es zu diskutieren gilt, ist der 'Curb-Cut-Effekt'. Dieser verdeutlicht, wie Investitionen in Barrierefreiheit nicht „nur“ Menschen mit Behinderungen zugutekommen, sondern neue Möglichkeiten und Lösungen geschaffen werden, welche einem unbegrenzten Nutzerinnen- und Nutzerkreis dienen.

Die Gegenüberstellung von universalistischen und partikulären Lösungsansätzen soll anhand der Konstrukte von angemessenen Vorkehrungen und Zugänglichkeiten dargestellt werden. Dabei kommt es zur Verdeutlichung eines Dualismus in der Praxis der öffentlichen Verwaltung zwischen universalistischen Prinzipien der Teilhabe und vermeintlich einfachen Einzelfalllösungen.

Die Einführung in die normativen und strukturellen Voraussetzungen für eine digitalbarrierefreie öffentliche Verwaltung soll anhand des Disability Mainstreaming, welches die Berücksichtigung der Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen zur Grundhaltung jedes Tätigwerdens der öffentlichen Verwaltung postuliert, erörtert werden.

Der anschließende Blick in die institutionalisierte Struktur innerhalb der Akteurskonstellation auf den verschiedenen Ebenen des öffentlichen (Verwaltungs-) Handelns dient der Vorstellung des Multilevel-Governance in der Barrierefreiheits-Arena (Benz 2009). Handeln, Zuständigkeiten und Wechselwirkungen der verschiedenen Ebenen der Verwaltung – von Europa bis in die Kommunen – verdeutlichen, dass eine Zusammenarbeit, um eine kohärente Strategie zur Gewährleistung der Barrierefreiheit zu entwickeln, unabdingbar ist. Die Rolle innerhalb der Verwaltung wird ebenso beleuchtet.

Um die multidimensionale Herausforderung der Gewährleistung von barrierefreier IT in Organisationsformen der öffentlichen Verwaltung erfolgreich zu gestalten, ist neben normativen Leitgedanken, Rechtsgrundlagen und Akteurskonstellationen ein effektives Changemanagement entscheidend. Hier wird ein Ansatz der symbiotischen Verbindung von normativen, strukturellen und prozessualen Komponenten vorgeschlagen, welcher barrierefreie IT nicht nur als Ziel, sondern auch als Weg versteht, um die öffentliche Verwaltung zu transformieren und Barrieren in der IT und in Organisationsstrukturen abzubauen.

Die zuvor mithin theoretischen Darlegungen werden durch die Erfahrungen der hessischen Landesverwaltung und insbesondere des Landeskompetenzzentrums Barrierefreie IT, Durchsetzungs-, und Überwachungs- und Marktüberwachungsstelle des Landes Hessen (LBIT) anhand konkreter Projektvorstellungen ergänzt. Mit den (Ressort-)Beauftragten für barrierefreie IT und dem IT-Standard für Barrierefreiheit, Datenschutz und Informationssicherheit "BaSiS" werden konkrete hessische Praxisbeispiele der Umsetzung von digitaler Barrierefreiheit vorgestellt.

Neben Einblicken in normative und organisatorische Dimensionen der öffentlichen Verwaltung soll ein Ausblick in die weitreichenden Auswirkungen, welche durch die Einführung des Barrierefreiheitsstärkungsgesetzes (BFSG) zu erwarten sind, unternommen werden.

Der Abschluss des kurzen, gewagten Gesamtüberblicks über die Frage, wie die Organisation der barrierefreien IT in der öffentlichen Verwaltung gelingt, verweist auf weiterführende Informationen durch das LBIT und appelliert zur Kooperation mit dem Hinweis, dass digitale Barrierefreiheit nicht nur allen hilft, sondern unerwartet schnell zur notwendigen Voraussetzung für jeden werden kann.

2 Barrierefreie Informationstechnik als Voraussetzung und Beschleuniger einer digitalen Verwaltung

Die Notwendigkeit von barrierefreier IT ergibt sich aus ethischen Ansprüchen, rechtlichen Vorschriften der europäischen Richtlinie 2016/2102 und ökonomischen Erwägungen. Hinsichtlich der Gewährleistung dieser Ansprüche ergeben sich umfassende Herausforderungen für die öffentliche Verwaltung. Bestehende Strukturen, Verfahren sowie Denkmuster und Handlungsgrundsätze der öffentlichen Verwaltung, wie z. B. ökonomische Grundsätze der Sparsamkeit oder Zeit- und Personalsparnis, treten in ein vermeintliches Miss- und Konkurrenzverhältnis gegenüber den Ansprüchen der digitalen Barrierefreiheit.

2.1 Handlungsbedarfe und -dimensionen

Die öffentliche Verwaltung steht vor mannigfaltigen Herausforderungen (siehe Abbildung 1). Die digitale Transformation muss Informationen und Dienstleistungen für alle Bürgerinnen und Bürger gleichermaßen *zugänglich* machen, unabhängig von ihren individuellen Fähigkeiten, Erfahrungen oder Einschränkungen. Internationale, nationale und lokale *Gesetze und Standards* sind zu wahren. Dazu gehören neben organisatorisch orientierten europäischen Richtlinien und Gesetzen umfangreiche technische Normierungen. Dabei soll die *Effizienz und Produktivität* der Verwaltung im Allgemeinen gesteigert werden und durch barrierefreie IT sicherstellen, dass digitale Prozesse für alle effektiv und effizient nutzbar sind. Gleichermäßen soll das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in die öffentliche Hand gestärkt werden, dass die digitale Transformation nicht zur Entfremdung führt, sondern Dienstleistungen und Informationen so gestaltet sind, dass sie für alle zugänglich sind.

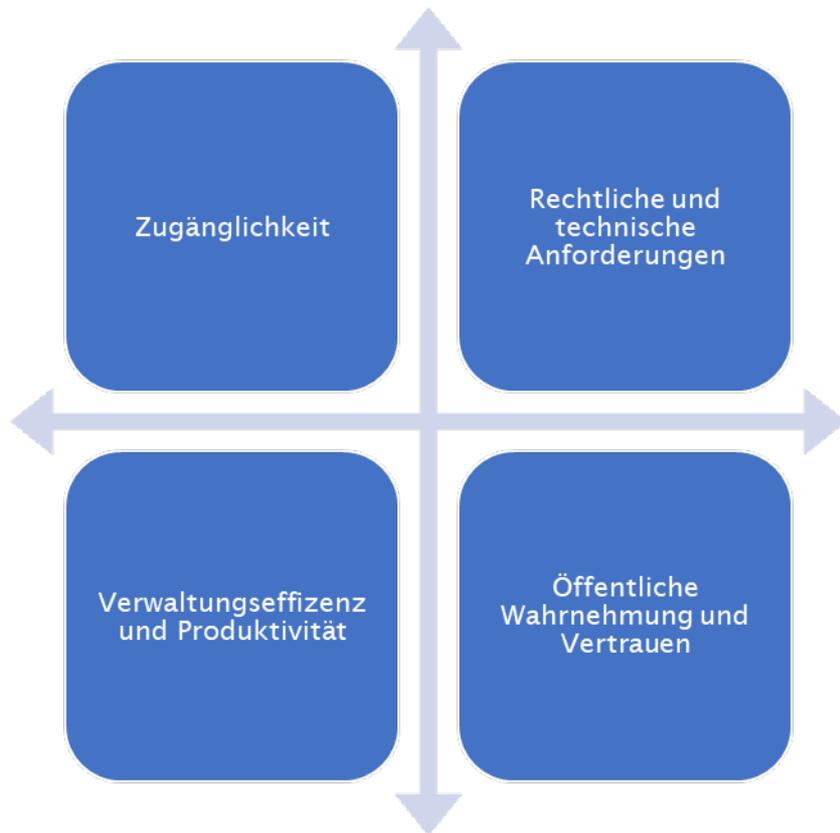


Abbildung 1 Handlungsbedarfe der öffentlichen Verwaltung bei der Gewährleistung von barrierefreier IT

Neben den Handlungsbedarfen können ebenso vier Handlungsdimensionen (siehe Abbildung 2) der barrierefreien IT festgestellt werden: Die Sicherstellung der Zugänglichkeit von Webinhalten, mobile Anwendungen (Apps) und Dokumenten; Software; Verwaltungsverfahren sowie interner IT-Infrastruktur. Dies umfasst die Gestaltung von Webseiten und digitalen Inhalten, Software und Anwendungen sowie interner IT-Infrastruktur in einer Art und Weise, dass sie von Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten und Bedürfnissen genutzt werden können.

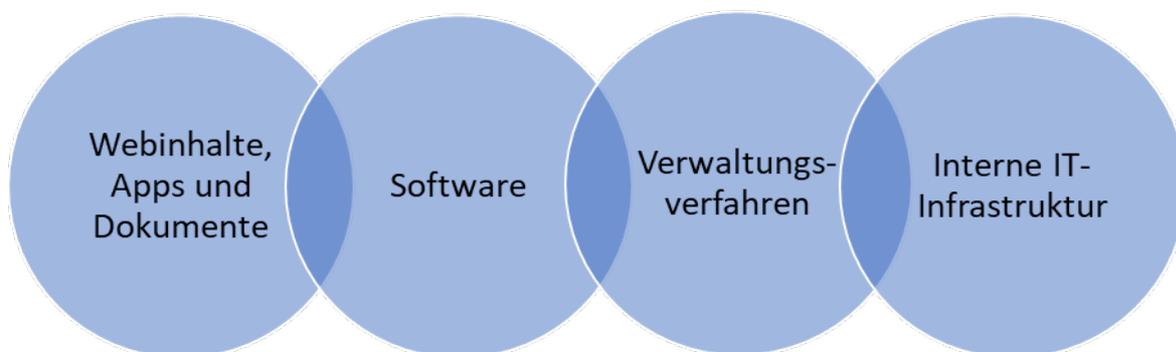


Abbildung 2 Handlungsdimensionen der öffentlichen Verwaltung bei der Gewährleistung von barrierefreier Informationstechnik

Dies kann z. B. durch die Verwendung von klaren Strukturen, Alternativ-Texten für Bilder, Tastaturnavigationen, Berücksichtigung von ergonomischen Benutzeroberflächen (gemäß DIN EN ISO 9241, Teil 110), Eingabemethoden und durch die Unterstützung von Assistenztechnologien erreicht werden. Dabei muss die öffentliche Verwaltung neben dem Verhältnis und dem Auftrag gegenüber Bürgerinnen und Bürgern auch in ihrer Funktion als Arbeitgeber sicherstellen, dass interne IT-Infrastrukturen, einschließlich Datenbanken, Netzwerken und Kommunikationssystemen, barrierefrei gestaltet sind, um eine reibungslose digitale Verwaltung zu gewährleisten. Werden die Handlungsbedarfe sowie Handlungsdimensionen hinreichend berücksichtigt, können positive Auswirkungen auf die Verwaltungsdigitalisierung erwartet werden (siehe Abbildung 3).

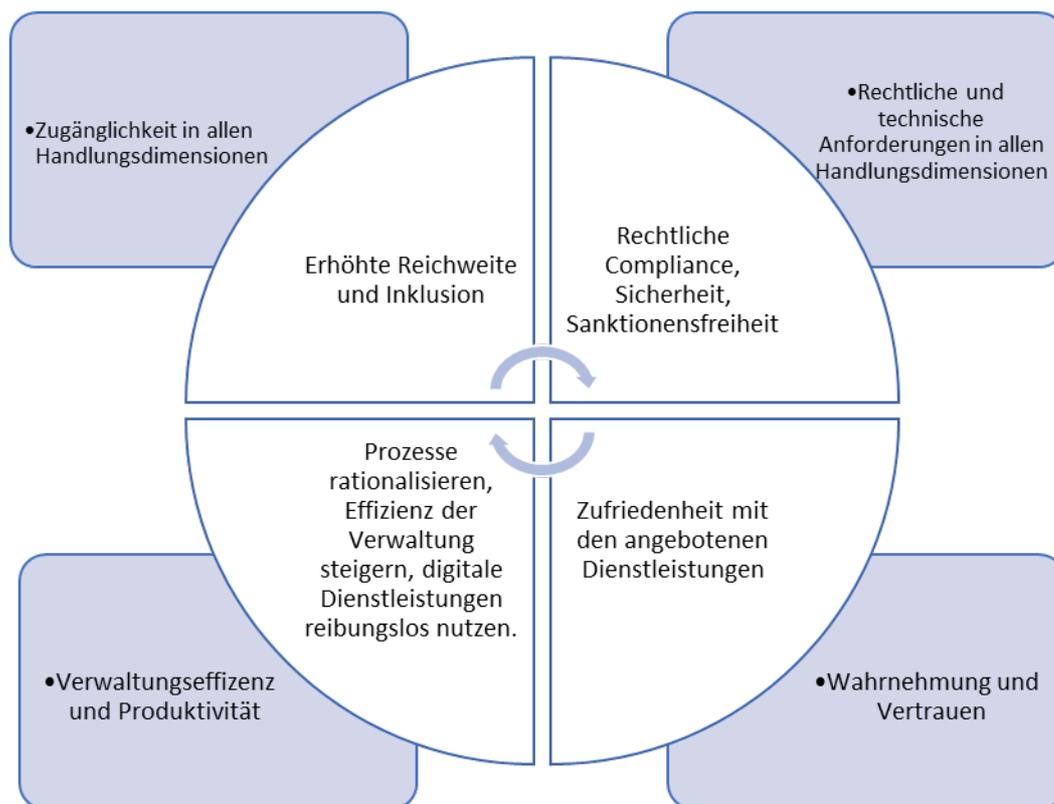


Abbildung 3 Positive Auswirkungen von barrierefreier IT auf die Verwaltungsdigitalisierung

Die Implementierung barrierefreier IT führt bei der Berücksichtigung des Handlungsbedarfes der Zugänglichkeit in allen Handlungsdimensionen (Webseiten, Software, Infrastruktur etc.) zu einer erhöhten Reichweite des Verwaltungshandelns und zur Inklusion zuvor nicht erreichter Personengruppen. Synergetisch geht dies mit der Einhaltung von Gesetzen und Standards einher. Rechtliche Compliance schützt vor und verhindert überdies Sanktionen oder Rechtsstreitigkeiten, wie z. B. Durchsetzungsverfahren. Können Dienstleistungen reibungslos genutzt werden, obliegt dies rationalisierten Prozessen, führt zu einem allgemeinen Effizienzgewinn und mündet positiv in das Vertrauen und die Zufriedenheit der Bürgerinnen und Bürger sowie der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung.

Insgesamt zeigt sich, dass barrierefreie IT eine ethische Verpflichtung und eine strategische Chance für die Digitalisierung der Verwaltung ist. Sie ermöglicht eine inklusivere Gesellschaft und eine benutzerfreundlichere digitale Welt für alle Bürgerinnen

und Bürger. Barrierefreiheit in der IT sollte daher einen zentralen Platz in den Strategien und Maßnahmen zur Verwaltungsdigitalisierung einnehmen.

2.2 „Curb-Cut-Effect“ – Barrierefreie IT als mehrdimensionale Methode

Der Zugang zu Informationen und Dienstleistungen sowie die Kommunikation zwischen Behörden und Bürgerinnen und Bürgern erfolgt vermehrt über digitale Kanäle. Dieser Wandel bringt neue Herausforderungen und Barrieren. Kommt es zur Berücksichtigung der zuvor dargelegten Handlungsbedarfe und -dimensionen, erfolgt eine positive Wechselwirkung, die einem unbegrenzten Nutzerinnen- und Nutzerkreis zugutekommt. Menschen mit eingeschränkten sensorischen, motorischen oder kognitiven Fähigkeiten gilt es zu berücksichtigen und im neuen Konsens der digitalen Kommunikation und Organisation zu beteiligen. Neben ca. 7,8 Millionen schwerbehinderten Menschen (Statistisches Bundesamt 2018) sind es auch Faktoren des demografischen Wandels, der Migration sowie situativer und temporärer Einschränkungen, welche bei unzureichender Berücksichtigung eine Beteiligung am digitalen Leben und zunehmend eine Interaktion mit der öffentlichen Verwaltung erschweren oder gar verhindern. Dies ist eine Einschränkung, welche bei Betroffenheit zunehmend als Exklusion, Ungleichbehandlung und Diskriminierung wahrgenommen werden kann. Vorliegende Einschränkungen und Behinderungen entfalten eine potenzierte Manifestierung, wenn die Möglichkeiten der Digitalisierung, welche als Hilfsmittel zur Partizipation dienen können, durch Barrieren exklusiv gestaltet sind. Neben umweltbedingten Barrieren sind es auch einstellungsbedingte Barrieren, welche die Implementation und Organisation von barrierefreier IT erschweren.

Dieser Ansatz folgt der Analogie, welche bereits in der Behindertenrechtsbewegung der „analogen Welt“ festgestellt wurde: der "Curb-Cut-Effekt". Ein Design für Alle, dem Universal Design, liegt die Erkenntnis zugrunde, dass es sich bei der Beseitigung von Barrieren nicht nur um ein Mittel zur Beseitigung von Hindernissen handelt, sondern vielmehr um eine vielschichtige Methode, die für alle von Vorteil ist. Ein abgesenkter Bordstein hilft nicht nur Menschen im Rollstuhl, sondern ebenso Eltern mit Kinderwagen, älteren Menschen mit Gehilfen, Lieferanten mit Handkarren oder Reisenden mit Koffern. Barrierefreies Design begünstigt die Lebensqualität aller Menschen und ist damit eine universale Methode.

Der "Curb-Cut-Effekt" lässt sich auf die Informationstechnik übertragen. Zum Beispiel erleichtern klar strukturierte Webseiten, wie sie für Screenreader von erblindeten Menschen notwendig sind, die Navigation. Große Schriftarten nutzen ebenso Sehbehinderten wie älteren Menschen sowie auch bei schwierigen Sichtverhältnissen allen. Leichte Sprache hilft Menschen mit kognitiven sowie lernbedingten Einschränkungen ebenso wie Migrantinnen und Migranten, welche eine neue Sprache lernen. Dieser Ansatz kann als Treiber für Innovation und bessere Lösungen verstanden werden. Blicken Entwickler und Designer über den Tellerrand, entstehen kreative Lösungen, die für die gesamte Gesellschaft von Nutzen sind. Innovative Techniken wie Spracherkennungstechnologien, welche ursprünglich entwickelt wurden, um Menschen mit motorischen Beeinträchtigungen zu helfen, haben sich zu einem weitverbreiteten Werkzeug entwickelt. Universalismus als methodischer Ansatz zeigt, dass barrierefreie IT nicht nur die Einhaltung von Vorschriften begünstigt, sondern eine Gelegenheit bietet, die Lebensqualität für alle zu verbessern. Das ethische Prinzip der gleichberechtigten Teilhabe bleibt so keine unverhältnismäßige Belastung der Mehrheits-

gegenüber der Minderheitsgesellschaft, mithin ein Aufwand der „Starken“ gegenüber den „Schwachen“, sondern fördert Innovation, smarte Lösungen und Universal Design. Dies ist eine Stärkung aller Teilhabenden.

2.3 „Separate but equal“ – Von angemessenen Vorkehrungen, Zugänglichkeit und Barrierefreiheit

Barrierefreie IT dient der Gewährleistung der Gleichberechtigung und der Vermeidung jeglicher Form von Diskriminierung. Ein Konzept, das in diesem Zusammenhang von Bedeutung ist und kritisch hinterfragt werden muss, ist das des "Separate but equal". Dies bedeutet, dass separate, barrierefreie Versionen von digitalen Inhalten oder Dienstleistungen bereitgestellt werden, anstatt sicherzustellen, dass die Inhalte für alle zugänglich sind. Dies führt dazu, dass Menschen von Inhalten ausgeschlossen werden und in eine segregierte Umgebung gedrängt werden. Separate „Lösungen“, Systeme und Verfahren stellen einen großen Aufwand für Betroffene und die öffentliche Verwaltung dar.

„Angemessene Vorkehrungen“ und „Zugänglichkeit“ stellen zwei unterschiedliche Konzepte von Gleichheitsrecht und Politik dar (Welti und Schäfers 2021). Während es – verkürzt dargestellt – im Sinne „angemessener Vorkehrungen“ reicht, Alternativen zu schaffen, durch welche Menschen mit Behinderungen z. B. ein Dokument im Einzelfall barrierefrei zur Verfügung gestellt bekommen, stellt die „Zugänglichkeit“ auf eine allgemeine Verfügbarkeit ab. In praktischer Abwägung und unter Berücksichtigung rechtlicher Verpflichtungen ergibt sich daher für die öffentliche Verwaltung eine Herausforderung, die in IT-Planungsprozessen häufig dazu führt, dass vermeintliche Einzelfalllösungen zunächst für weniger aufwändig gehalten werden. Die Vorzüge und Innovationskraft des Universal Design kommen in diesem Fall nicht zur Wirkung.

Beispielhaft kann hier das Verfügbarmachen von barrierefreien Bescheiden der öffentlichen Verwaltung genannt werden. Aus den Erfahrungen des LBIT ist festzustellen, dass eine unzureichende Berücksichtigung von barrierefreien Lösungen in digitalen Verwaltungsabläufen dazu führt, dass ein erheblicher Aufwand für den Bedarfs- und vermeintlichen Einzelfall betrieben werden muss. Die angemessene Vorkehrung einer barrierefreien Alternative geht immer mit einem erhöhten Betreuungsaufwand durch die öffentliche Verwaltung einher und dies meist dann, wenn die externen Dienstleister, welche häufig die digitalen Anwendungen für die öffentliche Verwaltung entwickeln, bereits nicht mehr hinzugezogen werden können.

Ziel der öffentlichen Verwaltung muss sein – auch aus effizienzbasierten Erwägungen – aus einer Hinwirkungspflicht eine Erfüllungspflicht zur barrierefreien IT entstehen zu lassen. Angemessene Vorkehrungen stellen hierbei keine Lösung zur Aufwandsbeschränkung dar und verhindern zudem Entwicklungschancen.

3 Normative und strukturelle Voraussetzungen für eine digitale-barrierefreie öffentliche Verwaltung

3.1 Disability Mainstreaming und Teilhabe

Wie bereits zuvor dargelegt, führt die Berücksichtigung der Ansprüche von barrierefreier IT durch die öffentliche Verwaltung zu einer weitreichenden, multidimensionalen Wirkungsentfaltung sowie zur Unterstützung von Teilhabe, Inklusion und Partizipation von Bürgerinnen und Bürgern.

Der grundlegende Appell, die Erreichung von barrierefreier IT nicht ausschließlich zum Nutzen eines begrenzten Personenkreises zu verstehen, ist u. a. an Disability Mainstreaming angelehnt. Eine Entkopplung von einfachen Ursache-Wirkung-Zusammenhängen hin zu komplexen, multifaktoriellen Ansätzen verändert das Verständnis von Barrieren. Weg von eindimensionalen Betrachtungen von Einschränkungen, welche sich durch die Behinderung eines einzelnen Menschen ergeben, entsteht durch Disability Mainstreaming ein Verständnis, welches als dreidimensionales bio-psycho-soziales Modell bezeichnet wird (Braunert-Rümenapf 2023). Hierbei werden strukturelle Schädigungen, funktionale Störungen und soziale Beeinträchtigungen unterschieden. Weiterentwickelt kam der Aspekt der „Beeinträchtigung der Teilhabe an der Gesellschaft (participation)“ (ebd.) hinzu.

In Anknüpfung der zuvor dargelegten Unterscheidung von angemessenen Vorkehrungen und Zugänglichkeiten wird deutlich, dass unter Berücksichtigung von komplexen, multifaktoriellen Ansätzen keine Berücksichtigung der Teilhabe verstanden werden kann, wenn Einzelfalllösungen die Möglichkeit der Informationsweitergabe, Anhörung und Einbeziehung in die Kommunikation zwischen öffentlicher Verwaltung und Bürgerinnen und Bürgern erschweren. Weitergehende Partizipation im Sinne von Mitbestimmung, Entscheidungskompetenz oder gar Entscheidungsmacht, wie sie im demokratischen Diskurs und von serviceorientierten Verwaltungen angestrebt wird, ist abseits einer barrierefreien Zugänglichkeit ausgeschlossen (Wright 2010).

3.2 Multilevel-Governance in der Barrierefreiheits-Arena

Die Organisation barrierefreier IT in der öffentlichen Verwaltung ist in eine vielschichtige und wechselwirkende Struktur eingebettet. Auf verschiedenen Ebenen der Überstaatlichkeit, der Staatlichkeit und der Innerstaatlichkeit findet Multilevel-Governance (Benz et al. 2007) statt, welches ebenso nichtstaatlichen Einflüssen unterliegt. Gerade der letzte Aspekt zeigt auf, dass es sich bei der Durchsetzung und Gewährleistung von barrierefreier IT und der damit einhergehenden Normierungen nicht um ein klassisches Verständnis der politischen Steuerung handelt. In der Barrierefreiheits-Arena kommen unterschiedliche Ebenen der Supranationalen bis hin zur Lokalen zusammen, die in Staatlichkeit und Nicht-Staatlichkeit eine Rolle bei der Gestaltung und Umsetzung von barrierefreier IT in der öffentlichen Verwaltung spielen.

Die UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (UN-BRK) ist ein wegweisendes internationales Abkommen, welches die Rechte von Menschen mit Behinderungen schützt und fördert. Artikel 9 der UN-BRK legt fest, dass die Vertragsstaaten sicherstellen müssen, dass Menschen mit Behinderungen gleichberechtigten Zugang zur Informationstechnologie und zu Systemen der Informationsverarbeitung

haben (Bundesgesetzblatt 2008). Zur Umsetzung der UN-BKR verpflichtet die EU-Richtlinie 2016/2102 alle öffentlichen Stellen, digitale Barrierefreiheit für Webseiten, Apps und Dokumente zu gewährleisten. Die nationale und lokale Umsetzung der EU-Richtlinie erfolgt in Deutschland durch die Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung; kurz: BITV 2.0) des Bundes sowie durch Verordnungen nach den Behindertengleichstellungsgesetzen der Bundesländer.

Die EU-Richtlinie 2016/2102 verweist auf die Europäische Norm 301 549, um die technischen Anforderungen harmonisiert für die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union zu bestimmen. Diese Kriterien, welche sich aus Teilen der Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) der Mitgliederorganisation World Wide Web Consortium als referenzierte Internationale Organisation für Normung ergeben, wurden in Deutschland umfassend übernommen und beinhalten auf Bundesebene und in einigen Ländern Kriterien, welche über die Europäische Norm 301 549 hinausgehen. Die folgende Grafik veranschaulicht die verschiedenen Regelungsinhalte und Ebenen der Bestimmungen auf Bundesebene (Carstens 2021).

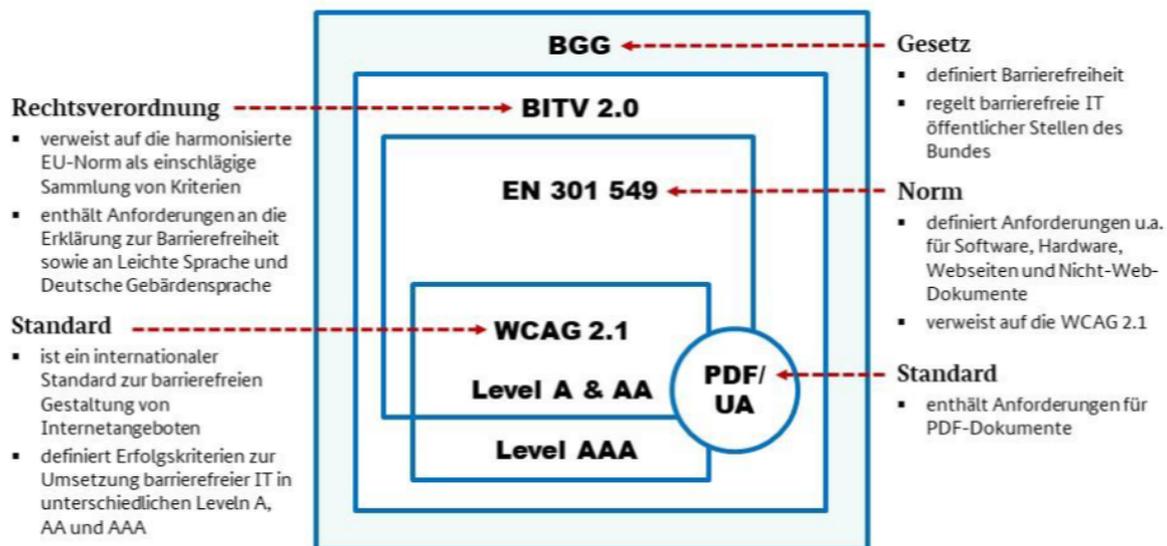


Abbildung 4 Rechtskreise und Regelungsinhalte zur technischen Ausgestaltung barrierefreier IT auf Bundesebene

Die Durchsetzung und Überwachung der barrierefreien IT öffentlicher Stellen ist subsidiär auf Landesebene verortet. Hier werden konkrete Maßnahmen ergriffen, um sicherzustellen, dass Websites, Anwendungen und Dokumente barrierefrei gestaltet sind. Diese Ebene spielt eine Schlüsselrolle bei der praktischen Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen (Landeskompetenzzentrum Barrierefreie IT Hessen 2023). Das Multilevel-Governance in der Barrierefreiheits-Arena wird entscheidend durch weitere Stellen, wie der Überwachungsstelle des Bundes für Barrierefreiheit von Informationstechnik (Überwachungsstelle des Bundes für Barrierefreiheit von Informationstechnik 2023), der Bundesfachstelle Barrierefreiheit (Bundesfachstelle Barrierefreiheit o.J.) sowie mannigfaltigen Organisationen der Behindertenvertretung ergänzt. Diese stehen in einem engen und mithin konstruktiv-kritischen Austausch.

3.3 Rolle der Gubernative und der Administrative

Wie zuvor dargestellt, ist die Barrierefreiheits-Arena ein komplexes Gefüge aus verschiedenen Akteurinnen und Akteuren, welche aufeinander einwirken, um die Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer zu erfüllen. Ein gleichermaßen komplexes Gefüge stellt die öffentliche Verwaltung dar. Diese beinhaltet die Gubernative (die politische Führungsebene) und Administrative (die ausführende Ebene).

Die Gubernative soll neben der formalen Funktion der Regierung weitergehend als politische Führungsebene verstanden werden und setzt sich aus politischen Amts- und Mandatsträgern sowie Verwaltungspersonal, meist auf höchster Leitungsebene, und in enger Abstimmung mit politischen Entscheidungsträgern zusammen. Die Hauptaufgabe der Gubernative ist die Gestaltung von Gesetzen, Richtlinien und politischen Strategien. Da es sich bei der Etablierung von digitaler Barrierefreiheit um eine Compliance-Thematik handelt, kommt der Gubernative eine entscheidende Rolle bei der Schaffung des rechtlichen Rahmens zu (Bundesfachstelle Barrierefreiheit o.J.) (Deterbeck 2019).

Die Gubernative ist nicht nur dafür verantwortlich, Gesetze und Verordnungen zu erlassen bzw. sie im Geschäftsbereich der jeweiligen politischen Ministerinnen und Minister erarbeiten zu lassen, sondern ebenso für die Organisation und das Vorantreiben einer erfolgreichen Verwaltungsorganisation.

Hierzu kommt es häufig zum Erlass politischer Leitlinien und Strategien, die der Umsetzung und Förderung dienen sowie die Verwaltung in die „richtige Richtung“ lenken sollen.

Die Administrative ist die ausführende Ebene der öffentlichen Verwaltung. Sie ist dafür verantwortlich, die politischen Vorgaben und Gesetze umzusetzen und die täglichen Geschäfte zu organisieren. Mit Bezug auf barrierefreie IT hat die Administrative die Aufgaben, die technische Umsetzung zu gewährleisten, Personal zu schulen und zu sensibilisieren sowie eine umfängliche Koordination und Organisation in den verschiedenen und nachgeordneten Organisationseinheiten zu implementieren.

Die gute Zusammenarbeit zwischen der Gubernative und der Administrative sollte von klaren Vorgaben und hinreichender Bemessung von notwendigen Ressourcen, wie Personal und Knowhow, geprägt sein. Eine besondere Wechselwirkung ist zu erwarten, wenn die praktischen Erfahrungen der Administrative sowie durch Beteiligung fachkundiger Personen und Betroffener Einfluss auf das Agendasetting der Gubernative genommen wird.

Wenn die Gubernative und die Administrative effektiv zusammenarbeiten, kann digitale Barrierefreiheit eine Priorisierung erfahren und zur inklusiven digitalen Umgebung in der öffentlichen Verwaltung beitragen.

4 Symbiotisches Chancenmanagement zur digitalen, barrierefreien Transformation der öffentlichen Verwaltung

4.1 Digitale Barrierefreiheit in der digitalen Transformation der öffentlichen Verwaltung als mutualistische Symbiose der IT-Projektsteuerung

Um die digitale Transformation der öffentlichen Verwaltung zu gestalten, braucht es ein konzertiertes Changemanagement von der strategischen Führungsebene bis hin zum operativ Umsetzenden. Es geht darum, die Art und Weise zu lenken, wie Menschen, Prozesse und Technologien in einer Organisation Veränderungen annehmen und umsetzen.

Die Notwendigkeit des Changemanagements ergibt sich u.a. aus den folgenden Punkten:

1. Veränderungen sind komplex: Veränderungen können vielschichtig sein und verschiedene Bereiche einer Organisation betreffen, von der Kultur über die Struktur bis hin zu Prozessen und Technologien.
2. Menschlicher Faktor: Menschen sind von Natur aus oft skeptisch gegenüber Veränderungen. Changemanagement hilft dabei, Bedenken zu adressieren und Mitarbeiter aktiv in den Veränderungsprozess einzubeziehen.
3. Ergebnisorientierung: Ohne klare Leitung und Planung können Veränderungen zu Desorganisation führen und das Erreichen von Zielen erschweren (Seiferlein 2022; Kotter 2016).

Ein erfolgreiches Changemanagement zeichnet sich im Wesentlichen durch klare Visionen und Kommunikation, Führung und Beteiligung, Analyse und Planung, Ressourcenmanagement, Schulungen und Weiterbildungen, Messung und Anpassung, Wissens- und Beteiligungsmanagement sowie einer eindeutigen Rollenzuschreibung aus (ebd.).

Die Integration von Ansprüchen der digitalen Barrierefreiheit in die IT-Projektsteuerung der öffentlichen Verwaltung kann als mutualistische Symbiose betrachtet werden, da eine Wechselwirkung zu Verbesserungen der Strukturen, Produkte und Verhaltensweisen führt.

Aus den Erfahrungen des LBIT kann festgestellt werden, dass eine späte Berücksichtigung von Ansprüchen der digitalen Barrierefreiheit in IT-Projektsteuerungen häufig zu Kostensteigerungen, Projektverzögerungen oder gar Abbrüchen führt. Eine synergetische Berücksichtigung dient der Qualitätssicherung, die u.a. positive Auswirkungen auf das Vertrauen von Bürgerinnen und Bürgern sowie Beschäftigten zeigt. Als Schlüsselkomponenten können neben einer positiven Kultur der Gubernative und Administrative gegenüber der digitalen Barrierefreiheits-Compliance die Einführung von Single Point of Contact-Funktionen (SPOC) sowie IT-Standards sein.

SPOC-Funktionen, wie sie nachfolgend anhand des hessischen Beispiels der Ressortbeauftragten für barrierefreie IT (RBIT) vorgestellt werden, übernehmen eine kommunikative Funktion im Spannungsfeld der Umsetzungsverantwortlichen und der strategischen Ebene sowie zur Übermittlung von Fachinformationen und übergeordneten Erörterungsbedarfen. Diese werden durch SPOC-Funktionen und Fachstellen, z. B. Landeskompentenzzentren, gebündelt, erörtert und beantwortet.

IT-Standards dienen weitergehend der Dezentralisierung und Vereinheitlichung von Verfahrensschritten, Beteiligungsformaten und der Verantwortungsübernahme. Dies soll nachfolgend anhand des IT-Standards für Barrierefreiheit, Informationssicherheit und Datenschutz (BaSiS) exemplarisch dargelegt werden.

5 (Ressort-)Beauftragte für barrierefreie IT in der Hessischen Landesverwaltung

Auf Grundlage eines Konzeptes der Beauftragten der Hessischen Landesregierung für barrierefreie IT wurde seit 2021 die Einführung von Ressortbeauftragten für barrierefreie IT in der Hessischen Landesverwaltung vorbereitet. Nach umfassenden Vorbereitungen unter Beteiligung aller Ressorts beschloss der zuständige Kabinettsausschuss Staatsmodernisierung und Digitalisierung am 27.06.2022 die Pilotierung. Diese soll zur Evaluierung der Rollen und Prozesse dienen.

Das LBIT übernimmt die Aufgaben des Wissenstransfers, der Begleitung und Beratung bei der Erstellung einer Aufbau- und Ablauforganisation sowie der Kommunikation, Koordination und des Qualitätsmanagements. Die in jedem Ressort etablierten Beauftragten übernehmen dabei die Funktion der Ansprechperson im jeweiligen Ressort und gegenüber dem LBIT zum Wissenstransfer und zur Sensibilisierung, zur Mitwirkung innerhalb der Aufbau- und Ablauforganisation sowie zur Kommunikation, Koordination und zum Qualitätsmanagement (siehe Abbildung 5).

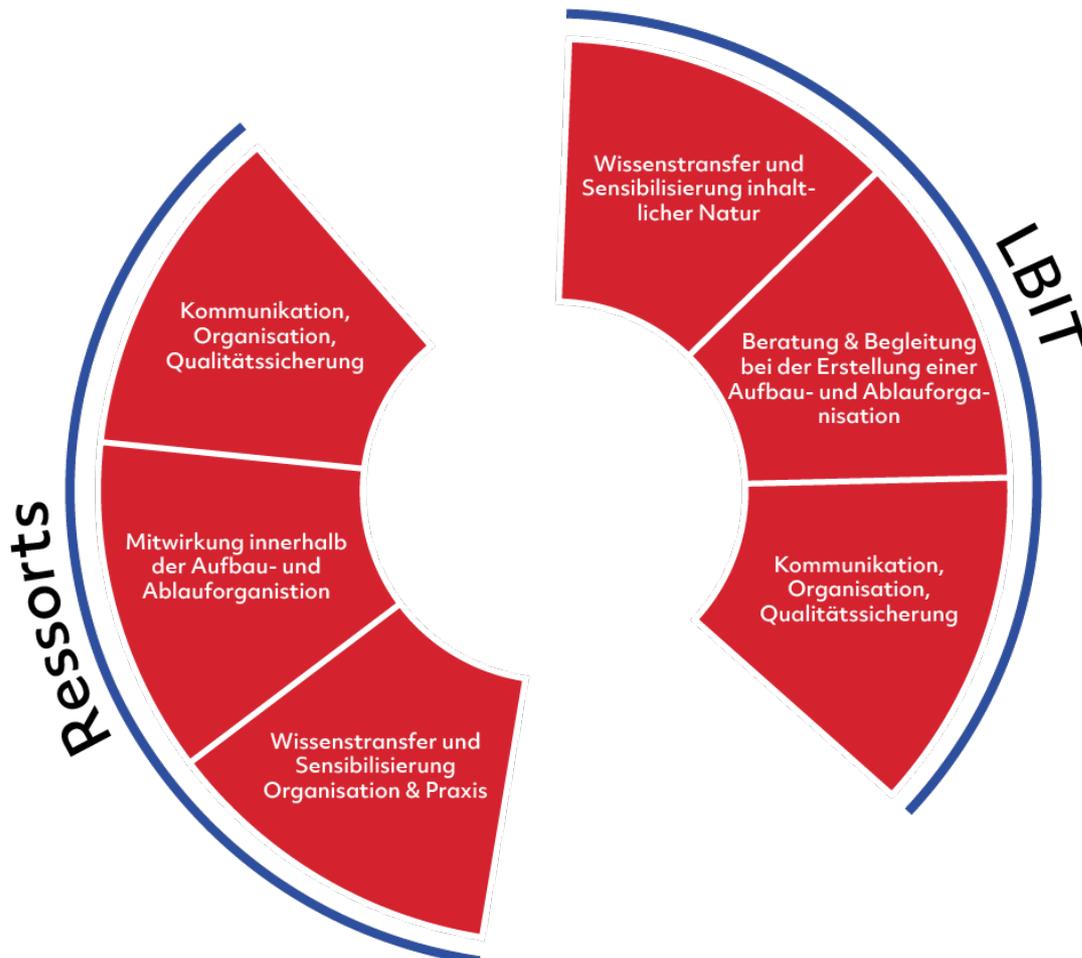


Abbildung 5 Rolle des LBIT und der RBITs in Hessen

Das LBIT gewährleistet hierfür eine Vielzahl von Beratungs- und Unterstützungsleistungen. Mit der Geschäftsführung des Kollegialorganes aller RBITs übernimmt das LBIT die Planung, inhaltliche Ausarbeitung und Organisation einer Vielzahl von Austauschveranstaltungen, um eine Sachstandsermittlung mit anschließender Bewertung und resultierender Handlungsempfehlung zu entwickeln. Darüber hinaus findet eine Beratung hinsichtlich technischer, organisatorischer sowie rechtlicher Fachfragen statt und eine Beteiligung des LBIT sowie des jeweils zuständigen RBIT in IT-Standards (z. B. BaSiS) wird definiert.

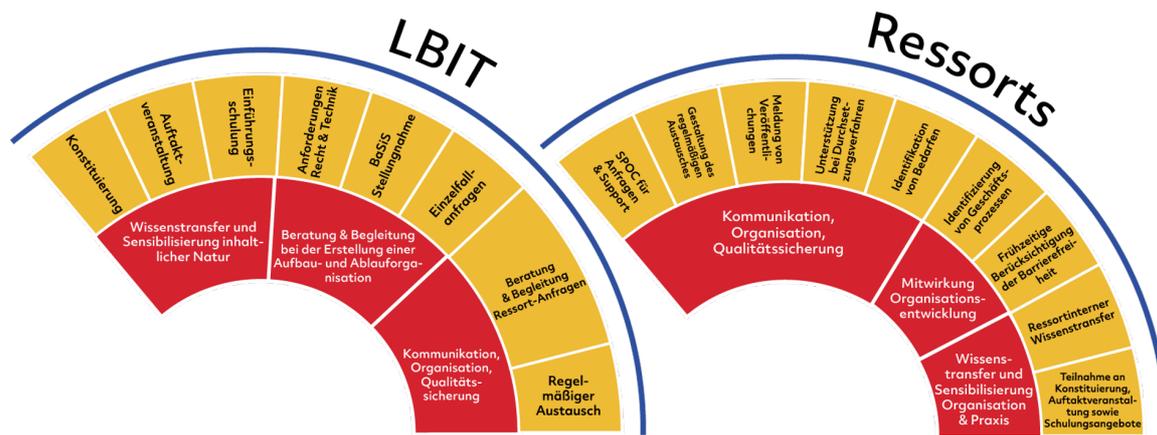


Abbildung 6 Aufgaben des LBIT und der Ressortbeauftragten im RBIT-Projekt

Die Ressortbeauftragten übernehmen im Wesentlichen eine kommunikative und koordinative Aufgabe (s.o. SPOC-Funktion) mit Wirkung in die jeweiligen Ressorts als auch in Wechselwirkung mit dem LBIT (siehe Abbildung 6). Hierzu bündeln sie An- und Abfragen, ermitteln Unterstützungsbedarfe und identifizieren wichtige Organisationsbedarfe, Geschäftsprozesse und fachlichen Erörterungsbedarf.

Folgende Prozesse innerhalb der Ressorts werden durch das Projekt umfasst:

- Neue IT-Projekte in der Landesverwaltung,
- Inhaltliche Änderungen sowie Erweiterungen im Rahmen von Wartung und Pflege oder Weiterentwicklung von bestehenden Anwendungen,
- Supportanfragen zur Erstellung barrierefreier Webauftritte, Apps, Dokumente, Software und Verwaltungsverfahren sowie Texte in Leichter Sprache, u.a. durch Rahmenverträge,
- Weitergabe von Informationen hinsichtlich geänderter rechtlicher, technischer oder organisatorischer Vorgaben,
- Übermittlung von externen Gutachten zur Barrierefreiheit von IT-Produkten durch externe Dienstleister an das LBIT zur etwaigen Stellungnahme.

6 IT-Standard „BaSiS“ in der Hessischen Landesverwaltung

In Standardisierungserlassen vereinheitlicht die Hessische Landesverwaltung Prozesse, welche zuvor u.a. in Digitalisierungsstrategien sowie in einer Vielzahl von Strategie- und Steuerungsgremien erarbeitet und festgelegt wurden (Hessisches Ministerium für Digitale Strategie und Entwicklung o.J.b, o.J.a). In einem Zusammenschluss der Beauftragten für barrierefreie IT und digitale Teilhabe, der Informationssicherheit

und des Datenschutzes des Landes Hessen wurde der Bedarf ermittelt und angemeldet. Zur Compliance dieser rechtlich normierten und organisationsaufwendigen Thematiken werden vereinheitlichte Verfahrens- und Beteiligungsstandards notwendig. Diese erläutern die rechtlichen Verpflichtungen, welche es in IT-Projekten innerhalb der Landesverwaltung zu erfüllen gilt, ob diese in den Anwendungsbereich der Verpflichtungen fallen, welche organisatorischen Verfahren und Beteiligungen zu berücksichtigen sind und an welchen Stellen der Landesverwaltung Unterstützungsangebote vorliegen. Etwaige Standardisierungserlasse und sonstige Standardisierungen bedürfen einer weitreichenden Abstimmung im komplexen Gefüge der Landesverwaltung. Exemplarisch kann dies anhand der Organisation der Verwaltungsmodernisierung im nachfolgenden Schaubild (Hessische Staatskanzlei 2023) dargestellt werden:

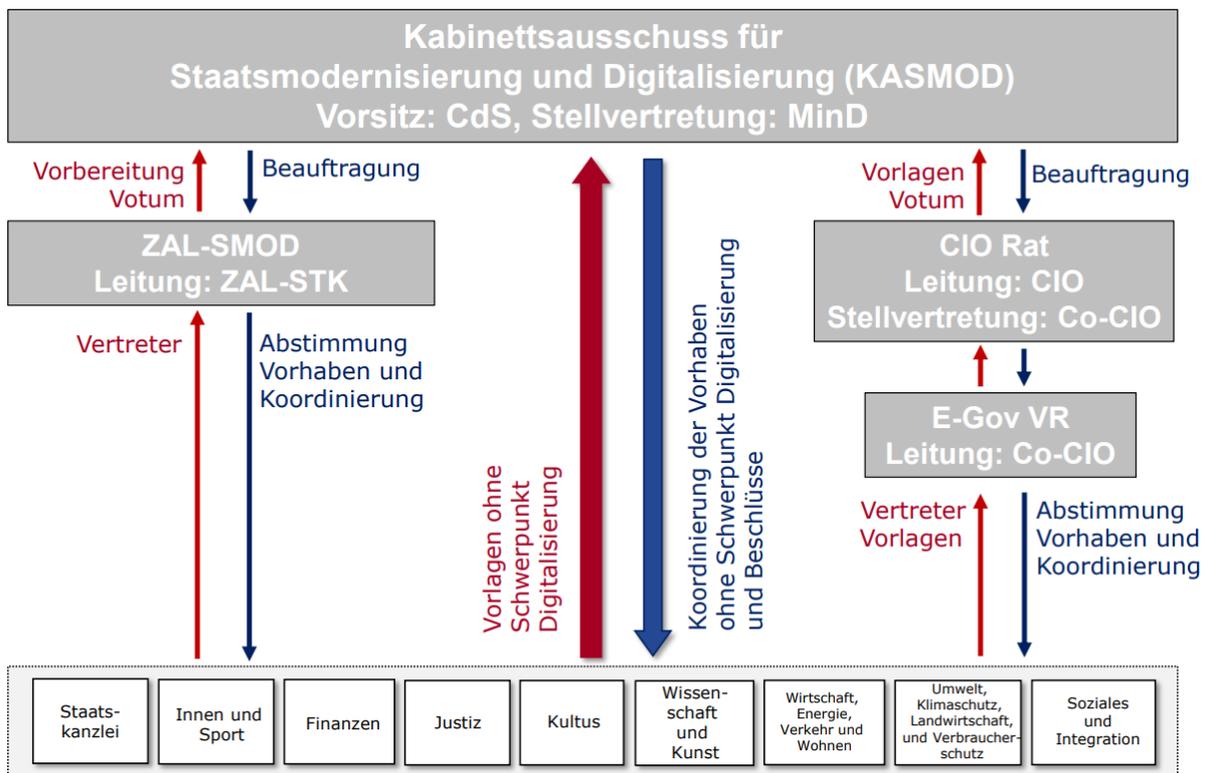


Abbildung 7 Organisation der Verwaltungsmodernisierung in Hessen (Hessische Staatskanzlei 2023)

Bevor ein Standard erlassen wird, findet eine umfangreiche Beteiligung der Ressorts sowie verwaltungs- und digitalisierungsorientierter Gremien statt. Ergänzt werden soll der IT-Standard BaSiS zukünftig u.a. durch eine Barrierefreie-Informationstechnik-Richtlinie des LBIT. In dieser möchte die Beauftragte der Hessischen Landesregierung für barrierefreie IT und digitale Teilhabe einzuhaltende Standards über die rechtlichen Vorschriften hinaus definieren und eine formelle Beteiligung zur Überprüfung von Barrierefreiheitsstandards in IT-Projekten und Veröffentlichungen der Hessischen Landesverwaltung anstreben.

7 Das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz und seine Auswirkung auf die Barrierefreiheits-Arena

Durch das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG), welches am 22. Juli 2021 verabschiedet wurde, wurden die Vorgaben der Richtlinie (EU) 2019/882, mithin als European Accessibility Act (EAA) bekannt, in nationales Recht überführt. Produkte, die nach dem 28. Juni 2025 in den Verkehr gebracht werden und Dienstleistungen, die für Verbraucherinnen und Verbraucher nach dem 28. Juni 2025 erbracht werden, unterliegen zukünftig ebenfalls Anforderungen der digitalen Barrierefreiheit. Eine Vervielfachung des Anwendungsbereiches des Barrierefreiheits-Regimes, da sodann auch die Privatwirtschaft Pflichten unterliegt und der Barrierefreiheits-Arena verstärkt hinzutritt.

Desktop-PCs, Notebooks, Tablets und Smartphones inklusive der zugehörigen Betriebssysteme, Zahlungsterminals inklusive der Hard- und Software, Selbstbedienungsterminals wie Geldautomaten und Fahrausweisautomaten, E-Book-Reader, Smart-TV-Geräte und viele weitere Produkte werden durch das BFSG betroffen (Der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik o.J.). Für diese müssen Hersteller mit einer CE-Kennzeichnung bestätigen, dass die geltenden Anforderungen zur Barrierefreiheit erfüllt werden. Gleichsam bestehen gegenüber Online-Handel, Onlinebanking, digitalen Angeboten zur Personenbeförderung, E-Books und weiteren digitalen Dienstleistungen zukünftig normierte Anforderungen.

Eine wesentliche Änderung gegenüber dem zuvor bestehenden Anwendungsbereich der öffentlichen Stellen gemäß Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV) bzw. den einschlägigen Landesnormen stellt der § 37 des BFSG dar. Dieser sieht bei Nichteinhaltung der Anforderungen der Barrierefreiheit eine Ahndung mit Bußgeld vor. Gegenüber öffentlichen Stellen bestand abseits der außergerichtlichen Durchsetzungs- und Schlichtungsverfahren kein Sanktionsregime. Ein Ordnungswidrigkeitsverfahren, die Erstellung von Sanktionsbescheiden sowie etwaige verwaltungsrechtliche Gerichtsverfahren stellen neue Herausforderungen für die Barrierefreiheits-Arena und die zukünftig zuständigen öffentlichen Stellen dar.

Im Anwendungsbereich der öffentlichen Stellen handelte es sich vielmehr um den Charakter der Leistungsverwaltung. Durch Beratung und sanktionsfreie Prüfungen, welche zur Grundlage weiterer Verbesserungsmaßnahmen von öffentlichen Stellen genutzt werden konnten, steht der Dienstleistungscharakter im Fokus. Das BFSG geht mit der Einführung einer Marktaufsicht im Sinne der Eingriffsverwaltung einher. Hier wird es wichtig sein, dass die bestehenden Kompetenzen innerhalb der Barrierefreiheits-Arena bei der Konzeptionierung und der Verortung der Marktaufsicht im Bund und in den Ländern Berücksichtigung finden. Bestehende Durchsetzungs- und Überwachungsstellen sowie Kompetenzzentren konnten in den zurückliegenden Jahren immenses technisches, organisatorisches und netzwerkbezogenes Wissen aufbauen. Anzustreben ist daher der Aufbau von Marktaufsichtskompetenzen samt verwaltungs- und sanktionsrechtlicher Handhabungen innerhalb der Barrierefreiheits-Arena und nicht eine Verortung in bestehende, fachfremde Marktaufsichtsbereiche. Diese verfügen nicht über das technische und organisatorische Fachwissen, welches im komplexen Gefüge der Ansprüche der digitalen Barrierefreiheit zum Tragen kommt.

Neben der Frage der institutionellen Verortung und dem Umgang mit neuen Sanktionsregimen bleibt ungewiss, welche Auswirkung diese Stärkung der Bürgerinnen- und

Bürgerrechte mit sich bringt. Wie viele Anzeigen mangelnder digitaler Barrierefreiheit zu erwarten sind und welche Auswirkung diese auf die Handlungsbedarfe und -dimensionen, wie bereits zu Beginn dargelegt, dies verursacht, bleibt abzuwarten.

In Vorbereitung der Umsetzung des BFSG bleibt es die wichtige Aufgabe aller Akteurinnen und Akteure der Barrierefreiheits-Arena, die bestehenden Kompetenzen und eine konstruktive Aufmerksamkeit darauf zu richten, dass auch diese Stärkung der digitalen Barrierefreiheit für alle Menschen gelingt.

8 Fazit und Ausblick institutioneller Verortung und standardisierter Verfahren zur Gewährleistung barrierefreier IT in der öffentlichen Verwaltung

Die Gewährleistung barrierefreier IT in der öffentlichen Verwaltung ist ein unabdingbares Element für eine inklusive und gerechte Gesellschaft. Die Bedeutung der institutionellen Verortung und standardisierter Verfahren für die Realisierung dieses Ziels wurde in einem Überblick dargelegt. Weitere Informationen sowie nützliche Handreichungen, Checklisten und umfangreiches Informationsmaterial werden durch das LBIT unter www.lbit.hessen.de zur Verfügung gestellt.

Zusammenfassend:

Nutzt die öffentliche Verwaltung die Erkenntnisse der universellen Zugänglichkeit der digitalen Welt, kann von einem Partizipations- und Innovationsschub der digitalen Transformation für die öffentliche Verwaltung und darüber hinaus ausgegangen werden. Hierfür müssen normative, ethische und effizienzbasierte Leitgedanken der digitalen Barrierefreiheit, die Unterstützung und Förderung der Politik als auch der Leitungsebenen sowie der Handlungsdruck vonseiten der Beschäftigten sowie der Bevölkerung zusammenkommen. Dann gelingt ein symbiotisches Changemanagement, welches die digitale Barrierefreiheit von Anfang an berücksichtigt sowie die Digitalisierung beschleunigt.

In Hessen geht das LBIT unter Leitung der Beauftragten der Hessischen Landesregierung für barrierefreie IT und digitale Teilhabe dafür immer neue Wege: Ressortbeauftragte, Standardisierungsverfahren, Prüfgruppen für Leichte Sprache, Kooperationen mit Verbänden, Organisationen, Unternehmen sowie eine Vielzahl von Angeboten zur Unterstützung bei der Umsetzung der barrierefreien IT.

Ziel ist es, auf die Herausforderungen der Zukunft, wie z. B. dem BFSG, im komplexen Gefüge der öffentlichen Verwaltung vorbereitet zu sein, um die Bedürfnisse der Menschen in einer gleichberechtigten Gesellschaft zum Ausgangspunkt zu nehmen.

Literaturverzeichnis

- Benz, Arthur. 2009. *Politik in Mehrebenensystemen*. 1. Aufl. Governance Bd. 5. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage, Wiesbaden.
- Benz, Arthur, Susanne Lütz, Uwe Schimank und Georg Simonis, Hrsg. 2007. *Handbuch Governance*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Braunert-Rümenapf, Christine. 2023. „Disability Mainstreaming - eine Strategie der Veränderung für zivilgesellschaftliche Organisationen.“ <https://www.berlin.de/lb/behi/service/veroeffentlichungen/lesenswertes/publikationsbeitrag-disability-mainstreaming.pdf>.
- Bundesfachstelle Barrierefreiheit. o.J. „Das sind wir.“ https://www.bundesfachstelle-barrierefreiheit.de/DE/UEber-Uns/ueber-uns_node.html.
- Bundesgesetzblatt. 2008. „Gesetz zu dem Übereinkommen der Vereinten Nationen vom 13. Dezember 2006 über die Rechte von Menschen mit Behinderungen sowie zu dem Fakultativprotokoll vom 13. Dezember 2006 zum Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen.“ <https://www.un.org/Depts/german/uebereinkommen/ar61106-dbgbl.pdf>.
- Carstens, Andreas. 2021. „Die rechtliche Verpflichtung zur digitalen Barrierefreiheit.“ In *Handbuch digitale Teilhabe und Barrierefreiheit*, hrsg. von Ulrike Peter und Henning Lühr, 37–79. KSV Verwaltungspraxis. Wiesbaden: Kommunal- und Schul-Verlag.
- Der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik. o.J. „Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG).“ [https://www.barrierefreiheit-dienstkonsolidierung.bund.de/Webs/PB/DE/gesetze-und-richtlinien/barrierefreiheitsstaerkungsgesetz/barrierefreiheitsstaerkungsgesetz-node.html#:~:text=Die%20Verordnung%20zum%20Barrierefreiheitsst%C3%A4rkungsgesetz%20\(BFSGV,Verbraucherinnen%20und%20Verbraucher%20erbracht%20werden](https://www.barrierefreiheit-dienstkonsolidierung.bund.de/Webs/PB/DE/gesetze-und-richtlinien/barrierefreiheitsstaerkungsgesetz/barrierefreiheitsstaerkungsgesetz-node.html#:~:text=Die%20Verordnung%20zum%20Barrierefreiheitsst%C3%A4rkungsgesetz%20(BFSGV,Verbraucherinnen%20und%20Verbraucher%20erbracht%20werden).
- Detterbeck, Steffen. 2019. *Allgemeines Verwaltungsrecht*. 17. Aufl. München: C.H. Beck.
- Hessische Staatskanzlei. 2023. „Kabinettsausschuss für Staatsmodernisierung und Digitalisierung (KASMOD).“ https://staatskanzlei.hessen.de/sites/staatskanzlei.hessen.de/files/2021-06/organisation_der_verwaltungsmodernisierung_002-1.pdf.
- Hessisches Ministerium für Digitale Strategie und Entwicklung. o.J.a. „Digitalstrategie Hessen. Wo Zukunft zuhause ist.“ <https://digitales.hessen.de/Digitalstrategie>.
- Hessisches Ministerium für Digitale Strategie und Entwicklung. o.J.b. „Strategie. Digitale Verwaltung Hessen 4.0.“ <https://digitales.hessen.de/moderne-verwaltung/strategie-digitale-verwaltung>.
- Kotter, John P. 2016. *Leading change: Wie Sie Ihr Unternehmen in acht Schritten erfolgreich verändern*. München: Vahlen.
- Landeskompetenzzentrum Barrierefreie IT Hessen. 2023. „Durchsetzungs- und Überwachungsstelle.“ <https://lbit.hessen.de/durchsetzungs-und-ueberwachungsstelle>.

- Seiferlein, Werner. 2022. *Change-Management & Co: Einsatz von relevanten Prozessen und Methoden*. essentials. Wiesbaden, Germany, Heidelberg: Springer Vieweg.
- Statistisches Bundesamt. 2018. „7,8 Millionen schwerbehinderte Menschen leben in Deutschland: Pressemitteilung Nr. 228 vom 25. Juni 2018.“ Zugriff am 19. April 2024. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/06/PD18_228_227.html.
- Überwachungsstelle des Bundes für Barrierefreiheit von Informationstechnik. 2023. „Über die BFIT-Bund.“ <https://www.bfit-bund.de/DE/Ueberuns/ueberuns.html;jsessionid=01A9DB969EB8B450804AFF860E9BC58C>.
- Welti, Felix und Markus Schäfers. 2021. *Barrierefreiheit – Zugänglichkeit – Universelles Design. Zur Gestaltung teilhabeförderlicher Umwelten*. Edited by Markus Schäfers and Felix Welti: Verlag Julius Klinkhardt.
- Wright, Michael T., Hrsg. 2010. *Partizipative Qualitätsentwicklung in der Gesundheitsförderung und Prävention*. 1. Aufl. Prävention und Gesundheitsförderung. Bern: Huber.

Diesen Artikel zitieren:

Meyer zu Bexten, Erdmuthe & Uelman, Randy (2024). Digitale Barrierefreiheit in der öffentlichen Verwaltung. Förderung und Gewährleistung von barrierefreier Informationstechnik durch normative und organisationale Transformationen der öffentlichen Verwaltung. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 231-248. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24325>

Leichte Sprache im Wandel: Von der individuellen Kommunikationsunterstützung zur umfassenden Barrierefreiheit – und wieder zurück?

Annika Nietzio¹ [\[0009-0007-2320-6377\]](https://orcid.org/0009-0007-2320-6377)

¹ Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein, Wetter (Ruhr), Deutschland

Zusammenfassung. Leichte Sprache kann sowohl als allgemeines, barrierefreies Angebot als auch als individuelle Unterstützung umgesetzt werden. Dieser Beitrag betrachtet, wie gesellschaftliche Veränderungen und technologische Entwicklungen, insbesondere Künstliche Intelligenz, den Erstellungsprozess und die Nutzung der Materialien in Leichter Sprache beeinflussen.

Changes Over Time in Easy Reading: From Individual Support to Comprehensive Accessibility – and Back Again?

Abstract. Easy reading material can be provided either as general accessibility feature or as individual accommodation. This contribution discusses how changes in society and recent technological development such as artificial intelligence influence the creation and use of easy reading material.

1 Einleitung

Was ist Leichte Sprache? – Auf diese Frage gibt es viele Antworten.

In diesem Beitrag betrachten wir die Leichte Sprache aus zwei Richtungen:

- **Leichte Sprache als Mittel zum Erreichen von Barrierefreiheit**, also als Eigenschaft der (kommunikativen) Umwelt, so dass möglichst viele Menschen ein Informationsangebot nutzen und verstehen können.
- **Leichte Sprache als individuelles Hilfsmittel**, d. h. als Kommunikationsform, die auf eine bestimmte Person angepasst, Informationen vereinfacht und so aufbereitet, dass diese Person alles gut verstehen kann.

In der Vergangenheit kam leichte Sprache über lange Zeit im zweiten Sinne als individuelles Hilfsmittel vor. Um Kommunikation mit Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen zu ermöglichen, war zumeist eine individuelle Unterstützung durch eine vertraute Person notwendig. Erst seit Ende des 20. Jahrhunderts hat sich Leichte Sprache (als feststehender Begriff mit großen L) als Mittel zur Barrierefreiheit etabliert. Informationen in einer hinreichend standardisierten Form, die also auf Regeln für Leichte Sprache beruhen, können von Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen selbstständig und nach eigenen Bedürfnissen genutzt werden. Dies steht im engen Zusammenhang mit den Forderungen der Selbstvertretungsbewegung *People First – Mensch zuerst*. Neben der Bezeichnung „Leichte Sprache“ geht auch der Begriff „Menschen mit Lernschwierigkeiten“ auf diese Bewegung zurück, der im weiteren Verlauf dieses Beitrags zur Bezeichnung der Zielgruppe der Leichten Sprache verwendet wird.

Wie sieht nun die Zukunft aus? Neue technologische Entwicklungen wie der Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) werden das Angebot und die Nutzungsweise von Leichter Sprache verändern. KI-Tools, die bei der Erstellung von Texten unterstützen, gibt es bereits. Das hat heute schon einen Einfluss auf die Erstellungsprozesse Leichter Sprache als Mittel zur Barrierefreiheit, wie in zweiten Abschnitt dieses Artikels erläutert wird.

Denkbar ist auch, dass in Zukunft ein KI-Tool die Rolle einer persönlichen Kommunikationsassistenten übernimmt und von der Nutzerin oder dem Nutzer verwendet wird, um Informationen entsprechend der individuellen sprachlichen Fähigkeiten und dem vorhandenen Vorwissen zu vereinfachen. Hierzu sind jedoch noch einige Entwicklungsschritte nötig, die im dritten Abschnitt dieses Artikels aufgezeigt werden.

Neben Fragen der technologischen Machbarkeit stellt sich auch die Frage, wo in Zukunft die Verantwortung für den Zugang zu Informationen liegen sollte: Bei der Gesellschaft oder bei der einzelnen Person? Mit diesem Thema beschäftigt sich das Fazit.

1.1 Gesellschaftlicher Hintergrund

Der Umgang mit Kommunikationsbarrieren zeichnet die Entwicklung unseres Verständnisses vom Umgang mit Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen nach. Kommunikation verständlich zu machen war lange Zeit die Aufgabe von Familienmitgliedern oder anderen vertrauten Personen (Mürner und Sierck 2012). Typischerweise ging dies mit dem Vorlesen von Texten einher, da Menschen mit Lernschwierigkeit oft nicht den Zugang zu entsprechender Schulbildung und daher keine Lesefähigkeiten hatten. Der zweite Aspekt war die nur eingeschränkte Selbstbestimmung, d. h.

viele wichtige Entscheidungen wurden von der gesetzlichen Betreuung getroffen. Dies bezog sich vor allem auf die Kommunikation mit Behörden und auf Entscheidungen zur eigenen Gesundheit sowie zum Wohn- und Arbeitsort.

Die Weiterentwicklung der Rechte von Menschen mit Behinderungen seit der Mitte des 20. Jahrhunderts und nicht zuletzt die UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) legen das Recht auf Schulbildung fest (Bundesgesetzblatt 2008). Viel mehr Menschen haben inzwischen die Möglichkeit, sich grundlegende Lesefähigkeiten anzueignen. Das Recht auf Selbstbestimmung bzw. auf Unterstützung bei Entscheidungen statt einer Entscheidung durch Stellvertretende führt dazu, dass Menschen mit Lernschwierigkeiten inzwischen viel häufiger selbstständig mit schriftlichen Informationen zu tun haben.

Für die Verbreitung und den Einsatz von Leichter Sprache lassen sich folgende **gesellschaftliche Ziele im Sinne der UN-BRK** herleiten:

1. **Barrierefreie Kommunikation:** Leichte Sprache ist als barrierefreies Angebot im Alltag vorhanden, das nach Bedarf und ohne vorherige Anfrage genutzt werden kann.
2. **Kommunikative Selbstbestimmung:** Menschen können selbst entscheiden, welche Informationen, in welchem Grad der Vereinfachung, in welchem Format usw. sie haben möchten.
3. **Leichte Kommunikation und Teilhabe:** Dialoge, Entscheidungsfindung und Selbstbestimmung sind für Menschen mit Lernschwierigkeiten möglich. Die Gesellschaft ist darauf eingestellt (mit Leichter Sprache und weiteren Unterstützungsangeboten, wo nötig).

1.2 Selbstbestimmte Kommunikation

Informationen Verstehen ist ein zentraler Aspekt aber bei weitem nicht der ganze Kommunikationsprozess. Denn dazu gehören auch, die Informationen zur aktuellen Situation oder zur eigenen Person in Beziehung zu setzen, auf die Informationen zu antworten oder eine Entscheidung auf Basis der Informationen zu treffen. Es besteht also ein direkter Zusammenhang zwischen verständlicher Kommunikation und Teilhabe sowie Selbstbestimmung. In der Vergangenheit waren Informationsvermittlung und Entscheidungen (mit bzw. oft auch) über eine Person eng verknüpft. Leichte Sprache als barrierefreies Angebot entkoppelt diese Aspekte.

Eine flächendeckende Verfügbarkeit von Leichter Sprache (Netzwerk Leichte Sprache e.V. 2021) ermöglicht es den Nutzenden selbst zu entscheiden, welche Informationen sie lesen möchten. Es ist nicht mehr notwendig, Informationen in Leichter Sprache im Einzelnen anzufragen und sich dadurch unter Umständen einer Stigmatisierung („Diese Person benötigt Leichte Sprache. Diese Person ist dumm.“) auszusetzen. Gleichzeitig haben im Sinne des Universellen Designs so auch viele andere Menschen, die lieber einen einfachen Text lesen möchten, die Gelegenheit auf diesen zuzugreifen. Damit dies gelingen kann, ist eine Standardisierung notwendig, welche die sprachlichen, inhaltlichen und gestalterischen Anforderungen an Materialien in Leichter Sprache festlegt. So wird gewährleistet, dass möglichst viele Menschen die Materialien gut verstehen.

2 Leichte Sprache schreiben und erstellen

Gelungene barrierefreie Kommunikation bedeutet, dass die Informationen am Ende bei der Zielgruppe ankommen. Auf dem Weg von der ersten Idee der Bereitstellung von Informationen in Leichter Sprache bis zu dem Moment, in dem eine Person aus der Zielgruppe der Leichten Sprache die Informationen tatsächlich liest, hört oder ansieht, sind viele Schritte nötig. Im Folgenden betrachten wir die aktuell übliche Praxis bei der Erstellung von Materialien in Leichter Sprache. Dabei geht es auch darum, wie sich die Herangehensweise weiterentwickelt hat, welche Herausforderungen noch bestehen und was Technologie leisten kann, um den Erstellungsprozess zu unterstützen.

Die aktuelle Praxis der Leichten Sprache ist sehr vielfältig. Neben den Regeln des Netzwerks Leichte Sprache e. V. (Netzwerk Leichte Sprache e.V. 2022) und dem Handbuch aus dem Duden Verlag (Bredel und Maaß 2016) existieren eine Reihe weiterer – mehr oder weniger umfassender – Regelsammlungen. Seit 2020 bemüht sich ein Konsortium im Rahmen eines DIN-SPEC-Verfahrens darum, Empfehlungen für Leichte Sprache in einem konsistenten Standard zusammenzustellen. Dabei werden die aktuelle Praxis aus einer Vielzahl von existierenden Materialien in Leichter Sprache, Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung und die Expertise von Fachleuten aus anderen Fachgebieten z. B. grafische Gestaltung, digitale Barrierefreiheit oder Übersetzungswissenschaften, verknüpft.

Die *DIN SPEC 33429 Empfehlungen für Deutsche Leichte Sprache* (DIN e.V.) ist bisher nur als Entwurf veröffentlicht, soll aber dennoch als Basis für die weiteren Überlegungen dieses Artikels dienen, da sie einen breiten Konsens darstellt. Darüber hinaus gehen die persönlichen Erfahrungen der Autorin als Übersetzerin im Büro für Leichte Sprache Volmarstein sowie als langjährige Beraterin zum Thema Leichte Sprache in der Agentur Barrierefrei NRW ein.

2.1 Planung und Konzeption

Zu Anfang eines Projekts muss zunächst geklärt werden, welche Ziele und Zielgruppen die Informationen in Leichter Sprache erreichen sollen. Ein vordergründiges Ziel kann sein, eine gesetzliche Vorgabe oder eine gesellschaftliche Verantwortung zu erfüllen. In Deutschland fordern sowohl die BITV 2.0 (Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik) als auch die Behindertengleichstellungsgesetze auf Bundesebene und in mehreren Bundesländern die Bereitstellung von grundlegenden Informationen in Leichter Sprache in Webangeboten oder in der schriftlichen Kommunikation von Trägern öffentlicher Belange.

Wichtiger sind jedoch die Fragen, welche Informationen die Leserinnen und Leser erhalten sollen, wo und in welchem Format sie diese erhalten und ob die Informationen zu weiteren Handlungen auffordern oder befähigen sollen.

Die Übertragung in Leichte Sprache beginnt oft mit der Auswahl, welche Aspekte aus einer (umfangreichen) Textvorlage für die Zielgruppe besonders wichtig sind. So kann beispielsweise für die Übertragung einer gesetzlichen Regelung, in der zahlreiche Aufgaben einer öffentlichen Stelle festgelegt werden, der Schwerpunkt auf dem Teilaspekt liegen, dass diese Stelle eine konkrete Anlaufstelle für Menschen mit Behinderungen in bestimmten Situationen ist. Das Ziel des Texts ist dann, Menschen auf die neue Anlaufstelle aufmerksam zu machen, sie zu motivieren, sich dort zu melden und

auch die Wege der Kontaktaufnahme gut zu erklären. Hier kann evtl. sogar eine weitere Vorkehrung notwendig sein, nämlich, die Anlaufstelle gezielt darauf vorzubereiten, Anfragen in Leichter Sprache zu beantworten.

Digitale Medienformate bieten viele Möglichkeiten Informationen anschaulich und verständlich zu vermitteln. Hierbei ist zu bedenken, dass das Format für die Leichte Sprache nicht das gleiche sein muss wie das, in dem die Informationen ursprünglich vorliegen. Audio- und Video-Formate sind eine gute Alternative um komplexere Informationen zu vermitteln. Die Herausforderung des Selber-Lesens entfällt. Bewegte Bilder ermöglichen die Darstellung von Zusammenhängen, die verbal schwierig auszudrücken sind. Bei Gesundheitsinformationen können beispielsweise körperliche Zusammenhänge (wo liegen die Organe im Körper, wie ist die Größenrelation zwischen einem Organ und einzelnen Zellen, wie läuft eine Untersuchung oder Behandlung ab) visuell einfacher vermittelt werden (Krebsgesellschaft NRW e.V. 2023).

Die Beratung im Vorfeld sollte auch den Nutzungskontext berücksichtigen. So können beispielsweise Lehrmaterialien für den gemeinsamen Unterricht so angelegt sein, dass Lehrpersonen oder eine Assistenz das Verstehen mit zusätzlichen Erklärungen unterstützen, während ein Info-Heft zur Gesundheit, das eine Person allein zu Hause liest, für sich verständlich sein sollte.

Anders als bei Fremdsprachenübersetzungen ist eine Übersetzung in Leichte Sprache in vielen Fällen keine Eins-zu-eins-Übertragung. Wie immer beim Thema Barrierefreiheit ist es empfehlenswert, die Leichte Sprache von Anfang an mitzudenken und ins Kommunikationskonzept einzubeziehen. Dafür gibt es inzwischen viel Erfahrung und gute Beispiele. Die Expertise von Fachleuten für Leichte Sprache sollte immer frühzeitig einbezogen werden. Der Einsatz von KI oder anderer technologischer Unterstützung ist in diesem Schritt momentan nicht vorstellbar.

2.2 Übersetzung in Leichte Sprache

Der nächste Schritt im Prozess ist die Übersetzung in Leichte Sprache oder auch die Erstellung eines neuen Texts oder eines Filmskripts in Leichter Sprache anhand der identifizierten Inhalte und Kommunikationsziele – also die klassische Übersetzungstätigkeit (im Sinne der Übersetzungswissenschaften) (Hansen-Schirra und Maaß 2019). Für diesen Arbeitsschritt lassen sich digitale Werkzeuge einsetzen, sogenannte CAT-Tools (*engl. computer-assisted translation tools*). Zu den wichtigsten gehören Übersetzungsspeicher (*engl. translation memory*), Prüftools für Rechtschreibung und Grammatik sowie Terminologiewerkzeuge. Solche Werkzeuge sind auch für Leichte Sprache geeignet (Nietzio 2015) und werden bereits seit längerem von Übersetzenden genutzt. Es werden auch bereits KI-Tools angeboten, die Texte automatisch vereinfachen und in Leichte Sprache überführen.

Anhang der drei Kernthemen sprachliche Einfachheit, Umgang mit Gliederung und Textebene sowie inhaltliche Korrektheit beleuchten wir nun die Möglichkeiten und Herausforderungen beim Einsatz von technologischer Unterstützung im Übersetzungsprozess.

Die **sprachliche Einfachheit** eines Texts spiegelt sich im verwendeten Vokabular und in der Einhaltung der grammatischen Regeln der Leichten Sprache wieder. Grammatik-Prüftools können (zu) lange Sätze und schwierige Nebensatzkonstruktionen aufzeigen, ebenso wie die Verwendung von Passiv, Konjunktiv oder Genitiv (Nietzio, Scheer

und Bühler 2012). So dienen sie als hilfreiche Unterstützung, gerade auch für ungeübte Übersetzende, die auf diese Weise auf mögliche sprachliche Schwierigkeiten im Text aufmerksam gemacht werden und diese korrigieren können. Während in diesem Fall die Korrekturen durch die Übersetzenden erfolgen, gehen KI-Tools noch einen Schritt weiter. Mit den richtigen Trainingsdaten und Sprachmodellen versehen, können diese Tools Texte erzeugen die den grammatischen Regeln der Leichten Sprache entsprechen. Wie bei vielen KI-Anwendungen hängt die Qualität der erzeugten Texte maßgeblich von der Qualität der Trainingsdaten ab. Momentan liefern solche Systeme die besten Ergebnisse, die ausdrücklich mit Texten in Leichter Sprache als Trainingskorpus arbeiten.

Ein Text in Leichter Sprache ist nicht nur eine Aneinanderreihung von leichten Sätzen. Für das Verständnis der Gesamtaussage ist die **Textebene** entscheidend. Verständlichkeit kann durch eine gute **Gliederung** sowie einen leicht nachvollziehbaren logischen Aufbau gefördert werden, wohingegen fehlender Zusammenhang oder eine unlogische Reihenfolge das Verständnis erschweren.

KI-Tools generieren ihr Output anhand des lokalen Kontexts. Daher haben die Texte häufig Unzulänglichkeiten auf der Textebene. Zum Beispiel, weil keine konsistenten Bezeichnungen vorhanden sind, also in verschiedenen Textteilen nicht das gleiche Wort für die gleiche Sache verwendet wird. Ähnliches zeigt sich auch im Umgang mit Anaphern, d.h. Verweisen auf vorhergehende Sätze oder Satzteile z. B. durch Pronomen, oder bei anderen grammatischen Bezügen (Biswas 2023). Bei Texten in Leichter Sprache sind solche Fehler besonders kritisch, weil Menschen mit Lernschwierigkeiten meist nicht über fortgeschrittene Lesefähigkeiten verfügen und deshalb solche Fehler direkt zu Verständnisproblemen führen.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Für kurze Textabschnitte kann ein KI-Tool geeignet sein. Bei längeren Texten sind Vorarbeiten, wie das Erstellen einer Gliederung und die Aufteilung der Textvorlage in mehrere kürzere Teile, durch eine Redakteurin oder einen Redakteur empfehlenswert. Eine Nachbearbeitung des KI-generierten Texts, die Fehler oder Unklarheiten auf der Textebene berichtigt, ist für längere Text und komplexere Themen momentan noch unerlässlich.

Viele Texte in Leichter Sprache vermitteln Sachinformationen. Egal, ob es um Informationen zur Gesundheit oder um die eigenen Rechte und Pflichten geht: **Inhaltliche Korrektheit** ist wesentlich. Wenn eine Behörde oder Gesundheitseinrichtung den Text veröffentlicht, gehen die Leserinnen und Leser selbstverständlich davon aus, dass der Text keine Fehler enthält. Aktuell laufende Forschungen deuten darauf hin, dass bei durchschnittlich komplexen Texten ein Großteil der von KI-Tools generierten Vereinfachungen sachliche Fehler oder inhaltliche Ungenauigkeiten enthält oder Informationen fehlen. Dies kann durch eine unpassende Wortwahl entstehen, z. B. wenn das Übersetzungs-Tool aus der Aussage, dass Menschen mit Behinderungen zu einer Risikogruppe gehören, den Satz macht: „Menschen mit Behinderungen sind gefährlich.“ Kritischer wird es, wenn die Texte falsche Empfehlungen oder Ratschläge enthalten. Denn dies ist für die Leserinnen und Leser nicht unbedingt zu erkennen.

Daher ist zum jetzigen Zeitpunkt eine redaktionelle Nachbearbeitung von automatisch vereinfachten Texten notwendig.

2.3 Gestaltung

Die grafische Aufbereitung und Gestaltung haben großen Einfluss auf die Lesbarkeit eines Texts. Für Leichte Sprache gibt die DIN SPEC 33429 umfassende Empfehlungen für gedruckte Medien, digitale Dokumente, Websites, Apps sowie Audio- und Video-Formate.

In den letzten fünf bis zehn Jahren hat sich die Herangehensweise an die Gestaltung von Informationen in Leichter Sprache deutlich professionalisiert. Neue Erkenntnisse z. B. aus der Typografie-Forschung (Alexander 2019) fließen ebenso ein, wie Erfahrungen mit der Gestaltung von Websites und Apps in Leichter Sprache. Hier ist empfehlenswert eine Prüfgruppe aus Menschen mit Lernschwierigkeiten einzubeziehen, vor allem wenn es um digitale Formate und neue Medien geht.

2.4 Qualitätssicherung

Die *DIN SPEC 33429 Empfehlungen für Deutsche Leichte Sprache* beschreibt verschiedene Wege zur Qualitätssicherung von Inhalten in Leichter Sprache. Mit Fachleuten sollten fachliche Fragen zum Inhalt geklärt werden. Das Vier-Augen-Prinzip, d. h. die Durchsicht der Inhalte durch eine zweite Übersetzerin oder einen zweiten Übersetzer, dient der Sicherstellung der sprachlichen Qualität. Nicht zuletzt sollten Menschen mit Lernschwierigkeiten einbezogen werden, um die Verständlichkeit und Nutzbarkeit der Materialien in Leichter Sprache zu überprüfen. Vor allem für die Klärung von Vorwissen und bekanntem Vokabular, aber auch zur Überprüfung der direkten Anwendbarkeit von erklärenden und anleitenden Texten, ist dieser Schritt sehr wichtig, da diese Aspekte nicht von den anderen Wegen der Qualitätssicherung abgedeckt werden. Der Einsatz von KI oder anderer technologischer Unterstützung ist in diesem Schritt momentan nicht vorstellbar.

2.5 Veröffentlichung

Informationen und Materialien dienen dem gesellschaftlichen oder politischen Ziel, die Teilhabe und Selbstbestimmung von Menschen mit Behinderungen zu verbessern. Dies kann nur gelingen, wenn die Materialien bei den Menschen aus der Zielgruppe auch ankommen und von diesen genutzt werden. Zu einem Kommunikationskonzept sollte daher immer auch ein Plan gehören, auf welchen Wegen die Informationen verbreitet und die Zielgruppe angesprochen werden kann. Zusätzlich kann es sinnvoll sein, Partizipations- und Rückmeldemöglichkeiten im Prozess vorzusehen und auch hierbei die Leichte Sprache mitzudenken.

3 Leichte Sprache lesen und nutzen

Bisher haben wir betrachtet, welche Schritte bei der Erstellung von Leichter Sprache notwendig sind und an welchen Stellen technologische Unterstützung bei der Umsetzung helfen kann. Umgekehrt stellt sich nun die Frage, ob und wie technologische Unterstützung für die Nutzenden von Leichter Sprache denkbar ist, also ob KI-Tools in Zukunft als individuelles Hilfsmittel einsetzbar sein könnten. Darum soll es in diesem Abschnitt gehen.

Die Barrierefreiheit der physischen Umwelt wird oft mit den drei Schlagworten „Hinkommen, reinkommen, klarkommen“ auf den Punkt gebracht. Für eine barrierefreie Kommunikation lässt sich eine ähnliche Aufteilung vornehmen:

1. **Finden** – Informationen finden und einordnen können.
2. **Lesen** – Schriftliche, oder auch andere Formen von Informationen, erkennen und verarbeiten können.
3. **Verstehen** – Die Bedeutung der Informationen verstehen, sie auf eine konkrete Situation anwenden und danach handeln.

Nur wenn alle drei Aspekte umgesetzt sind, kommt eine barrierefreie Kommunikation zustande und Menschen mit Lernschwierigkeiten können an der Gesellschaft teilhaben.

3.1 Finden

In gedruckten Materialien dienen Inhalts- und Stichwortverzeichnisse zum Auffinden von einzelnen Abschnitten oder Informationen zu bestimmten Themen. Bei den Nutzenden müssen entsprechende Lesekompetenzen vorhanden sein, z. B. das Nachschlagen anhand des Alphabets. Beim Auffinden von digitalen Informationen helfen Suchmaschinen. Durch Filtermöglichkeiten oder Eingabe des Suchbegriffs „Leichte Sprache“ können Suchmaschinen gezielt zum Auffinden von Informationen in Leichter Sprache genutzt werden. Dies erleichtert bereits heute die selbstständige Informationsbeschaffung. Voraussetzung ist natürlich, dass die entsprechenden Informationen vorhanden und von der Suchmaschine indiziert worden sind. Dennoch wird auch hier eine fortgeschrittene Lesefähigkeit benötigt, nämlich das kursorische Lesen, also das Überfliegen der Suchergebnisse, sowie die Fähigkeit die Relevanz einzelner Ergebnisse einzuschätzen und ggf. aus einer größeren Zahl von Ergebnissen das gewünschte auszuwählen.

Chatbots wie beispielsweise ChatGPT, die basierend auf im Internet vorhandenen Informationen konkrete Fragen beantworten, finden immer weitere Verbreitung. Die Vorstellung, dass ein solches Tool eine persönliche Assistenz ersetzen und die Fragen einer Person auf einem angemessenen – in Zukunft vielleicht sogar individuell angepassten – Sprachniveau beantworten kann, liegt noch in der Zukunft. Bevor diese erreicht werden kann, sind Weiterentwicklungen der Chat-Tools und Schulungen der Nutzenden notwendig.

3.2 Lesen

Schon seit vielen Jahren gibt es technologische Unterstützung, die das Lesen auf der Wahrnehmungsebene erleichtert. Eine Vorlesefunktion kann den Zugang zu Informationen vereinfachen. Das Erkennen der Buchstaben und Wörter entfällt, die Nutzenden können sich auf das Verstehen des Inhalts konzentrieren. Verständnisprobleme aufgrund von falsch gelesenen Wörtern kommen nicht vor. KI hat hier vor allem dazu beigetragen, dass synthetische Sprachausgabe heute eine weitgehend korrekte Aussprache und gute Verständlichkeit hat.

Der vermehrte Einsatz von KI zur Generierung von Texten (sowohl in Leichter Sprache als auch auf anderen Sprachniveaus) führt dazu, dass eine weitere Lesefähigkeit viel größere Relevanz erlangt. Nämlich das Überwachen des Verstehens (*engl. comprehension monitoring*), also die Fähigkeit beim Lesen fortlaufend auf mögliche sprachliche

und inhaltliche Fehler zu achten. Wer schon mal eine automatische Übersetzung aus einer Fremdsprache genutzt hat, wird sich sicherlich daran erinnern, beim Lesen genau darauf zu achten, ob die Übersetzung Sinn ergibt oder vielleicht fragwürdige Formulierungen enthält. Menschen aus der Zielgruppe der Leichten Sprache haben diese fortgeschrittene Lesefähigkeit häufig nicht, so dass die Gefahr von Verständnisproblemen und Missverständnissen für sie viel größer ist.

3.3 Verstehen

Beim Verstehen geht es darum, das Gelesene in Bezug zu Vorwissen, eigenen Erfahrungen und der aktuellen Situation zu setzen. Je nach Textart und Kommunikationsziel können auch bestimmte weitere Aktionen nötig oder möglich sein.

Eine denkbare technologische Unterstützung wäre hier beispielsweise das automatische Ausfüllen eines Formulars oder Fragebogens anhand von bekannten Informationen (wie z. B. der Adresse der Person) oder anhand einer interaktiven Kommunikation. Auf diese Weise entfällt das (manchmal fehlerträchtige) Eingeben von Daten – die Person behält dennoch die Entscheidung darüber, welche Daten an welcher Stelle weitergegeben werden.

4 Fazit

Die sprachlichen und grammatischen Eigenschaften Leichter Sprache, für die momentan hauptsächlich technologische Unterstützung entwickelt wird, sind nur ein Aspekt einer gelingenden barrierefreien Kommunikation. Klare Kommunikationsziele, Angemessenheit und Situationsbezug sind ebenso wichtig (Bock 2019); außerdem eine gute Gestaltung und barrierefreie Darstellung.

Der Einsatz von KI-Systemen und anderen technologischen Entwicklungen bringt große Chancen mit sich. Gleichzeitig gibt es eine Reihe von Herausforderungen, die im gesellschaftlichen Diskurs und auch in der Forschung und Entwicklung zu bedenken sind.

Die Schaffung von Barrierefreiheit bei der Kommunikation muss weiterhin ein gesellschaftliches Ziel sein. Die Verantwortung für die Bereitstellung von Leichter Sprache sollte bei den Herausgeberinnen und Herausgebern der Informationen liegen (z. B. bei Behörden, Krankenkassen oder Bildungsanbietern). Die Verbreitung von KI-Systemen darf nicht dazu führen, dass die Verantwortlichen davon ausgehen, wer Informationen in Leichter Sprache benötigt, könne diese einfach von einem KI-Tool übersetzen lassen.

Leichte Sprache bietet für Menschen mit Lernschwierigkeit eine Arbeitsmöglichkeit, indem sie als Prüferinnen und Prüfer für eine gute Qualität und Verständlichkeit der Materialien sorgen. Auch wenn vermehrt KI eingesetzt wird, ist der partizipative Ansatz – also das gemeinsame Arbeiten an Leichter Sprache – wichtig für eine inklusive Gesellschaft.

Der Einsatz von KI für Leichte Sprache, die direkt von der Zielgruppe genutzt werden kann, ist bisher noch nicht empfehlenswert. Hier müssen zunächst Systeme entwickelt werden, die weitaus weniger inhaltliche Fehler und sprachlichen Ungenauigkeiten produzieren.

Immer wenn KI eingesetzt wird oder werden könnte, um Barrierefreiheit zu erreichen sind folgende Rahmenbedingungen wichtig:

- **Repräsentation in den Trainingsdaten:** Prüfen, ob Menschen mit Behinderungen und ihre Anforderungen in den Trainingsdaten repräsentiert sind. Bedenken, dass die Gefahr von statistischem Bias und Diskriminierung besteht.
- **Qualität der generierten Daten:** Prüfen, ob die generierten Daten den Anforderungen entsprechen und von Menschen mit Behinderungen genutzt werden können. Untersuchen, ob die eingesetzten Modelle und Algorithmen für Anwendungen im Bereich Barrierefreiheit geeignet sind. Erklärbare Künstliche Intelligenz (*engl. explainable AI*) anwenden.
- **Barrierefreiheit:** Tools und KI-Systeme müssen barrierefrei nutzbar sein, damit Menschen mit Behinderungen sich selbst eine Meinung bilden und Rückmeldungen geben können, auf welche Weise KI in ihrem Alltag zu mehr Barrierefreiheit beitragen könnte.
- **Inklusive KI:** Erklärungen und Hilfe bereitstellen, damit Menschen mit Behinderungen von der neuen Technologie nicht ausgeschlossen werden. Denn es gibt viele Menschen mit Behinderungen, die Interesse an den Möglichkeiten von KI oder einfach Spaß am Ausprobieren haben.

Der Wandel bleibt ein beständiger Begleiter. Keine Technologie ist von vornherein ausschließlich barrierefrei oder ausschließlich eine Barriere. Es kommt darauf an, wie wir sie einsetzen.

Literaturverzeichnis

Alexander, Kerstin. 2019. *Mit Typografie und Bild barrierefrei kommunizieren: Forschungsstand und Studien*. Kommunikation - Partizipation - Inklusion Bd. 7. Berlin: Frank & Timme, Verlag für Wissenschaftliche Literatur.

Biswas, Som. 2023. „Evaluating Errors and Improving Performance of ChatGPT.“ *Int J Clin Med Edu Res* 2 (6): 182–88.

Bock, Bettina M. 2019. „Leichte Sprache - Kein Regelwerk: Sprachwissenschaftliche Ergebnisse und Praxisempfehlungen aus dem LeiSA-Projekt.“ Zugriff am 5. Januar 2024. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:15-qucosa2-319592>.

Bredel, Ursula und Christiane Maaß. 2016. *Leichte Sprache: Theoretische Grundlagen, Orientierung für die Praxis*. Berlin: Dudenverlag.

Bundesgesetzblatt. 2008. „Gesetz zu dem Übereinkommen der Vereinten Nationen vom 13. Dezember 2006 über die Rechte von Menschen mit Behinderungen sowie zu dem Fakultativprotokoll vom 13. Dezember 2006 zum Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen.“ <https://www.un.org/Depts/german/uebereinkommen/ar61106-dbgbl.pdf>.

DIN e.V. *DIN SPEC 33429:2023-04, Empfehlungen für Deutsche Leichte Sprache*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.

Hansen-Schirra, Silvia und Christiane Maaß. 2019. „Transaltion proper: Kommunikationsbarrieren überwinden.“ Unveröffentlichtes Manuskript, zuletzt geprüft am 12. Februar 2024. <https://hilpub.uni-hildesheim.de/handle/ubhi/15783>.

Krebsgesellschaft NRW e.V. 2023. „Krebs-Vorsorge verstehen. Krebs früh erkennen.“ Zugriff am 5. Januar 2024.

<https://www.krebsgesellschaft.nrw.de/leichte-sprache/>.

Mürner, Christian und Udo Sierck. 2012. *Behinderung: Chronik eines Jahrhunderts*. Weinheim: Beltz Juventa.

Netzwerk Leichte Sprache e.V., Hrsg. 2021. *Leichte Sprache verstehen: Mit Beispielen aus dem Alltag, Tipps für die Praxis und zahlreichen Texten in Leichter Sprache*. Wiesbaden: S. Marix Verlag.

Netzwerk Leichte Sprache e.V. 2022. „Die Regeln für Leichte Sprache.“ Zugriff am 12. Februar 2024. https://www.leichte-sprache.org/wp-content/uploads/2023/03/Regelwerk_NLS_Neuaufl2022_web.pdf.

Nietzio, Annika. 2015. „Geht das automatisch? Leichte Sprache und die Möglichkeiten der maschinellen Sprachverarbeitung.“ In *Leicht Lesen. Schlüssel zur Welt*, hrsg. von Klaus Candussi und Walburga Fröhlich, 239–52. Wien: Böhlau Verlag.

Nietzio, Annika, Birgit Scheer und Christian Bühler. 2012. „How Long Is a Short Sentence? – A Linguistic Approach to Definition and Validation of Rules for Easy-to-Read Material.“ In *Computers Helping People with Special Needs*. Bd. 7383, hrsg. von Klaus Miesenberger, Petr Peňáz und Wolfgang Zagler, 369–76. Lecture Notes in Computer Science ICCHP 2012. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Diesen Artikel zitieren:

Nietzio, Annika (2024). Leichte Sprache im Wandel: Von der individuellen Kommunikationsunterstützung zur umfassenden Barrierefreiheit – und wieder zurück?

In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 249-259. Dortmund: Eldorado.

<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24326>

A 20-year Prospective View of Accessibility and ICT

Gregg Vanderheiden¹ [\[0000-0002-0424-7102\]](mailto:0000-0002-0424-7102) & Crystal Marte¹ [\[0000-0002-2286-9271\]](mailto:0000-0002-2286-9271)

¹ University of Maryland, College of Information Studies and Raising the Floor

Abstract. Over the past 40 years, the field of ICT accessibility has seen significant progress. What started with "special devices for special people" evolved into public and company-specific accessibility guidelines, international standards, and accessibility laws both in Europe and the U.S. Many large companies have dedicated teams to improve accessibility and have built significant accessibility features directly into their products. The growing emphasis on accessibility in the industry has given rise to consultants, accessibility evaluation and remediation companies, and training programs aimed at developing, training, and certifying accessibility specialists. Despite all of the progress in accessibility, however, there are still major shortcomings. Audits of the field reveal that a low percentage of websites and products are accessible. Moreover, while some products have built-in accessibility features, they are only accessible to some individuals with disabilities. For example, smartphone screen readers with their gesture controls are fantastic for some blind users but are too complicated or physically impossible for others who are blind. Additionally, many products do not effectively address the range of cognitive, language, and learning disabilities, even though this is cumulatively the largest disability group (Disability and Health Data System 2021). While we've made great progress from essentially zero products accessible to anyone 40 years ago, today, there are still only a fraction of products that are accessible. Even the best among these are still inaccessible to a wide range of individuals. In sum:

1. There are no products that are accessible across all of the different types, degrees, and combinations of disability.
2. There are a small number of products that are reasonably accessible across disabilities. But even those are only accessible to more typical or able individuals (e.g., those who are blind but are more digitally adroit versus the full range of people who are blind and who may have other disabilities).

While it is essential to continue moving forward with our traditional methods, there is also a need to consider augmenting them with new approaches that:

- can reach the large number of individuals who are currently left out and
- require less effort, so more companies are willing and able to make their products accessible.

Recent and emerging technological advances may give us the tools to do this. In this chapter, we will briefly discuss the evolution of ICT accessibility before introducing an alternate approach to accessibility, its potential benefits, and what might be required to implement such an approach.

Ein 20-Jahres-Rückblick auf Barrierefreiheit und IKT

Zusammenfassung. In den letzten 40 Jahren wurden auf dem Gebiet der IKT-Zugänglichkeit erhebliche Fortschritte erzielt. Was mit "speziellen Geräten für spezielle Menschen" begann, entwickelte sich zu öffentlichen und unternehmensspezifischen Barrierefreiheitsrichtlinien, internationalen Normen und Barrierefreiheitsgesetzen sowohl in Europa als auch in den USA. Viele große Unternehmen haben eigene Teams zur Verbesserung der Barrierefreiheit eingesetzt und wichtige Barrierefreiheitsfunktionen direkt in ihre Produkte eingebaut. Der wachsende Stellenwert der Barrierefreiheit in der Branche hat dazu geführt, dass Berater*innen, Unternehmen für die Bewertung und Behebung von Problemen mit der Barrierefreiheit sowie Schulungsprogramme für die Entwicklung, Schulung und Zertifizierung von Barrierefreiheitspezialist*innen entstanden sind.

Trotz aller Fortschritte im Bereich der Barrierefreiheit gibt es jedoch immer noch große Mängel. Prüfungen in diesem Bereich haben ergeben, dass nur ein geringer Prozentsatz der Websites und Produkte barrierefrei ist. Darüber hinaus verfügen einige Produkte zwar über integrierte Barrierefreiheitsfunktionen, sind aber nur für einen Teil der Menschen mit Behinderungen zugänglich. So sind z. B. Smartphone-Bildschirmlesegeräte mit ihren Gestensteuerungen für einige blinde Nutzer*innen fantastisch, für andere blinde Menschen jedoch zu kompliziert oder physisch unmöglich. Darüber hinaus gehen viele/ die meisten Produkte nicht auf die verschiedenen kognitiven, sprachlichen und Lernbeeinträchtigungen ein, obwohl dies insgesamt die größte Gruppe von Behinderungen ist (Disability and Health Data System 2021). Obwohl wir große Fortschritte gemacht haben, nachdem es vor 40 Jahren praktisch keine Produkte gab, die für jeden zugänglich waren, ist heute immer noch nur ein Bruchteil der Produkte barrierefrei. Selbst die besten unter ihnen sind immer noch für eine Vielzahl von Menschen unzugänglich. Zusammengefasst:

1. Es gibt keine Produkte, die für alle Arten, Grade und Kombinationen von Behinderungen zugänglich sind.
2. Es gibt eine kleine Anzahl von Produkten, die einigermaßen behinderungsübergreifend zugänglich sind, aber selbst diese sind nur für eher typische oder fähigere Menschen zugänglich (z. B. für blinde Menschen, die digital geschickter sind, im Gegensatz zu blinden Menschen, die möglicherweise andere Behinderungen haben).

Es ist zwar wichtig, dass wir mit unseren traditionellen Methoden weitermachen, aber wir müssen auch darüber nachdenken, sie durch neue Ansätze zu ergänzen, die:

- die große Zahl von Personen erreichen können, die derzeit nicht berücksichtigt werden, und
- weniger Aufwand erfordern, so dass mehr Unternehmen bereit und in der Lage sind, ihre Produkte zugänglich zu machen.

Jüngste und sich abzeichnende Fortschritte in der Technologie könnten uns die Instrumente dafür liefern.

In diesem Kapitel werden wir kurz die Entwicklung der IKT-Barrierefreiheit diskutieren und, bevor wir einen alternativen Ansatz zur Barrierefreiheit vorstellen, seine potenziellen Vorteile und was es möglicherweise erfordert, um einen solchen Ansatz umzusetzen.

1 The Evolution of ICT Accessibility

The technology and disability story began with "special products for special people" using mainstream tech to create assistive tools. In the 1960s, people repurposed telephone relays and solenoid-equipped typewriters for communication by those with limited mobility (Copeland 1974; Vanderheiden and Grilley 1976).

Digital logic and microprocessors led to solid-state communication aids. The first microprocessor-controlled device, AutoCom, was launched in 1973 by the Trace Center (Vanderheiden, Volk, and Geisler 1973).

Efforts at computer access began in earnest with the introduction of personal computers (Atari, TRS-80, Commodore, Apple, etc.) in the 1970s. People began writing programs that would turn microcomputers into dedicated ATs, such as talking terminals and typewriters. IBM's release of the PC prompted Jim Thatcher and Jim Wright to develop the PCSAID, the first known screen reader (Thatcher 1994). PCSAID was the PC version of Al Overby's SAID (Synthetic Audio Interface Driver) system, which connected an IBM terminal to a telephone keypad and Votrax synthesizer eventually becoming IBM's Talking Terminal. The PCSAID later evolved into the IBM Screen Reader for DOS, released in 1986 (Keates 2006).

It quickly became apparent that there was a need for 'transparent access', which allows people with disabilities to access computers in the same manner as everyone else and use alternate input methods that the computer could not differentiate from standard inputs (Vanderheiden 1983). With transparent access techniques, people with disabilities can fully use the computer for all of the same reasons and with all of the same software as everyone else.

An early example of transparent access was the Dual Nested Computer Approach proposed by Vanderheiden (1981). This approach used two computers, with the first computer acting as a special interface to the second computer. The first computer could then inject keystrokes into the second computer without the second computer knowing that the keystrokes were not coming from the standard keyboard. As a result, the individuals could use the second computer to do all the same things that anyone else was able to do.

A notable innovation was the Adaptive Firmware Card (AFC) for the Apple IIe by Paul Schwejda (Schwejda and Vanderheiden 1982). Since the Apple IIe lacked an operating system, software would directly read user keystrokes from the hardware keyboard encoder. As a result, it was not possible for assistive technologies (AT) to inject themselves between the keyboard and the software, as is done in modern operating systems. Schwejda's design allowed the AFC to intercept memory reads from the memory-mapped keyboard encoder and seamlessly insert alternative input methods, like sip-and-puff Morse code, as if they were standard keystrokes. This was the first instance of a single computer, with the AFC, that offered transparent access to all software running on the computer. The AFC also enabled game speed adjustment for accessibility.

This concept evolved into interfaces that could emulate both keyboards and mice, leading to the development of standards by the Trace Center: the Keyboard Emulating Interface (KEI) and later the General Input Device Emulating Interface (GIDEI) standard (10). GIDEI was later adopted in Access Pack for Windows, AccessDOS, Serial Keys, and an independent program called AACkeys (Vanderheiden et al. 2022).

Modern desktop operating systems allow assistive software, screen readers, and alternate input methods to run on the same computer using multitasking and Application Programming Interfaces (API)s provided by the operating system. This has eliminated the need for hardware-based input-emulating interfaces in most cases.

Mobile device operating systems, on the other hand, are typically closed. In other words, each application is sandboxed, which prevents apps from affecting each other. This security measure protects mobile devices from malware, but it also prevents the use of third-party assistive technologies. To address this problem, companies like Apple and Google have started building assistive technologies directly into their mobile platforms (Apple 2024). The benefit of this is that these assistive technologies are free and built into every product. However, the disadvantage is that if a user's disability is not covered by the assistive technologies built into their mobile device, there is no way for a third party to create an AT for them.

Not just computers and phones

Beyond computers and mobile devices, the proliferation of digital interfaces on everything from home appliances and security systems to automobiles is creating a new challenge for people with disabilities. Many of these products are closed products with no accessibility features, and there is no way for others to add accessibility. This puts them out of reach of anybody who needs AT to use them.

Where we are

Digital interfaces are now essential for education, employment, daily living, healthcare, and even car operation – functions that did not require digital interaction 40 years ago. Today, independence and effectiveness in society hinge on the ability to use these interfaces. Given that few products are fully accessible to individuals with all types, degrees, and combinations of disabilities, there is a pressing need for alternative solutions to access the increasing number of systems and products with digital interfaces that:

- People need access to but do not have accommodations for,
- Are closed systems impervious to current assistive technologies,
- Have built-in accessibility features but are still not accessible to people with different types, degrees, and combinations of disabilities

A big question to be explored later is whether emerging technologies can help solve these accessibility challenges. A brief overview of such emerging technologies will set the stage for discussing their potential role in addressing these issues.

1.1 Guidelines, Policies, and Standards

Starting in 1985, the Trace Center developed a series of guidelines to make ICT accessible, followed by hardware and software guidelines for Apple, IBM, consumer products, and guidelines for Web content. These guidelines were adopted by Microsoft and other companies, and later became part of broader standards such as W3C WCAG, Section 508, ISO/IEC standards, and other standards and regulatory documents (Vanderheiden et al. 2022).

Today, there is a wide range of accessibility standards and regulations, but despite this and legal enforcement efforts, the vast majority of websites and products are not accessible. Furthermore, even those deemed accessible often are not accessible to a large number of people with multiple disabilities and even to some with a single disability.

1.2 Closing the Loop in Design Strategies

At first, accessibility work was focused on individuals, with solutions being designed for that individual, and only later generalized for broader sale. Over time, the focus broadened, with mainstream companies building accessibility into their products (with AT filling in the gaps). This approach (inclusive design plus AT as a safety net) then became the basic approach in practice and, when they came, in accessibility regulations and procurement requirements. Unfortunately, both the available AT and accessibility features built into mainstream products, for market reasons on both fronts, tend to focus on the greatest number of people with a particular disability or the ones who are most able. The result is both mainstream products and AT that are designed for people with "typical" "average" or "most common form of" a disability, leaving out those on the edges with multiple disabilities or less technical skills. For example, there are no good solutions to computer access for all those who are blind but are unable to understand or use screen readers. This is true for both desktop and mobile devices.

Recently, there has been a resurgence of the more individualized approach. "Ability-based design" focuses on individual users and creating general interfaces that can be adapted to a range of individual users (Wobbrock et al. 2018). Another approach, "solve for one - extend to many," is similar in that it focuses on the individual at first, and the design is generalized to a broader range (Holmes 2018).

The ultimate goal is auto-hyper-personalization: automated creation of bespoke interfaces for each person, aligning with their unique preferences, needs, and abilities. Manually creating individualized interfaces is not practical, so a mechanism for automating the process of creating individual user interfaces for each product, representing the optimum interface for that individual person with their skills and abilities at that specific time and circumstance, would be the only way to achieve this.

2 An Alternate (Supplemental) Approach to Accessibility Using Auto-hyper-personalization

What if the interfaces we experience fit us – exactly, rather than us having to try to adapt to and understand them?

As an alternate approach to interface accessibility and usability, we propose a combination of an **Info-Bot functionality** with **Individual User Interface Generators (IUIGs)** (Vanderheiden and Marte 2024).

What is proposed is to:

- A. create a single, open-source intelligent agent – the **Info-Bot** – that can be pointed at any interface and would be able to understand and operate the interface as well as 50 % of the population. It would not be as smart as people -

just as smart as the median person in figuring out that interface. The Info-Bot would be coupled to an individual user interface generator (IUIG).

- B. create a range of **Individual User Interface Generators** (IUIGs) that can take the information from the Info-Bot – and create an interface that would be tailored to an individual – for each product they encounter. Different people would have different IUIGs based on each person’s abilities, limitations, knowledge, background, culture, and preferences.

2.1 The Info-Bot

The Info-Bot function would take any interface that it was exposed to, including an immersive 3D interface, and be able to understand and abstract it so that an alternate interface can be created (by an Individual User Interface Generator – (see IUIG below) that may be totally different (to meet each user’s unique needs) but accomplishes the same functionality. For example, in the case of a user who is blind, a typical visual interface could be abstracted so that a completely optimized audio interface could be created from it by that person’s Individual User Interface Generator.

Since the Info-Bot would have the capabilities of the median user for perceiving and understanding digital interfaces, the Info-Bot could be able to perceive and understand any controls, texts, and visuals that the average (median) user is able to. Assuming that a product was designed to be usable by the median person (at least half of the population), the Info-Bot would work with any product with a digital interface. For specialized equipment (e.g., scanning electron microscopes), it will be useable depending on the complexity of the interface (not the product but the interface), the knowledge of the user, and any special ‘training’ that the Info-Bot has been given for that device’s interface.

Some potential characteristics of the proposed Info-Bot:

- free for all to use – as individuals – or for incorporation into product architectures.
- is able to understand interfaces at least as well as the 50th percentile human (the median)
 - companies, therefore, would have to design a product that could be understood and used by at least half of the population (but no more) in order to have it understood by the Info-Bot
 - if the Info-Bot could not understand some new feature of a company’s product, the Info-Bot would be open-source so the company can improve it so that it could.
- open source (perhaps the GNU Lesser General Public License - LGPL) so all can improve it and benefit from improvements. LGPL allows the use of the licensed code within proprietary software without requiring the entire software to be open-sourced, offering more flexibility in how the code can be integrated and used. Using LGPL may be important for compatibility and interoperability.
- actively supported by industry and government(s) so it stays up to date and functioning at “50 % or better” level of the population.
- since it would be a centralized resource, it can be exposed to new interfaces by manufacturers or others and once it has seen and learned an interface once – it knows it for all instances of the product being used by anyone, anywhere.

- since it would be open-source, if it has trouble with any completely new interface technique introduced by a company, the company (or others) can teach the Info-Bot about that interface technique. However, most new products use interface techniques known to 50 % or more of the population, even if the product is entirely new.
- runs in the cloud initially – but runs locally in the future
 - this allows continual updating from the cloud,
 - but running locally can assure privacy when there is no back-collection of data
- is initially separate from IUIGs but may merge with them later.
- can take output from the IUIGs and operate the product interface.
 - this may be via API or direct simulation of human control movements that the product is expecting.
- funding to maintain the Info-Bot would come from government funding – or from industry as part of a social contract for industry being able to rely on the Info-Bot to address accessibility for those who cannot use the standard interface on their products.

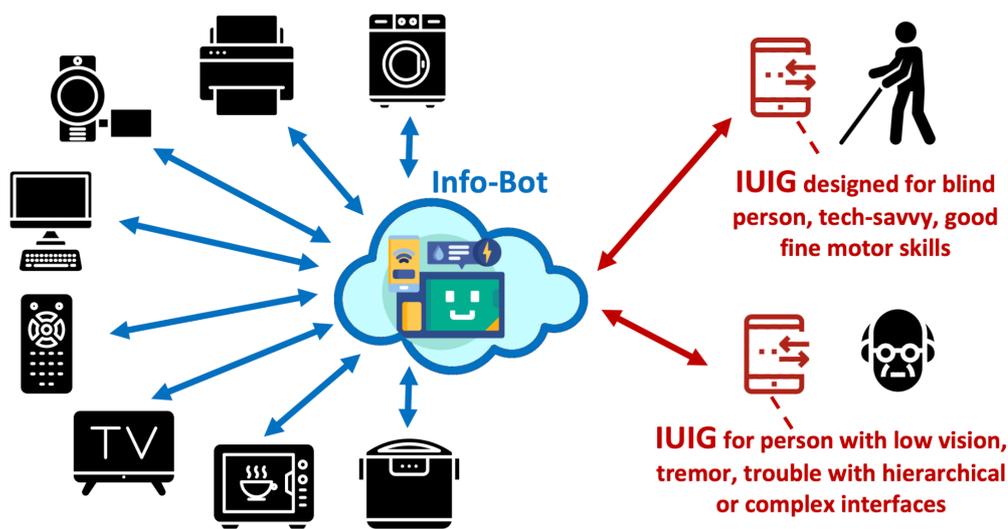


Figure 1 Info-Bot and IUIG

2.2 IUIGs

Individual User Interface Generators (IUIGs) interact with the Info-Bot and create a custom interface for each individual that is optimized for their abilities at that moment. This interface would not be a sensory transformation of the original interface into a different modality (i.e., it would not be an auditory presentation of a visual interface like current screen readers). Instead, it would be an interface that would be completely optimized for that individual. It would be, for example, the interface that standard products would have if everyone in the world were exactly like this individual. If they were very smart, technically adroit, and loved massively parallel interfaces, that would be what it would present. If they had trouble with technology and complexity, it would present a different interface more tuned to their abilities, possibly

involving more groups of fewer elements to choose from – and a more guided interface. The interfaces may be more direct command-oriented or more interaction-oriented depending on the preferences and skills of the user with each device.

Some characteristics of the envisioned IUIs:

- each IUI would be specific to an individual
- for products with the same functionality, but different interfaces, the IUI would present the same (familiar, optimized) interface to the user – with just a different name.
 - for example, the user would see the same interface for all microwave ovens – with the only difference being features added or missing if they were present or missing from a particular microwave.
 - Ditto for all TV streaming services. The choices, favorites, continue watching, search, sign in, etc. would all be presented and operate the same familiar way.
 - if a TV streaming service changed its interface—the IUI interface would not change unless the user wanted it to. If there were new features – they would be added to an interface that otherwise did not change.
- products with very different functionality would have different interfaces, but they would operate with user controls and metaphors that were familiar to the user.
- initially – IUIs would be hand-designed by experts – and individuals would select (or have selected for them) the IUI that is best suited to their abilities and preferences.
- over time – AI could be used to help adapt and adjust IUIs to be hyper-personalized for each individual.
 - If an IUI does not perfectly align with a user's needs, they have the power to give feedback (e.g., "That was too fast," or "That was confusing," or "Too many choices") and have their feedback used to refine and enhance their IUI. The focus here is on the individual's preferences and their lived experiences.
- all changes to the IUI behavior would be under user control. This includes the ability to explore different IUIs to see if they like other interface approaches better, and the ability to reject any change suggested by or for the IUI.
- Similar to today's assistive technologies, IUIs would include both free and commercial versions.
- IUIs that account for different languages, cultures, etc., would also be available.

IUIs would present the interface for any product the individual encounters in the form best suited to them. This may be visual, voice, tactile, simple, complex, few choices at a time, many choices at a time, using gestures, not requiring gestures, with large controls, with tiny controls requiring minimum movement, operable with eye-gaze, operable with thought, etc.

The key is that the individual would have an interface they could use with ANY product they encounter without the product manufacturer needing any understanding of their particular type, degree, or combination of abilities/disabilities.

IUIGs could be created by assistive technology vendors, researchers, consumers, family members, disability organizations, or anyone else with the skills required – to meet the needs of a person or people with different types, degrees, and combinations of disabilities.

At first, IUIGs would likely resemble the current spectrum of interfaces provided by assistive technologies. And they would leave the same gaps as our current assistive technologies – reflecting our lack of understanding of exactly how to design interfaces for many underserved groups. There are excellent general descriptions of the types of things that would help different underserved groups (W3C 2021) but no specific designs for each different type, degree, and combination of disability – for different products. Later, as we conduct more research and develop targeted IUIGs for particular people in response to this new capability, a richer array of IUIGs that can address previously unaddressed and under-addressed users will emerge. The incorporation of AI may also allow us to address the problems presented by people whose abilities are changing rapidly – or whose abilities change from day to day or even over the course of each day.

It is important to note that although the Info-Bot and the IUIGs would be separate in the beginning – they may eventually merge to provide a more optimum information exchange or tighter integration.

2.3 Interface Activation

One challenge with the Info-Bot/IUIG approach is the activation of the standard interface by the Info-Bot. As the user operates their IUIG interface, those actions need to be communicated back to the standard product interface.

There are currently three approaches being discussed for doing this. Two are API-free, and one uses a very simple API that requires no knowledge of disability.

Direct activation by the Info-Bot. The Info-Bot itself could be outfitted with manipulators that could directly operate the standard user interface. The BrushLens (Liang et al. 2023) and TouchA11y (Li et al. 2023) projects both involve a device that scans a touchscreen, provides an alternate (non-visual) interface to the user, and then has two different mechanisms that activate the touch screen – TouchA11y uses an extendable tape on a swivel that extends and positions a touch probe over the desired button and then activates it. With BrushLens, the device instructs the user to move their device to the approximate location on the screen, and then one or more auto clicker(s) on the device that is over the desired button is activated, which registers a touch on the specific part of the touchscreen. For the universal operation of different types of product interfaces, a manipulator that can provide a wider range of human articulation may be required.

Cuing of the user. A second approach involves directing the user to operate the device. After the user makes their choices on the IUIG, the Info-Bot directs them to operate the standard interface. It might use a directed beam of light, where the user simply pushes whichever buttons or keys the Info-Bot shines a light on. It might do this with actual light – or it may just highlight the buttons on the screen with a “virtual ring light,” and the person looks at the augmented video on screen as they use their hand to push, twist, flip, or otherwise operate physical controls. For individuals who

are blind, it can use audio cues, including spatial (if they have good binaural hearing), tonal, and beep rates, to direct the user's hand movements. In a very short period of time, the cues would become almost reflexive and quick without requiring thought or interpretation of the audio cues.

Very simple X-Y-Z API. The third approach does require an API but a very simple one that can be implemented by engineers with no knowledge of disability or accessibility. It can also provide a very valuable interface for product testing – so it will have benefits to the company besides accessibility. With this approach, each product (with a two-dimensional interface) would be able to accept an x and y position and an action at that position. If the product has a touch screen with simple button presses, then it would only have to accept an x and y coordinate and a ‘press’ or ‘click’ command. If the length of time a button was pressed also had meaning, it would include ‘press-down’ and ‘press-release’ etc. Each product would also include two reference points visible to cameras that the Info-Bot could use as references for the x-y coordinates. A very simple yet secure method for connecting this Info-Bot interface on the product to the Info-Bot itself will be required. For security, perhaps a dynamic number/QR code and a lockout to allow only local operation and only one person access at a time, or some other method, will be required.

3 Benefits of the Alternate Approach

The benefits from such an approach would include benefits to users, product designers, and government/society.

3.1 Benefits from a User Perspective

Near Total Accessibility: The Info-Bot and IUIG would provide a major leap forward for accessibility, giving people with disabilities the same opportunities as everyone else. It would rely on the standard interface, so it would work on all products everywhere.

Universally Compatible: Because it would rely only on the standard interface for input, this strategy does not require any special API to work. The system would therefore work on all products everywhere – providing access to essentially 100 % of the devices they encounter rather than the current estimated 3 % or so.

Unified Interface for Similar Products: Users would only need to learn one interface for products with the same or similar functions. The Info-Bot/IUIG would offer a consistent and familiar experience across all of the similar services.

Control over [Unsolicited] Changes: The IUIG would generate an interface that remains unchanged for the user, even if the interface of a product undergoes an update or change. The system could prompt users to try out the new interface features, but they would not be forced to use them.

Standardized Mental Model: The IUIG would present familiar interface elements across the devices, whether it is pull-down menus or twisting dials, thus standardizing an individual's user experience across different devices.

Adaptability: The IUIG could be designed to adapt to individual needs as user needs change. For example, the interface might adjust accordingly as someone gains new

skills. Conversely, if someone's abilities decline or if they are struggling due to aging or other factors, the interface would adapt to those changes even when they change daily.

Cognitive, Language, and Learning Disabilities: Our cognitive abilities are not static. All of us often fail to understand a concept until it is presented more simply, often with a simple example. Once that is grasped, we often find we can grasp the more complex concept. This also applies to individuals who have cognitive, language, and learning disabilities. So setting a static bar at the lower level to allow initial understanding can deny them the ability to understand it more fully. The IUIGs could start at a level the user understands and then gradually increase in complexity as a user grasps the concept – allowing every user to engage with technology and content successfully and more fully.

Reducing the Learning Curve: Just as it is a common human strategy for teaching complex information to introduce it at a lower level and then raising it, IUIGs could start by using interface paradigms that are simpler or already familiar to the user when they encounter a new device or task. Then, as a person achieves skill and understands the task – more efficient interface elements could be introduced for adoption or rejection by the user.

3.2 Benefits to Industry

Some of the benefits to industry would include:

A decreased Burden on Industry: The Info-Bot/IUIG would not require anyone to have a deep understanding of accessibility or disability expertise in order to ensure wide accessibility coverage for their products. It would also reduce the burden of constantly training staff.

This does not mean that companies should not continue to create products that are accessible out of the box for as many people as they can. It does mean, however, that they would be able to reach a much broader range of users – and have a safety net for those who have not been able to use their products no matter how hard they have tried.

Simplified Design Process: Designers could focus on what they do best without trying to learn and design for every type, degree, and combination of disability. By providing a framework where the Info-Bot can provide access, they would reach their current and a much broader audience.

Higher Compliance and Reduced Litigation Risks: The Info-Bot and IUIG act as a sort of super-AT to provide an alternate accessible interface to a much wider range of users than is possible by the current strategies. In fact, the range of users that could use the interface on their products would only be limited by the quality and diversity of available IUIGs.

Helps Address the Closed Product or Closed Functionality problem: Currently, an increasing number of products are “closed” or do not allow the connection of AT. This makes them much harder to make accessible with today’s accessibility approaches. However, the Info-Bot and IUIG use only the standard interface as input and can thus

provide access that meets or exceeds the abilities of plug-in or installed AT without requiring anything to be plugged in or installed.

Scalability and Wider Market Reach: The Info-Bot and IUIG would be exponentially more scalable than current accessibility approaches. The range of users who can use a product would be limited only by the availability of IUIGs for different types of users and the user's ability to understand the underlying function of the product. Reaching a wider range of users can both increase profits and improve the brand's reputation.

3.3 Benefits to Government and Society

The potential benefits to government and society include fewer regulations, fewer lawsuits, and more people being able to participate in society.

Fewer regulations: Accessibility regulations are becoming increasingly complex and difficult to comply with as more and more types of ICT have emerged and more products are "closed" to AT. This has put a burden on the industry and has led to decreased accessibility for users.

An Info-Bot/IUIG approach would remove the need for many of these new requirements by eliminating the "closed" nature of products. The Info-Bot would provide an API for AT that only requires the standard human interface as input. This would make it easier for companies to comply with accessibility standards and would make new technologies accessible to more people.

Fewer lawsuits: The Info-Bot and IUIG could reduce the number of lawsuits around ICT accessibility by making it easier for companies to comply with accessibility standards.

More people would be able to use new technologies, and live, work, and participate more independently: An Info-Bot/IUIG could make new technologies accessible, more understandable, and operable to people who have trouble or cannot use standard digital interfaces. This would increase the percentage of our population that is able to better and more successfully participate in daily life, work, and society.

4 What is needed to make this possible?

The Info-Bot/IUIG concept, while simple in principle, poses challenges in its implementation. Recent research and technological advances hint at its feasibility, and ongoing projects lay the groundwork for it. However, key advances are needed, including:

1. **Abstracting User Interfaces:** Abstracting user interfaces (UIs) in Human-Computer Interaction (HCI) separates presentation from application functions, allowing greater flexibility in presenting information to different users, devices, and contexts. ISO 24752, a standard for a "Universal Remote Console" (URC), aimed to standardize and abstract UIs for personalization and adaptation to user needs and devices (International Organization for Standardization 2006). However, it was impractical to integrate a standard interface socket across all devices, and manufacturers were resistant to having someone "control our product while looking at someone else's logo." The Info-Bot/IUIG approach circumvents this and requires no API. However, the ISO 24752 work highlights

the complexities of creating an abstract UI socket, which may be required for communication between the Info-Bot and IUIGs.

2. **Artificial Intelligence:** Advanced generative capabilities are key for dynamic interface creation, requiring AI systems to seamlessly integrate visual, auditory, and tactile information (i.e., multimodal integration). Current AI systems can extrapolate from existing data, but they do not truly understand interfaces, so significant advances in AI will be needed before AI can interpret and generate interfaces as well as humans. Additionally, a repository of good examples of interfaces for a wide variety of disabilities will be required.
3. **Understanding in Computer Vision:** Beyond object recognition, computer vision must understand context extracting intent behind visual elements, not just their appearance (e.g., distinguishing between and understanding the roles of a volume slider and a scroll bar).
4. **Local Artificial Intelligence:** AI technology is moving from the cloud to local devices, such as smartphones and laptops. This is possible due to hardware advances, such as more efficient processors and memory, new types of memory, and specialized AI accelerator chips. Using local AI will be important for protecting user privacy and allowing users to benefit from AI capabilities without compromising their personal data.
5. **Self-Adaptation:** IUIGs must self-adapt over time based on user interaction and environmental changes without compromising user control.
6. **User Interface (UI) Understanding:** The ability to derive the user-interface intent and functionality from just UI components is essential for Info-Bot and IUIG development. This involves using computer vision and machine learning to decipher the components without knowing the underlying structure. For example, Info-Bot would only receive pixels as input for a graphical UI and audio waveforms for a voice UI.

Apple has already taken steps in this direction with its Screen Recognition tool, which helps users navigate apps by identifying on-screen elements. However, it cannot understand UI components. Wu et al.'s Never-ending UI Learner is an emerging solution to this as it consists of an automated mechanism to infer semantic properties of UIs. It crawls apps from a mobile app store and interacts with UI elements to learn from different scenarios and constantly update its model (Wu et al. 2023).

7. **Mapping User Intent into Actions:** Unlike current assistants, advanced personal agents will need to feature dialogic interfaces that use conversation to understand meaning. They will monitor the user's state in near-real-time and use natural language processing to deduce the user's intent without exact commands. For example, instead of saying, "Raise the temperature," a user could simply express that they are cold.

Current technology allows us to map home automation technology to user assertions using AI. For example, a user could converse with ChatGPT, which would then generate programmatic code to interact with their smart home. While the system could currently turn on the lights without needing a prompt,

a better model would ask the user if they wanted the lights on. The key is the ability to identify user needs without specific instruction. This demonstrates the growing capacity of AI-driven systems to directly map user statements to appropriate actions. Given the trajectory of technological advancements, we can expect to see a steady growth in the level of automated comprehension and intent mapping.

8. **Content-Based Understanding:** AI systems are already performing tasks like summarizing charts and converting bullet points into presentations. In the future, they will be able to perform more complex content-based transformations across formats to make them more accessible to people with disabilities or functional limitations. For example, an AI system could answer a query like "Which restaurant did Tom and I last dine at?" by asking clarifying questions about the context. It could then use your calendar or charge card history to identify the exact restaurant. This type of functionality, which is currently limited to pre-scripted scenarios, could be used to assist people with a variety of disabilities, such as dementia, visual processing difficulties, learning disabilities, or people who may not understand how to operate the interface.
9. **Multimodal Integration:** Having a framework that can seamlessly integrate and process diverse data streams, such as visual, auditory, and tactile data, is essential to the functionality of the Info-Bot and IUIG. Currently, Microsoft Research is developing an open-source framework called the Platform for Situated Intelligence to address the engineering challenges of developing systems and applications that process multimodal streaming sensor data and make it easier for developers to build AI that can perceive, understand, and act in the real world (Bohus et al. 2021).
10. **Understanding how to design an interface for each and every different individual:** Many Info-Bot and IUIG research needs fall outside of mainstream ICT/AI research, requiring advances in understanding disability and adaptive interfaces. Developing Info-Bot and IUIG will require a significant increase in our understanding of how to design effective interfaces for people with every type, degree, and combination of disabilities, especially people with multiple disabilities. We need to define the best approaches for all permutations and combinations of disabilities before IUIGs can be created to generate the interfaces these individuals need.
11. **Automatic Generation of User Interfaces:** Automatic generation of UIs is at the core of IUIGs, and any advances in this area, regardless of whether they are disability-related, will benefit IUIG development. However, IUIGs for people with disabilities require much more diverse UIs, with far fewer (or no) existing UIs to use as models for each different type, degree, and combination of disability.

These challenges and opportunities are integral to realizing the Info-Bot/IUIG concept, and continued research and innovation are essential for its success.

Note on Timing of Adoption: A concern expressed by people with disabilities, and one they have previously experienced, is excitement by policymakers and implementers that leads to pressure on consumers to accept a new and unproven (or 'not ready for market') solution that causes existing, working solutions to be abandoned or not

as well supported. Since new solutions often take much longer than anticipated, this can leave people with disabilities without any good solution while the new one is still in development if support or enforcement of the existing one is diminished or dropped. Until the new approach is mature and proven, it is unlikely that consumers will be anything but wary and concerned.

5 Conclusion

Technology often excludes users who do not fit the typical profile of the young, able-bodied, and those with good vision and hearing. Despite efforts, achieving universal product accessibility remains a challenge, with only about 3-5 % of products currently accessible, and this accessibility only addresses a small subset of people with disabilities. As a result, it will be tremendously difficult to close the gap if we only rely on traditional approaches that require accessibility be built-in or require access to the infrastructure layer of products.

To make technology more accessible to everyone, a new approach is necessary, focusing on individualized interfaces tailored to each user's needs, cognitive abilities, and preferences. The Info-Bot and IUIG aim to do just such a thing by dynamically creating accessible interfaces without requiring access to a product's internals, offering numerous benefits for both users and industry, such as achieving near-total accessibility, standardizing mental models, and increasing scalability and profitability.

The Info-Bot and IUIG have the potential to address current accessibility issues and future interface challenges, even providing access to products lacking built-in accessibility. It could provide a path for users to access all products, even when the accessibility required by law is not provided.

However, the feasibility, practicality, and limitations require further exploration and a new social contract between developers and consumers will be essential. And any implementation needs to be aware of unintended consequences and the concerns of the disability community that the old regulations and practices for accessibility should not be abandoned until the new are up, running and proven to take their place. This shift could impact accessibility policies and regulations, simplifying implementation and addressing some of the emerging unsolved issues (e.g., closed products and immersive environments). The best approach may be an incremental path that uses these techniques and technologies to keep enhancing existing approaches until they can evolve into the new approach. Also, key would be if it was possible to continue to satisfy the old requirements using the new approach as an option for automatically meeting many of the existing requirements.

Further exploration of the concept is underway. For more information, see the Info-Bot webpage (Cerf and Vanderheiden 2023).

References

- Apple. 2024. "Accessibility." <https://www.apple.com/accessibility/>.
- Bohus, Dan, Sean Andrist, Ashley Feniello, Nick Saw, Mihai Jalobeanu, Pat Sweeney, Anne Loomis Thompson, and Eric Horvitz. 2021. "Platform for Situated Intelligence." MSR-TR-2021-2. <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/platform-for-situated-intelligence-3/>.
- Cerf, Vint, and Gregg Vanderheiden. 2023. "Future of Interface Workshop." <https://info-bot.org>.
- Copeland, Keith. 1974. "Aids for the Severely Handicapped." <https://lccn.loc.gov/75594972>.
- Disability and Health Data System. 2021. "Centers for Disease Control and Prevention NC on BD and DDD of HD and D." <https://dhds.cdc.gov>.
- Follmer, Sean, Jeff Han, Jürgen Steimle, and Nathalie Henry Riche, eds. 2023. *Proceedings of the 36th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*. New York, NY, USA: ACM.
- Holmes, Kat. 2018. *Mismatch: How Inclusion Shapes Design*. First MIT press paperback edition. Simplicity. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- ISO/IEC FCD 24752 - Information Technology - User Interfaces - Universal Remote Console. International Organization for Standardization.
- Keates, Simeon. 2006. "SIGACCESS Member Profile: Jim Thatcher." *ACM SIGACCESS Accessibility and Computing*, no. 85: 56. <https://doi.org/10.1145/1166118.1166132>.
- Li, Jiasheng, Zeyu Yan, Arush Shah, Jonathan Lazar, and Huaishu Peng. 2023. "Toucha11y: Making Inaccessible Public Touchscreens Accessible." In *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, edited by Albrecht Schmidt, Kaisa Väänänen, Tesh Goyal, Per O. Kristensson, Anicia Peters, Stefanie Mueller, Julie R. Williamson, and Max L. Wilson, 1–13. New York, NY, USA: ACM.
- Liang, Chen, Yasha Iravantchi, Thomas Krolkowski, Ruijie Geng, Alanson P. Sample, and Anhong Guo. 2023. "BrushLens: Hardware Interaction Proxies for Accessible Touchscreen Interface Actuation." In Follmer et al. 2023, 1–17.
- Schwejda, Paul, and Gregg Vanderheiden. 1982. "Adaptive-Firmware Card for the Apple II." *Byte* 7 (9): 276.
- Thatcher, James. 1994. "Screen Reader/2: Access to OS/2 and the Graphical User Interface." In *Proceedings of the First Annual ACM Conference on Assistive Technologies - Assets '94*, edited by Ephraim P. Glinert, 39–46. New York, New York, USA: ACM Press.
- Vanderheiden, Gregg. 1981. "Practical Application of Microcomputers to Aid the Handicapped." *Computer* 14 (1): 54–61. <https://doi.org/10.1109/C-M.1981.220173>.
- Vanderheiden, Gregg. 1983. "Curbcuts and Computers: Providing Access to Computers and Information Systems for Disabled Individuals. Excerpted from Keynote Speech Presented at Computers for the Disabled Sponsored by the Office of Continuing Education, University of Wisconsin-Stout, Closing the Gap at the Indiana Governor's Conference on the Handicapped (October 13, 1983)." <https://eric.ed.gov/?id=ED289314>.

- Vanderheiden, Gregg, and Kateh Grilley. 1976. *Non-Vocal Communication Techniques and Aids for the Severely Physically Handicapped : Based Upon Transcriptions of the 1975 Trace Center National Workshop Series on Non-Vocal Communication Techniques and Aids*: University Park Press. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:60220838>.
- Vanderheiden, Gregg, Jonathan Lazar, Amanda Lazar, Hernisa Kacorri, and J. Bern Jordan. 2022. *Technology and Disability: 50 Years of Trace R&D Center Contributions and Lessons Learned*. Cham: Springer International Publishing.
- Vanderheiden, Gregg, and Crystal Marte. 2024. "Will AI Allow Us to Dispense with All or Most Accessibility Regulations?" In *Proceedings of the 2024 CHI Conference Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Vanderheiden, Gregg, Andrew M. Volk, and C. Daniel Geisler. 1973. "The Auto-Monitoring Technique and Its Application in the Auto-Monitoring Communication Board (Autocom), a New Communication Aid for the Severely Handicapped." In *Proceedings 1973 Carnahan Conference on Electronic Prosthetics: Lexington, Kentucky*, edited by John S. Jackson and R. W. DeVore, 47-51.
- W3C. 2021. "Making Content Usable for People with Cognitive and Learning Disabilities." <https://www.w3.org/TR/coga-usable/>.
- Wobbrock, Jacob O., Z. Gajos Krzystof, Shaun K. Kane, and Gregg Vanderheiden. 2018. "Ability-Based Design." *Commun. ACM* 61 (6): 62-71.
- Wu, Jason, Rebecca Krosnick, Eldon Schoop, Amanda Swearngin, Jeffrey P. Bigham, and Jeffrey Nichols. 2023. "Never-Ending Learning of User Interfaces." In Follmer et al. 2023, 1-13.

To cite this article:

Vanderheiden, Gregg & Marte, Crystal (2024). A 20-year Prospective View of Accessibility and ICT. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). *Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective*, 260-276. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24327>

Diesen Artikel zitieren:

Vanderheiden, Gregg & Marte, Crystal (2024). A 20-year Prospective View of Accessibility and ICT. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 260-276. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24327>

Digitale Teilhabe

Digitale Inklusion – Teilhabe *mit* und Teilhabe *in* digitalen Medien

Bastian Pelka¹ [\[0000-0001-6002-3405\]](https://orcid.org/0000-0001-6002-3405)

¹ TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationssoziologie & Sozialforschungsstelle,
Deutschland

Dieser Text entstammt dem „verbindenden Text“ der Habilitationsschrift des Autors von Januar 2021.

Zusammenfassung. Dieser Beitrag beschreibt das Forschungsfeld „digitale Teilhabe“. Dazu werden zwei Forschungsfragen aufgeworfen: Erstens stellt sich die Frage, wie Teilhabe an gesellschaftlichen Prozessen (auch der „nicht-digitalen Welt“) mit digitalen Medien unterstützt werden kann sowie welche Barrieren dem entgegenstehen. „Teilhabe *mit* digitalen Medien“ zielt also auf die Assistenzfunktion digitaler Medien und adressiert die individuelle Ebene von Inklusion; im Fokus steht der Nutzen digitaler Medien für Individuen (mikro-Ebene). Die zweite Forschungsfrage zielt auf die „Teilhabe *in* digitalen Medien“ und damit die gesellschaftliche Ebene von Teilhabe an den sich transformierenden gesellschaftlichen Prozessen: Wie lässt sich die Teilhabe aller Menschen in digitalen Medien und der digitalen Gesellschaft unterstützen? Innerhalb des so umrissenen Forschungsfeldes beschreibt der Beitrag drei Ebenen, auf denen Antworten auf die Forschungsfragen zu finden sind: Teilhabe *mit* und Teilhabe *in* Medien lassen sich über „soziale Technik“, „soziale Orte“ und „soziale Innovation“ erforschen und fördern. Als Ausblick endet der Aufsatz mit einem Überblick aktueller Forschungsfragen sowie der Beschreibung eines rehabilitationspädagogischen Berufs- und Ausbildungsprofils, das „digitale Teilhabe“ von Menschen mit Behinderungen fördern kann. Dieses lässt sich durchaus als Impuls für eine rehabilitationswissenschaftliche Hochschullehre interpretieren.

Digital Inclusion – Participation *with* and *in* digital media

Abstract. The paper describes the research field "digital inclusion". Two research questions are raised: How can participation in social processes (including the "non-digital world") be supported with digital media as well as which barriers stand in the way? "Participation *with* digital media" thus aims at the assistance function of digital media and addresses the individual level of inclusion; the focus is on the benefits of digital media for individuals (micro-level). The second research question aims at "participation *in* digital media" and thus the societal level of participation in the transforming societal processes: How can the participation of all people in the transforming digital society be supported?

Within the research field outlined in this way, the paper describes three levels at which answers to the research questions can be found: Participation *with* and participation *in* can be researched and fostered via "social technology," "social places," and "social innovation." As an outlook, the paper ends with an overview of upcoming research questions as well as the description of a professional profile that can support "digital participation" of people with disabilities. This can definitely be interpreted as an impulse for a university curriculum in rehabilitation science.

1 Problemstellung und Forschungsfragen

„Es wird an immer mehr Stellen deutlich, dass die analoge Eisscholle der »alten« Welt unaufhaltsam kleiner wird: Es gibt nahezu keinen Beruf mehr, für den nicht ein Computer oder digitale Technologien gebraucht werden. (...) Die Eisscholle im Sinne des Handlungsradius von Offlinern wird immer kleiner. Unser Zielbild für die digitale Gesellschaft muss daher sein, dass sich jede/r BürgerIn (...) selbstbestimmt in einer digitalisierten Welt bewegen kann“ (Initiative D21 2016, 7)

Das Interesse des Forschungsgebietes „digitale Teilhabe“ gilt der Frage, wie Menschen dabei unterstützt werden können, diese schmelzende Eisscholle zu verlassen. Ein „Schmelzen“ ist unabwendbar, aber es gilt, diesen Prozess zu begleiten. Ziel der Forschung zur „digitalen Teilhabe“ – so der in Deutschland verbreitete Name des Forschungsfeldes, das im internationalen Raum auch „digitale divide“, „digital inclusion“ oder „e-inclusion“ genannt wird – ist es, zu untersuchen, was Menschen befähigt, Teilhabe an der sich zunehmend digitalisierenden Gesellschaft zu finden und zu halten sowie diese aktiv, selbstgesteuert und kompetent mitgestalten zu können. Oder – um im Bild zu bleiben – es interessiert nicht so sehr die Eisscholle, sondern das nächste Festland sowie Wege dorthin.

Hintergrund für dieses Forschungsinteresse ist eine durch Digitalisierung aller gesellschaftlichen Systeme fortschreitende Transformation unserer Gesellschaft. Sie stellt den *Problemhintergrund* der Forschung zur „digitalen Teilhabe“ dar. Der spezifische Ansatz dieses Aufsatzes ist es, Digitalisierung weniger als technologisches Phänomen, sondern als sozialen Transformationsprozess zu verstehen: Menschen sind „Subjekte“ dieser Transformation und „handeln“ in digitalen Medien (sie kommunizieren, kaufen ein oder beteiligen sich an politischen Prozessen); sie sind aber auch gleichzeitig „Objekte“ und erfahren Transformation (zum Beispiel durch die Schließung einer Filiale, oder durch die Verlagerung von Dienstleistungen, Arbeit oder Entscheidungsprozessen in digitale Medien). Damit wird hier ein soziologischer Blickwinkel eingenommen und an soziologische Konzepte der Informationsgesellschaft angeschlossen, die diese mit *Komplexitätssteigerung* (Giddens 2001; U. Beck 1968; Habermas 1988) und zunehmender *Vernetzung* (Castells 2017) sowie der steigenden Bedeutung von *Wissen* (Bell 1994) in Verbindung bringen. Digitalisierung ist damit ein von konkreten (aber oft kurzfristigen) technischen Artefakten (z. B. Smartphones, Social-Media-Plattformen oder dem Internet der Dinge) abstrahiertes, langfristiges soziales Phänomen.

Eine so verstandene Digitalisierung ruft eine rehabilitationswissenschaftliche Betrachtung auf den Plan, denn dieser Transformationsprozess droht oft jene Menschen auszuschließen, die als „benachteiligt“ oder „marginalisiert“ bezeichnet werden. Wie jeder Übergang verlangt die Digitalisierung von den Transformationsbeteiligten Ressourcen (seien es Zeit, finanzielle Mittel, kognitive Leistungen oder schlicht die Erkenntnis, dass dieser Prozess wichtig ist), über die nicht alle Menschen verfügen oder zu investieren bereit sind. Aus historischer Perspektive betrachtet, kann gesellschaftliche Spaltung für verschiedene Technologien nachvollzogen werden (für das Medium Fernsehen z. B. bereits Bonfadelli (2016) – mit dem Fazit, dass neue Technologien von Menschen mit günstiger sozialer Lage Gewinn bringender genutzt werden als von durch Marginalisierung bedrohten Menschen. Mit der Steigerung der Komplexität

neuer Technologien droht sich dieser Trend zu verstärken und damit nicht nur bestehende Benachteiligungen zu verfestigen, sondern auch neue gesellschaftliche Gräben zwischen Digitalisierungs-Profiteuren*innen und -verlierer*innen aufzureißen. Es lässt sich empirisch eine neue Exklusionslinie („digital divide“) nachweisen (Hargittai 2021; Dudenhöffer und Meyen 2012; van Dijk 2005; Zillien und Hargittai 2009). Sie trennt Gewinner*innen von Verlierern*innen des Transformationsprozesses: Menschen, denen es gelingt – oder eben nicht gelingt – diesen Prozess für sich positiv zu nutzen und an gesellschaftlichen Chancen teilzuhaben sowie Menschen, die von der Digitalisierung nicht profitieren (gleichwohl aber von deren Auswirkungen betroffen sind) und die nicht bei der Ausgestaltung der digitalen Gesellschaft mitbestimmen. Dabei können durchaus neue Benachteiligungsfaktoren entstehen und alte an Bedeutung verlieren: Während viele Menschen mit sensorischen oder motorischen Beeinträchtigungen hohe Ausprägungen digitaler Kompetenzen aufweisen (Haage und Bosse 2017) – teilweise höhere als eine Vergleichsgruppe von Personen ohne Beeinträchtigung – scheinen sich kognitive Beeinträchtigungen, aber auch soziodemographische Merkmale wie Alter, Bildungsstand und Arbeitslosigkeit stark auf digitale Teilhabe (gemessen an Hand der Nutzungszeit des Internets, aber auch digitaler Kompetenzen) auszuwirken. Hier zeichnet sich eine Verschiebung von „Benachteiligung“ ab, die einerseits Inklusionschancen bietet, aber auch droht, Personen auszuschließen, die bislang nicht im Fokus von Unterstützungsangeboten stehen sowie bereits marginalisierte Menschen weiter von gesellschaftlichen Entwicklungen abkoppelt. Positiv betrachtet eröffnet der Transformationsprozess zur digitalen Gesellschaft neue Möglichkeiten für Teilhabe – und zwar eben auf Grund der Durchdringung *aller* gesellschaftlichen Subsysteme mit digitalen Medien in *allen* Bereichen. Dies kann Spielräume für die Umsetzung etwa des Universal Design eröffnen und damit potenziell inklusiv wirken. Damit hat digitales Empowerment das Potenzial zur Förderung von Teilhabe in unterschiedlichen Lebensbereichen wie Arbeit, Schule, alltägliche Lebensführung, Freizeit oder Politik.

Eine rehabilitationswissenschaftliche Beschäftigung mit diesem Phänomen kann zu einer inklusiveren Ausgestaltung des Transformationsprozesses und auch der Informationsgesellschaft selbst beitragen. Es schließt an das „Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen“ (UN-Behindertenrechtskonvention, UN-BRK) an, das fordert, „[...] Zugang von Menschen mit Behinderungen zu den neuen Informations- und Kommunikationstechnologien und -systemen, einschließlich des Internets, zu fördern“ (UN-Behindertenrechtskonvention 2006). Eine rehabilitationswissenschaftliche Beschäftigung kann die neuen Exklusionslinien durch *Forschung* aufzeigen und zur Diskussion stellen, Rehabilitationspädagog*innen durch *Ausbildung* dazu befähigen, die Dimension digitaler Inklusion in die Arbeitswelt zu tragen und durch *Entwicklung* Wohlfahrt, Behindertenhilfe oder den Lernort Schule so zu *transformieren*, dass sie Unterstützungsangebote für Teilhabe an der Informationsgesellschaft anbieten.

In dieser Arbeit werden *zwei Forschungsfragen* verfolgt, die damit das hier abgesteckte Fachgebiet „digitale Teilhabe“ umreißen:

- Erstens stellt sich die Frage, wie Teilhabe an gesellschaftlichen Prozessen (auch der „nichtdigitalen Welt“) *mit* digitalen Medien unterstützt werden kann sowie welche Barrieren dem entgegenstehen. Diese Frage ist motiviert von dem Be-

fund, dass digitale Medien zwar Barrieren darstellen können und auch Exklusionsrisiken bergen, dass sie aber auch eine Rolle in inklusionsorientierten pädagogische Settings spielen und damit potenziell Teilhabe stärkend wirken können. „Teilhabe *mit* digitalen Medien“ zielt also auf die Assistenzfunktion digitaler Medien und adressiert die individuelle Ebene von Inklusion; im Fokus steht der Nutzen für Individuen (*mikro-Ebene*).

- Die zweite Forschungsfrage zielt auf die „Teilhabe *in* digitalen Medien“ und damit die gesellschaftliche Ebene von Teilhabe an den sich transformierenden gesellschaftlichen Prozessen: Wie lässt sich die Teilhabe aller Menschen in digitalen Medien und der digitalen Gesellschaft unterstützen? Eine wichtige Rolle im Kontext dieser Forschungsfrage spielen soziale Organisationen – Wohlfahrtseinrichtungen oder soziale Lernorte wie Schulen und Einrichtungen für Senioren*innen oder Menschen mit Behinderungen (*meso-Ebene*) – sowie gesellschaftliche Mechanismen der digitalen Teilhabe (*makro-Ebene*). Kurz: Die zweite Forschungsfrage untersucht damit das Übersiedeln von der „analogen Eisscholle“ auf das „digitale Festland“.

Damit wird hier eine etwas andere Perspektive eingenommen als – der vom Autor sehr geschätzte – Bosse (2016) vorschlägt: er unterteilt „Teilhabe in“ (und meint damit die Darstellung von Menschen mit Behinderungen in Medien), „Teilhabe an“ (und zielt auf Barrieren sowie die Zugänglichkeit von Medien) und „Teilhabe durch“ (womit er auf die Ebene der erforderlichen Medienkompetenzen verweist). Während Bosse damit die Mikro-Perspektive mit drei Ebenen differenziert betrachtet, bleibt diese Differenzierung im hier beschriebenen „Teilhabe mit“ gröber zusammengefasst, während „Teilhabe in“ zusätzlich die Frage nach Teilhabe im gesellschaftlichen Transformationsprozess aufstellt, die bei Bosse zwar mitschwingt, aber nicht explizit als Kategorie referenziert wird.

Die bisher unternommene Forschung des Autors deutet auf drei Felder hin, auf denen diese Forschungsfragen beantwortet werden können und als roter Faden dieses Textes dienen:

1. Das Forschungsfeld „*Soziale Technik*“ umfasst Forschung zur Ausgestaltung und Nutzung von Technologien. Dabei wird weniger die Technologie per se, sondern deren Nutzung durch Menschen untersucht.
2. Das Forschungsfeld „*Soziale Orte*“ widmet sich der Beobachtung, Analyse und Gestaltung von Lernarrangements für digitale Teilhabe. Dabei spielen physische (sowie auch virtuelle) Räume eine bedeutende Rolle, einbezogen werden aber auch pädagogische Konzepte sowie die Rolle der Fachkräfte, die an diesen Orten wirken.
3. Das Forschungsfeld „*Soziale Innovationen*“ untersucht neue soziale Praktiken, die auf eine Verbesserung von digitaler Teilhabe zielen. Diese können in Form sozialer Technik, an sozialen Orten oder durch Interventionen entstehen, womit ein Bezug aller drei Forschungsfelder notwendig wird.

2 „Soziale Technik“

Im Forschungsfeld „Soziale Technik“ geht es um die Auseinandersetzung mit der These, dass die digitale Gesellschaft weniger als technisches Phänomen, sondern als soziales verstanden werden muss, wenn Teilhabe untersucht werden soll. Hintergrund ist der Befund, dass eine Betrachtung von Technologien lediglich zu Forschung an Technologien führt und erst eine Ausweitung auf die Frage, was Menschen mit Technologien machen, den Beobachtungsrahmen auch auf das Zusammenspiel von Technologie und Mensch erweitert. Hier ist der Ansatz sozialer Innovation (s.u.) – i.S. einer intendierten Neukonfiguration sozialer Praktiken mit dem Ziel, Probleme besser zu lösen (Howaldt und Schwarz 2010) – fruchtbar für ein Verständnis von digitaler Gesellschaft und digitaler Inklusion. Pelka und Kaletka (2011) zeigen, wie das Phänomen „Digitalisierung“ in dessen *technologische* (z. B. das Aufsetzen eines Blogs oder eines Wikis) sowie *soziale* Aspekte (Fragen der Nutzung, der Kompetenz und des Nutzungsverhaltens) – aufgespalten werden kann. Hierzu wird ein Analyseschema entwickelt, das hilft, das Phänomen „user generated content“ auf seine technologischen, inhaltlich-gegenständlichen („content“) und sozialen Aspekte zu untersuchen. Der Aufsatz öffnet damit einen Forschungszugang zum Gegenstand „soziale Medien“, der dieses für eine sozialwissenschaftliche Analyse deutlich besser bearbeitbar macht. Durch diese Spaltung wird das Thema Digitalisierung für die Rehabilitationswissenschaften deutlich besser bearbeitbar, denn sie richtet den Blick auf Fragen von Pädagogik und Inklusion. Durch die Nutzung des dort diskutierten Ansatzes gelingt es beispielsweise zu untersuchen, welche neuen Verhaltensweisen (z. B. die Einrichtung eines Internet-Cafés für Senioren*innen oder die Einführung einer inklusionsorientierten Pädagogik für den Erwerb von IT-Kompetenzen durch Menschen mit Behinderung) digitale Inklusion fördern können.

Diese theoretische Grundlage wurde im von der Fakultät für Rehabilitationswissenschaften und der Sozialforschungsstelle der TU Dortmund gemeinsam durchgeführten BMBF-Projekt „SELFMADE – Selbstbestimmung durch inklusionsorientierten MakerSpace“ genutzt, um einen pädagogischen Ansatz für die Unterstützung digitaler Teilhabe von unterstütztkommunizierenden Menschen in einem MakerSpace zu entwickeln. Entlang des oben beschriebenen Analyseschemas lässt sich der 3D-Drucker sowohl als Technologie, als auch als sozio-technisches Artefakt mit spezifischen Nutzungsweisen verstehen. Im Projekt wurde der 3D-Drucker daher als „Teilhabemaschine“ für Menschen mit Behinderungen interpretiert, die auf Ebene physischer Objekte die Lücke zwischen standardisierten Massenprodukten (etwa einer Computertastatur) und individuellen Merkmalen der Nutzer*innen (etwa einer Handspastik) schließt, indem ein individualisiertes Produkt (z. B. eine angepasste Tastatur) hergestellt werden kann. Dabei wurde die von Pelka und Kaletka (2011) eingeführte analytische Unterscheidung dazu genutzt, nach Nutzungsmustern der Technologie durch unterstütztkommunizierende Menschen zu suchen und ein Modell zu entwickeln, dass diese Nutzungsweisen in das Zentrum eines pädagogischen Ansatzes stellt (siehe Kaletka & Pelka in diesem Sammelband).

Auf Pelka und Kaletka (2011) aufbauend, entwickeln Bosse und Pelka (2020) ein Fallstudiendesign, mit dem sie zeigen, wie durch das „Teilen“ von digitalen Modellen für physische Objekte über digitale Plattformen Menschen mit Behinderungen sich und deren soziales und professionelles Umfeld weltweit vernetzen und Hilfsmittel austauschen. Dieses Phänomen ist vor allem in Ländern mit hohem Digitalisierungsgrad aber

schwach ausgestattetem Rehabilitationssystem zu beobachten – viele Modelle von mit dem 3D-Drucker ausdrückbaren Hilfsmitteln stammen von Designer*innen aus den USA. Doch auch im vergleichsweise gut ausgestatteten Deutschland bildet sich eine wachsende Gruppe von Menschen, die Modelle für Hilfsmittel „teilen“ (Bosse und Pelka 2020) und beschreiben, wie Menschen mit Behinderungen dabei unterstützt werden können, diese Technologie selbstständig einzusetzen. Dazu wird ein „skalierbarer Ansatz“ entwickelt, der auf dem Prinzip der „sozialen Technik“ aufbauend nicht nach den (technischen) Anforderungen des 3D-Druckers fragt, sondern die Nutzungsabsichten der unterstützten kommunizierenden Menschen in den Mittelpunkt stellt. In diesem Ansatz gehen die Nutzungsmöglichkeiten des 3D-Druckers also nicht von dessen Funktionen (also der Technologie), sondern von den Nutzungsabsichten und -pfaden der Nutzer*innen aus, wobei deren spezifische Wünsche und Restriktionen eine große Rolle spielen. Der „skalierbare Ansatz“ beschreibt fünf Fähigkeitenstufen der Nutzengruppe und stellt diesen Nutzungspfade der Technologie zur Verfügung. So sieht ein pädagogisches Setting vor, dass unterstützt kommunizierende und körperlich stark eingeschränkte Menschen ihren Assistenzpersonen mitteilen, welches Objekt sie ausgedruckt haben möchten und diese den Druckprozess für sie initiieren. Auf weiteren Fähigkeitsstufen werden Hilfsmittel und Freiheitsgrade der Zielgruppe eingesetzt, um zu mehr Selbstbestimmung im Druckprozess zu gelangen.

Außerdem wird in Bosse und Pelka (2020) ein inklusiver Ansatz vorgestellt, nach dem Menschen mit und ohne Behinderung zu Co-Entwickler*innen von 3D-Objekten werden. Dazu verknüpfen die Autoren Ansätze des Design-Thinking mit Prinzipien des participatory action research und entwickeln ein Workshop-Konzept nach dem unterstützt kommunizierende Menschen Wünsche an Hilfsmitteln kommunizieren und diese in den Design-Thinking-Prozess einbringen können.

Schließlich beschreiben Bosse und Pelka (2020), welche Potenziale in der Hilfsmittelerstellung über 3D-Druck für die Rehabilitation liegen: Im Projekt SELFMADE wurde ein MakerSpace in der Werkstatt für Behinderte Menschen (WfbM) der AWO Dortmund („Büro für Unterstützte Kommunikation“) eingerichtet sowie pädagogisches Personal und Mitarbeiter*innen mit Behinderungen in der Nutzung geschult. Bosse und Pelka (2020) fanden heraus, dass Menschen mit Behinderungen und Pädagogen*innen mit dem 3D-Drucker vor allem Hilfsmittel produzierten und differenzierten diese nach inhaltlichen und qualitativen Kategorien. So unterscheiden sie drei Nutzungsszenarien für das Ausdrucken von Hilfsmitteln:

- In der Kategorie „*new*“ verorten sie Hilfsmittel, die Menschen mit Behinderungen ohne den 3D-Druck nicht zur Verfügung standen. Dies kann ökonomische, soziale oder technologische Gründe haben. Als Beispiel wird ein Becherhalter vorgestellt, der an den Ausgabeschacht eines Kaffeeautomaten angepasst wurde.
- In einer zweiten Kategorie unter dem Schlagwort „*better*“ beschreiben sie Hilfsmittel, die es der Funktion nach auch ohne 3D-Druck gibt, die nun aber besser – in der Regel besser angepasst – verfügbar sind. Als Beispiel wird ein in der Behandlung von Handspastiken eingesetzter Handöffner beschrieben, der wegen seiner hohlen Bauweise den in der gekrampften Faust entstehenden Schweiß besser abführt und zu einer besseren Durchlüftung der Faust führt als bis dahin eingesetzte Hilfsmittel aus Holz.

- Eine dritte Kategorie von Hilfsmitteln bezeichnen die Autoren in „*more*“: Durch die Verfügbarkeit freier Modelle über Sharing-Plattformen und preiswerten 3D-Druck können Menschen mit Behinderungen Hilfsmittel schnell, in großer Stückzahl und preiswert herstellen und lösen sich ein Stück weit vom Prozess der Beantragung und Genehmigung von Hilfsmitteln durch Kostenträger. Produkte aus der Kategorie „*more*“ sind auch für andere Zielgruppen interessant; so ließe sich eine große Anzahl „kleiner Hilfsmittel“ wie Flaschenöffner oder Griffhilfen etwa für Senioren*innen produzieren.

Sie folgern, dass die in vielen Einrichtungen der Behindertenhilfe (zum Beispiel WfbM) vorliegenden Kompetenzen in der Arbeit mit Hilfsmitteln im 3D-Druck das Werkzeug finden können, um einen „mittleren Hilfsmittelmarkt“ zu etablieren. Dieser liegt qualitativ zwischen hochwertigen (aber teuren) Medizinprodukten und den in vielen Kontexten der Eingliederungshilfe vorzufindenden „selbst gebastelten“ (z. B. mit Holz, Styropor oder Rohren) Hilfsmitteln. Auf dem „mittleren Hilfsmittelmarkt“ verorten sie einfache Hilfsmittel wie Flaschenöffner, Griffhilfen oder Vorhaltungen für Arbeitsprozesse. Die Qualität ist dabei abhängig von der Vernetzung mit anderen MakerCommunities, die ihre Hilfsmittel über Sharing-Plattformen teilen, so dass eine lokale Einrichtung durchaus das Knowhow einer weltweiten Community für ihre Klient*innen einsetzen kann. Diese Hilfsmittel können – so die Autoren – auch ein neues Produktfeld für Orthopädiefachgeschäfte darstellen, die neben den bereits etablierten hochwertigen, häufig medizinisch getesteten und teuren Hilfsmitteln auch „billige Massenware“ an einfachen Hilfsmitteln aus dem 3D-Drucker anbieten könnten.

Durch die Öffnung eines neuen, mittleren Marktes zwischen Massengütern und Hilfsmitteln werden Menschen, deren Bedarfe mit Massengütern nicht ausreichend adressiert werden, in die Lage versetzt, an ihre Bedarfe angepasste Produkte selbst zu erstellen oder sich mit Menschen oder Einrichtungen zu vernetzen, die dies können. Dies kann als wichtiger Schritt für Selbstbestimmtheit verstanden werden. Hier sind Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten, bei denen eine rehabilitationswissenschaftliche Perspektive eine wertvolle Ergänzung zu den im Moment überwiegend technologisch orientierten Arbeiten darstellen kann. Offene Forschungsfragen zielen hier z. B. auf Wege zur Vermittlung von Kompetenzen zur Nutzung des 3D-Drucks an pädagogische Mitarbeiter*innen, auf die Verbindung von inklusiven MakerSpaces mit einer Hilfsmittel-Community oder auf die ökonomischen Potenziale des von Bosse und Pelka (2020) identifizierten „mittleren Hilfsmittelmarktes“.

3 „Soziale Orte“

Das Forschungsfeld „*soziale Orte*“ umfasst die Forschung zu den Orten digitaler Inklusion. An dieser Stelle ist der englische Begriff des „*space*“ zum Verständnis der folgenden Ausführungen zu „Orten“ sinnvoll, da er – im Gegensatz zum deutschen „Ort“ – sowohl tangible wie auch intangible, physische, wie auch geographische und psychologische wie emotionale Wirkebenen von beinhaltet. Forschung betrachtet hier konkrete physische Orte (z. B. WfbM, Schulen, Kulturzentren, Senior*innen-Einrichtungen, Wohnheime, MakerSpaces, Bibliotheken), an denen digitale Kompetenzen vermittelt werden, aber auch Netzwerke, digitale Plattformen und Initiativen, die digitale

Teilhabe fördern und betrachtet dabei auch nicht-physische Aspekte. Auf diesem Verständnis von „Ort“ aufbauend identifizieren Kaletka und Pelka (2015) drei Wirkebenen von „sozialen Orten“:

1. Dimension „*Raum*“: räumliche, technische und finanzielle Ausstattung, Barrieren, Erreichbarkeit, Organisation und Organisationsentwicklung
2. Dimension „*Menschen*“: Mitarbeitende, Ehrenamtliche, Angehörige, Peers – und deren Kompetenzen, Rollen und Funktionen, Personalentwicklung
3. Dimension „*Pädagogik*“: Pädagogische Methoden und Instrumente, Konzepte der Zielgruppenansprache und des Empowerments

Die Autoren betonen die Bedeutung des „*Raumes*“ als physischem Lernort für digitale Teilhabe von marginalisierten Menschen und nehmen eine rehabilitationswissenschaftliche Perspektive auf Digitalisierung ein: Teilhabe an Digitalisierung („in digitalen Medien“) bedeutet für digital exkludierte Menschen zuerst Teilhabe an Digitalisierung fördernden Orten. Kaletka und Pelka (2015) schlagen vor, vorhandene Lernorte zu „Interneterfahrungsorten“ (englisch: „telecentres“) auszubauen und unterscheiden vier qualitative Stufen, die eine Ausgestaltung der Medienkompetenz fördernden Orte auch in Deutschland leiten könnte:

1. Auf unterster Stufe stehen Lernorte, die lediglich Technologie und Abschlüsse zur Verfügung stellen. Sie helfen dabei, Zugangs- und finanzielle Hürden zu überwinden. Beispiele sind freies W-LAN in öffentlichen Einrichtungen oder PC-Pools. Diese Angebote sprechen Menschen an, die digitale Geräte zwar bedienen können, sich diese oder den Internet-Zugang jedoch nicht leisten können oder für diese einen Nutzungsraum suchen.
2. Etwas weiter gehen Internet-Erfahrungsorte, die neben Zugang auch Hilfe bei Fragen sowie Ansprechpersonen bieten. Diese adressieren damit auch eine Zielgruppe, die über nur geringe digitale Kompetenzen verfügt. Beispiele sind PCs in Bibliotheken, in denen Mitarbeitende auch Fragen beantworten.
3. Ein umfassenderes Angebot bieten Einrichtungen, die auch Kurse bieten und empowernd auf bestimmte Zielgruppen einwirken – etwa Senioren*innen-Internet-Cafés. Hier könnten auch Menschen ohne vorhandene Medienkompetenzen und ohne eigene Geräte von Kursen profitieren.
4. Werden die digitalen Angebote eingebettet in ein zielgruppenorientiertes Angebot – z. B. mit Kinderbetreuung flankiert oder durch Angebote zum Sprachlernen oder Beratung bei der Beantragung von Hilfen oder zur gesundheitlichen Prävention ergänzt – so lassen sich Angebote bestimmen, die in einem umfassenden Sinn empowernd wirken, dabei aber die Perspektive digitaler Teilhabe einbeziehen. Diese Einrichtungen könnten auch Menschen erreichen, denen mehrere Barrieren auf dem Weg zu digitaler Selbstbestimmtheit entgegenstehen.

Ein solches Modell kann sowohl die Forschung zur Wirksamkeit von Interventionen digitaler Teilhabe leiten, als auch modellbildend wirken, wenn es zum Beispiel bei der Innovierung kommunaler Inklusionspolitik zu Grunde gelegt wird. Die wichtige Funktion der lokalen Ebene für digitale Inklusion beschreiben Eckhardt et al. (2021). Die konkrete Ausgestaltung von Lernräumen wurde in weiteren Arbeiten untersucht, so z. B. in Pelka (2020a), Pelka (2020b) oder Becker et al. (2019).

Als zweite Wirkungsebene für digitale Teilhabe an „sozialen Orten“ identifizieren Kaletka und Pelka (2015) die dort tätigen „Menschen“ und beschäftigen sich insbesondere mit dem pädagogischen Personal. Hier wird Forschung von der Annahme geleitet, dass Teilhabeförderung professionelle Unterstützung benötigt, diese aber oft genug noch nicht den Transformationsprozess zur „digitalen Gesellschaft“ mitdenkt. Kernelement der Forschung ist hier die Entwicklung eines Weiterbildungsangebots für soziale Berufe, dass diese um digitalen Kompetenzen erweitert – diese jedoch nicht verstanden als Techniknutzung, sondern als Unterstützung bei der Teilhabe in der digitalen Gesellschaft. In bisher drei durch die EU-Kommission geförderten Projekten wurde das Weiterbildungsprofil „Moderator*in digitale Inklusion“/„eFacilitator“ entwickelt, das die Unterstützung von digitaler Teilhabe als berufliche Teilaufgabe beschreibt. Diese beruht in deutlich geringerem Umfang auf IT-Kompetenzen, als auf den klassischen Kompetenzen der Unterstützung von benachteiligten Menschen – jedoch bezogen auf digitale Medien als Ort der Handlung und auf Medienkompetenzen als Zieldimension. Es liegt daher nahe, diese Rolle in der Nähe bestehender sozialer Berufe zu verorten – sie also zum Beispiel als Spezialisierung beruflicher oder hochschulischer Bildungsgänge im sozialen oder pädagogischen Bereich zu verankern. Auf dieser Basis entwickeln Kaletka et al. (2014) mit dem Weiterbildungsangebot „Moderator*in digitale Inklusion“ ein Curriculum aus elf Modulen, mit dem Menschen, die mit digital exkludierten Menschen arbeiten, ihre pflegende, soziale oder pädagogische Praxis um Elemente digitaler Teilhabe ergänzen können:

1. Aufbau einer Netzwerkkultur
2. Hilfsmittel zur Verbesserung von Aktivitäten in Telecentern, IKT-Zentren, Bibliotheken
3. Nachhaltigkeit des Telecenters
4. Vermittlung von Medienkompetenzen an Seniorinnen und Senioren
5. Vermittlung von Medienkompetenzen an Migrantinnen und Migranten
6. Office Tools (Open Office/Microsoft Office) für die Entwicklung eines Workshops für Medienkompetenzen
7. Entwicklung eines Workshops zu digitaler Fotografie im Telecenter
8. Hilfestellung bei der Arbeitssuche im Internet
9. Entwicklung einer Medienkompetenzschulung
10. Telematische Verfahren – Erleichterung des Zugangs zu elektronischen Diensten
11. Schutz und Sicherheit im Internet

Als dritte Wirkebene von „sozialen Orten“ werden die pädagogische Konzeption sowie die pädagogischen Angebote („Pädagogik“) eines Ortes unterschieden. Kaletka und Pelka (2015) argumentieren, dass inklusionsorientierte Interneterfahrungsorte eine spezifische Pädagogik einsetzen müssen, die die Fähigkeiten und Restriktionen der Zielgruppe digital wenig erreichter Menschen mit den Erfordernissen der digitalen Transformation positiv verbindet und dabei den Ort und das Personal pädagogisch einbezieht.

Als eine besondere Form von „Orten“ untersuchen Unterfrauner et al. (2020) so genannten „MakerSpaces“ oder „Fablabs“. In diesen oft bürgerschaftlich und in Form von Vereinen betriebenen offenen Werkstätten werden moderne Technologien wie 3D-Drucker zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen eingesetzt.

Mit dem „MakerMovement“ analysieren die Autoren*innen eine Community, die eine technologische Attitüde mit einer sozialen verbindet: Maker*innen weisen einerseits eine hohe Affinität zu modernen Hochtechnologien auf und stehen damit in der Nähe von Communities wie etwas Hacker*innen, Heimwerker*innen oder Funker*innen. Im Vergleich zu diesen länger etablierten Communities konnten Unterfrauner et al. (2020) in den MakerCommunities jedoch eine stärkere Ausrichtung auf Gemeinschaft, soziale Ziele und Teilhabe identifizieren: Making als soziales Phänomen hat das Potenzial, Hürden der Techniknutzung abzubauen und auch marginalisierten Menschen einen Zugang zu sowie Kompetenzen in der Nutzung von Technologien zu ermöglichen. Diese Technologie kann – wie oben unter im Forschungsfeld „soziale Technik“ beschrieben – als der Brückenstein zwischen digitaler und physischer Welt angesehen werden. Unterfrauner et al. (2020) vermessen Wirkungen der MakerCommunity auf Gesellschaften. Dabei identifizieren sie vier Bereiche, in denen Maker*innen und MakerSpaces bereits heute einen Einfluss auf Gesellschaft ausüben:

1. Erstens, indem Kompetenzen zum Umgang mit Technik vermittelt werden. Hierzu zählen sowohl die klassische Vermittlung von Medienkompetenz, die in vielen MakerSpaces identifiziert wurden, als auch die Thematisierung von Kritikfähigkeit in Bezug auf technikinduzierte Machtkonstellationen, auf Nachhaltigkeit und ökonomische Imperative. Die Studie listet Belege, dass Maker*innen das Ziel eines Empowerments von Bürgern*innen in Bezug auf deren Rolle in der digitalen Gesellschaft verfolgen.
2. Zweitens werden MakerSpaces als Orte identifiziert, an denen ein demokratischer Technikzugang propagiert und durch Kompetenzvermittlung und Zurverfügungstellung von Technologien unterstützt wird. Dieser wendet sich auch an marginalisierte Gruppen – die Autoren*innen fanden Aktivitäten, die auf Menschen ohne Arbeit, auf Kinder aus benachteiligten Sozialmilieus, auf Menschen mit Behinderungen und Menschen mit Fluchthintergrund zielen und damit potenziell als empowernd anzusehen sind.
3. Drittens werden Maker*innen als neue gesellschaftliche Akteur*innen beschrieben. Diese zielen auf die Verbreitung von sozialen Innovationen (siehe Forschungsfeld „soziale Innovation“ im nächsten Kapitel), um Technologien und Innovationen besser an gesellschaftlichen Zielen auszurichten – mit dezidiert inklusiven Intentionen.
4. Viertens deuten die Fallstudien auf einen Anspruch der Maker*innenSzene, aktiv Politik zu beeinflussen und Gesellschaft auf einer Makro-Ebene zu verändern. Zielrichtungen lauten hier Nachhaltigkeit, Demokratisierung, Kapitalismuskritik und Inklusion.

Im oben aus Perspektive der „sozialen Technik“ beschriebenen Projekt „SELFMADE“ wurde – neben der Aneignung des 3D-Drucks durch Menschen mit Behinderungen – als zweiter Forschungsstrang die Ausgestaltung eines inklusiven MakerSpace untersucht. Bosse et al. (2019) untersuchen – neben dem oben beschriebenen „skalierbaren“ Ansatz der Nutzung zum 3D-Druck durch Menschen mit Behinderungen – auch Erfolgsfaktoren für einen inklusiven MakerSpace. Von Bedeutung für die Inklusionswirkung hat sich dabei die Verortung der MakerSpace herausgestellt: Während viele MakerSpaces auf ein explizit „technisches“ Ambiente setzen und sich dabei im „Nerd“-Kontext verorten, stößt gerade dieses Ambiente viele Menschen mit geringer Tech-

nikberührung ab. Der „SELFMADE“-MakerSpace kehrt daher das Ambiente um und verortet sich in einer WfbM. In den den Klienten*innen bekannten und zugänglichen Kontext werden MakerTechnologien wie 3D-Drucker und Laptops auf roll- und unterfahrbaren Tischen „hineingerollt“, um so nicht Menschen an einen Ort der Technik zu bewegen, sondern Technik in ihre bekannte Lebensumwelt einzubringen. Eine Schlüsselrolle kommt dabei dem (rehabilitations)pädagogischen Personal zu: Dieses stellt die Schnittstelle zwischen den individuellen Kompetenzen und Bedarfen der Menschen und der Technik dar. Aus diesem Grund fokussiert das dritte Forschungsfeld auf pädagogische und innovative Praktiken (siehe Abschnitt 4).

In der Zusammenschau der angeführten Forschung zu MakerSpaces kann der Befund stehen, dass dieses relativ junge soziale Phänomen enorme Potenziale bei der inklusiven Ausgestaltung von Digitalisierung bietet. Der Maker-Szene fehlen bei aller Begeisterung für Inklusion und soziales Empowerment jedoch inklusionsbezogene Kompetenzen; viele MakerSpaces haben unter ihren Nutzenden kaum marginalisierte Menschen. Wenn es gelingt, die technologischen Kompetenzen der Szene dank ihrer „soziale“ Ausrichtung mit etablierten Akteur*innen zu inklusionsorientierten Zielen zu verbinden, könnte die immer noch zu diagnostizierende Technikferne des sozialen Sektors durch die MakerSzene als Partner*in abgebaut werden. Hier müssen Schnittstellen geschaffen und Erfahrungen ausgetauscht werden.

4 „Soziale Innovation“

Neben „sozialer Techniknutzung“ als sozialwissenschaftlicher Perspektive auf Technik und deren Nutzung vor allem durch marginalisierte Personengruppen und „sozialen Orten“ als Instrumente der Kompetenzvermittlung und des Austauschs wird im Folgenden mit „sozialer Innovation“ ein drittes Forschungsfeld innerhalb des Forschungsbereichs „digitale Inklusion“ differenziert.

Eckhardt, Kaletka und Pelka (2016) unterscheiden als wichtige Elemente einer rehabilitationswissenschaftlichen Perspektive auf Innovation:

- Zum einen soll es um die Rolle der *Mechanismen von Innovation* – und insbesondere der Ausprägung als *digital social Innovation* (DSI) – an sich und deren „soziale“ Ausprägung gehen – und damit um die Frage, wie Innovation so ausgestaltet werden kann, dass sie u.a. dem Ziel der digitalen Teilhabe dient. Hier wird an das Konzept von Howaldt und Schwarz (2010) angeknüpft und soziale Innovationen verstanden als Neukonfigurationen sozialer Praktiken mit dem Ziel, soziale Bedarfe besser zu adressieren als etablierte Praktiken. Dazu blickt eine an sozialen Innovationen ausgerichtete Forschung auf *Verbreitung* und Akzeptanz sowie das Potenzial, *Probleme* (für definierte Zielgruppen) *besser zu lösen*, um sie von einer bloßen *Invention* abzugrenzen. Außerdem wird eine *Orientierung an gesellschaftlichen Zielen* (etwa Inklusion) als wichtige Zielmarken von Innovation berücksichtigt. Schließlich wird die Ebene „digitaler sozialer Innovationen“ dadurch unterschieden, dass die oben eingeführte Perspektive von „Teilhabe mit digitalen Medien“ oder „Teilhabe an digitalen Medien“ zum Ziel der Innovation wird. Die folgende Grafik (Abb. 1) fasst diese Unterscheidungen in eine Treppe auf und hinterlegt sie mit Beispielen.

- Zum anderen stellt sich die Frage nach der *Rolle der Innovator*innen*, also zum Beispiel von Pädagog*innen, die Konzepte digitaler Teilhabe in einer Wohneinrichtung für Menschen mit Behinderungen implementieren. Für die Ausgestaltung sozialer Innovationen sind komplexe Akteurs- und Stakeholder-Konstellationen inklusive eines Einbezugs von Betroffenen, notwendig. Dies schließt an das rehabilitationswissenschaftliche Forschungsthema participatory research an.

Von der Erfindung zur (digitalen) sozialen Innovation

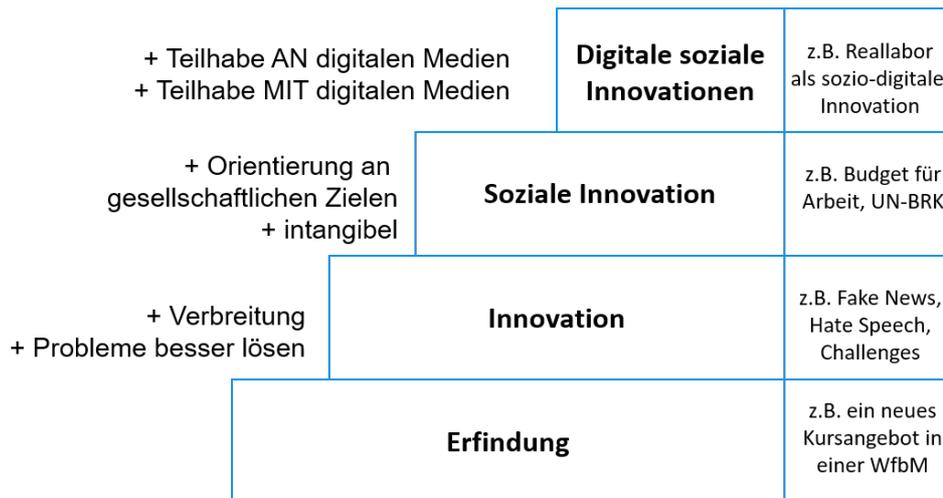


Abbildung 1 Entwicklungsstufen von der „Erfindung“ zur „digitalen sozialen Innovation“ (eigene Darstellung)

Eckhardt, Kaletka und Pelka (2016) identifizierten erstmals die Bedeutung *sozialer Innovationen für Inklusion*. Dazu analysierten sie 1.005 Fallstudien mit Beschreibungen weltweit recherchierter sozialer Innovationen und differenzierten diese nach Weltregionen, Wohlfahrtsstaaten und adressierten gesellschaftlichen Herausforderungen. Dabei wurde deutlich, welchen Stellenwert „Inklusion“ als Ziel sozialer Innovation hat: Von 1.005 Fällen zielten 240 auf Inklusion – im Sinne von Teilhabe von Menschen mit Behinderungen – davon 172 auf Menschen mit Aktivitätseinschränkungen. Die Autor*in folgern, dass insbesondere in Ländern mit schwach ausgeprägtem Wohlfahrtsstaat, aber auch in solchen mit starken Zivilstrukturen, soziale Innovationen ein wichtiges Instrument zur Förderung von Inklusion darstellen.

Eckhardt, Kaletka und Pelka (2020) nutzen das von Kaletka, Markmann und Pelka (2016) entwickelte „*social innovation onion model*“ für Fallstudien zur Untersuchung der Entwicklung lokaler Inklusionspolitiken in zwei deutschen Städten. Sie beobachten dabei, dass die Implementierung der UN-BRK auf lokaler Ebene als soziale Innovation verstanden und unterstützt werden kann. Dabei kommt regionaler (Inklusions-)Berichterstattung als Instrument der Koordinierung eines lokalen Innovations-Ökosystems eine wichtige Rolle zu. Eckhardt et al. (2021) identifizieren verschiedene fördernde und hemmende Faktoren auf den vier Ebenen von Rollen, Funktions-, Struktur- und Normenkontext und gelangen zu einem systematischen Vergleich der Implementierung der Inklusionsberichterstattung in Duisburg und Dortmund.

5 Ausblick: weitere Forschungsagenda und Aufgaben für die Rehabilitationswissenschaften

Die drei Forschungsfelder haben eine Vielzahl von Antworten auf die beiden Forschungsfragen geliefert. Wenn es gelingt, digitale *Technologien* so zu gestalten, dass sie nicht bestehende Exklusionslinien verstärken – oder gar neue aufwerfen, Stichwort: Barrieren in digitalen Medien – sondern bewusst inklusiv angelegt werden, dann können sie einen Beitrag zu einer inklusiveren Gesellschaft leisten. Dazu müssten sie – so ein Fazit der hier zusammengefassten Publikationen – so konzipiert werden, dass sie von Menschen im Sinne von Handlungen, die auf die Stärkung ihrer Teilhabe ausgerichtet sind, genutzt werden können. Die beschriebenen Forschungsarbeiten in diesem Feld zeigen Ansätze, diese Gestaltungsaufgabe umzusetzen und auch Methoden, Technologien auf ihre Inklusionspotenziale hinzu untersuchen.

Die Ergebnisse im Forschungsfeld „soziale Orte“ weisen auf eine wichtige Funktion des Ortes innerhalb der Unterstützung digitaler Teilhabe hin und eröffnen damit praktische und methodologische Implikationen: Wenn der Ort der Teilhabeunterstützung eine so wichtige Funktion einnimmt, muss er in Forschungs-Settings besonders beobachtet werden. Hierzu bieten sich – das zeigen beispielsweise (Bosse und Pelka 2020; Unterfrauner et al. 2020; Eckhardt et al. 2021) – insbesondere Fallstudien an. Fallstudien bieten insbesondere die Möglichkeit, die Perspektiven verschiedener Stakeholder*innen im Sinne partizipativer Forschung einzubeziehen.

Eng verbunden damit sind die Befunde zur Rolle „sozialer Innovationen“ für digitale Teilhabe, denn auch sie verweisen auf eine starke Funktion von digitalen Lernorten, insbesondere aber auch die dort handelnden Akteur*innen – seien es pädagogische, soziale oder pflegende Mitarbeiter*innen oder soziale Innovator*innen. Auch aus diesem Feld lassen sich methodologische Anforderungen ableiten. So bietet sich das „Zwiebel“-Modell zur Aufstellung von Forschungsdesigns an, die eine Innovation im Kontext eines wirkenden „Ökosystems“ verorten. Hier ließen sich folgende Fragen für Anschlussforschung formulieren:

- Welche Rolle spielen Initiativen sozialer Innovation für digitale Inklusion im Vergleich zu etablierten wohlfahrtsstaatlichen Angeboten?
- Was können soziale Innovationen leisten? Was etablierte Akteur*innen?
- Wie ist es um Reichweite, Nachhaltigkeit und Zugänglichkeit solcher Innovationen bestellt?
- Wie kann Wohlfahrt auf die Anforderungen digitaler Inklusion vorbereitet werden?
- Welche Unterstützung benötigen welche Zielgruppen bei digitaler Teilhabe?
- Welche etablierten rehabilitationswissenschaftlichen Ansätze können in das Feld der digitalen Inklusion im hier entfalteten Verständnis einbezogen werden?

Forschung sollte dabei eine makroskopische Perspektive einnehmen und nach Arrangements, Systemen und sozialen Zusammenhängen für Teilhabe *mit*, vor allem aber *in* digitalen Medien forschen. Impulse der Ebene pädagogischer Handlungen sind aufzunehmen.

Weiterer Forschungsbedarf besteht bei der Untersuchung von Unterstützungsstrukturen für digitale Teilhabe vor dem Hintergrund sich schnell verändernder Technologien

und Medienkompetenzen. Während Menschen mit Teilhabeschwierigkeiten einen Kompetenzerwerb nah am technologischen Artefakt (zum Beispiel das konkrete Lernen mit einer App) benötigen, kann gerade dieses Artefakt in Form und Wirkweise sowie seine Barrieren so schnell Veränderungen unterworfen sein, dass erworbene Kompetenzen zügig veralten. Hier muss Forschung Wege aufzeigen, Kompetenzen auch von Menschen, die nur wenig Ressourcen in den Kompetenzerwerb investieren können, à jour zu halten. Dabei könnte dem Forschungsfeld „soziale Orte“ in Zukunft eine bedeutende Rolle zufallen, wenn es gelingt, etablierte wohlfahrtsstaatliche „Orte“ (etwa Senioren*innen-Einrichtungen oder Beratungsstellen) zu Erfahrungsorten für digitale Kompetenzen zu gestalten. So könnten pädagogische Mitarbeiter*innen ihre etablierte Arbeit um Aspekte der digitalen Teilhabe erweitern und so ihre Klient*innen auch bei der digitalen Transformation unterstützen. Hierzu bedarf es weiterer Forschung zu den vorhandenen Kompetenzen der Zielgruppen, zu den Möglichkeiten und Restriktionen dieser Orte und ihrer Trägerstrukturen sowie den normierenden Rahmenbedingungen. Eine komparativ angelegte Wohlfahrtsforschung könnte hier Erkenntnisse durch den Vergleich mit Lösungen in anderen Ländern produzieren.

Ein wichtiges Entwicklungsfeld besteht in der beruflichen Qualifizierung für digitale Inklusion. Die ausgebreitete Forschung deutet an, dass ein wesentlicher Hebel bei der „Digitalisierung der Sozialwirtschaft und Wohlfahrt“ bei den dort tätigen Menschen (Hauptamtliche, wie Ehrenamtliche, aber auch Peers) ansetzt. Dabei stellen oft fehlende Finanzierung und Ausstattung Hürden dar; fehlende pädagogische Konzepte und Erfahrungen sowie Kompetenzen der Pädagog*innen sind ebenfalls hohe Hürden. Der Bezugspunkt „Transformation zur digitalen Gesellschaft“ findet sich weder in der praktischen Arbeit, noch in der Aus- und Weiterbildung einschlägiger beruflicher Qualifizierungen (Aus- und Weiterbildung wie auch Hochschulbildung).

Das beschriebene Weiterbildungsangebot „Moderator*in digitale Inklusion“ könnte hier eine wichtige Basis für die Vermittlung digitaler Kompetenzen an sozial arbeitende Menschen legen – es wäre zu aktualisieren, in der Praxis zu testen sowie in Aus-, Weiter- und Fortbildungsangebote zu integrieren. Diese Impulse können auch in die akademische Ausbildung zum*r Rehabilitationspädagog*in einfließen. Eine wichtige Funktion kommt dabei den Fachkräften und damit auch der Ausbildung im Rahmen des rehabilitationswissenschaftlichen Studiums zu. Studierende des Fachs müssen auf eine berufliche Zukunft vorbereitet werden, in der sie partizipative Prozesse der Zielgruppe unterstützen, die das Ziel haben, Eigenständigkeit in komplexen und dynamischen Situationen zu fördern. Dazu benötigen sie Methodenwissen zur Gestaltung von Transformationsprozessen, (Change)Management-Fähigkeiten zur praktischen Innovierung, Analysefähigkeiten zur Untersuchung komplexer und dynamischer Situationen und ein Verständnis für die Interaktion von Menschen und technischen Systemen sowie die Fähigkeit, Kompetenzen aus anderen Einrichtungen, Akteur*innen-Gruppen und Disziplinen in inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit einzuholen und für die rehabilitationspädagogische Praxis fruchtbar zu machen. Die digitale Transformation unserer Gesellschaft macht es erforderlich, dass Fachkräfte sich zum einen selber stärker an gesellschaftlichen Debatten beteiligen und zum anderen ihre Zielgruppen bei der Artikulation in diesen Debatten unterstützen, weil die Verhandlung über die Transformation unserer Gesellschaft sonst ohne die Stimme der von Exklusion bedrohten Zielgruppe vorgenommen werden. Denn für viele Felder der Digitalisierung lässt sich heute der Befund aufstellen, dass weitreichende gesellschaftliche Veränderungen (etwa der Wegfall von Filialen und die Verlagerung von Services

in technische Systeme) zu wenig mit den Betroffenen abgestimmt werden. Hier müssen Fachkräfte daher – erstens – an den Kompetenzen der Menschen ansetzen und – zweitens – sich auch an Diskursen beteiligen, die über die Transformation entscheiden. Diese Aufgaben beschreiben ein akademisch aufgewertetes Profil von Rehabilitationspädagog*innen, die sich als Brücke zwischen den Wünschen, Restriktionen und Potenzialen von Menschen mit Behinderungen auf der einen Seite und den Anforderungen und Möglichkeiten einer Gesellschaft in der Transformation auf der anderen Seite sehen.

Literaturverzeichnis

- Beck, Ulrich. 1968. *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Berlin: Suhrkamp-Verlag. <https://d-nb.info/870103873/04>.
- Becker, Manuela, Alexandra Benner, Katrin Borg, Jan Hüls, Marina Koch, Annika Kost, Annabelle Korn et al. 2019. „How to Design an Intervention to Raise Digital Competences: ALL DIGITAL Week – Dortmund 2018.“ In *Universal Access in Human-Computer Interaction: 13th International Conference, UAHCI 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCII 2019, Orlando, FL, USA, July 26-31, 2019 : Proceedings*. Bd. 11572, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 389–407. Lecture notes in computer science 11572. Cham: Springer.
- Bell, Daniel. 1994. „Die nachindustrielle Gesellschaft.“ In *Wege aus der Moderne*, hrsg. von Wolfgang Welsch, 144–52. Berlin, Boston: De Gruyter.
- Bonfadelli, Heinz. 2016. „Mass Media Flow and Differential Growth in Knowledge.“ In *Schlüsselwerke der Medienwirkungsforschung*, hrsg. von Matthias Potthoff, 109–20. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Bosse, Ingo. 2016. „Teilhabe in einer digitalen Gesellschaft – Wie Medien Inklusionsprozesse befördern können.“ <https://www.bpb.de/themen/medien-journalismus/medienpolitik/172759/teilhabe-in-einer-digitalen-gesellschaft-wie-medien-inklusionsprozesse-befoerdern-koennen/>.
- Bosse, Ingo, Daniel Krüger, Hanna Linke und Bastian Pelka. 2019. „The Maker Movement’s Potential For An Inclusive Society.“ https://www.socialinnovationatlantas.net/fileadmin/PDF/volume-2/01_SI-Landscape_Global_Trends/01_11_Maker-Movement_s-Potential-Inclusive-Society_Bosse-Krueger-Linke-Pelka.pdf.
- Bosse, Ingo und Bastian Pelka. 2020. „Peer production by persons with disabilities – opening 3D-printing aids to everybody in an inclusive MakerSpace.“ *JET* 14 (1): 41–53. <https://doi.org/10.1108/JET-07-2019-0037>.
- Castells, Manuel. 2017. *Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Dudenhöffer, Kathrin und Michael Meyen. 2012. „Digitale Spaltung im Zeitalter der Sättigung.“ *Publizistik* 57 (1): 7–26. <https://doi.org/10.1007/s11616-011-0136-3>.
- Eckhardt, Jennifer, Christoph Kaletka und Bastian Pelka. 2016. „New Initiatives for the Empowerment of People with Activity Limitations – An Analysis of 1,005 Cases of (Digital) Social Innovation Worldwide.“ In *Universal Access in Human-Computer*

- Interaction. Methods, Techniques, and Best Practices*. Bd. 9737, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 183–93. Lecture notes in computer science. Cham: Springer International Publishing.
- Eckhardt, Jennifer, Christoph Kaletka und Bastian Pelka. 2020. „Monitoring inclusive urban development alongside a human rights approach on participation opportunities.“ *European Planning Studies* 28 (5): 991–1009.
<https://doi.org/10.1080/09654313.2020.1713995>.
- Eckhardt, Jennifer, Christoph Kaletka, Bastian Pelka, Elisabeth Unterfrauner, Christian Voigt und Marthe Zirngiebl. 2021. „Gender in the making: An empirical approach to understand gender relations in the maker movement.“ *International Journal of Human-Computer Studies* 145:102548.
<https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102548>.
- Giddens, Anthony. 2001. *Entfesselte Welt: Wie die Globalisierung unser Leben verändert*. 1. Aufl., Dt. Erstausg. Edition suhrkamp 2200. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Haage, Anne und Ingo Bosse. 2017. „Media Use of Persons with Disabilities.“ In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Human and Technological Environments*. Bd. 10279, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 419–35. Lecture notes in computer science. Cham: Springer International Publishing.
- Habermas, Jürgen. 1988. *Der philosophische Diskurs der Moderne: Zwölf Vorlesungen*. Erste Auflage. Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft 749. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Hargittai, Eszter, Hrsg. 2021. *Handbook of Digital Inequality*. Elgar handbooks on inequality. Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing.
- Howaldt, Jürgen und Michael Schwarz. 2010. „Soziale Innovation – Konzepte, Forschungsfelder und -perspektiven.“ In *Soziale Innovation: Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma*, hrsg. von Jürgen Howaldt, 87–108. SpringerLink Bücher. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.
- Initiative D21. 2016. „D21-Digital-Index 2016: Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft.“ [initiaved21.de/app/uploads/2017/01/studie-d21-digital-index-2016.pdf](https://www.initiaved21.de/app/uploads/2017/01/studie-d21-digital-index-2016.pdf).
- Kaletka, Christoph, Mona Markmann und Bastian Pelka. 2016. „Peeling the Onion. An Exploration of the Layers of Social Innovation Ecosystems. Modelling a context sensitive perspective on driving and hindering factors for social innovation.“ *EPSIR* 1 (2). <https://doi.org/10.31637/epsir.16-2.3>.
- Kaletka, Christoph und Bastian Pelka. 2015. „(Digital) Social Innovation Through Public Internet Access Points.“ In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Access to Today's Technologies*. Bd. 9175, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 201–12. Lecture notes in computer science. Cham: Springer International Publishing.

- Kaletka, Christoph, Bastian Pelka, Gerhard Seiler und Wolbers Nadine. 2014. „Moderator/in digitale Inklusion. Neues Lernangebot schließt Lücke in der beruflichen Weiterbildung.“
<https://www.die-bonn.de/doks/2014-berufliche-weiterbildung-01.pdf>.
- Pelka, Bastian. 2020a. „Digitalisierung als soziale Innovation verstehen und umsetzen.“ In *Digitalisierung als Erfolgsfaktor für das Sozial- und Wohlfahrtswesen*, hrsg. von Sandra Ückert, Hasan Sürgit und Gerd Diesel, 263–78: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
- Pelka, Bastian. 2020b. „Get Online Week 2019 – Eine Intervention zur Verbesserung der digitalen Teilhabe.“ In *Nachhaltig Leben und Wirtschaften*, hrsg. von Hans-Werner Franz, Gerald Beck, Diego Compagna, Peter Dürr, Wolfgang Gehra und Martina Wegner, 301–19. Sozialwissenschaften und Berufspraxis. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Pelka, Bastian und Christoph Kaletka. 2011. „Web 2.0 revisited: user-generated content as a social innovation.“ *IJISD* 5 (2/3): 264.
<https://doi.org/10.1504/IJISD.2011.043072>.
- UN-Behindertenrechtskonvention. 2006. „Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen.“
<https://www.institut-fuer-menschenrechte.de>.
- Unterfrauner, Elisabeth, Margit Hofer, Bastian Pelka und Marthe Zirngiebl. 2020. „A New Player for Tackling Inequalities? Framing the Social Value and Impact of the Maker Movement.“ *SI* 8 (2): 190–200. <https://doi.org/10.17645/si.v8i2.2590>.
- van Dijk, Jan. 2005. *The Deepening Divide: Inequality in the Information Society*. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States: SAGE Publications, Inc.
- Zillien und Hargittai. 2009. „Digital distinction: Status-specific types of internet usage.“ *Sozial Science Quarterly* 90 (2): 274–91.

Diesen Artikel zitieren:

Pelka, Bastian (2024). Digitale Inklusion – Teilhabe mit und Teilhabe in digitalen Medien. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 277-293. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DIE290R-24328>

Es geht doch!

Strategien und Handlungsempfehlungen für die Umsetzung von digitalen Transformationen in Einrichtungen der Behindertenhilfe

Vanessa Heitplatz¹ [\[0000-0002-1222-9246\]](#), Yvonne Söffgen¹ [\[0000-0003-4974-3203\]](#),
Linda Dzierstek¹ [\[0000-0003-1418-0025\]](#), Laura Wuttke¹ [\[0000-0002-7142-7963\]](#),
Nele Maskut¹ [\[0000-0003-0200-2723\]](#) & Christian Bühler¹ [\[0000-0001-8361-526X\]](#)
¹ TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationstechnologie, Deutschland

Zusammenfassung. Einrichtungen der Behindertenhilfe sehen sich einem großen Transformationsbedarf gegenüber. Neue Technologien (z. B. Roboter, Virtual Reality) aber auch Medien und Apps bieten in diesem Transformationsprozess vielfältige Chancen, aber auch Herausforderungen für Einrichtungen und Klient*innen. Bei der Einführung neuer Technologien in sozialen Einrichtungen lassen sich einige Chancen und wiederkehrende Hürden identifizieren, welche in diesem Beitrag näher erläutert werden. Zudem werden Handlungsstrategien und Empfehlungen des Technologieeinsatzes vorgestellt, um Transformationen in den Einrichtungen besser voranzutreiben.

It does work! Strategies and Recommendations for Introducing Technologies in Social Institutions

Abstract. Social Institutions face a great need for transformation. New technologies (e.g. robots, virtual reality) as well as new media and apps offer a variety of opportunities for the institutions and their clients in this transformation process. When introducing new technologies in social institutions, some opportunities and recurring barriers can be identified, which will be explained in more detail in this article. In addition, strategies for action and recommendations for the use of technology are presented to better promote transformations in the institutions

1 Einleitung

„Ob in der Bahn, im Wartezimmer, auf der Straße oder bei Freunden zu Hause – es gibt fast keinen Ort oder keine Alltagssituation, in denen man nicht auf Menschen trifft, die ein Smartphone oder Tablet nutzen“ (Müller 2013, 410). In diesem Zitat wird der besondere Stellenwert der Digitalisierung in unserer Gesellschaft deutlich. Unter dem modernen Begriff der Digitalisierung versteht man diese als sozialen Transformationsprozess, durch welchen sich Gesellschaften und Handlungsrouinen der darin lebenden Menschen verändert haben. Die Beteiligung an solchen Prozessen, aber auch die Nutzung digitaler Medien setzt Engagement und mediale Fähigkeiten voraus, die in der Gesellschaft nicht gleich verteilt sind. Das bedeutet, dass es Menschen gibt, welche die oben beschriebenen digitalen Transformationsprozesse für sich positiv nutzen und von der Digitalisierung profitieren und Menschen, die digital abgehängt werden (z. B. Senior*innen, Menschen mit Migrationshintergrund, Menschen mit Behinderungen) und denen der Ausschluss von Instrumenten der Beteiligung und des sozialen Empowerments droht (Pelka 2018).

Im Folgenden soll es um die Teilhabemöglichkeiten von Menschen mit Behinderungen an der und durch die Digitalisierung gehen. Damit Teilhabemöglichkeiten in ihren unterschiedlichen Facetten für Menschen mit Behinderungen möglich sind, braucht es Empowerment, Teilhabe und Partizipation. Hinsichtlich der Digitalisierung muss einerseits die aktive Teilhabe an der Nutzung technischer Systeme und digitaler Medien ermöglicht und gefördert werden, andererseits muss die digitalisierte Gesellschaft benachteiligte Personengruppen unterstützen, indem z. B. Kompetenzen aufgebaut und bestehende Barrieren abgebaut werden (Henne 2019). Trotz aller Chancen werden digitale Mittel derzeit in sozialen Einrichtungen noch sehr wenig eingesetzt. Verschiedene Studien zeigen in diesem Kontext einen Nachholbedarf, welcher sich in der Ausstattung mit IT-Infrastruktur aber auch in dem Aufbau digitaler Kompetenzen von Klient*innen und Mitarbeitenden sowie eine Sensibilisierung aller Beteiligten in diesem Prozess zeigt (Pelka 2018; Schlenker et al. 2023; Heitplatz 2021).

Da abzusehen ist, dass die Digitalisierung die Einrichtungen der Wohlfahrt in den kommenden Jahren fundamental verändern wird, ist es von zentraler Bedeutung, dass sich alle Akteur*innen (Menschen mit Behinderungen, Fachkräfte, Leitungen etc.) in diesem Handlungs- und Aktionsfeld dieses Prozesses und der Veränderungen bewusst sind und Strategien entwickeln, um diesen Änderungen kompetent zu begegnen.

Ziel dieses Beitrags ist es daher, den aktuellen Stand der Digitalisierung in Einrichtungen der Behindertenhilfe zu skizzieren und dabei immer wieder auftauchende Hürden, aber auch Chancen darzustellen, um anschließend Strategien vorzustellen, wie Einrichtungen in Zukunft (noch) besser auf Digitalisierungsprozesse vorbereitet werden können.

2 Aktuelle Beispiele des Einsatzes von Technologien in sozialen Einrichtungen

Am Lehrstuhl für Rehabilitationstechnologie der TU Dortmund wurden in den letzten Jahren mehrere Forschungsprojekte durchgeführt, die Erkenntnisgewinne zum Einsatz digitaler Medien in der beruflichen Aus- und Weiterbildung für Menschen mit Behinderungen erzielen konnten. Einige dieser Projekte werden im Folgenden vorgestellt.

Die Nutzung von Apps ist inzwischen selbstverständlich und erleichtert im Alltag die ein oder andere Aufgabe. Auch im Kontext von Arbeitsprozessen und Arbeitsabläufen bietet die Nutzung von Apps Potenziale (Heitplatz et al. 2020; Lee 2017). Im Projekt miTAS (multimediales individuelles Trainings- und Arbeitsassistenzsystem) wurden diese Potenziale ausgeschöpft und eine App entwickelt, mit der Nutzende Arbeitsprozesse in einzelne Schritte gliedern und durchlaufen können, um so die berufliche und digitale Teilhabe von Menschen mit Lernschwierigkeiten oder Autismus-Spektrumstörung zu verbessern. In der App, die sowohl auf Smartphones und Tablets als auch als Webanwendung funktioniert, können je nach individuellem Bedarf die einzelnen Arbeitsschritte mit zusätzlichen multimedialen Inhalten hinterlegt und so als zusätzliche Unterstützung bereitgestellt werden. Neben der App wurde zudem eine vielfältige, kostenfreie Materialsammlung entwickelt (Heitplatz et al. 2020).

Im Rahmen der Projekte VIA4all (Video Interactive & Augmented – arbeitsprozessorientiert lebenslang lernen) und LernBAR (Lernen auf Basis von Augmented Reality) wurden *digitale Lernplattformen* auf Basis des Lernmanagementsystem (LMS) Moodle eingesetzt, um arbeitsprozessorientierte Lerninhalte bereitzustellen. Ziel beider Projekte war es, eine heterogene Zielgruppe, darunter Lernende mit Beeinträchtigungen, mit Migrationshintergrund etc. durch den Einsatz digitaler Medien zu qualifizieren und sie auf die veränderten Anforderungen auf dem Arbeitsmarkt vorzubereiten. Digitale Lernplattformen sowie deren Inhalte orientieren sich zu selten an den vielfältigen Lernausgangslagen ihrer Nutzenden. Der technischen und der didaktischen Barrierefreiheit wird häufig zu wenig Relevanz beigemessen. Beide Aspekte sind jedoch von zentraler Bedeutung, um Teilhabe an Bildung zu ermöglichen.

In VIA4all und LernBAR wurden daher zahlreiche Anpassungen am LMS vorgenommen, um die Zugänglichkeit zu erhöhen (z. B. durch zusätzliche Visualisierungen, vereinfachte Navigation, einfache Sprache). Es wurde ein multimediales und -modales Angebote geschaffen, welches den Lernenden vielfältige Zugangs- und Beteiligungsmöglichkeiten eröffnet (Kunzendorf und Materna 2020).

Auch *Roboter* finden in der Behindertenhilfe Anwendung. Dabei sind es vor allem soziale Roboter, welche sich durch verbale oder nonverbale Kommunikation sowie die Interaktion mit ihrem Umfeld auszeichnen (Bisping et al. 2019). Beispiele hierfür sind:

- der Roboter Pepper ([Link Homepage Pepper Roboter](#)),
- die Roboter Robbe Paro ([Link Homepage Paro Roboter](#))
- oder der Roboterhund Miro ([Link Homepage Miro Roboter](#))



Abbildung 1 Die Roboter Miro, Paro und Pepper (von links nach rechts) ©Theimann-Grey

Von 2018-2019 wurden diese drei Roboter in Einrichtungen der Behindertenhilfe durch eine Studierendengruppe an der TU Dortmund eingesetzt und auf ihre Anwendung, Einsatzmöglichkeiten und Akzeptanz geprüft. Als Ergebnis ließ sich eines deutlich feststellen: die Einsatzbereitschaft der pädagogischen Fachkräfte sowie der Klient*innen in den Einrichtungen gegenüber den Robotern war grundsätzlich vorhanden, wurde aber durch den Nutzen für die Klient*innen, die technische Zuverlässigkeit der Roboter, die wahrgenommene Bedienerfreundlichkeit sowie das Aussehen und den Preis der jeweiligen Roboter – je nach Ausrichtung der Faktoren – positiv oder negativ beeinflusst. Der Einsatz der Roboter ist zudem niemals unbegleitet möglich, sondern muss durch eine Bezugsperson oder eine pädagogische Fachkraft angeleitet werden, denn diese agieren als Bindeglied zwischen den Klient*innen und den Robotern und haben dabei eine zentrale und wichtige Rolle für einen gelungenen und nachhaltigen Einsatz (Bisping et al. 2019).

Ein letztes Beispiel ist das Softwareframework Easy Reading. Easy Reading ist ein *kostenfreies Browser Add-On* für die Internetbrowser Mozilla Firefox und Google Chrome und bietet verschiedene Werkzeuge, um Internetseiten individuell auf die eigenen Bedarfe anzupassen. Neben Veränderungen im Aussehen der Internetseite (z. B. Zeilenabstände oder Schriftgröße anpassen, Kontraste einstellen) lassen sich mit Easy Reading auch zusätzliche Lesehilfen (z. B. Leselineal, Vorlesefunktion) oder Erklärhilfen (z. B. Symbol-Suche, Worterklärungen) einschalten. So wird die Internetseite nach individuellen Bedarfen zugänglicher gestaltet. Die verschiedenen Werkzeuge sind zudem frei miteinander kombinierbar und lassen sich nach Belieben in der Werkzeugleiste ein- und ausblenden. Easy Reading lässt sich grundsätzlich auf allen HTML-basierten Internetseiten anwenden und kann dadurch in vielfältigen Kontexten Anwendung finden (Dirks 2020).

Diese sehr verschiedenen Technologien und ihrer Einsatzkontexte zeigen, dass es durchaus möglich ist, neue Medien in sozialen Einrichtungen einzuführen und zu integrieren. Bei dem Einsatz solcher oder ähnlicher Technologien ist es jedoch wichtig, bestimmte Aspekte zu berücksichtigen, damit ein langfristiger und nachhaltiger Einsatz gelingen kann.

2.1 Chancen und Hürden des Technologieeinsatzes

Die Literatur zeigt, dass moderne Technologien und neue Medien insbesondere Menschen mit Behinderungen vielfältige Chancen bei der Nutzung digitaler Medien und Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichen. Gleichzeitig ergeben sich neue Hürden, denen in diesem Kontext begegnet werden muss.

2.1.1 Chancen

Der Einsatz digitaler Technologien bringt offensichtlich viele Vorteile mit sich, sonst wäre die Anzahl der Nutzenden sowie die Nutzungszahlen und -dauer kaum so stark in die Höhe geschneilt. Dies gilt zunächst allgemein und für alle Altersklassen (Initiative D21 2022). Jüngere Menschen sind aufgrund ihrer größeren Affinität ('digitale natives') hier zusätzlich im Vorteil und können über digitale Medien gut erreicht und motiviert werden (Initiative D21 2022). Betrachtet man die Nutzendengruppen von Menschen mit Behinderungen, ob sie nun in Einrichtungen leben und arbeiten oder in eigenen Wohnungen leben und in privaten Firmen arbeiten, ergeben sich zusätzlich Chancen zur Verbesserung der Lebensqualität, der Erweiterung ihres Aktivitäts- und Handlungsspielraums sowie ihrer Teilhabe. Gleichzeitig ergeben sich auch Chancen für das soziale Umfeld und die Dienstleister. Chadwick, Quinn und Fullwood (2017) konnten z. B. belegen, dass die Gruppenzugehörigkeit und das Aufrechterhalten von Freundschaften, auch außerhalb von Einrichtungen und Institutionen, eine große Chance der Digitalisierung ist. Ramsten et al. (2018) verdeutlichen, dass durch das Internet und digitalen Hilfsmittel Aktivitäten möglich sind, zu welchen Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen ansonsten nicht in der Lage wären. So lassen sich vor allem auf individueller Ebene alltägliche Tätigkeiten mit Hilfe digitaler, vernetzter Geräte (wieder) erfolgreich herstellen. Beginnend mit der Kommunikation, die über mobile Telefonie zu Hause und unterwegs die Möglichkeit bietet, Kontakte herzustellen oder Unterstützung anzufordern über Notrufdienste, welche 24/7 erreichbar sind. Videotelefonie ermöglicht einen besseren Kontakt zu Verwandten und Freunden, auch wenn diese gerade einmal nicht in der Nähe sein können. Genauso kann man an beruflichen oder privaten Meetings teilnehmen, eine ärztliche Konsultation oder andere Beratung einholen, ohne reisen zu müssen (Neugebauer 2018).

Insbesondere die COVID-19-Pandemie hat verdeutlicht, wie wichtig Kommunikation und Erreichbarkeit für jeden Einzelnen ist (Heitplatz 2021). Für Menschen, die in Einrichtungen der Altenpflege oder in Wohneinrichtungen leben, brachen plötzlich sämtliche Verbindungen nach außen weg und Kontaktbeschränkungen sorgten dafür, dass es zu Vereinsamung kam. Digitale Kommunikation mittels WhatsApp, Skype oder ähnlichen Hilfen sorgten dafür, zumindest in Teilen dieser Vereinsamung entgegenzuwirken (Chadwick et al. 2022).

Für soziale Dienstleister ergeben sich Optionen zur Kontaktaufnahme vor einem Besuch, ein flexibles und bedarfsorientiertes Einsatzmanagement oder Optionen für neue Dienstleistungen. Gerade bei Dienstleistern ist eine hohe Servicequalität auch bei angespannter Ressourcensituation, z. B. beim Fachpersonal relevant. Die Teilhabe an Bildung und Arbeit, aber auch im Privatleben, kann auch bei leichteren gesundheitlichen Einschränkungen oder anderen individuellen Lagen in vielen Fällen über Internetanwendungen ermöglicht werden. Bei allen negativen Erfahrungen, die die COVID-19-Pandemie mit sich gebracht hat, wurde diese Seite positiv aufgegriffen und etwa mit Möglichkeiten für mobiles Arbeiten für alle in neuer Weise umgesetzt. Gerade, wenn die Praxis des Lebens und Arbeitens sich für alle verändert, bietet sich hier eine echte Chance für Inklusion.

Doch auch über Kontaktaufnahme und Kommunikation hinaus können digitale Technologien im Alltag unterstützen. Sensoren können genutzt werden, um Stürze oder andere Vorkommnisse zu erfassen und ggf. Maßnahmen zu veranlassen (z. B. Informieren des Rettungsdienstes). Aufgaben, die man teilweise delegieren

musste wie Besorgungen, Amtsbesuche usw., können vielfach über das Internet umgesetzt werden. Das alles kann die Autonomie und die Selbstwirksamkeit verbessern und das Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten steigern (Chiner, Gómez-Puerta und Cardona-Moltó 2017). Auf diese Weise können die leider immer noch vorhandenen Barrieren in der physischen Umwelt teilweise umgangen werden.

Apps mit Unterstützungsfunktionen bei unterschiedlichen Behinderungen bringen zusätzlichen Nutzen. Menschen mit Sehbeeinträchtigung können sich z. B. mit Hilfe der App FotoOto Bilder oder aufgenommene Fotos in Musik transformieren lassen und diese auditiv erleben (Sozialverband VDK Hamburg 2023). Für Menschen mit Hörbeeinträchtigung existieren Chats und Übersetzungsdienste (z. B. VebraVoice; vebravoice 2024), welche Teilhabechancen verbessern können. Informationen in Leichter Sprache, und Bildunterstützung helfen solcher oder ähnlicher Apps helfen zudem, Inhalte besser zu verstehen. Eine Vorlesefunktion, die mittlerweile in jedem mobilen Endgerät standardmäßig verfügbar ist, hilft bei unterschiedlichsten Einschränkungen genauso wie eine Spracheingabe und Sprachsteuerung.

2.1.2 Hürden

Trotz der Vielzahl der bereits genannten Vorteile geht der Einsatz digitaler Technologien in Einrichtungen der Behindertenhilfe mit wiederkehrenden Hürden einher.

Häufig zeigen sich einrichtungsinterne Herausforderungen: Nicht selten mangelt es an zeitlichen und personellen Ressourcen, um sich mit Digitalisierung und der Implementierung digitaler Technologien auseinanderzusetzen. Mitarbeiter*innen sind neben ihren alltäglichen Verpflichtungen durch die Einführung digitaler Technologien mit Mehrarbeit konfrontiert, beispielsweise durch die Einarbeitung in Soft- und Hardware (Gensicke et al. 2016; Härtel et al. 2018). Gleichzeitig stehen für diese Einarbeitung häufig keine Freiräume zur Verfügung (Schmid, Goertz und Behrens 2016) und es sind überwiegend keine Neueinstellungen geplant, um den entstehenden Mehraufwand zu kompensieren. Eine weitere Hürde bei der Einführung digitaler Technologien stellen neben mangelnden personellen Ressourcen auch Stellenwechsel bzw. Nachbesetzungen dar. Es zeigt sich, dass relevantes Wissen und positive Einstellungen häufig an wenige Mitarbeiter*innen geknüpft sind. Verlassen diese Personen die Einrichtung, fehlt nicht nur fundamentales Wissen, sondern auch die Menschen, die sich für die digitale Transformation der Einrichtung aktiv einsetzen.

Des Weiteren ergeben sich Herausforderungen hinsichtlich der technischen Infrastruktur. Neben der Ausstattung mit geeigneter Hardware für Mitarbeiter*innen und Klient*innen, fehlt es an flächendeckendem sowie stabilem WLAN-Zugang. Zudem ist das WLAN für Klient*innen häufig nicht nutzbar, da interne Regelungen den Zugriff auf das Internet verhindern. Grundsätzlich bedarf die Einführung von Technologien eines einrichtungsinternen IT-Supports, welcher je nach Komplexität der Technologie intensiv und zeitaufwendig ausfallen kann. Dieser Support ist jedoch häufig nicht gegeben, so dass Einrichtungen bei technischen Herausforderungen auf sich allein gestellt sind. Für die in diesem Beitrag vorgestellten Apps (miTAS) oder Software Frameworks (Easy Reading) ist es jedoch von zentraler Bedeutung, dass WLAN und Internet für die Nutzung durch die Klient*innen zur Verfügung steht.

Limitierend können sich auch die Einsatzmöglichkeiten für digitale Technologien auswirken. Insbesondere im Kontext der beruflichen Bildung können Arbeitsbedingungen den Einsatz der Technik erschweren. Barrieren können sich z. B. durch das laufende

Geschäft ergeben. So kann eine AR-Brille insbesondere dort, wo Kontakt mit Kund*innen besteht, eine Interaktions- und Kommunikationsbarriere schaffen. Spezielle Technologien (AR-Brillen) bergen ihre eigenen systemspezifischen Hürden. Es muss bedacht werden, dass derartige Technologien nicht von allen Nutzenden uneingeschränkt bedient werden können. So zeigen Erfahrungen aus Projekten, dass z. B. für Nutzer*innen mit Sehhilfen und/oder motorischen Beeinträchtigungen die Nutzung mit Schwierigkeiten verbunden ist. Zudem können auch hier Arbeitsbedingungen einen nachhaltigen Einsatz solcher Technologien erschweren (Bühler et al. 2020).

Die Implementation innovativer digitaler Technologien erfolgt häufig im Rahmen befristeter Forschungs- und Projektförderungen. Wenn auch im Zuge dieser Aktivitäten gewöhnlich wertvolle Entwicklungen erzielt werden, zeigen sich Schwierigkeiten insbesondere im Hinblick auf den nachhaltigen Transfer der Projektergebnisse in den Einrichtungen (Heinen und Kerres 2017). Mit Projektende entfallen in der Regel nicht nur finanzielle Mittel, sondern auch personelle Ressourcen, die durch die Förderung für die Wartung und Pflege der Technologie sowie als konkrete Ansprechpartner*innen zunächst geschaffen und finanziert wurden. Dies erschwert eine nachhaltige Verstetigung erzielter Projektergebnisse.

Digitale Medien werden häufig als Imagefaktor betrachtet (Schmid, Goertz und Behrens 2016). Allerdings reicht die Einführung digitaler Medien allein nicht aus, um die Attraktivität und das Ansehen einer sozialen Einrichtung zu steigern. Oft fehlt es an strategischen Neuausrichtungen und Überlegungen, die mit der Einführung einhergehen sollten (Flake, Meinhard und Werner 2019; Klös, Seyda und Werner 2020). Insbesondere im Kontext des digitalen Lernens liegt der Fokus häufig auf der modernen Technik, während der didaktische Mehrwert, der mit der Einführung digitaler Technologien entstehen sollte viel zu häufig außer Acht gelassen wird.

Die Einstellungen der professionellen Akteur*innen stellen oft eine Herausforderung bei der Einführung neuer Technologien dar. Altbewährte und bekannte Routinen müssen im Zuge dessen aufgebrochen werden. Dieser Umbruch ist schwierig und wird nicht selten durch die *Angst vor Neuem*, einer fehlenden Akzeptanz oder einem nicht gesehenen Mehrwert begleitet. Betreuer*innen sehen sich zudem in der Rolle der Beschützer*innen, die ihre zu betreuenden Klient*innen vor vermeintlichen Gefahren durch die Technologienutzung bewahren wollen (Heitplatz 2021).

Die Einführung neuer Technologien macht professionelle Akteur*innen zudem wieder zu Lernenden. Hier entstehen häufig Rollenkonflikte zwischen der Rolle als Expert*in und Noviz*in. Die Expert*innen sind gefordert, sich mit neuen Aufgaben und Anforderungen auseinanderzusetzen und ein neues professionelles Selbstverständnis zu erlangen. Dies kann in Überforderung und Hilflosigkeit münden. In diesem Zusammenhang stellen fehlendes Wissen und Kompetenzen eine Barriere dar. Datenschutz und -sicherheit, Nutzer*innen-Bedarfe und Medienkompetenzen sind wichtige Querschnittsthemen bei der Einführung von Technologien (Leifels 2020).

Sind sich die verantwortlichen Akteur*innen der hier dargestellten Schwierigkeiten bewusst, können sie diesen mithilfe gezielter Strategien begegnen. Einige Beispiele werden im Folgenden näher ausgeführt.

2.2 Strategien & Handlungsempfehlungen

Die folgende Darstellung der Strategien und Empfehlungen lassen sich in drei übergeordneten Themen zusammenfassen:

- Aufbrechen von einrichtungsinternen Barrieren
- Einholen von Informationen und Wissen
- Sensibilisierung und nachhaltiger Einsatz

2.2.1 Aufbrechen von einrichtungsinternen Barrieren

Wie die Darstellung der Risiken und Herausforderungen zeigt, existieren einige interne Barrieren in den Einrichtungen, welche die digitalen Teilhabechancen derzeit maßgeblich negativ beeinflussen.

Um diesen zu begegnen, können sogenannte ‚*Informationsleuchttürme*‘ in den Einrichtungen ernannt werden. Informationsleuchttürme sind Mitarbeitende, welche sich für das Thema digitale Teilhabe interessieren und dies mit einer hohen Motivation in ihrer Einrichtung voranbringen wollen. Diese Personen sind zentrale Ansprechpartner*innen für digitale Themen in ihrer Einrichtung, sind mit ihren Kolleg*innen vernetzt und können zwischen verschiedenen Instanzen in ihrer Einrichtung gut vermitteln (z. B. zwischen Leitungen, Kolleg*innen und Klient*innen).

Außerdem haben sie einen wertvollen Überblick über existierende digitale Tools und einen Blick dafür bzw. kreative Ideen dazu, wie diese in ihren Einrichtungen eingesetzt werden können. In der Praxis hat sich gezeigt, dass es für die Akzeptanz der Mitarbeitenden bei der Nutzung neuer Medien von zentraler Bedeutung ist, einen niederschweligen Kontakt innerhalb der Einrichtung zu haben, den man auf dem kurzen Kommunikationsweg ansprechen kann (Heitplatz et al. 2020).

Für die Informationsleuchttürme aber auch für alle anderen Mitarbeitenden der Einrichtung ist es bei der Einführung neuer Technologien oder Medien wichtig, dass sie *Rückendeckung der Einrichtungsleitung* haben. Das bedeutet z. B., dass sie die Möglichkeit und vor allem auch die Erlaubnis bekommen, sich innerhalb der Arbeitszeit mit den neuen Medien oder Technologien in der Einrichtung zu beschäftigen. Gerade bei der Nutzung von Apps oder Anwendungen auf mobilen Endgeräten äußerten Fachkräfte z. B. in der Begleitstudie des mitAS-Projektes die Sorge, dass das Ausprobieren der App auf dem Smartphone oder Tablet als ‚rumspielen‘ abgetan werde und es negative Folgen für sie persönlich haben könnte (Heitplatz et al. 2020).

Wie Ramsten et al. (2018) feststellen, sind fehlende Nutzungsgelegenheiten eine zentrale Barriere bei der Nutzung von Technologien. Eine mögliche Strategie könnte es sein, Räumlichkeiten innerhalb der Einrichtungen zur Verfügung zu stellen, in denen die Mitarbeitenden neue Technologien testen und ausprobieren können. Es können aber auch Räumlichkeiten außerhalb der Einrichtung gesucht werden, um solche Erfahrungen zu ermöglichen. Dies könnte wiederum Aufgabe der Informationsleuchttürme sein. Der Besuch von PIKSL Laboren (In der Gemeinde leben gGmbH 2020) als Erfahrungsorte wäre eine Option. Auch Reallabore (Testräume für innovative Technologien; Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2022) oder der Aufbau einer Art ‚Technologie-Bibliothek‘ (das Teilen von Technologien zwischen verschiedenen Einrichtungen) sind Wege um Mitarbeitenden mehr Nutzungsmöglichkeiten zu verschaffen und digitale Technologien und Medien kennenzulernen. All diese vorge-

schlagenen Möglichkeiten bieten die Option, die Klient*innen in den Kennenlernprozess einzubeziehen und inklusive Begegnungen zu gestalten, denn auch Menschen mit Behinderung benötigen Lernorte, in denen sie digitale Geräte ausprobieren können und bei Fragen kompetente Hilfe bekommen (Pelka 2018).

2.2.2 Einholen von Informationen und Wissen

Die Informationsleuchttürme können durch Arbeitskreise oder -gruppen in den Einrichtungen unterstützt werden, welche sich in regelmäßigen Abständen treffen, um spezifische, digital relevante (digitale) Themen zu erarbeiten. Dies können z. B. neue Apps sein, die für die Einrichtung interessant sein können, aber auch spezielle Themen, wie die Einrichtung eines WLANs für die Klient*innen oder nutzungsspezifische Themen, wie den Umgang mit Cybermobbing in der Einrichtung.

Die Durchführung von Coffee Lectures böte sich u.a. als eine sehr niedrigschwellige und kurzweilige Methode an. Hierbei werden bei Kaffee und Keksen (z. B. in der Mittagspause) bestimmte Themen kurz (max. 5 Minuten) vorgestellt und anschließend diskutiert (Helmkamp et al. 2017).

Neben der Begegnung einrichtungsinterner Barrieren hat die Darstellung der Risiken in diesem Artikel gezeigt, dass das Wissen über neue Medien, Technologien und aktuelle digitale Entwicklungen häufig nicht in den Einrichtungen ankommt.

Die Einbindung der Arbeitskreise und der Informationsleuchttürme nimmt hier erneut eine wichtige Rolle ein, denn diese können dafür sorgen, dass aktiv nach Informationen gesucht wird. Dabei kann sich die Recherche auf Fördermöglichkeiten konzentrieren (z. B. Aktion Mensch Förderungen, Stiftung der freien Wohlfahrtspflege etc.), aber auch auf Angebote in der Nähe der Einrichtung, um Orte zu finden, an denen digitale Teilhabe erfahren werden kann. Neben diesen Aufgaben, ist es auch wichtig, mit den aktuellen Themen und Leitideen der Einrichtung vertraut zu sein und sich dazu weiterführend zu informieren oder Expertise von externen Personen einzubeziehen.

2.2.3 Sensibilisierung und nachhaltiger Einsatz

Wie dieser Artikel zeigt, sind an den Digitalisierungsprozessen der Einrichtungen unterschiedlichste Personen beteiligt. Dazu zählen Einrichtungsleitungen, pädagogische Fachkräfte, Klient*innen aber auch Eltern, Vormünder oder andere Bevollmächtigte. Fakt ist, dass all diese Personengruppen hinsichtlich der Digitalisierung in ihrer Einrichtung unterschiedliche Vorstellungen, Wünsche und Bedarfe haben, wie Heitplatz (2021) bei der Untersuchung der Digitalisierung in Einrichtungen der Behindertenhilfe zeigen konnte. Um diese unterschiedlichen Interessenlagen herauszufinden und diesen zu begegnen, lohnt es sich, einen sogenannten Bottom-up-Ansatz zu verfolgen. Hierbei handelt es sich um eine Management-Wirkrichtung, in der Ziele und Anliegen schrittweise in die höheren Einrichtungsstrukturen getragen werden. Konkret bedeutet das für die Einrichtungen, dass die Wünsche, Anregungen und Ziele zunächst von den Klient*innen der Einrichtung an die pädagogischen Fachkräfte weitergeleitet und dann mit den Vorstellungen dieser an die Leitungsebene herangeführt werden. Hierbei handelt es sich um ein anderes Vorgehen als bei dem Top-down-Ansatz, bei welchem Entscheidungen (z. B. über den Einsatz von Technologien und Medien) von der Leitungsebene getroffen und ohne Mitbestimmung der Fachkräfte

oder Klient*innen durchgesetzt werden. Innerhalb dieses Ansatzes ist eine systematisch geplante, durchgeführte und evaluierte Innovationskommunikation wichtig, um Verständnis und Vertrauen in die jeweilige Innovation zu schaffen (Mast 2015). Konkret bedeutet Innovationskommunikation, dass Kommunikationsprozesse in den Einrichtungen mit internen und externen Interessengruppen initiiert werden, um technische, ökonomische oder soziale Neuerungen zu besprechen, Unwissen und Widerstände zu überwinden und neue Technologien oder Medien in das bestehende System der Einrichtung einzubinden. So lassen sich Wissen, Vorerfahrungen aber auch Befürchtungen der beteiligten Personen besser feststellen und Strategien ableiten, um den Befürchtungen zu begegnen. Mit dieser Kommunikationsstrategie kann es gelingen, die verschiedenen Stakeholdergruppen füreinander zu sensibilisieren und bestehende Vorurteile oder Stigmata abzubauen (Howaldt und Schwarz 2010). Um auch Menschen mit Behinderungen in diesen Prozess zu involvieren, benötigt es vor allem inklusive Methoden, welche die Wünsche, Vorstellung und Bedarfe der Klient*innen erfragen und in den Blick nehmen. Die Erforschung dieser Themen, untermauert durch Methoden der Kommunikationsunterstützung, z. B. Talking Mats (Alison 2023), in kleinen Gruppendiskussionen von max. 6 Personen fokussiert auf jeweils ein Thema, hat sich vor allem auch für Menschen mit verschiedensten Formen von intellektuellen Beeinträchtigungen als hilfreich erwiesen. Zudem benötigt es starke Statusgruppen Vertretungen in den Einrichtungen, welche sich für digitale Themen stark machen und die Wünsche ihrer Peers an die jeweiligen Verantwortlichen weitertragen (Heitplatz 2021).

3 Fazit

Die Digitalisierung unserer Gesellschaft schreitet zunehmend voran und tangiert auch Kontexte, in denen das Thema bisher nicht an oberster Stelle der Agenda stand. Auch Einrichtungen der Behindertenhilfe sehen sich einem Transformationsbedarf gegenüber, welche u.a. durch die jungen Menschen mit Behinderungen in den Einrichtungen gefordert wird, die zunehmend digitale Medien und das Internet nutzen wollen. Zusätzlich ist ein zentrales Anliegen der Wohlfahrt, benachteiligten Personengruppen Teilhabe zu ermöglichen, was wiederum auch digitale Teilhabe umfassen muss. Digitale Medien und Technologien können auf diesem Weg des Transformationsprozesses wertvolle Hilfsmittel sein, um Menschen mit Behinderungen zu mehr (digitaler) Teilhabe zu verhelfen.

Dieser Beitrag zeigt, dass es vielfältige Technologien gibt, welche sich in sozialen Einrichtungen einsetzen und testen lassen. Aufgabe der Einrichtungen sollte in Zukunft sein, sich über diese Entwicklungen

- Zu informieren (Was gibt es auf dem Markt?)
- Zu testen (z. B. in mobilen Bibliotheken, Interneterfahrungsorten etc.) und
- Teilhabe- und Einsatzmöglichkeiten zu reflektieren

Wie dieser Beitrag verdeutlicht, ist vor allem das selbstständige Ausprobieren und Testen von zentraler Bedeutung für die Akzeptanz und den nachhaltigen und langfristigen Einsatz neuer Technologien. Es wurden einige Strategien und Handlungsempfehlungen abgeleitet, welche vor allem den zentralen Stellenwert von Investitio-

nen und Ressourcen (personellen, zeitlichen und organisatorische) in den Blick nehmen, welche für eine gesellschaftliche Transformation wichtig sind und als dauerhafte Zukunftsaufgabe der Sozialwirtschaft angenommen werden muss.

Literaturverzeichnis

- Alison, Steward. 2023. „Commentary on”Evaluation service user’s experiences of using Talking Mats®.“ *Tizard Learning Disability Review* 2018 (2): 87–90.
- Bisping, Verena, Christina Di Benedetto, Rebecca Doll, Franziska Greis, Laura Hauptreif, Sandra Hinz, Maria Johann et al. 2019. „Soziale Roboter im Gesundheits- und Sozialwesen. Perspektiven des Einsatzes von Pepper, Paro und Miro.“ Unveröffentlichtes Manuskript.
- Bühler, Christian, Lina Dzierstek, Denise Materna, Yvonne Söffgen und Laura Wuttke. 2020. „Can the Use of Augmented Reality Help People with Learning Difficulties Succeed at Vocational Training in Home Economics?“. In Petz and Miesenberger 2020, 119–22.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. 2022. „Reallabore – Testräume für Innovation und Regulierung.“ Zugriff am 22. Mai 2023. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/reallabore-testraeume-fuer-innovation-und-regulierung.html>.
- Chadwick, Darren, Kristin Alfredsson Ågren, Sue Caton, Esther Chiner, Joanne Danker, Marcos Gómez-Puerta, Vanessa Heitplatz et al. 2022. „Digital inclusion and participation of people with intellectual disabilities during COVID-19: A rapid review and international bricolage.“ *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities* 22 (12): 2128. <https://doi.org/10.1111/jppi.12410>.
- Chadwick, Darren, Sally Quinn und Chris Fullwood. 2017. „Perceptions of the risks and benefits of Internet access and use by people with intellectual disabilities.“ *British Journal of Learning Disabilities* 45 (1): 21–31. <https://doi.org/10.1111/bld.12170>.
- Chiner, Esther, Marcos Gómez-Puerta und M. Cristina Cardona-Moltó. 2017. „Internet and people with intellectual disability: an approach to caregivers’ concerns, prevention strategies and training needs.“ *Journal of New Approaches in Educational Research* 6 (2): 153–58. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.7.243>.
- Dirks, Susanne. 2020. „Persona Design in Participatory Agile Software Development.“ In *HCI International 2020 – Late Breaking Papers: Universal Access and Inclusive Design*. Bd. 12426, hrsg. von Constantine Stephanidis, Margherita Antona, Qin Gao und Jia Zhou, 52–64. Lecture notes in computer science. Cham: Springer International Publishing.
- Flake, Regina, David B. Meinhard und Dirk Werner. 2019. „Digitalisierung in der Dualen Berufsausbildung - Umsetzungsstand, Modernisierungs- und Unterstützungsbedarf in Betrieben.“ *IW-Trends - Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung* 46 (2): 3–21. <https://doi.org/10.2373/1864-810X.19-02-01>.
- Gensicke, Miriam, Sebastian Bechmann, Michael Härtel, Tanja Schubert, Isabel Garcia-Wülfing und Betül Güntürk-Kuhl. 2016. „Digitale Medien in Betrieben - heute und morgen: Eine repräsentative Bestandsanalyse.“ 2., korrigierte Auflage. Wissenschaftliche Diskussionspapiere 177. Unveröffentlichtes Manuskript, zuletzt geprüft am 24. Januar 2018. <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/8048>.

- Härtel, Michael, Marion Brüggemann, Michael Sander, Andreas Breiter, Falk Howe und Franziska Kupfer. 2018. *Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung: Medienaneignung und Mediennutzung in der Alltagspraxis von betrieblichem Ausbildungspersonal*. 1. Auflage. Wissenschaftliche Diskussionspapiere Heft 196. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung.
<https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/9412>.
- Heinen, Richard und Michael Kerres. 2017. „Individuelle Förderung mit digitalen Medien: Handlungsfelder für die systematische, lernförderliche Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht.“ In *Individuell fördern mit digitalen Medien: Chancen, Risiken, Erfolgsfaktoren*, hrsg. von Bertelsmann Stiftung. 2. Auflage, 95–161. Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Heitplatz, Vanessa. 2021. *Digitale Teilhabemöglichkeiten von Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen im Wohnkontext: Perspektiven von Einrichtungsleitungen, Fachkräften und Bewohnenden*. Dortmund: Technische Universität Dortmund.
- Heitplatz, Vanessa, Cosima Nellen, Lena C. Sube und Christian Bühler. 2020. „Implementing New Technological Devices in Social Services: Introducing the miTAS Project.“ In Petz and Miesenberger 2020, 109–18.
- Helmkamp, Ursula, Kathrin Höhner, Iris Hoepfner und Stephanie Marra. 2017. „Coffee Lectures im Praxistest.“ <https://doi.org/10.5282/o-bib/2017H2S96-100>.
- Henne, Melissa. 2019. „Digitale Teilhabe und ethische Reflexion: Digitalisierung für und mit Menschen mit Beeinträchtigungen verantwortungsvoll gestalten.“ *Teilhabe* 58 (2): 50–54.
- Howaldt, Jürgen und Michael Schwarz. 2010. „Soziale Innovation – Konzepte, Forschungsfelder und -perspektiven.“ In *Soziale Innovation: Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma*, hrsg. von Jürgen Howaldt, 87–108. SpringerLink Bücher. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.
- In der Gemeinde leben gGmbH. 2020. „Willkommen bei PIKSL.“ <https://piksl.net>.
- Initiative D21. 2022. „D21-Digital-Index 2021/2022: Jährliches Lagebild zur digitalen Gesellschaft.“ https://initiated21.de/app/uploads/2022/02/d21-digital-index-2021_2022.pdf.
- Klös, Hans-Peter, Susanne Seyda und Dirk Werner. 2020. *Berufliche Qualifizierung und Digitalisierung. Eine empirische Bestandsaufnahme*. IW-Report. 2020,40. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft. <http://hdl.handle.net/10419/223203>.
- Kunzendorf, Martina und Denise Materna. 2020. „Digitalisierung - ein „eMotor“ für berufliche Inklusion?!“ In *Digitalisierung am Übergang Schule Beruf: Ansätze und Perspektiven in Arbeitsdomänen und beruflicher Förderung*, hrsg. von Dietmar Heisler und Jörg Meier, 187–210. Berufsbildung, Arbeit und Innovation 56. Bielefeld: wbv Media.
- Lee, Youngmee. 2017. „Mobile Application Development for Improving Auditory Memory Skills of Children with Hearing Impairment: Mobile Application Development for Improving Auditory Memory Skills of Children with Hearing Impairment.“ *Audiology and Speech Research* 13 (1): 50–61.
<https://www.e-asr.org/journal/view.php?number=304>.
- Leifels, Arne. 2020. „Mangel an Digitalkompetenzen bremst Digitalisierung des Mittelstands –Ausweg Weiterbildung?“. <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2020/Fokus-Nr.-277-Februar-2020-Digitalkompetenzen.pdf>.

- Mast, Claudia. 2015. „Innovationskommunikation.“ In *Handbuch der Public Relations*, hrsg. von Romy Fröhlich, Peter Szyszka und Günter Bentele, 965–75. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Müller, Thorsten. 2013. „Habitualisierte Mobilnutzung – Smartphones und Tablets gehören zum Medienalltag: Ergebnisse der ARD-Mobilstudie.“ *Media Perspektiven* 60 (9): 410–22.
- Neugebauer, Reimund, Hrsg. 2018. *Digitalisierung: Schlüsseltechnologien für Wirtschaft und Gesellschaft*. 1. Auflage. Fraunhofer-Forschungsfokus. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.
- Pelka, Bastian. 2018. „Digitale Teilhabe: Aufgaben der Verbände und Einrichtungen der Wohlfahrtspflege.“ In *Digitaler Wandel in der Sozialwirtschaft*, hrsg. von Helmut Kreidenweis, 57–77. Baden-Baden: Nomos.
- Petz, Andrea und Klaus Miesenberger, Hrsg. 2020. *ICCHP Open Access Compendium: Future Perspectives of AT, eAccessibility and eInclusion*. Linz: Assoc. ICCHP. Zugriff am 7. Oktober 2020.
https://www.icchp.org/sites/default/files/ED_1_Future_Perspectives.pdf.
- Ramsten, Camilla, Munir Dag, Lene Martin und Lena Marmstal Hammar. 2018. „Information and communication technology use in daily life among young adults with mild-to-moderate intellectual disability.“ *Journal of Intellectual Disabilities* 24 (3): 289–308.
- Schlenker, Lars, Carmen Neuburg, Desireé Jörke und Anzhela Preissler. 2023. „Digitalisierungsprozesse steuern: Faktoren des Gelingens für die Digitalisierung in beruflichen Schulen und ausbildenden Unternehmen.“ *MedienPädagogik*, 2012-229.
<https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2023.04.08.X>.
- Schmid, Ulrich, Lutz Goertz und Julia Behrens. 2016. „Monitor digitale Bildung: Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter.“ Unveröffentlichtes Manuskript, zuletzt geprüft am 6. September 2018. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_Monitor-Digitale-Bildung_Berufliche-Ausbildung-im-digitalen-Zeitalter_IFT_2016.pdf.
- Sozialverband VDK Hamburg. 2023. „Foto App für Blinde und Sehbehinderte.“ https://www.vdk.de/hamburg/pages/73583/foto-app_fuer_blinde_und_sehbehinderte?dscc=ok.
- vebravoice. 2024. „Dolmetscher online zuschalten.“ <https://www.verbavoice.de/>.

Diesen Artikel zitieren:

Heitplatz, Vanessa; Söffgen, Yvonne; Dziarstek, Linda; Wuttke, Laura; Maskut, Nele & Bühler, Christian (2024). Es geht doch! Strategien und Handlungsempfehlungen für die Umsetzung von digitalen Transformationen in Einrichtungen der Behindertenhilfe. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 294-306. Dortmund: Eldorado.
<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24332>

Digitalität braucht Diversität

Stefanie Frings¹ [\[0009-0002-2007-6750\]](#) & Cosima Nellen¹ [\[0000-0002-4818-0333\]](#)

¹ Diakonisches Werk im Kirchenkreis Recklinghausen

Zusammenfassung. Die digitale Transformation – das Zusammenspiel von Digitalisierung und Digitalität – ist auch in der Eingliederungs-, Alten- und Sozialhilfe längst kein Nischenaspekt mehr, sondern zentrales Querschnittsthema. Als Herausforderung und Chance zugleich, lenkt das Themenfeld sowohl zu der zentralen Frage, wie die Digitalisierung genutzt werden kann, um Menschen mit Beeinträchtigung und Behinderung chancengerechter an einer digitalisierten Gesellschaft teilhaben lassen zu können, als auch zu den damit einhergehenden Konsequenzen sozialer Ausgrenzung. Bei der Bearbeitung von Ausgrenzungsrisiken ist dabei auffällig, dass eine Beteiligungskultur von Interessenträger*innen mit Behinderung kaum etabliert ist. Vielmehr liegen die Entwicklungen von digitalen Unterstützungssystemen, Anwendungen und Tools oder von KI-basierten Entscheidungssystemen und deren Adaptionsprozesse noch immer überwiegend in der Hand von nicht-behinderten Entwickler*innen und Entscheidungsträger*innen.

Welche nicht-intendierten Diskriminierungspotenziale, Teilhabehürden und Versäumnisse aus Teilhabeperspektive damit verbunden sind, nimmt der Sammelbeitrag längs dreier praxisbezogener Beispiele ebenso in den Blick wie Möglichkeiten, hierzu einen Gegentrend zu setzen.

Digitality requires Diversity

Abstract. Digital transformation - the interplay of digitization and digitality - ceased to be a niche issue in the fields of integration assistance, care for the elderly and social welfare, and is now a central cross-sectional topic. As a challenge and an opportunity simultaneously, the topic area directs attention both to the central question of (1) how digitization can be used to enable people with impairments and disabilities to participate in a digitalized society in a manner of more and equal opportunities and (2) to the associated consequences of social exclusion. In dealing with the risks of exclusion, it is striking that a culture of participation by stakeholders with disabilities has hardly been established. Rather, the development of digital support systems, applications and tools or AI-based decision-making systems and their adaptation processes are still predominantly in the hands of non-disabled developers and decision-makers. The article takes a look at the unintended potential for discrimination, the risks of participation, and the shortcomings associated from the perspective of participation, using three practical examples, as well as the possibilities for setting a countertrend.

1 Einleitung

Die digitale Transformation – das Zusammenspiel von Digitalisierung und Digitalität – ist auch in der Eingliederungs-, Alten- und Sozialhilfe längst kein Nischenaspekt mehr, sondern zentrales Querschnittsthema und eine elementare Herausforderung und Chance, der sich die Sozialwirtschaft stellen muss (siehe z.B. Seelmeyer und Kutscher 2021; Wunder 2021). Auch sie unterliegt einem Digitalisierungsschub, der nicht nur zu Digitalisierungsoffensiven, zu einer Neuausrichtung von Geschäftsmodellen und neu entdeckten Wettbewerbsvorteilen und Arbeitsmethoden in der Sozialwirtschaft führt (siehe z.B. Wunder 2021), sondern über eine veränderte Art zu lernen, zu arbeiten und zu kommunizieren auch zu der zentralen Frage lenkt, wie die Digitalisierung genutzt werden kann, um Menschen mit Beeinträchtigung und Behinderung chancengerechter an einer digitalisierten Gesellschaft teilhaben lassen zu können. Gleichzeitig rücken damit einhergehende Herausforderungen und Risiken sozialer Ausgrenzung spezifischer Adressat*innen in den Fokus handelnder Akteur*innen.

Digitalität beschreibt im Gegensatz zur Digitalisierung nicht nur eine Technologie und einen Medienwandel, wie bspw. von Büchern in eBooks oder von Briefverkehr zum E-Mailverkehr, sondern meint die hybride Vernetzung von analoger und digitaler Realität sowie deren Integration in unsere Lebens- und Denkweisen als Kulturphänomen des 21. Jahrhunderts (Stalder 2016).

Wie der nachfolgende Sammelbandbeitrag zeigen wird, ist die ‚Digitale Agenda‘ der Sozialwirtschaft, als Basis eines Transformationsprozesses für und Selbstverpflichtung zu eine(r) chancengerechte(n) Teilhabe Aller, bislang vor allem auf infrastrukturelle (Organisations-) Prozesse ausgerichtet. In deren Mittelpunkt steht die Umsetzung der Barrierefreiheit sowie die Vermittlung erforderlicher (Digital-) Kompetenzen bspw. zur Bündelung von Ressourcen (u. a. bei Personalengpässen) (Bank für Sozialwirtschaft 2020). So konzentrieren sich viele Ansätze zur Förderung von digitalen Teilhabechancen und -möglichkeiten verstärkt darauf, durch digitale Assistenzsysteme, Tools oder andere Hilfsmittel Barrieren zu beseitigen, um es Menschen mit Behinderung zu ermöglichen, im gleichen Maße an digitalen wie analogen Inhalten zu partizipieren wie Menschen ohne Behinderung (Digitalisierung als „Möglichkeitsraum für Barrierefreiheit“ (Brautmeier 2012, 9; siehe auch UN-Behindertenrechtskonvention 2006). Das kann die Wahrnehmbarkeit von Inhalten betreffen, die Möglichkeit von barrierefreien Layouts, sprachliche Veränderungen, Übersetzungstätigkeiten, Erklärungen zur Nutzung des Internets oder Zugangsbarrieren, wie fehlende Infrastruktur, fehlende Endgeräte oder fehlendes Wissen und unzureichend erworbene Kompetenzen, vor allem aber auch die Berücksichtigung der jeweiligen Lebenswelt. Dieser Ansatz lässt sich zusammenfassen mit Diversität braucht Digitalität – um der menschlichen Heterogenität gerecht zu werden, ihre Vielfalt anzuerkennen und zu adressieren, bedarf es digitaler Unterstützungsmöglichkeiten und digitaler Lösungen.

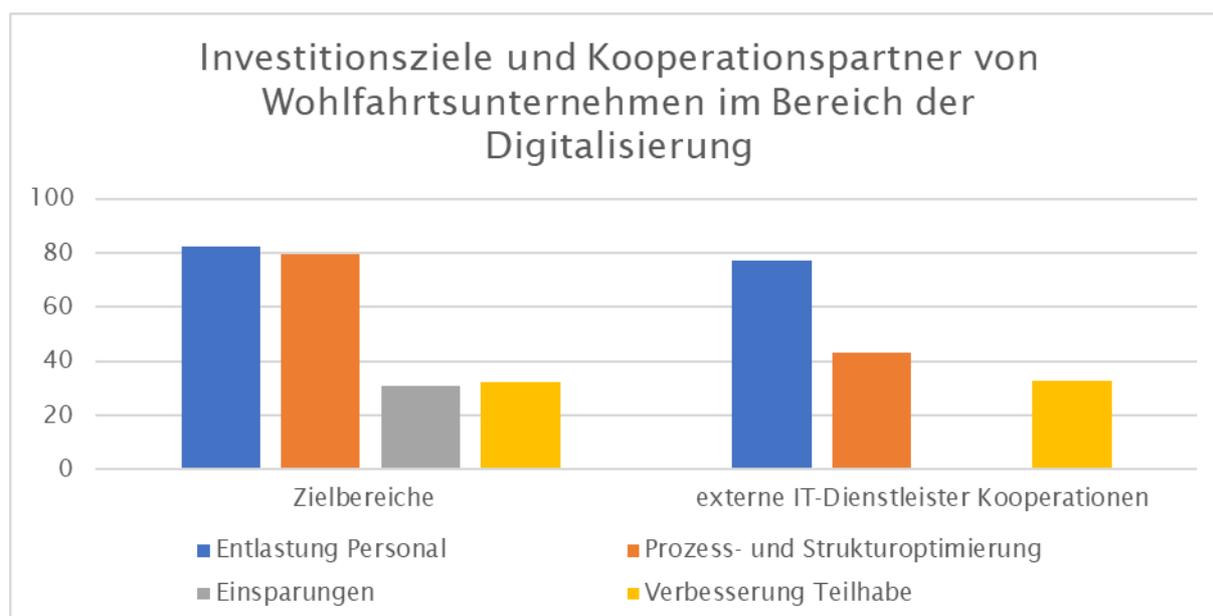


Abbildung 1 Investitionsschwerpunkte der digitalen Agenda von der Sozialwirtschaft 2020 (eigene Darstellung auf Grundlage der Bank für Sozialwirtschaft (2020, 16;24). Angaben in Prozent

Mit Blick auf die Adressat*innen der sozialwirtschaftlichen Dienstleistungen und Angebote fällt jedoch auf, dass die Entwicklung von digitalen Unterstützungssystemen, Anwendungen und Tools oder von KI-basierten Entscheidungssystemen und deren Adaptionsprozesse noch immer überwiegend in der Hand von nicht-behinderten Entwickler*innen und Entscheidungsträger*innen liegen (Bank für Sozialwirtschaft 2020, 16; Abbildung 1). Eine Beteiligungskultur von Interessensträger*innen mit Behinderung oder themenspezifischen Barrieren ist kaum etabliert. Treibende der Entwicklungen digitaler Lösungen für sozialgesellschaftliche Problemlagen und Fragestellungen sind vielmehr privatwirtschaftliche Unternehmen, die sich an massentauglichen, skalierbaren Märkten ausrichten. Sie sind die vornehmlichen Akteur*innen, die nicht nur die Angebote bereitstellen, „sondern auch diejenigen, die die Regeln bestimmen und kontinuierlich verändern“ (Borgstedt und Möller-Slawinski 2020, 25). Digitale Innovationen aus einer vergleichsweise eindimensionalen Perspektive heraus zu betreiben, bedeutet im Umkehrschluss auch, dass Wünsche und Anforderungen von Nutzer*innen außerhalb der „Norm“ kaum Einfluss auf die Entwicklungen und Lösungen nehmen. Es ist daher wenig überraschend, dass den Tools und Anwendungen eine große Bandbreite an nicht-intendierten Diskriminierungspotenzialen sowie ein hohes Risiko fehlender Funktionalität und Wirksamkeit sowie fehlender Nachhaltigkeit innewohnen, die v. a. Menschen mit Teilhabebeeinträchtigungen betreffen. Diese längs dreier Forschungsprojekte in den Blick zu nehmen sowie praktisch erprobte Möglichkeiten, Menschen mit Teilhabebeeinträchtigungen an der Entwicklung von digitalen Problemlösungen auf Augenhöhe zu beteiligen, aufzuzeigen, macht sich der Sammelbandbeitrag *Digitalität braucht Diversität* zur Aufgabe.

2 Diversität in drei digitalisierungsbezogenen Beispielprojekten

Digitale Endgeräte, die Nutzung digitaler Infrastruktur und des Internets gehören zur gängigen Alltagspraxis der meisten Menschen (Bundeszentrale für politische Bildung 2021). So verlagern sich auch immer mehr zunächst analoge Aktivitäten (bspw. Informationsrecherchen, Terminvereinbarungen, Veranstaltungsplanungen, Ticketkäufe, Shopping, Bankangelegenheiten, Kommunikationskanäle, Möglichkeiten zur Inanspruchnahme von Dienstleistungen etc.) (Bundeszentrale für politische Bildung 2021) in digitale Erfahrungsräume: „Soziale Teilhabe ist digitale Teilhabe“ (Calmbach et al. 2020, 325) – und eine unzureichende digitale Teilhabe, die durch eine geringe oder fehlende Berücksichtigung verschiedener Diversitätsmerkmale und infolgedessen Lebenswelten entstehen kann, Exklusionsrisiko moderner Gesellschaften.

2.1 Beispiel 1: Das Diversitätsmerkmal Alter

Mehr als ein Drittel der Generation der über 65-jährigen Personen sind von einem digitalen Ausschluss bedroht oder digital ausgeschlossen (Freier et al. 2021). Trotz verschiedener politischer Initiativen und Maßnahmen, die entwickelt wurden, um dem sich vergrößernden digitalen Spaltungsprozess zu begegnen (z. B. Bundesarbeitsgemeinschaft der Seniorenorganisationen e.V. & Bundesamt für Familie, Senioren, Frauen und Jugend) konnte in der letzten Dekade trotz Generationenwechsels die Nutzungshäufigkeit der Personengruppe nicht an die der unter 65-Jährigen herangeführt werden (2009: 30 %, 2019: 67 % (Bundeszentrale für politische Bildung 2021)). Infolge dessen steigen Risiken der Vereinsamung im Alter und des sozialen Ausschlusses. Unter anderen kommen Steinle, Weber-Fiori und Winter (2021) zu dem Schluss, dass die eigene häusliche Umgebung oder die Wohnung in einer Pflegeeinrichtung dann zum zentralen Lebensmittelpunkt wird, wenn sich mit höherem Lebensalter Bewegungsradien und der Anteil an sozialen Kontakten zunehmend reduziert und keine (digitalen) Ersatzformen adaptiert werden.

Während Maßnahmen und Initiativen auf theoretisch-fachlicher Ebene versuchen, durch die Bereitstellung einer Infrastruktur, Kompetenz- und Sicherheitstrainings im Umgang mit digitalen Zugängen hier einen Gegentrend zu setzen, fällt auf Ebene der praktischen Umsetzung auf, dass diese kaum Wirkungen entfalten. Die Suche nach Hemmnissen begrenzen sich dabei vor allem auf die Verfügbarkeit von WLAN, die Kosten digitaler Endgeräte und deren vereinfachte Nutzungsmöglichkeiten (bspw. Seniorenhandy). Lebensweltliche Aspekte aus Nutzer*innen-Perspektive werden hingegen kaum zum Gegenstand der Frage erhoben, warum die Nutzungshäufigkeit nicht signifikant gesteigert werden kann. Zugleich erfolgt eine Zuweisung der Nutzungsbarrieren in Richtung (fehlender) Kompetenzzaneignung aufseiten der Menschen im Alter anstatt einer Analyse und entsprechender Berücksichtigung ihrer Lebenserfahrungen und -bedingungen.

Anders im Projekt **OpA (Online praktisch für Alle)**: Von der Aktion Mensch gefördert standen hier neben dem Ausbau der Infrastruktur und dem Erwerb von Kompetenzen vor allem die Identifikation lebensweltorientierter Anwendungsszenarien und -hemmnisse im Vordergrund. Im Haus Abendsonne des Diakonisches Werk im Kirchenkreis Recklinghausen gGmbH & im Caritashaus St. Hedwig wurde im Zuge dessen neben strukturellen und organisationsbezogenen Verbesserungen der Zugänglichkeit und

Verfügbarkeit von WLAN und Endgeräten vor allem Nutzungshemmnisse aus Sicht der Nutzer*innen des Projektes in den Blick genommen. In Interview-Cafés wurden die Bewohner*innen dazu befragt, welche Lebenserfahrungen in der Nutzung bzw. Nicht-Nutzung von smarten Endgeräten und Internet eine Rolle spielen. Auf dieser Basis wurden abseits fachlich bekannten Möglichkeitsräumen und Hemmnissen vor allem solche Chancen und Risiken sichtbar, die bislang kaum in Nutzungskontexten (wissenschaftlich) beachtet worden sind.

„Ich pack‘ doch nicht auf Glas!“ Wie wichtig die Berücksichtigung der jeweiligen Nutzungs- und Erfahrungskontext ist, zeigt das nachfolgende Beispiel exemplarisch auf: Die Seniorin Elfie (86 Jahre, Name redaktionell verändert) zeigt sich in der Nutzung des Tablets gehemmt. Sie wünscht sich die Möglichkeiten des Internets kennen und nutzen zu lernen, kann sich zugleich aber kaum überwinden, das Tablet selbst in die Hand zu nehmen und zu bedienen. Innerhalb des Gespräches zeigt sich, dass sie im Zuge ihres Lebens erlernt hat, nicht auf Glasflächen zu fassen („Ich pack‘ doch nicht auf Glas!“). Die Aversion gegen das Berühren von Glasflächen wie Touchscreens ist in ihrer Lebensbiografie fest verankert und begründet das Zugangshemmnis in Bezug auf die Nutzung smarterer Endgeräte viel eher als bisherige Forschungsannahmen, wie bspw. die fehlende Möglichkeit, einen bestimmten Bereich auf dem Glasbildschirm zielsicher zu treffen oder fehlendes Wissen, wie ein flaches Endgerät ohne taktil wahrnehmbare Knöpfe und Tasten genutzt werden kann. Lösungen, wie hier das Anbieten von größeren Symbolen, mehr Abstand zwischen den Symbolen, Unterstützte Kommunikation o. ä., sind als Lösungsmenge auf das bislang unentdeckte Nutzungshemmnis nicht adaptierbar. Hier zeigt sich, dass der Erfahrungshintergrund der Beteiligten und das Antizipieren von möglichen Barrieren durch die Projektentwickler*innen nicht immer der Lebensrealität in der Anwendung standhalten kann. Beispielsweise wurden Unsicherheiten bzgl. der technischen Robustheit des Endgerätes, fehlendes Vertrauen in das Endgerät, fehlende Wahrnehmung zum Mehrwert des Endgerätes oder fehlende Kenntnisse zur Verwendung des Endgerätes als mögliche Nutzungsbarrieren angenommen, nicht jedoch biografische Aspekte zum Umgang – wie hier mit Glasflächen. Die Erfahrungen der Nutzenden, ihre Erwartungen an und die Anwendbarkeit von der technischen Lösung können demnach maßgeblich leiden, wenn der Einbezug von Interessensträger*innen fehlt. Ohne den Einbezug der Zielgruppe und ihrer realen Lebenswelt werden bestehende Zugangs- und Nutzungsbarrieren nicht erkannt, sodass entwickelte Lösungsansätze ihre Wirkung und Wirksamkeit verfehlen.

Wie bedeutsam die Einbettung technischer Innovation in den Kontext einer jeweiligen Lebenswelt ist, zeigt sich auch im nächsten Beispiel mit Bezug zu Lernschwierigkeiten als Diversitätsmerkmal.

2.2 Beispiel 2: Das Diversitätsmerkmal Lernschwierigkeiten

Trotz aufwändiger sowie kostenintensiver Präventionskampagnen in der Allgemeinbevölkerung ist das Thema des Substanzmittelkonsums (insb. Alkohol und Nikotin) von Menschen mit Lernschwierigkeiten bislang wenig erforscht (Frings 2018; Heitplatz 2021; Hirsch und Buttler 2021). Existierende Präventionsmaterialien und -informationen sind bislang nur selten an den Bedarfen der Zielgruppe (z. B. hinsichtlich der verwendeten Sprache) oder an ihrer Lebensrealität (z. B. hinsichtlich der dargestellten Settings) orientiert, weshalb sie nicht ihre intendierte Wirkung erzielen

können. Insbesondere im Kontext von Werkstätten für Menschen mit Behinderung und ambulant betreutem Wohnen werden besonders häufig Probleme durch Substanzmissbrauch oder Substanzabhängigkeit berichtet (Kretschmann-Weelink 2013). Um diesen Umstand zu adressieren, wurde das durch die Stiftung Wohlfahrt geförderte Projekt **SKoL (Substanzmittel-Kompetenz Toolbox)** initiiert.

Das Projekt widmet sich der Fragestellung, wie (digitale) Lehr- und Lernmaterialien aufgebaut sein müssen, um Menschen mit Lernschwierigkeiten zu einem selbstbestimmten und gesundheitsbewussten Umgang mit den Substanzmitteln Alkohol, Nikotin und Energydrinks zu befähigen:

„Wir gehen quasi nicht in die Disco, fahren nur selten Auto. Wir rauchen, nicht, weil es schmeckt, sondern weil wir dann Raucher und nicht die ‘Behinderten’ sind“.

Während des noch laufenden Projektes zeigte sich, dass der alleinige Fokus auf die Digitalisierung der einzelnen Toolbox-Elemente und deren Barrierefreiheit sowie die möglichst barrierearme Gestaltung einer App weder zu einer erhöhten Nutzung der Produkte noch zu einem Wissens- oder anderweitigen Kompetenzzuwachs führte. Ausschlaggebend für dieses Feedback war eine fehlende Passung zur Lebenswirklichkeit der Teilnehmenden. Beispielsweise warnen gängige Präventionskampagnen und Informationsmaterialien offizieller Stellen (Bundeszentrale für politische Bildung 2021) vor dem Konsum von Alkohol vor oder während des Autofahrens. Meistens werden jedoch öffentliche Verkehrsmittel statt eines eigenen Autos oder ein eigener Fahrdienst zur Mobilität von Menschen mit Lernschwierigkeiten genutzt. Auch der gesundheitsbewusste Umgang mit Alkohol in Diskotheken steht in den meisten Kampagnen im Fokus. Die Lebensrealität der Teilnehmenden des SKoL-Projektes zeigte jedoch, dass die häufigsten Konsumsituationen in Parks oder in der häuslichen Umgebung stattfinden. Eine fehlende Risikowahrnehmung ist häufig die Folge („Alkohol ist kein Problem für mich, ich geh‘ ja nicht in die Disco“). Ähnliches zeigt sich auch beispielsweise im Konsum von Energydrinks: Während in Präventionskampagnen häufig Situationen mit hohem Stress- oder Unterhaltungspotenzial dargestellt werden (Konzerte, Gaming-Abende, Energydrinks als Aufputschmittel), findet der Konsum von Energydrinks bei der Zielgruppe der Menschen mit Lernschwierigkeiten eher am Arbeitsplatz statt. Auch hier zeigte sich eine fehlende Risikowahrnehmung („Ich trinke nicht viel Energydrinks, nur zum Frühstück bei mir in der Gruppe eine Dose.“). Motive des Rauchens etwa werden in den Kampagnen oftmals mit Abgrenzung im Übergang zum Erwachsenenleben oder mit Drucksituationen der Peer-group gleichgesetzt. In der Lebensrealität von Menschen mit Lernschwierigkeiten sind es andere Motive, die das Konsumverhalten bestimmen, wie bspw. die primäre Identifikation durch andere Menschen als „gleichgesinnte Raucher*innen“ anstelle als „andersartige Menschen mit Behinderung“. Auch hier wird deutlich, wie unzureichend die Entwicklung technischer Innovation an die Diversität von Lebenswelten rückgebunden ist. Entgegen des Mainstreams Forschender geht es nicht alleinig um eine unzureichende Barrierefreiheit, Verfügbarkeit oder Digitalisierung möglicher Präventionsinhalte, sondern vor allem auch um eine fehlende Passung zur Lebenswelt der Teilnehmenden und folglich um eine Akzeptanzmöglichkeit der Inhalte, um ein Risiko tatsächlich auf die eigene Person zu beziehen.

Das SKoL-Projekt steht damit exemplarisch für zwei Dinge: Erstens zeigt sich, dass obwohl Angebote – technisch betrachtet – per se flexibel an variierende Kontexte

adaptiert werden können, eine Realisierung dieser Optionen derzeit allerdings kaum als Chance im Alltag von Menschen mit Behinderung genutzt wird. Zweitens wird deutlich, dass eine situationsbezogene Analyse von Kontexten für eine kontinuierliche Anpassung der Digitalität an Nutzer*innenbedarfe, anders wie im SKoL-Projekt, eher die Ausnahme denn die Regel ist. Die Optionen bleiben vor allem auch deswegen ungenutzt, weil eine partizipative Grundhaltung bezüglich zentraler Entscheidungen fehlt. Notwendige Rollenwechsel, in denen Menschen mit Behinderung als Expert*innen in eigener Sache auch hinsichtlich technischer Innovationen erachtet und zu einer solchen aktiven Protagonist*innenrolle befähigt werden, werden nicht vollzogen.

2.3 Beispiel 3: Das Diversitätsmerkmal körperliche Beeinträchtigung

Ein Lösungsansatz zur Begegnung aktueller soziokultureller und demografischer Herausforderungen (z. B. Fachkräftemangel, an Komplexität zunehmende Unterstützungsbedarfe) liegt in dem verstärkten Einsatz digitaler Technologien. Im pflegerischen Kontext für Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen sind es vor allem technische Assistenzsysteme (auch ambient assisted living, AAL), denen das Potenzial zugesprochen wird, das eingesetzte Pflegepersonal sowie pflegende Angehörige zu unterstützen (Domhoff et al. 2021; Krick et al. 2019). Um den Wunsch nach einem möglichst langen, selbstbestimmten Leben in der eigenen häuslichen Umgebung, das von möglichst guter Gesundheit und einer möglichst hohen Lebensqualität gekennzeichnet ist, nachzukommen, wurde das vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) geförderte Projekt **AIDA (Akteurszentrierte Integration Digitaler Assistenzsysteme)** entwickelt.

In AIDA werden die zwei Fragen untersucht,

1. wie Menschen durch den Einsatz eines digitalen Assistenzsystems (hier: Sensorik) darin unterstützt werden können, länger und sicherer im eigenen Zuhause Wohnen zu können sowie
2. wie diese Assistenzsysteme Fachkräfte der ambulanten Pflege in der Ausübung ihres Pflegeberufs unterstützen können. Dafür wird unterschiedliche Sensorik (Multisensoren, Bewegungssensoren, Aktivatoren) in der Wohnung der Teilnehmenden installiert.

Die gesammelten Bewegungsdaten werden auf einem Dashboard zusammengeführt und den Pflegefachkräften als Basisinformationen geliefert. Die Bewegungsdaten werden mittels KI-basierter Lösungen aufbereitet und geben beispielsweise Hinweise auf nächtliche Unruhe, fehlende Bewegung im Alltag, sich anbahnende Gesundheitsprobleme (z. B. aufgrund abnehmender Bewegung durch depressive Episoden oder durch körperliche Beschwerden). Zukünftig sollen anhand dieser empirischen Daten Pflegedienstleistungen ebenso abgeleitet werden können, wie Bedarfe aufseiten der Nutzer*innen für die Sicherstellung der Lebensqualität:

„Neue Technologie wird nicht für uns [die Pfleger*innen oder die zu Pflegenden, Annahme Autorinnen] gemacht, sondern die Pflege wird an Technologie angepasst.“

Trotz der positiven Wahrnehmung der Potenziale des Assistenzsystems und des Mehrwerts scheitert es in der Praxis häufig an der festen Implementierung der Technologie, z. B. aufgrund äußerer Rahmenbedingungen. Beispielsweise muss es in AIDA Fachkräfte geben, die regelmäßig Einblick in das Dashboard nehmen, um auf Risiken oder

Bewegungsereignisse aufmerksam gemacht zu werden. Wenn die strukturell-personellen Ressourcen einer Einrichtung jedoch so stark limitiert sind, dass dies nicht gewährleistet werden kann, wird es zu Einschränkungen beispielsweise in der Anzahl an Sensoren kommen oder in der Qualität der Einblicknahme. Eine weitere Hemmschwelle zeigt sich im Projekt bezüglich der als Normalfall klassifizierten Anwendungs-Szenarien. Die in der Praxis auftretenden Bedarfe, insbesondere Bedarfe, die abseits eines vordefinierten Normalfalls liegen, werden häufig zunächst vergleichsweise eindimensional zugunsten von Organisationsbestrebungen (Sparen von Personalkosten, kritische Personalressourcen, etc.) ermittelt. Im Zuge dessen werden zugleich Nutzer*innenbedarfe oder Bedarfe seitens des Pflegepersonals als Randerscheinungen deklariert und an die technologische Lösung angepasst anstatt Ausgangsbasis für technologische Entwicklungen zu sein. Damit steht das Projekt AIDA exemplarisch für erste Anzeichen, die in der wissenschaftlichen Betrachtung immer häufiger zum Vorschein treten, bisweilen jedoch vergleichsweise wenig Beachtung finden: „In der Entwicklungspraxis wird dabei meist nicht Technologie für die Pflege zur Verfügung gestellt, sondern eher die Pflege für Technologie verfügbar gemacht.“ (Hergesell et al. 2021, 307). Technologische Lösungen werden häufig in gleicher Form in unterschiedliche Kontexte gegeben, statt kontextspezifische Lösungen zu entwickeln, die passgenau an den vorhandenen Ressourcen, Rahmenbedingungen und Strukturen ansetzen.

Auch längs dieses dritten Beispiels zeigt sich, wie wichtig eine Kontextanalyse aus Sicht der Nutzer*innen (hier zu Pflegenden und Gepflegten) ist. Nur durch den Einbezug der Zielgruppen (Senior*innen, Pflegefachkräfte, Angehörige etc.) sowie Akteur*innen auf Seiten des Praxisfeldes (IT-Expert*innen, Geschäftsführung, Führungskräfte etc.) lässt sich erst die Heterogenität und die Anforderungen an technische Assistenzsysteme und an digitale Lösungen aufzeigen. Insbesondere sich widersprechende Perspektiven und Anforderungen, wie hier von Pfleger*innen, zu Pflegenden und deren Angehörigen und wohlfahrtstaatlichen Unternehmen, müssen in ein Projekt einbezogen werden, um nachhaltige und langfristig sinnvolle Lösungen zu schaffen. Eine Projektstruktur, die von Ambiguitätstoleranz geprägt ist, erweist sich, wie das Projekt AIDA zeigt, als vorteilhaft für eine digitale Entwicklung, die alle Menschen, ihre Erfahrungen und Biografien, ihre Lebens- und Arbeitssituation und deren Ressourcen und Rahmenbedingungen einschließt.

3 Behinderung ist kein besonderes Bedürfnis, sondern Diversitätsmerkmal

Die skizzierten Beispiele zeigen, dass eine Bereit- und Sicherstellung der Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Strukturen und Produkten aus Organisationsentwicklungsperspektive die Befähigung von Mitarbeitenden im Umgang mit digitalen Assistenzsystemen oder das Aufzeigen des Mehrwertes im Nutzen von Technologien allein nicht ausreichend ist, um ein Mehr an chancengerechter Teilhabe für Menschen mit Behinderung an einer zunehmend digitalen Gesellschaft zu schaffen. Ferner gewähren die Beispiele einen Einblick in die unterschiedlichen Lebenswelten und offenbaren in der Zusammenführung von Investitionszielen, Kooperationspartner*innen und allgemeinen Entwicklungstendenzen nicht nur, dass die mangelhafte Berücksichtigung

der Diversität von Interessensträger*innen bei der Entwicklung von digitalen Problemlösungen und Produkten zum Exklusionsrisiko für diejenigen avanciert, deren Vielfaltsmerkmale außerhalb einer skalierbaren und a priori definierten ‚Norm‘ liegen. Es zeigt sich auch, dass im Zuge der Digitalisierung Beeinträchtigung noch immer eher als Eigenschaft einer Person gewertet wird, die besondere Bedürfnisse an technologische Entwicklungen haben. Ferner wird deutlich, dass digitalisierungsbezogene Projekte immer auch „in komplexe, historisch gewachsene Strukturen (...) von Akteur*innengruppen“ (Hergesell et al. 2021, 307) eingebunden sind. Bleiben Menschen mit spezifischen Diversitätsmerkmalen, wie z. B. Behinderung, als relevante Akteur*innengruppe an digitalen Innovationen weiter ausgeschlossen, werden essenzielle Bestandteile sozialer Wirklichkeit (i. S. v. Barrieren, Nutzungsmöglichkeiten, Zugänglichkeit, Anwendungshemmnisse etc.) nicht wahrgenommen oder sogar ignoriert (Unger 2014). Technologische Innovationen bleiben sodann auf ein ‚Extrafür‘ Menschen mit Behinderung und Beeinträchtigung begrenzt und werden zugleich mit Kostensteigerungen, insbesondere in Form von zusätzlichen Ressourcen- und Personalaufwendungen, für Adaptions- und Transformationsprozesse gleichgesetzt (Baldwin et al. 2018). Im Vordergrund dieser Bemühungen steht einerseits eine positivistisch-funktionalistische Perspektive auf Behinderung als Diversitätsmerkmal in Tradition organisatorischer und neoklassischer Humankapitaltheorien. Behinderung und Diversität wird in dieser Perspektive als Korrektiv zur Erreichung von Störungsfreiheit und als Gegenstand zur Gewinnmaximierung (z. B. Zuwachs an Teilhabemöglichkeiten für die Gesamtheit der wirtschaftlich verwertbaren Fähigkeiten) genutzt. Zum anderen wird aus kritisch-emanzipativer Perspektive Behinderung an den Schnittstellen zu Digitalität, Digitalisierung und technologischen Entwicklungen als Diskriminierungsmerkmal und Exklusionsrisiko (z. B. zu bewerkstelligende Beseitigung von Barrieren) bearbeitet. Weitgehend unberücksichtigt bleibt hingegen Behinderung als ein Diversitätsmerkmal zu deuten, dem ein positiv konnotiertes Potenzial innewohnt: mit dem Inclusion Turn (Dobusch 2017, 62), eine Merkmalsperspektive „ohne Ordnung“ (ebd., S. 110), stehen hierzu jedoch Anknüpfungspunkte zur Verfügung. Anstelle Behinderung eine dauerhafte Defizienz (i. S. v. zu korrigierende Barrieren und Hemmnisse, z. B. im Zugang und der Nutzung von Technologien, Anpassungen des Menschen durch Kompetenzerwerb oder Assistenzleistungen) zuzuordnen, sieht die Forschungslinie des Inclusion Turn Behinderung als sozialstrukturelle Analysekategorie der Vielfaltsgesellschaft, die den Dominanzkulturen von Organisationen als Irritationspotenzial gegenübergestellt werden, um alternative Diskursräume zu eröffnen und Wege zur inklusiven Gesellschaft zu markieren (Frings 2022). Behinderung wird sodann als Impuls zur Entwicklung und Veränderung bestehender Strukturen und Organisationen verstanden: „So könnten persistente epistemische Kulturen der Technikentwickler*innen durch (Mikro-)Interventionen der Nutzer*innen beständig irritiert und aufgebrochen werden. Es ließen sich nicht nur frühzeitig Fehlentwicklungen erkennen und beheben (...)“ (Hergesell et al. 2021, 309–10). Bezogen auf das Themenfeld der Digitalisierung bedeutet dies, dass Behinderung als Diversitätsmerkmal (bzgl. Perspektiven, Anforderungen, Bedarfe, Interessen) mit Irritationspotenzial dazu beitragen kann, Barrieren in unterschiedlichsten Lebensbereichen erkennbar und adressierbar zu machen, um so zu einer barrierefreien, nachhaltigen, umsetzbaren und teilhabeorientierten Lösung zu gelangen und der sozialen Bedeutung von gleichberechtigter (digitaler) Teilhabe gerecht zu werden (Bartelheimer et al. 2020). Zudem ergeben sich aus dem Perspektiv- und Rollenwechsel sowie aus dem

offenen Austausch- und Erfahrungsraum in diversitätsorientierten Digitalisierungsprozessen und -projekten Mehrwerte für die einbezogene Zielgruppe (darunter z. B. Stärkung der persönlichen Wertschätzung, Selbstwirksamkeit & Selbstermächtigung, kognitive Stimulanz, Wahrnehmung von Handlungs- und Entscheidungsspielräumen (Baldwin et al. 2018; Bartelheimer et al. 2020) sowie neue Perspektiven und Ideen, die innovativ sind und auf realen Bedarfen basieren. Diese individuellen Perspektiven, Erfahrungsbiografien und realen Bedarfe sind es, die dazu beitragen können, die wachsende digitale Ungleichheit konkret und praxisnah zu minimieren: Nur, wenn die Mehrdimensionalität im Zugang, der Nutzung und der Wirkung von Digitalität aufgrund diverser Anforderungen erkannt und anerkannt wird, kann der wachsende Digital Gap adressiert und Möglichkeiten initiiert werden, um diese zu verringern (Schreiner et al. 2023).

Ungeachtet dessen ist in der breiten Umsetzungspraxis der Ansatz, von spezifischen Teilhabebarrrieren betroffene Menschen in Digitalisierungsprozesse und -projekte als Irritationspotenzial für neue Diskursräume und Lösungsszenarien mit Entscheidungsmacht einzubeziehen, eher Randthema als Mittelpunkt technologischer Entwicklungen. Und obwohl der Gedanke eines partizipativen Vorgehens, wie beispielsweise mittels Co-Creation-, Design-Thinking- oder Lead-User-Ansätze, nicht neu ist, konnte er sich bislang nicht in dem Umfang entfalten, wie es der Mehrwert und die Vorteile dieses Vorgehens (siehe Projektbeispiele) versprechen. Vor allem die Zusammenführung einer Vielzahl an Perspektiven, die immer auch eine Zusammenführung unterschiedlicher sozialer Realitäten bedeutet, ist mit Herausforderungen verbunden. Während es bereits Analyseraster auf Metaebene gibt, um das Maß an Partizipation zu bemessen (z.B. Stufen der Partizipation nach Wright 2010; Partizipationsmatrix nach Farin-Glattacker et al. 2014), ist die konkrete Umsetzbarkeit eines partizipativen Anspruchs nur auf individueller Basis zu diskutieren. Wie die vorherigen Beispiele zeigten, gilt es unterschiedliche Anforderungen, bedingt durch Diversitätsmerkmale, den Problemhintergrund, den zu entwickelnden Lösungsansatz, bedingt durch individuelle Erfahrungen und Lebensbiografien sowie durch unterschiedliche Konstellationen eingebundener Akteur*innen und deren einhergehender Beziehungen und Erwartungen, auf Mikro-, Meso- und Makroebene zu orchestrieren, um einem diversitätsgerechten und teilhabeorientierten Vorhaben gerecht zu werden. Dieser Anspruch, insbesondere im Kontext von Digitalisierung, Digitalität und digitaler Transformation, ist mit Forderungen an das Wohlfahrtswesen und die Rehabilitationswissenschaften verbunden, die nachfolgend abschließend dargestellt werden.

4 Fazit – Aufgabenstellung für die Rehabilitationswissenschaften

„Das Irritationspotenzial von Behinderung für technologische Entwicklungen nutzen“

Wie insbesondere bei Jochmaring (2022) deutlich wird, werden durch Inklusionsansprüche keine umfassenden Teilhabechancen für alle generiert und durch kommunizierte Bedürfnisse oder Absichtserklärungen keine Veränderungen geschaffen, sofern etablierte Strukturen nicht geändert werden. Um den rechtlichen Anspruch auf eine chancengerechte Teilhabe von Menschen mit Behinderung an einer zunehmend

digitalisierten Gesellschaft einzulösen, bedarf es vielmehr der Initialisierung andersartiger Diskursarenen, die in der Zusammenführung von Behinderung und technologischer Entwicklungen das Diversitätsmerkmal ‚Behinderung‘ nicht ausschließlich auf ein Lösungsportfolio ‚Extra-für‘ reduziert. Bislang führt der Ansatz, Lösungen extra für Menschen mit Behinderungen zu entwickeln, dazu, dass sich bisherige Lösungswege (z. B. teils sehr später Einbezug der Zielgruppe, unzureichender Einbezug aller Perspektiven und Lebensrealitäten) verfestigen und das Konstrukt ‚Behinderung‘ als Aufgabenfeld, als Ansatz und als Daseinsberechtigung für technische Innovationen rechtfertigt. Routinen im Umgang mit Behinderung, die vor allem Menschen mit Behinderung abseits der ‚Norm‘ als unzureichend skalierbares Feld und als Nutzer*innen ohne Protagonist*innenrolle mit Entscheidungsmacht deklarieren, müssen unterbrochen werden, um zum einen das Exklusionsrisiko der Digitalisierung für Menschen mit Behinderung zu verringern, zum anderen, um einen rechtlichen Anspruch auf Teilhabe in Verwirklichungschancen subjektbezogen und kontextflexibel transferieren zu können. Um Verknüpfungskapazitäten und -varianzen in der Zusammenführung von Behinderung und technologischer Entwicklungen, um neue Diskursarenen und Resonanzräume zu erzeugen, in denen Behinderung nicht per se zu Sonderlösungen führen, bedarf es der Sichtbarwerdung und Formulierungen von Interessensgegensätzen, der De-Kontextualisierung und Differenzerzeugung jenseits von Standards und Erwartungshorizonten (Frings 2022, 172). Für eine solche Verhaltensmodifikation, die das Diversitätsmerkmal Behinderung ganz selbstverständlich in technologische Entwicklungen einbindet, braucht es demzufolge Unerwartetes: „Es geht (...) um Innovationsimpulse auf der Basis einer externen Perspektive“ (Pelka 2020, 272), die dem Themenfeld derzeit selbst nicht zur Verfügung steht.

Mit der praktischen Realisation von Partizipation steht eine externe Perspektive und Instrument zur Verfügung, um Differenzen zu erzeugen. Sie führt zu einer konsequenten Konfrontation technischer Innovation und Entwicklungen mit realen Lebenswelten (von Menschen mit Behinderung). Sie ermöglicht situationsbezogene Analysen von Kontexten und eine kontinuierliche Integration von Bedarfen in die technologischen Entwicklungsprozesse, die zugleich eine standardisierte Lösung überflüssig macht. Zur vollen Entfaltung der Potenziale, welche die digitale Transformation mit sich bringt, muss Behinderung daher als inhärentes Diversitätsmerkmal gesehen werden, das in jedem Schritt des Veränderungsprozesses integriert ist, und nicht bloß zur Überprüfung einer entwickelten Lösung oder für die Erarbeitung eines Anwendungskontextes herangezogen wird. Wie Forschungsarbeiten zu den Erfolgsfaktoren digitaler Transformationen zeigen, bedarf es der stetigen Kommunikation und Interaktion *aller* beteiligten Personen und eines nutzerorientierten Ansatzes, in denen die Bedarfe, Wünsche und Interessen einen hohen Stellenwert einnehmen, um digitale Innovationen nachhaltig implementieren zu können (Liu und Zowghi 2023; Yikilmaz und Kör 2023; Vogelsang et al. 2018). Teilhabe ist infolgedessen auch auf technologische Kontexte zu übertragen. Digitalität braucht letztlich Diversität, um zu implementierbaren, anwendbaren, zielgruppene geeigneten und nachhaltigen digitalen Technologien zu finden, welche die Perspektiven und (Lebens-)Realitäten der Nutzenden und angegliederten Akteur*innen berücksichtigen. Dazu gehört auch, Diversität stärker in den wissenschaftlichen und berufspraktischen Alltag (Antragsstellung, Projektdurchführung, Entwicklung von Projektideen etc.) einzubinden.

Hierzu sehen sich die Rehabilitationswissenschaften aufgerufen. Ihre Aufgabe ist es in diesem Kontext, Möglichkeiten des Einbezugs unterschiedlichster Zielgruppen zu

finden und diese gesamtgesellschaftlich zur Verfügung zu stellen. Den Rehabilitationswissenschaften obliegt es,

- das Irritationspotenzial von Behinderung für sozialpolitische und technologische Innovations-, Transformations- und Gestaltungsprozesse zu nutzen,
- Routinen im Umgang mit Behinderung zu unterbrechen,
- innovativen Lösungen und Herangehensweisen zu finden,
- Transformationspotenziale und bestehende Diffusions- und Transformationsbarrieren zu identifizieren, um auf diese Art und Weise
- eine kritische Reflexion anzubahnen, die zu einer Verbesserung der Wahrnehmung von Teilhabechancen, auch im digitalen Kontext, beizutragen und deren
- Lösungsansätze zu einer tatsächlichen Verbesserung der Teilhabechancen führen.

Wie die Beispiele zeigten, ist die Partizipation der Zielgruppe mehr als ein bloßes Argument, um eine Projektidee umsetzen zu ‚dürfen‘, mehr als ein Anwendungsfeld für bestehende oder entwickelte technologische Lösungen und mehr als eine Herangehensweise, um erkannte Barrieren und Hemmnisse zu beseitigen. Partizipation im Sinne der Rehabilitationswissenschaften sollte als ein Impuls zum permanenten Einbezug der Lebensrealität verstanden werden, als Ausgangspunkt systembezogener Irritation und als Mehrwert, der die Lebenswelt einbezogener Zielgruppen positiv verändern kann. Aufgabe der Rehabilitationswissenschaften muss es sein, Grenzbereiche zu markieren, in denen vielfältige und einander fremde Perspektiven zusammentreffen, wodurch neue Diskursarenen für eine chancengerechte(re) Teilhabe von Menschen mit Behinderung in einer zunehmend digitalisierten Gesellschaft eröffnet werden.

Literaturverzeichnis

Baldwin, Jennifer N., Sara Napier, Stephen Neville und Valerie A. Wright-St Clair.

2018. „Impacts of Older People’s Patient and Public Involvement in Health and Social Care Research: A Systematic Review.“ *Age and ageing* 47 (6): 801–9.

<https://doi.org/10.1093/ageing/afy092>.

Bank für Sozialwirtschaft. 2020. „Erfolgsfaktor Digitalisierung. Auf dem Weg zur Sozialwirtschaft 4.0.“ <https://www.bfs-service.de/Branchen-News/digitalisierungsreport-bank-fuer-sozialwirtschaft.html>.

Bartelheimer, Peter, Birgit Behrisch, Henning Daßler, Gudrun Dobslaw, Jutta Henke und Markus Schäfers. 2020. *Teilhabe – eine Begriffsbestimmung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Borgstedt, Silke und Heide Möller-Slawinski. 2020. „Digitale Teilhabe von Menschen mit Behinderung: Trendstudie.“

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-86216-7>.

Brautmeier, Jürgen. 2012. „Vorwort.“ In *Medienbildung im Zeitalter der Inklusion*, hrsg. von Ingo Bosse, 9–10. Lfm-Dokumentation 45. Düsseldorf: Landesanst. für Medien Nordrhein-Westfalen.

- Bundesarbeitsgemeinschaft der Seniorenorganisationen e.V. & Bundesamt für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. o.J. „DigitalPakt Alter.“
<https://www.digitalpakt-alter.de/>.
- Bundeszentrale für politische Bildung. 2021. „Datenreport 2021 - ein Sozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland.“
<https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/datenreport-2021/>.
- Calmbach, Marc, Berthold Bodo Flaig, James Edwards, Heide Möller-Slawinski, Inga Borchard und Christoph Schleer. 2020. *Wie ticken Jugendliche? 2020: Lebenswelten von Jugendlichen im Alter von 14 bis 17 Jahren in Deutschland*. Schriftenreihe / Bundeszentrale für Politische Bildung Band 10531. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- Dobusch, Laura. 2017. „Von der Diversitäts- zur Inklusionsforschung?“. *ZDfm* 2 (1): 59–63. <https://doi.org/10.3224/zdfm.v2i1.07>.
- Domhoff, Dominik, Kathrin Seibert, Heinz Rothgang und Karin Wolf-Ostermann. 2021. „Die Nutzung von digitalen Kommunikationstechnologien in ambulanten und stationären Pflegeeinrichtungen während der COVID-19-Pandemie.“ In Scorna et al. 2021, 65–86.
- Farin-Glattacker, Erik, Silke Kirschning, Thorsten Meyer und Rolf Buschmann-Steinhage. 2014. „Partizipation an der Forschung - Matrix zur Orientierung.“
https://www.dvfr.de/fileadmin/user_upload/DVfR/Downloads/Stellungnahmen/Partizipation_an_der_Forschung_%E2%80%93_eine_Matrix_zur_Orientierung_Ef.pdf.
- Freier, Carolin, Joachim König, Arne Manzeschke und Barbara Städtler-Mach, Hrsg. 2021. *Gegenwart und Zukunft sozialer Dienstleistungsarbeit*. Perspektiven Sozialwirtschaft und Sozialmanagement. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Frings, Stefanie. 2018. „Gesundheitsförderung in Werkstätten für Menschen mit Behinderung (WfbM).“ In *Gesundheit inklusive: Gesundheitsförderung in der Behindertenarbeit*, hrsg. von Kerstin Walther und Kathrin Römisch. 1. Auflage, 297–312. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Frings, Stefanie. 2022. „Neue Steuerung - neue Teilhabechancen? Steuerung der Teilhabe von Menschen mit Behinderung aus Sicht der Systemtheorie.“
<https://eldorado.tu-dortmund.de/handle/2003/41368>.
- Heitplatz, Vanessa. 2021. *Digitale Teilhabemöglichkeiten von Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen im Wohnkontext: Perspektiven von Einrichtungsleitungen, Fachkräften und Bewohnenden*. Dortmund: Technische Universität Dortmund.
- Hergesell, Jannis, Arne Maibaum, Andreas Bischof und Benjamin Lipp. 2021. „Zum Potenzial grundlagenwissenschaftlicher Technikforschung für ein »gutes Leben im Alter.«.“ In Scorna et al. 2021, 293–316.
- Hirsch, Stephan und Ina Buttler. 2021. „Abschlussbericht „Geistige Behinderung und problematischer Substanzkonsum- aktionsberatung“.“ <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/publikationen/details/abschlussbericht-geistige-behinderung-und-problematischer-substanzkonsum-aktionsberatung>.

- Jochmaring, Jan. 2022. „Transitionsprozesse von Schüler*innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf in den Beruf – eine multiperspektivische Analyse.“
<https://eldorado.tu-dortmund.de/handle/2003/40991>.
- Kretschmann-Weelink, Marja. 2013. „Ergebnisse einer Vollerhebung Ergebnisse einer Vollerhebung in Einrichtungen der Behinderten- und Suchthilfe: Ergebnisse von Klienteninterviews.“ https://www.lwl-ks.de/media/filer_public/28/91/2891437d-4a4a-472f-95d3-db7551e3babf/abschlussbericht-awo.pdf.
- Krick, Tobias, Kai Huter, Dominik Domhoff, Annika Schmidt, Heinz Rothgang und Karin Wolf-Ostermann. 2019. „Digital Technology and Nursing Care: A Scoping Review on Acceptance, Effectiveness and Efficiency Studies of Informal and Formal Care Technologies.“ *BMC health services research* 19 (1): 400.
<https://doi.org/10.1186/s12913-019-4238-3>.
- Liu, Caihua und Didar Zowghi. 2023. „Citizen involvement in digital transformation: a systematic review and a framework.“ *OIR* 47 (4): 644–60.
<https://doi.org/10.1108/OIR-04-2022-0237>.
- Pelka, Bastian. 2020. „Digitalisierung als soziale Innovation verstehen und umsetzen.“ In *Digitalisierung als Erfolgsfaktor für das Sozial- und Wohlfahrtswesen*, hrsg. von Sandra Ückert, Hasan Sürgit und Gerd Diesel, 263–78: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
- Schreiner, Mario, Liane Bächle, Karolina Siegert, Sarah Cleve und Sascha Blasczyk. 2023. „Sozialtheoretische Überlegungen zur Bedeutung digitaler Teilhabe für Menschen mit Behinderungen.“ In *Abstractband zum 3. Kongress der Teilhabeforschung 2023*, hrsg. von Tobias Bernasconi und Caren Keeley, 37.
- Scorna, Ulrike, Sonja Haug, Karsten Weber und Debora Frommeld, Hrsg. 2021. *Gute Technik für ein gutes Leben im Alter? Akzeptanz, Chancen und Herausforderungen altersgerechter Assistenzsysteme*. Bern: transcript Verlag.
- Seelmeyer, Udo und Nadia Kutscher. 2021. „Zum Digitalisierungsdiskurs in der Sozialen Arbeit: Befunde – Fragen – Perspektiven.“ In *Digitalisierung und Soziale Arbeit. Transformationen und Herausforderungen*, hrsg. von Maik Wunder, 17–30: Verlag Julius Klinkhardt.
- Stalder, Felix. 2016. *Kultur der Digitalität*. Originalausgabe, 5. Auflage. Edition suhrkamp 2679. Berlin: Suhrkamp.
- Steinle, Johannes, Barbara Weber-Fiori und Maik H.-J. Winter. 2021. „Soziale Teilhabe im Alter technikgestützt fördern – Einblicke in die nutzer*innenintegrierte Entwicklung einer intuitiven Informations- und Kommunikationsapplikation.“ In *Gegenwart und Zukunft sozialer Dienstleistungsarbeit*, hrsg. von Carolin Freier, Joachim König, Arne Manzeschke und Barbara Städtler-Mach, 391–406. Perspektiven Sozialwirtschaft und Sozialmanagement. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- UN-Behindertenrechtskonvention. 2006. „Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen.“
<https://www.institut-fuer-menschenrechte.de>.

- Unger, Hella von. 2014. *Partizipative Forschung: Einführung in die Forschungspraxis*. Lehrbuch. Wiesbaden: Springer VS.
- Vogelsang, Kristin, Kirsten Liere-Netheler, Sven Packmohr und Uwe Hoppe. 2018. „Success factors for fostering a digital transformation in manufacturing companies.“ *Journal of Enterprise Transformation* 8 (1-2): 121–42.
<https://doi.org/10.1080/19488289.2019.1578839>.
- Wright, Michael T., Hrsg. 2010. *Partizipative Qualitätsentwicklung in der Gesundheitsförderung und Prävention*. 1. Aufl. Prävention und Gesundheitsförderung. Bern: Huber.
- Wunder, Maik, Hrsg. 2021. *Digitalisierung und Soziale Arbeit. Transformationen und Herausforderungen*: Verlag Julius Klinkhardt.
- Yikilmaz, Ibrahim und Burcu Kör. 2023. „Digital Transformation In Smes: A Focused Review of The Research Literature.“ *Journal of the Human and Social Science Researches* 12 (2): 661–79.

Diesen Artikel zitieren:

Frings, Stefanie & Nellen, Cosima (2024). Digitalität braucht Diversität. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 307-321. Dortmund: Eldorado.
<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24333>

Impulse und praktische Perspektiven inklusiver Medienbildung

Julia Wohlgefahr¹ [\[0009-0006-2556-877X\]](mailto:j.wohlgefahr@bethel.de)

¹ Bethel.regional; Projektleitung Modellprojekt BRAVO – Beratungszentrum für Assistive Technologien, Deutschland

Zusammenfassung. Alle Menschen haben das Recht auf digitale Teilhabe, aber nicht alle Menschen können gleichermaßen von der Digitalisierung profitieren. Bisher fehlt es an Konzepten und Methoden zur Umsetzung von Lernangeboten für Menschen mit komplexer Behinderung. In diesem Beitrag werden aus der Perspektive von Praxisakteur*innen inklusiver Medienbildung identifizierte Anforderungen, Rahmenbedingungen und Ressourcen zum Gestaltungsprozess sowie die Umsetzung von Lernangeboten in der Eingliederungshilfe angeführt und mögliche Strategien der Medienanbahnung für digitale Durchstarter*innen erläutert. Diese werden anhand von konkreten Beispielen aus der Praxis unterlegt und skizziert.

Impulses and Practical Perspectives of Inclusive Media Education

Abstract. All people have the right to digital participation, but not everyone can benefit equally from digitalization. To date, there is a lack of concepts and methods for implementing learning opportunities for people with complex disabilities. From the perspective of practitioners of inclusive media education, identified requirements, framework conditions and resources for the design process, as well as the implementation of learning opportunities in integration assistance and possible media initiation strategies for digital starters are explained in this article and are underpinned and outlined of the basis of concrete examples from practice.

1 Einleitung

Teilhabe in allen Lebensbereichen, inklusive des digitalen Raums, ist inzwischen als eine wesentliche Handlungs- und Entwicklungsaufgabe des Sozial- und Wohlfahrtswesens anerkannt (Pelka 2020; Sürgit 2020). Die Medienkompetenzbildung ist in einer Welt, in der digitale Medien nicht mehr wegzudenken sind, ein grundlegender Baustein von Teilhabe (Krotz 2007). Bislang mangelt es jedoch an Konzepten und Methoden zur Umsetzung von zielgruppengerechten Lernangeboten (Keeley, Stommel und Geuting 2021; Zorn 2021). Dieser Umstand erweist sich als bezeichnend, denn: Wem keine Medienbildung zuteilwird oder wer keine Medienkompetenz vermittelt bekommt, dem droht im doppelten Sinne ein Ausschluss aus der Gesellschaft, weil nicht nur (soziale) Ungleichheiten reproduziert (Zillien 2006; Zillien und Hargittai 2009), sondern auch Teilhabechancen auf individueller und gesamtgesellschaftlicher Ebene behindert werden (Bosse und Feichtinger 2022). Für die kompetente Nutzung digitaler Medien ist der Erwerb von Medienkompetenz wesentliche Voraussetzung für Teilhabe und Partizipation in einer mediatisierten Gesellschaft (Heitplatz 2021). Denn: „Einmal als Kulturtechnik [...] erlernt, wird und bleibt sie immer und überall anwendbar“ (Miesenberger et al. 2012, 28).

(Digitale) Teilhabe an Bildung und lebenslanges Lernen *für alle* Menschen muss, um erfolgreich als „Gemeinschaftsaufgabe in einer Gesellschaft für alle“ (Wacker 2008, 42) gedacht und umgesetzt zu werden, auch den Personenkreis der Menschen mit komplexer Behinderung berücksichtigen (Keeley 2018). Mit einer komplexen Behinderung gehen häufig Lernschwierigkeiten, Sinnesbeeinträchtigungen, körperliche Beeinträchtigungen, Verhaltensauffälligkeiten und Epilepsien einher (Nakken und Vlaskamp 2007), deren Ursache(-n) je nach Entstehungszeit der Schädigung als prä-, peri- oder postnatal kategorisiert werden kann (Fornfeld 2020; Nicklas-Faust 2011). Demnach subsumiert dieser heterogene Personenkreis Menschen mit einer besonderen Vulnerabilität (Stöhr et al. 2019), die sich stark in den Fähigkeiten, Bedürfnissen und Verhaltensdispositionen (Sarimski 2014) und spezifischen Unterstützungsbedarfen unterscheidet (Falkenstörfer 2020). Als übergreifende Gemeinsamkeit des Personenkreises lässt sich konstatieren, dass die Behinderung nicht als temporärer Zustand verstanden wird, sondern als ein lebensbegleitender Zustand des So-Seins (Falkenstörfer 2020). Darin offenbart sich ein Bedarf an professioneller Expertise, um den Menschen anhand spezifischer und für den Personenkreis charakteristischer Bedürfnisse in seinem Recht auf Teilhabe zu begleiten und zu unterstützen (Dins, Smeets und Keeley 2022) und diese Rechte auch einzufordern (Bernasconi und Böing 2016).

So gilt es für alle Menschen, also auch für diesen Personenkreis, der noch bis vor Kurzem als bildungsunfähig galt (Bernasconi und Böing 2016; Lingg und Theunissen 2017), zielgruppensensible, aufsuchende Bildungsprogramme und Lernangebote zu realisieren, um Teilhabechancen im Sinne einer inklusiven Medienbildung zu fördern (Keeley, Stommel und Geuting 2021; Zorn 2021) und die Digitalisierung als wichtiges „Werkzeug zur Verwirklichung der gesellschaftlichen Teilhabemöglichkeiten“ (Heitplatz, Wilkens und Bühler 2022, 311) anzuerkennen und zu nutzen.

Dieser Beitrag basiert auf den Interviewergebnissen der Bachelorthesis der Autorin dieses Beitrages mit dem Titel: „Lernangebote für Menschen mit Komplexen Behinderungen im Kontext digitaler Teilhabe. Herausforderungen, Gestaltung, Umsetzung.“ des Studiengangs Rehabilitationspädagogik der Technischen Universität Dortmund.¹ Im Fokus der Betrachtung dieses Artikels steht die Praxisperspektive der Expert*innen-Interviews mit Akteur*innen inklusiver Medienbildung sowie deren Anforderungen gegenüber den beschriebenen Rahmenbedingungen und Ressourcen in den besonderen Wohnformen der Eingliederungshilfe.

Ziel dieses Beitrags ist es Impulse und die Perspektiven der Praxisakteur*innen darzustellen und Aussichten für die Zukunft daraus abzuleiten.

1.1 Medienkompetenzvermittlung

Für die aktive Medienarbeit mit Menschen mit Komplexer Behinderung braucht es ressourcenorientierter und niedrighschwelliger Vorgehensweisen und Methoden, um gelingende Lernangebote für digitale Durchstarter*innen zu entwickeln, mit welchen Lernprozesse bei den Lernenden angeregt und Lernziele erreicht werden (JFF - Institut für Medienpädagogik in Forschung und Praxis 2020).

Neben dem Fachwissen der Akteur*innen über inklusive Medienbildung, der medien-didaktischen sowie medientechnischen Expertise, ist das (Fach-)Wissen über den Personenkreis der Lernenden unabdingbar (Bosse und Feichtinger 2022; Kerres 2022). Im Sinne des ressourcenorientierten Inklusionstheorems eint somit alle Akteur*innen die Herausforderung, altersgerechte, zielgruppensensible und handlungsorientierte Lernangebote zu entwickeln und zu gestalten, welche die Anerkennung und Wertschätzung von Vielfalt und Chancengleichheit berücksichtigen (Bundesgesetzblatt 2008, Art. 24). So gilt es die individuellen Alltags- und Lebenswelten mitsamt den Fähigkeiten, Interessen sowie dem behinderungsspezifischen Fachwissen als Ausgangspunkt (Kamin, Schluchter und Zaynel 2018) und Orientierung für die Entwicklung von Lernsettings miteinzubeziehen (Lamers 2021; Mayerle 2015; Schluchter 2019), um die Inhalte der Angebote entlang der Lernvoraussetzungen der Lernenden so zu gestalten, dass sie den individuellen Bedürfnissen Rechnung tragen und bedarfsorientiert interessengeleitet durchführbar sind (Lehner 2020). Bei der Konzeption eines Lernangebotes müssen somit eine Vielzahl an Parametern berücksichtigt werden (Heitplatz 2020; Kerres 2022).

1.2 Dimension der Barrierefreiheit als Leitbild inklusiver Medienbildung

Um die Potenziale digitaler Medien voll auszuschöpfen, sollte das Modell des Continuum of Solutions (CoS) mitsamt der vier Dimensionen angemessene Vorkehrungen, Universelles Design, Assistive Technologien und Barrierefreiheit (Bühler 2016) (siehe auch Heitplatz, Bühler und Bursy in diesem Herausgeberwerk) bereits in den Entwicklungsprozess von Lernangeboten herangezogen werden. Insbesondere die Dimension der Barrierefreiheit ist dabei als Leitbild inklusiver Medienbildung zu verstehen: Das Behindertengleichstellungsgesetz - BGG § 4 Barrierefreiheit – versteht darunter „technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung,

¹ Ich bedanke mich für die gute Betreuung und wichtigen Hinweise bei Frau Vertr.- Prof. Dr. Susanne Dirks und Herrn Vertr.-Prof. Dr. habil. Bastian Pelka.

akustische und visuelle Informationsquellen [...], wenn sie für Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe auffindbar, zugänglich und nutzbar sind“ (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2016). Mittlerweile ist es möglich, digitale Medien robust an die individuellen Bedarfe der Nutzer*innen hinsichtlich ihrer Handhabung als auch ihrer Qualität für die Rezeption sowie der Anwendung anzupassen (Miesenberger et al. 2012). Dabei sollen barrierefreie Materialien und Medien so gestaltet sein, dass sie für alle Menschen wahrnehmbar, bedienbar und verständlich sind (Haage und Bühler 2019).

Um Exklusionsrisiken zu vermeiden, gilt es darüber hinaus auch angemessene Vorkehrungen zu treffen, um allen Menschen einen umfassenden und gleichberechtigten Zugang zu Lernangeboten zu ermöglichen. Assistive Technologien als Hilfsmittel unterstützen Funktionen oder Fertigkeiten von Menschen mit Beeinträchtigungen, wenn diese nicht oder nicht mehr aus eigener Kraft durchgeführt werden (können) und umfassen ein breites Spektrum von nicht-digitalen Hilfsmitteln bis hin zu High-Tech-Systemen (Dirks und Linke 2019), wie etwa ergonomische Griffverdickungen (Thiele 2016) oder „Alltagsgegenstände, die schädigungsbedingte Beeinträchtigungen ausgleichen können“ (Krstoski 2019, 7) bis hin zu hochkomplexer Spracherkennungssoftware (Bosse und Feichtinger 2022).

In welchen Anteilen diese Dimensionen bei der Gestaltung von Lernangeboten zum Tragen kommen, ist in dem Lösungsraum, dem Continuum of Solutions (Bühler 2016), auszutariieren.

Es erscheint somit unbestritten, dass eine sinnvolle Kombination dieser Dimensionen nicht nur individuelle Teilhabechancen eröffnet, sondern auch wesentliche Gelingensbedingungen im engeren Sinne des Zugangs zu Lernangeboten darstellen und darüber hinaus im weiteren Sinne Teilhabe in einer mediatisierten Welt ermöglichen (Bosse und Feichtinger 2022; Haage und Bühler 2019; Heitplatz, Wilkens und Bühler 2022).

2 Methodisches Vorgehen

Eingebettet in einem qualitativen Paradigma wurden im Zeitraum von März bis April 2022 nach Kruse (2015) strukturierte leitfadengestützte Expert*innen-Interviews erhoben, um der Forschungsfrage „Wie gestalten Akteur*innen Lernangebote für Menschen mit komplexen Behinderungen, wenn diese kaum oder keine digitale Medien-nutzungs- und Interneterfahrungen haben?“ nachzugehen. Die Rekrutierung der Interview-Partner*innen erfolgte mit dem Ziel, Akteur*innen gelungener Praxisprojekte sowie Initiativen mit Expert*innen-Wissen und Leuchtturmfunktion zu identifizieren. Durch ihren Lösungsansatz oder ihr Verbreitungsmedium sollten sie einen gesellschaftlichen Mehrwert aufzeigen, indem sie Komplexität im Kontext digitaler Teilhabe reduzieren, mit der interessierenden Zielgruppe unmittelbar bei der Erarbeitung, Testung und Durchführung von Lernangeboten partizipativ agieren und somit bestenfalls Wirkung erzielen. Die Stichprobe N=7 der befragten Akteur*innen inklusiver Medienbildung setzt sich dabei bundesweit aus akademischen und pädagogischen Fachkräften der Wohlfahrtspflege zusammen, welche Lernangebote im Kontext des Forschungsvorhabens in besonderen Wohnformen der Wohlfahrtspflege mit erwach-

senen Menschen der interessierenden Zielgruppe durchgeführt haben. Nach der Transkription des Datenkörpers mithilfe von MAXQDA 2022, wurden die Expert*innen-Interviews nach der Methodik der inhaltlich-strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) anhand der deduktiv und induktiv gebildeten Kategorien ausgewertet, um zu ergründen, inwiefern sich mögliche Herausforderungen in der Gestaltung und Umsetzung von Lernangeboten in besonderen Wohnformen der Eingliederungshilfe ergeben.

3 Ergebnisdarstellung

Auszüge der Ergebnisse werden anhand der für diesen Beitrag relevanten Kategorien dargestellt und unter der Bezugnahme der Erfahrung in der Durchführung, Rahmenbedingungen und Ressourcen sowie der Umsetzung von Lernangeboten präsentiert und beispielhaft an einem skizzierten Lernangebot für digitale Durchstarter*innen vorgestellt. Eine Übersicht über die im Folgenden nach Kuckartz (2018) gebildeten deduktiven Hauptkategorien und entwickelten induktiven Subkategorien lassen sich der Tabelle entnehmen und werden nachfolgend skizziert.

Tabelle 1 Ausgewählte relevante Haupt- und Subkategorien des Analyseprozesses für diesen Beitrag (eigene Darstellung)

Deduktiv gebildete Hauptkategorien	Erfahrung in der Durchführung	Rahmenbedingungen und Ressourcen	Umsetzung von Lernangeboten
Induktiv entwickelte Subkategorien	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes planerisches Vorgehen • Anforderungen an den*die Akteur*in • Emotionale Wegweiser 	<ul style="list-style-type: none"> • Raum und Lernumgebung • Infrastruktur • Finanzen • Zeit • Mitarbeitende • Nachhaltigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Annäherung an den Lerngegenstand • Erste Schritte in der Medienanbahnung • Das Tablet von außen nach innen kennen lernen • Mediennutzung üben durch Wischen, Tippen, Drehen • Lebensweltorientierung als weisende Anknüpfungspunkte in die digitale Welt

3.1 Erfahrung in der Durchführung

Die Akteur*innen verfügen unabhängig von ihren unterschiedlichen beruflichen Qualifikationen über pädagogisches, technisches und auch inhaltliches Wissen für die zielgruppensensible Ausrichtung ihrer Lernangebote, wenn seitens der Zielgruppe bislang wenig Medienkompetenz und Wissen über die Nutzung von digitalen Medien vorhanden ist.

Obwohl sich die Inhalte der Lernangebote mitunter sehr unterscheiden, beschreibt ein*e Akteur*in:

„Das Ziel, so könnte man es vielleicht formulieren, ist natürlich vielerorts gleich. Nämlich [...] Prozesse, Sachverhalte, Inhalte [...] einfach und verständlich zu gestalten, aufzubereiten und auch zugänglich zu machen“ (IP3, 110-113). Hierfür bedürfe es über „möglichst verschiedene Zugänge, Medienwechsel, Methodenwechsel“ (IP3, 113-114). Dabei stehe „natürlich erstmal die Faszination des Geräts im Vordergrund [...] das Gerät als ein sinnbehaftetes Gerät zu erleben und Interaktions- und Selbstwirksamkeitserfahrungen zu sammeln“ (IP6, 408-412).

Dabei sei die Orientierung an der Lebenswelt wesentlicher Bestandteil in den Überlegungen. Entlang der Erfahrungen bisheriger Angebote mit der Zielgruppe konstatiert ein*e Akteur*in, dass insbesondere für Lernangebote der Zielgruppe der Menschen mit Komplexer Behinderung

„ein Standardrepertoire an didaktischer Vorgehensweise oder Methodenapparat so nicht umsetzbar ist [...] sondern da müssen ganz, ganz andere Formen von Vorgehen gefunden werden [...] ich spreche ganz bewusst auch von gefunden werden, weil es [...] noch keine wirklich festen Methoden gibt, [...], sondern das ein Bereich ist, der tatsächlich ein Neuland darstellt“ (IP6, 119-127).

Auf ein bestehendes festes Curriculum greifen die Akteur*innen somit bisher nicht zurück, orientieren sich jedoch an Erfahrungen von bereits durchgeführten Lernangeboten. Es sei „schwierig, da jetzt so ein Schema F anzulegen“ (IP3, 374-375), sondern dass vielmehr der Versuch dahingehend unternommen wird „systematisch sich der Person und ihren Bedarfen zu nähern [...] über Alltagsinteressen Anknüpfungspunkte zu finden“ (IP6, 518-522) und zunächst „ganz basale Medienkompetenzen erstmal schult“ (IP5, 137-138).

3.1.1 Anforderungen an den*die Akteur*in

In der Vorbereitung von Lernangeboten offenbaren die Akteur*innen einige Anforderungen für ihr Tätigkeitsfeld und beschreiben notwendige Feinabstimmungen mit der Einrichtung als Auftraggeber*in für das Lernangebot vor Ort. So gelte es sehr genau zu definieren, was mit dem Angebot erreicht werden soll und daraufhin die „Dinge sehr kleinschrittig zu gliedern“ (IP4, 416-420), wobei „man eigentlich nicht zu basal anfangen“ kann (IP5, 630). Aufgrund der spezifischen Bedarfe der Zielgruppe sei es nicht immer möglich, im Vorfeld der Lernangebote zu erfahren und zu erfragen, was der Personenkreis selbst lernen möchte, „dann müssen wir uns damit behelfen, mit den Mitarbeitenden des Basisdienstes zu telefonieren, in Teamgespräche hineinzugehen, punktuell Klienten zu begegnen, um eine Vorstellung zu bekommen“ (IP6, 536-545). Das bedeute auch im Umkehrschluss in der Vorbereitung der Lernangebote Anwendungen zielgruppensensibel auszuprobieren und auf mögliche Barrieren in der Nutzung zu untersuchen. Eine spezielle Anforderung bestehe darin, dass man die zu vermittelnden Inhalte auch

„extra gut selbst verstanden haben muss“ (IP4, 435-436), um „in den Schulungen auf die Wünsche [...] einzugehen, damit wir am Ende etwas Schulen, wo die Leute sagen: Das brauche ich im Alltag“ (IP5, 186-188). Dafür ist das Gespür vom „pädagogischen Fachwissen, technischen Verständnis und inzwischen ein bisschen Knowhow“ (IP3, 166-167)

wesentliche Voraussetzung. Der berufliche Background sei dabei gar nicht so sehr entscheidend, sondern vielmehr die Fähigkeit, komplexe Sachverhalte „zu reduzieren auf die ganz wesentlichen Elemente“ (IP4, 437-440) und die Settings bewusst zeitlich so flexibel zu halten, dass auch entgegen planerischer Vorüberlegungen abgewichen werden kann, sollte sich dies in einer Lernsituation als notwendig erweisen, damit Lernen für alle möglich ist.

Den herausforderndsten Teil stellt jedoch der Umgang mit der Heterogenität der teilnehmenden Zielgruppe dar. Hier können unter anderem Emotionen und Verhaltensweisen als Wegweiser dienen.

3.1.2 Emotionale Wegweiser

Reaktionen und Emotionen von den Teilnehmenden stellen für die Akteur*innen wichtige Indikatoren in den Settings dar. Während einzelne Akteur*innen davon profitieren einrichtungsintern bei den Teilnehmenden bekannt zu sein und somit „keine Berührungspunkte seitens der Klienten vorherrschten“ (IP2, 500-502), sind die anderen Akteur*innen zumeist fremde Menschen, welche ein komplexes Thema mit ihnen unbekanntem Menschen in einem definierten Rahmen erarbeiten. So müssen allgemein insbesondere Ermüdungstendenzen oder Frustration als Gradmesser für die Komplexität der Inhalte, des Geräts oder nötige Pausenzeiten identifiziert und berücksichtigt werden. Bei möglichen Überforderungstendenzen müsse personenzentriert dahingewirkt werden, dass „vielleicht [...] noch nicht das richtige Gerät [...], noch nicht die richtige Ansprache gefunden“ (IP4, 216-218) wurde, nicht aber die Fähigkeiten oder die Bildsamkeit der Person infrage zu stellen sei. So gilt es in diesem Zusammenhang auch auf den Einsatz von aktuellen, funktionierenden Geräten zu achten, um mögliche Frustrationen der Teilnehmenden zu vermeiden. Die Akteur*innen gestalten ihre Angebote „spannend und ein bisschen spaßig“ (IP3, 261-262) und achten auf die Reaktionen der Teilnehmenden (IP1, 488), denn Erfolgserlebnisse und Selbstwirksamkeitserfahrungen dienen als „großer Motivator für die Zielgruppe“ (IP2, 531).

3.2 Rahmenbedingungen und Ressourcen

Obwohl sich die Akteur*innen mit unterschiedlichen Blickwinkeln und ihren individuellen Vorbereitungsroutrinen sowie der Notwendigkeit von mehrperspektivischen Herangehensweisen zu ihrem planerischem Vorgehen in der Vorbereitungsphase äußern, lassen sich hieraus notwendige Betrachtungen vorhandener Rahmenbedingungen und Ressourcen bündeln, welche zielgruppenübergreifend Schlüsselfaktoren für die gelingende Durchführung von Lernangeboten und aktive Medienbildung darstellen.

3.2.1 Raum und Lernumgebung

Die hohe Bedeutung und Anforderung des Raumes wird von allen Akteur*innen herausgestellt. Die Räumlichkeiten sollten dabei groß genug, gut zugänglich und ausreichend belüftet sein. Dabei sei das Arrangement der Bestuhlung und Tische so zu wählen, dass ausreichend Platz für Bewegung im Raum für gemeinschaftliche Interaktion vorhanden ist. Neben den physikalischen Anforderungen an dem Raum, zu denen auch eine vorhandene stabile Internetverbindung zählt, heben die Akteur*innen auch die Bedeutung einer ruhigen Lernumgebung hervor, in der die Lernenden ungestört sprechen können und das Treiben des Alltags ein Stück weit vor der Tür bleibt. Zudem sollten bereits bei der Konfiguration der Lernbausteine ausreichend Leerphasen und Pausenangebote miteingeplant werden, in welcher auch eine positive Milieugestaltung Beachtung findet. Denn zu einer guten Lernumgebung und Lernatmosphäre gehöre auch, „das klingt jetzt so sehr banal [...], dass für das leibliche Wohl gesorgt ist“ (IP1, 177-189) und Getränke sowie Snacks zur Verfügung stehen. Situativ könne dies aber auch bedeuten, dass man in einem dafür vorgesehenem Gruppenraum gemeinsam entspannt einen Kaffee trinkt.

3.2.2 Infrastruktur

Auch die infrastrukturellen Gegebenheiten vor Ort sollten bestenfalls bekannt sein. So untermauern alle Akteur*innen die essentielle Bedeutung und Voraussetzung von Internet in den Einrichtungen: „Da schmunzeln einige darüber, wenn man in anderen Kontexten davon erzählt. Das ist aber absolut keine Selbstverständlichkeit“ (IP3, 225-226). Auch bei einem vorhandenen Internetzugang müsse gewährleistet sein, dass die Zugangsdaten zum jeweiligen Netzwerk bekannt und zugänglich sind.

Die Akteur*innen behelfen sich bei fehlendem Zugang mitunter damit, dass sie einen Hotspot oder einen mobilen Internetrouter für die Lernangebote mitbringen und zur Verfügung stellen, damit die Teilnehmenden „die Chance haben ins Internet zu gehen“ (IP5, 343-344). Für die Durchführung von Lernangeboten sollte auch eine gewisse Grundausstattung mit technischen Geräten vorhanden sein, dies sei aber noch nicht flächendeckend üblich. Zum jetzigen Zeitpunkt bringen die Akteur*innen größtenteils selbst technische Geräte, wie etwa Tablets, Lautsprecher und auch Kopfhörer zu ihren Einsatzorten mit, um darauf vorbereitet zu sein, falls weder aktuelle oder einsatzbereite Geräte vorhanden sind. Ein wesentlicher Punkt bei vorhandenen Geräten jedoch stellt die Verfügbarkeit der Geräte für die Lernenden dar: „die Geräte, die genutzt werden [...] dürfen nicht in einem abgeschlossenen Raum sein, sondern [...] wirklich gut erreichbar sein“ (IP2, 185-187).

3.2.3 Finanzen

Insbesondere Akteur*innen ohne Fördermittelgabe sprechen über finanzielle Aspekte hinsichtlich der Bepreisung und Ausgestaltung ihrer Lernangebote, da es zwischen der freien Marktwirtschaft und dem Wohlfahrtssektor mitunter hohe Preisvariationen gebe.

Die Akteur*innen stehen oft vor der finanziellen Herausforderung mit zeitlich knapp kalkulierten Aufträgen den Arbeits- und Bildungsauftrag sensibel auf den zeitlichen Arbeitsaufwand für die inhaltliche Ausgestaltung abzustimmen, um einerseits dem Auftrag der Auftraggebenden nachzukommen und andererseits ein passgenau auf die individuellen Bedürfnisse abgestimmtes Lernangebot zu konzipieren.

Zudem formulieren die Akteur*innen, dass das Thema der digitalen Teilhabe für alle Menschen, also auch für Menschen mit komplexer Behinderung, nicht als Sonderthema mit Sonderfinanzierung betrachtet, sondern als selbstverständlich und nötig erachtet werden soll. Um weiteren Ausgrenzungen und Ungerechtigkeiten in den digitalen Teilhabemöglichkeiten entgegenzuwirken, brauche es nicht nur eine Sensibilisierung auf organisatorischer und struktureller Ebene, sondern neben einer stärkeren Fokussierung und Formulierung auf wissenschaftlicher Ebene auch sozialrechtliche Implementierungsstrategien im Sinne der Refinanzierung. Auch bedarf es tiefergehender Kenntnisse darüber, wo genau digitale Teilhabe in der ICF zu verorten sei. Sozialrechtlich sei neben § 84 SGB IX auch wesentlich mit § 76 SGB IX Leistungen zur Sozialen Teilhabe für mögliche Implementierungsstrategien zu berücksichtigen. Für eine dauerhafte und nachhaltige Implementierung des Themas der digitalen Teilhabe in der Eingliederungshilfe muss im Zuge der Umsetzung des Bundesteilhabegesetzes (BTHG) auch die Thematik der digitalen Teilhabe in die Teilhabeplanungen miteinbezogen und verankert werden, damit der Leistungsträger unter anderem auch notwendige Fachleistungsstunden (re-)finanziert.

3.2.4 Zeit

Der Faktor Zeit stellt für alle Beteiligten einen Schlüsselfaktor dar. Aus Sicht der Akteur*innen muss nachvollziehbar dargelegt werden, was in einem gesteckten zeitlichen Rahmen an Lernangebot realisiert und mit Rücksicht auf besondere Anforderungen der Zielgruppen durchgeführt werden kann. Dabei sollte deutlich werden, dass man in „zwei Stunden nicht die Welt verändern [...], sondern [...] nur Anreize“ setzen kann (IP3, 258-261). Mitarbeitende merken häufig nach durchgeführten Angeboten an: „Sehr spannend, wir müssen aber gucken, wann wir das in unserem Arbeitsalltag noch unter kriegen“ (IP5, 592-593). Aus Sicht der Zielgruppe sind „kleine Lerneinheiten in kürzerer Zeit“ (IP6, 335) zu beachten, wobei allen Beteiligten bewusst sein sollte, dass „Lernen [...] über Wiederholung und stetige Anwendung“ funktioniere (IP3, 263-264).

3.2.5 Mitarbeitende

Alle Akteur*innen schätzen die Rolle der Mitarbeitenden als wichtigste Säule für die erfolgreiche Umsetzung von Lernangeboten in den besonderen Wohnformen ein. Entscheidend für eine umsichtige, ressourcen- und bedarfsorientierte Vorbereitung der Akteur*innen ist das Wissen der Mitarbeitenden zu den potenziell künftigen Teilnehmenden: Sie verfügen neben dem kontextuellen Erfahrungswissen in der Einrichtung auch über biografisches Wissen, besondere Vorlieben und Abneigungen, sodass sie stellvertretend für die Zielgruppe subjektive Bedeutsamkeiten entlang der individuellen Lebensweltorientierung herausstellen können. Die interessierende Personengruppe steht aber auch insoweit in einem besonderen Abhängigkeitsverhältnis zu den Mitarbeitenden, dass die Mitarbeitenden dafür verantwortlich sind, dass im Alltag (weiterhin) Angebote zur digitalen Teilhabe gemacht werden. Oftmals formulieren Mitarbeitende jedoch auch Ängste und Vorbehalte, dass die Thematik der Digitalisierung für die Zielgruppe zu komplex sei oder die möglichen Gefahren des Internets verkannt werden. Diese Sorgen sollte man nicht ignorieren, sondern sie bei der Ausgestaltung und Umsetzung von Lernangeboten für den interessierenden Personenkreis berücksichtigen. Für eine ressourcenorientierte und sensible Medienanbahnung

sei es insgesamt umsichtiger und nachhaltiger, Mitarbeitende als Lerntandem oder Lernbuddy aktiv in die Lernangebote miteinzubeziehen und zu zeigen, dass die meisten Angebote durch die Reduktion von Komplexität bestehen. Es sei zielführend für die Mitarbeitenden „durch gemeinsames Lernen Selbstwirksamkeitserfahrungen“ (IP5, 77) zu machen, indem sie einerseits die Lernenden aktiv bei den Angeboten begleiten und mögliche personenbezogene Interessen und mögliche Anknüpfungspunkte aufzeigen, aber auch mögliche Überforderungstendenzen der Teilnehmenden stellvertretend kommunizieren. Die Mitarbeitenden sind häufig in allen Bereichen des täglichen Lebens die erste Ansprechperson für die Zielgruppe. So gilt es, die Mitarbeitenden dahingehend zu sensibilisieren, dass die Thematik auch nach der Durchführung der Lernangebote weiterhin im Alltag aufrecht erhalten bleibt. Hier ist allen Akteur*innen bewusst, dass dies in Zeiten von Personalengpässen und Schichtsystemen eine enorme Herausforderung darstelle. Auch die heterogene Mitarbeiterschaft selbst bringe schon ganz unterschiedliche (Medien-)Kompetenzen „vom digitalen Neuling bis zum [...] Hobbyinformatiker“ (IP4, 338-340) mit, sodass auch auf aufkommende Dynamiken im Team geachtet werden müsse. Ergänzende Fortbildungen zum Thema Medienkompetenz könnten für jene Mitarbeitende von Vorteil sein, „die selber kaum einen Bezug zum Thema haben“ (IP5, 177-178).

3.2.6 Nachhaltigkeit

Die Notwendigkeit über Nachhaltigkeitsaspekte der vermittelten Inhalte der Lernangebote über den Projekt- sowie Interventionszeitraum hinaus zu sprechen, stellt bei den Akteur*innen einen hohen Stellenwert dar, denn „es nützt nichts, wenn ich das mal fünf Wochen behandle und dann geht es im Arbeitsalltag einfach wieder so unter“ (IP5, 670-671). Ein*e Akteur*in konstatiert, dass sie trotz wöchentlicher Treffen mit den Teilnehmenden innerhalb eines Jahres nur „eine Grundlage schaffen“ (IP2, 114). Das stellt die Bedeutung von Begleitmaterialien für die Teilnehmenden und die Einrichtung heraus, sodass die Akteur*innen bestenfalls „etwas dalassen [...], wo man Sachen wiederholen oder üben kann“ (IP3, 283-285). Die Auswahl und der Einsatz digitaler und analoger Medien sowie Materialien erfolgt dabei altersangemessen und adressat*innengerecht. Das scheint für den interessierenden Personenkreis (noch) nicht selbstverständlich zu sein, da bisher häufig für den außerschulischen Bereich zumeist Materialien aus dem Frühförderbereich und anderen Lernkontexten eingesetzt würden.

Um Medienbildung erfolgreich umzusetzen und zu verankern, bedarf es also auf struktureller und organisatorischer Ebene nachhaltiger und langfristiger Strategien. Eine Möglichkeit der langfristigen Implementierung der Projektinhalte im Themenfeld der digitalen Teilhabe stelle die Möglichkeit dar, Teilnehmende und Mitarbeitende in sogenannten Train-the-Trainer-Modulen zu Multiplikator*innen auszubilden, um das Thema „aufrecht zu erhalten, um es nachhaltig in den Einrichtungen und Diensten zu implementieren“ (IP5, 81-84). Es obliege dabei der Steuerung von der jeweiligen Organisation, dass jene Aufgabenbereiche „positiv vermittelt werden und nicht als weitere Aufgabe unter den ganz, ganz, vielen Aufgaben“ seitens der Mitarbeiterschaft empfunden werden (IP4, 370-373).

4 Praxiserprobte Empfehlungen und Strategien für die Umsetzung von Lernangeboten für digitale Durchstarter*innen mit (Komplexer) Behinderung

Die Akteur*innen inklusiver Medienbildung haben in den durchgeführten Expert*innen-Interviews exemplarisch aufgezeigt, wie sie niedrigschwellige Lernangebote im Kontext digitaler Teilhabe für den Personenkreis der Menschen mit Komplexer Behinderung realisieren. Entgegen der individuellen Vermutungen der Akteur*innen, konnte ein weitestgehend einheitliches Vorgehen identifiziert werden, das nachfolgend dargestellt wird.

4.1 Annäherung an den Lerngegenstand

Die Befragten nannten in der Umsetzung der Lernangebote eine Vielzahl an Strategien, wie sie Lernangebote gestalten, wenn die Teilnehmenden bisher noch keine Erfahrungen im Gebrauch oder im Umgang mit den Geräten haben, sodass zunächst oftmals erstmal die Scheu vor den Geräten überwunden werden muss. Ein Tablet in die Hand zu nehmen und diese, „kalte, glatte Oberfläche“ anzufassen (IP6, 154-157) stelle für einige Teilnehmenden eine Herausforderung dar. Umso bedeutsamer erscheint es, diese möglichen Überforderungen mitzudenken und die ersten Schritte „pädagogisch sensibel“ (IP4, 592) zu begleiten. Dabei stehe ein „zwangloses Ausprobieren“ (IP2, 464) sowie „spielerisch mit den Geräten in Kontakt treten [...] und vertraut machen“ (IP2, 451-454) „mit dem Wissen [...] oder dem Sagen: Du kannst nichts falsch machen“ (IP2, 458-459) oder gar „du kannst nichts kaputt machen“ (IP1, 467-468) im Vordergrund. Dieser Raum sollte zwingend allen Teilnehmenden gegeben werden, denn es wurde auch beobachtet:

„Je höher die Beeinträchtigung eines Menschen ist, desto eher neigt man [...] aus Zeitmangel, aus fehlender Geduld dazu [...] Schritte stellvertretend zu übernehmen [...] eine Barriere kann sein, dass jemand gar nicht die Möglichkeit hat [...] sich selber klar zu machen, was er denn möchte“ (IP5, 277-281).

4.2 Erste Schritte in der Medienanbahnung

Bei allen Akteur*innen herrscht Einigkeit darüber, dass es besonderer Vorgehensweisen bedarf, um über so etwas abstraktes wie digitale Medien zu sprechen. Von Vorteil scheint bei digitalen Durchstarter*innen zu sein, Anknüpfungspunkte zwischen der analogen und digitalen Welt aufzuzeigen. Mithilfe des sogenannten Smartphone-Koffers wird beispielhaft, als eine von vielen Möglichkeiten eines ersten Zugangs und Einstiegs in die Thematik, der Versuch unternommen, „Analoges und Digitales zu verbinden“ (IP5, 456-457). Bestandteil dieses Koffers sind analoge Alltagsgegenstände, wie etwa: Ein Wecker, ein Kalender, ein Brief, ein Telefon, Stifte und ein Fotoapparat. Anhand der Darstellungsform durch Realobjekte ist das Mehrsinne-Prinzip gegeben, da neben visuellen Anschauungsmöglichkeiten auch haptische Erfahrungen mit den Gegenständen möglich sind. So können diese Realobjekte Erinnerungen an soziale Praktiken evozieren, indem über die reziproken Beziehungen zwischen den Lernenden und den materiellen Artefakten gesprochen und von den

Akteur*innen aufgezeigt wird, wie diese sozialen Praktiken (Reckwitz 2003) und Nutzungsweisen digital nachgebildet werden können.

4.3 Das Tablet von außen nach innen kennenlernen

Im ersten Umgang mit technischen Geräten stehen die instrumentell-qualifikatorischen Perspektiven der Medienkunde des Medienkompetenzmodells nach Baacke (1996) mit physikalischen Handlungen und das sich-Ausprobieren mit dem Tablet im Vordergrund. Die Teilnehmenden lernen das Tablet von außen nach innen kennen und nehmen das Gerät in die Hände und begutachten es von allen Seiten. Mögliche Berührungssängste können durch die physische Annäherung an das unbekannte Medium abgebaut werden, sodass sich bestenfalls eine Vertrautheit hinsichtlich der Haptik, des Gewichts und der optischen Erscheinungsform einstellt. Für diese Inspektion erscheint zunächst ein ausgeschaltetes Tablet oder ein eingeschaltetes Tablet mit Bildschirmsperre sinnvoll, um die Teilnehmenden darin zu bestärken, mit dieser Inspektion nichts kaputt oder falsch machen zu können. In einem weiteren Schritt können gemeinsam alle Knöpfe und erste Bedienkonzepte ausprobiert werden: Wo geht das Gerät an und aus, was sind das für Knöpfe, wie wird das Gerät aufgeladen. Hilfreich können dabei auch mögliche Orientierungspunkte, wie etwa das Zeigen der Kamera-Linsen sein: „Wir haben Teilnehmende, die einfach auch gerne an diesem Tablet einfach rumdrücken, das haptisch erfassen [...] und dann auch mal zwanzig oder dreißig Fotos machen“ (IP2, 437-438).

4.4 Mediennutzung üben durch Wischen, Tippen, Drehen

In einem weiteren Schritt werden die grundlegenden Gesten für die Interaktion mit dem Tablet geübt. Trotz Beobachtungen eines*einer Akteur*in „also ich bin immer wieder sehr beeindruckt, also das Tippen und Wischen ist ja eine Bewegung, die scheint sehr schnell sehr eingängig zu sein [...] das geht immer beeindruckend schnell auch wirklich bei Menschen, die diese Geräte noch nie in der Hand hatten“ (IP3, 472-477), beschreiben andere Akteur*innen durchaus Herausforderungen in der Erprobung der Gesten mit dem Finger auf der Bedienoberfläche. Hier wird das Probieren mithilfe von Anwendungen hervorgehoben, anhand derer Erfahrungen für dieses Körperwissen gesammelt werden können. Dabei erscheint ratsam die „Erstbegegnung mit digitalen Medien und Anwendungen zu erproben, die nicht zeitbasiert sind“ (IP6, 229-231). Einen Mehrwert stellt dabei die spielerische Annäherung mittels verschiedener Apps dar, um die Bediengesten selbstwirksam zu üben. Die Akteur*innen zählen verschiedene, unspezifische Apps, wie etwa Händeklatschen, Starthilfe – digital dabei, Balloon pop, bebot oder furry friend auf. Es scheint ratsam auf den Lerngeräten eine Bandbreite verschiedener Apps bereitzustellen, welche die Lernenden in unterschiedlichsten Komplexitätsstufen anspricht und diese nach Komplexität zu clustern, wie etwa Wischen vor Tippen und Multitouch.

4.5 Lebensweltorientierung als weisender Anknüpfungspunkt in die digitale Welt

Nach den ersten Erprobungen und Erfahrungen mit den Bedienungsgesten, erstreckt sich der nächste Schritt auf die Mediennutzung selbst. Wenn jedoch keine Vorerfahrungen hinsichtlich der Vielzahl der Mediennutzungsmöglichkeiten vorhanden sind, kann es mitunter schwer sein adressat*innengenau erste Anknüpfungspunkte im

digitalen Raum zu finden. Hier behelfen sich die Akteur*innen mit dem Lebensweltbezug der Teilnehmenden, indem besondere Vorlieben oder medienbiografischen Alltagsinteressen, auch situativ mit der Unterstützung der kursbegleitenden Mitarbeitenden, erfragt werden. Mithilfe der Inhalte des beschriebenen Smartphonekkoffers können individuelle und weitere Anknüpfungsmöglichkeiten in die digitale Welt aufgezeigt und folgendermaßen veranschaulicht werden: „Ich lese gerne Zeitung“: Hier böte sich auf dem Tablet eine Anwendung an, in/mit der zum Beispiel Nachrichten gelesen werden können. „Ich telefoniere gerne“: Mit dem Tablet könnte man sich so beispielsweise der Thematik der Videotelefonie annähern. „Ich male gerne“: Mittels eines Malprogramms könnte man so digitale Zeichnungen erproben. „Ich höre gerne Schlager“: meint den Bereich der Unterhaltung. Mithilfe verschiedener Streaming- oder Videoportale könnte man sich so dem Themenfeld der Unterhaltung nähern. Diese Vorgehensweise dient sowohl den Lernenden als auch Akteur*innen als Orientierungshilfe, indem insoweit Komplexität reduziert wird, indem nur ein kleiner Ausschnitt eines Themenfeldes der digitalen Teilhabemöglichkeiten, ausgehend von den individuellen analogen (Alltags-)Interessen, betrachtet wird.

Die Akteur*innen nennen auch konkrete Anwendungsbeispiele wie etwa: Die Internetseite der Einrichtung oder den Lieblingsfußballverein ansehen, Barriere-Bingo, eine Foto-Jagd mithilfe ausgewählter Rätsel durchführen oder anhand der Navigationsfunktion die nächstgelegene Eisdiele ausfindig machen und gemeinsam Eis essen gehen. Insbesondere das Videoportal YouTube wird von mehreren Akteuren*innen als erster Anknüpfungspunkt hervorgehoben. Dort könne man nicht nur die Lieblingsmusik anhören und verschiedenste Videos anschauen, sondern beispielsweise als kleines Medienprojekt gemeinsam eine Playlist für die einrichtungsinterne Disco oder Kochvideos der Liebesspeisen zusammenstellen und mit einem QR-Code versehen. Diese Inhalte könnten dann mittels Scannen mit der am Tablet integrierten Kamera erneut abgerufen werden. Aber auch die Skype-Telefonie wird als unmittelbares Angebot genannt. Wesentlich sei es, die ganz basalen Funktionen und Schritte mit Bezug zur Lebenswelt durch Erfolgserlebnisse und Selbstwirksamkeitserfahrungen schnell sichtbar zu machen.

5 Fazit und Ausblick

Zusammenfassend bekräftigt dieser Beitrag die hohe Bedeutsamkeit der Berücksichtigung von Rahmenbedingungen und Ressourcen von Lernangeboten für die Realisierung von aufsuchenden Angeboten für Menschen mit (Komplexer) Behinderung und dokumentiert gleichzeitig die Anforderungen von Medienkompetenzvermittlungskompetenzen, die an Praxisakteur*innen gestellt werden. Die Ergebnisse offenbaren weiterhin, dass sich anhand der Erkenntnisse der Expert*innen-Befragungen eine mögliche Methodik ableiten lässt, wie Angebote der digitalen Medienanbahnung mit digitalen Durchstarter*innen realisiert werden können, um dem Recht auf digitale Teilhabe näher zu kommen. Digitale Teilhabemöglichkeiten über das Lernangebot hinaus sind bislang noch nicht sehr fortgeschritten: Die Akteur*innen bringen zumeist die für die Angebote benötigte technische Infrastruktur selbst mit zum Lernort. Das bedeutet nicht nur, dass die Teilnehmenden bislang häufig an fremden, vermutlich nicht auf ihre Bedarfe abgestimmten Geräten üben, sondern auch, dass nach Beendigung des Angebotes bislang kaum Möglichkeiten der Wiederholung und Verstetigung

gegeben sind. Ist das technische Equipment in der besonderen Wohnform vorhanden, sind diese Geräte offen zugänglich für die Zielgruppe bereitzustellen, denn digitale Kompetenzen entstehen nicht durch einmalige oder kurzzeitige Angebote, sondern durch stetige Anwendung und Wiederholung. Für eine zielgruppensensible und passgenaue Gestaltung der Lernangebote müssen die Akteur*innen neben den behinderungsspezifischen Anforderungen der Zielgruppe auch räumliche Anforderungen, zeitliche sowie infrastrukturelle Rahmenbedingungen berücksichtigen. Derzeit entscheidet eine Budgetierung (Bruland et al., 2023) über die zeitliche und inhaltliche Ausgestaltung der Lernangebote. Im Sinne der Nachhaltigkeit von Lernerfolgen der Teilnehmenden bedarf es über einen Projektstatus hinaus an strukturellen Implementierungsstrategien, um Lernangebote im Kontext digitaler Teilhabe regelmäßig anzubieten. Die Mitarbeitenden stellen dabei die wichtigste Säule für die kontinuierliche Begleitung dar. Die gewonnenen Kenntnisse der Akteur*innen sollten auch künftig genutzt werden, um projektübergreifend Material und Methoden zu entwickeln, das lizenzfrei allen Interessierten zur Verfügung steht. Daneben ist die Forschung gefordert, die Lernangebote im Kontext digitaler Teilhabe hinsichtlich der Methoden- sowie Materialwahl zu evaluieren, um so Studien zu Wirksamkeit in diesem Themenbereich voranzutreiben.

Zuletzt bedarf es auch weiterhin einer Bewusstseinsbildung, dass digitale Medien für *alle* Menschen im Zeitalter der Digitalisierung einen wesentlichen Zugang zur Welt bedeuten. Die Förderung von Medienkompetenz ist dafür unerlässlich.

Literaturverzeichnis

- Baacke, Dieter. 1996. „Medienkompetenz - Begrifflichkeit und sozialer Wandel.“ In *Theorie und Praxis der Erwachsenenbildung: Medienkompetenz als Schlüsselbegriff*, hrsg. von Antje von Rein, 122–24: Klinkhardt.
- Bernasconi, Tobias und Ursula Böing, Hrsg. 2016. *Schwere Behinderung & Inklusion: Facetten einer nicht ausgrenzenden Pädagogik*. Oberhausen: Athena Verlag.
- Bosse, Ingo und Marcel Feichtinger. 2022. „Menschen mit körperlichen und motorischen Beeinträchtigungen.“ In Luthe, Müller, and Schiering 2022, 177–202.
- Bosse, Ingo, Jan-René Schluchter und Isabel Zorn, Hrsg. 2019. *Handbuch Inklusion und Medienbildung*: Beltz Juventa.
- Bühler, Christian. 2016. „Barrierefreiheit und Assistive Technologien als Voraussetzung und Hilfe zur Inklusion.“ In *Schwere Behinderung & Inklusion: Facetten einer nicht ausgrenzenden Pädagogik*, hrsg. von Tobias Bernasconi und Ursula Böing, 155–69. Oberhausen: Athena Verlag.
- Bundesgesetzblatt. 2008. „Gesetz zu dem Übereinkommen der Vereinten Nationen vom 13. Dezember 2006 über die Rechte von Menschen mit Behinderungen sowie zu dem Fakultativprotokoll vom 13. Dezember 2006 zum Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen.“ <https://www.un.org/Depts/german/uebereinkommen/ar61106-dbgbl.pdf>.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2016. „Abteilung Grundsatzfragen des Sozialstaats, der Arbeitswelt und der sozialen Marktwirtschaft, Hrsg. Werkheft 02:

- Wie wir arbeiten wollen.“ <http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/werkheft-02.pdf>.
- Dins, Timo, Stefanie Smeets und Caren Keeley. 2022. „Bedürfnisse im Leben von Menschen mit komplexer Behinderung.“ In *Wohnwunschermittlung bei Menschen mit Komplexer Behinderung: Wahlmöglichkeiten sichern*. 66-75, hrsg. von Karin Tiesmeyer und Friederike Koch. 1. Auflage. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Dirks, Susanne und Hanna Linke. 2019. „Assistive Technologien.“ In Bosse, Schluchter, and Zorn 2019, 241–51.
- Falkenstörfer, Sophia. 2020. *Zur Relevanz der Fürsorge in Geschichte und Gegenwart: Eine Analyse im Kontext komplexer Behinderungen*: Springer VS.
- Fornefeld, Barbara. 2020. *Grundwissen Geistigbehindertenpädagogik*. 6. Auflage: Ernst Reinhardt.
- Haage, Anne und Christian Bühler. 2019. „Barrierefreiheit.“ In Bosse, Schluchter, and Zorn 2019, 207–15.
- Heitplatz, Vanessa. 2020. „Fostering Digital Participation for People with Intellectual Disabilities and Their Caregivers: Towards a Guideline for Designing Education Programs.“ *SI 8 (2)*: 201–12. <https://doi.org/10.17645/si.v8i2.2578>.
- Heitplatz, Vanessa. 2021. „Digitale Teilhabemöglichkeiten von Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen im Wohnkontext: Perspektiven von Einrichtungsleitungen, Fachkräften und Bewohnenden.“ <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/40580/1/Dissertation%20Heitplatz%20Eldoradoversion.pdf>.
- Heitplatz, Vanessa, Leevke Wilkens und Christian Bühler. 2022. „Gestaltungskonzepte und Beispiele zu digitalen Bildungsangeboten für heterogene Zielgruppen.“ In Luthe, Müller, and Schiering 2022, 311–36.
- JFF - Institut für Medienpädagogik in Forschung und Praxis, Hrsg. 2020. *Inklusiv digital. Die Potenziale von Digitalisierung im pädagogisch-pflegerischen Arbeitsfeld. Abschlussbericht zum Projekt*. Unter Mitarbeit von DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation und JFF - Institut für Medienpädagogik in Forschung und Praxis. München.
- Kamin, Anna-Maria, Jan-René Schluchter und Nadja Zaynel. 2018. „Medienbildung und Inklusion - Perspektiven für Theorie und Praxis.“ In *Inklusive Medienbildung: Ein Projektbuch für pädagogische Fachkräfte*, hrsg. von Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, 15–42. Köln.
- Keeley, Caren. 2018. „Teilhabe durch Bildung - Bildung durch Teilhabe. Zugangsmöglichkeiten zur Erwachsenenbildung für Menschen mit Komplexer Behinderung.“ *Erwachsenenbildung und Behinderung (1)*: 18–29.
- Keeley, Caren, Theresa Stommel und Jessica Geuting. 2021. „Digitalisierung im Förderschwerpunkt Geistige Entwicklung: Annäherung an ein Grundlagen- und Forschungsdesiderat.“ *Zeitschrift für Heilpädagogik 72 (5)*: 249–58.

- Kerres, Michael. 2022. „Mediendidaktik.“ In *Handbuch Medienpädagogik*, hrsg. von Uwe Sander, Friederike von Gross und Kai-Uwe Hugger. 2. Auflage, 105–14. Springer Nature reference. Wiesbaden: Springer VS, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Krotz, Friedrich. 2007. *Mediatisierung: Fallstudien zum Wandel von Kommunikation*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Krstoski, Igor. 2019. „Assistierende, assistive und unterstützende Technologien. Trends, Weiter- und Neuentwicklungen im Fokus.“ *Unterstützte Kommunikation* (3): 6–14.
- Kruse, Jan. 2015. *Qualitative Interviewforschung: Ein integrativer Ansatz*. 2., überarb. und erg. Aufl. Grundlagentexte Methoden. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Kuckartz, Udo. 2018. *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. überarbeitete Auflage. Grundlagentexte Methoden. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Lamers, Wolfgang, Hrsg. 2021. *Qualitätsoffensive - Teilhabe von erwachsenen Menschen mit schwerer Behinderung: Grundlagen für die Arbeit in Praxis, Aus- und Weiterbildung*. Impulse: schwere und mehrfache Behinderung Band 4. Bielefeld: ATHENA wbv.
- Lehner, Martin. 2020. *Didaktische Reduktion*. 2. Auflage. Stuttgart, Deutschland: utb GmbH.
- Lingg, Albert und Georg Theunissen. 2017. *Psychische Störungen und geistige Behinderungen: Ein Lehrbuch und Kompendium für die Praxis*. 7. Auflage: Lambertus.
- Luthe, Ernst-Wilhelm, Sandra Verena Müller und Ina Schiering, Hrsg. 2022. *Assistive Technologien im Sozial- und Gesundheitssektor*: Springer VS.
- Mayerle, Michael. 2015. „Woher hat er die Idee?“ Selbstbestimmte Teilhabe von Menschen mit Lernschwierigkeiten durch Mediennutzung: Abschlussbericht der Begleitforschung im PIKSL-Labor.“ *Zentrum für Planung und Evaluation Sozialer Dienste* (40). <https://d-nb.info/1079067361/34>.
- Miesenberger, Klaus, Christian Bühler, Horst Niesyto, Jan-René Schluchter und Ingo Bosse. 2012. „Sieben Fragen zur inklusiven Medienbildung.“ In *Medienbildung im Zeitalter der Inklusion*, hrsg. von Ingo Bosse, 27–57.
- Nakken, H. und C. Vlaskamp. 2007. „A Need for a Taxonomy for Profound Intellectual and Multiple Disabilities.“ *Policy Practice Intel Disabi* 4 (2): 83–87. <https://doi.org/10.1111/j.1741-1130.2007.00104.x>.
- Nicklas-Faust, Jeanne. 2011. „Schwere und mehrfache Behinderung - Medizinische Aspekte.“ In *Schwere und mehrfache Behinderung - interdisziplinär*, hrsg. von Andreas D. Fröhlich. 1. Aufl., 61–86. Impulse: schwere und mehrfache Behinderung 1. Oberhausen, Rheinl: ATHENA-Verlag.

- Pelka, Bastian. 2020. „Digitalisierung als soziale Innovation verstehen und umsetzen.“ In *Forschung und Entwicklung in der Sozialwirtschaft: Digitalisierung als Erfolgsfaktor für das Sozial- und Wohlfahrtswesen*, hrsg. von Sandra Ückert, Hasan Sürgit und Gerd Diesel. 1. Auflage, 263–78: Nomos.
- Reckwitz, Andreas. 2003. „Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken / Basic Elements of a Theory of Social Practices: Eine sozialtheoretische Perspektive.“ *Zeitschrift für Soziologie* 32 (4): 282–301. <https://doi.org/10.1515/zfsoz-2003-0401>.
- Sarimski, Klaus. 2014. *Entwicklungspsychologie genetischer Syndrome*. 4., überarb. und erw. Aufl. Göttingen: Hogrefe.
- Schluchter, Jan-René. 2019. „Methoden Inklusiver Medienbildung.“ In Bosse, Schluchter, and Zorn 2019, 198–206.
- Stöhr, Robert, Diana Lohwasser, Juliane Noack Napoles, Daniel Burghardt, Markus Dederich, Nadine Dziabel, Moritz Krebs und Jörg Zirfas. 2019. *Schlüsselwerke der Vulnerabilitätsforschung*. VS Verlag FÜR SOZIALWISSE.
- Sürgit, Hasan. 2020. „Digitalisierung sozialer Organisationen gestalten.“ In *Digitalisierung als Erfolgsfaktor für das Sozial- und Wohlfahrtswesen*, hrsg. von Sandra Ückert, Hasan Sürgit und Gerd Diesel, 105–21: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
- Thiele, Annett. 2016. „Fachbeitrag: Assistive Technologien für Menschen mit einer körperlich-motorischen Beeinträchtigung. Interdisziplinäre Handlungsfelder und Eckpfeiler einer Qualifikation von Pädagog/innen mit einem sonderpädagogischen Profil.“ *VHN* 85 (4): 307–22. <https://doi.org/10.2378/vhn2016.art39d>.
- Wacker, E. 2008. „Behinderung in der Gesellschaft. 50 Jahre im soziologischen Blick - vom Dialog zum Diskurs.“ *Gestige Behinderung* 47 (1): 41–61.
- Zillien, Nicole. 2006. *Digitale Ungleichheit: Neue Technologien und alte Ungleichheiten in der Informations- und Wissensgesellschaft*. 2. Auflage. Forschung Gesellschaft. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Zillien, Nicole und Eszter Hargittai. 2009. „Digital Distinction: Status-Specific Types of Internet Usage.“ *Social Science Quarterly* 90 (2): 274–91. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x>.
- Zorn, Isabel. 2021. „Medienpädagogik für Fachkräfte und Medienbildung bei Menschen mit Komplexer Behinderung.“ In *Digitalisierung und Menschen mit komplexer Behinderung*, hrsg. von Anna Zuleger und Nicola J. Maier-Michalitsch, 32–52. Leben pur. Düsseldorf: verlag selbstbestimmtes leben.

Diesen Artikel zitieren:

Wohlfahrt, Julia (2024). Impulse und praktische Perspektiven inklusiver Medienbildung. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 322-338. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24334>

Digitally Inclusive Support Practices for People with Learning Disabilities: The Role of Ethics and Beliefs

Jane Seale¹ [[0000-0002-4279-7463](https://orcid.org/0000-0002-4279-7463)]

¹ The Open University, UK

Abstract. In this chapter, I will discuss whether and how support practices, particularly those in supported living and residential care settings, might be informed or influenced by ethical codes or a set of beliefs that enables support workers to balance the potential benefits of using technologies (i.e. digital inclusion) with the potential risks (i.e. online abuse or loss of privacy). I will draw on research and knowledge exchange work I have conducted with a range of supported living and residential care services to consider whether and how ethics and beliefs can address the risk of digital exclusion and inequalities as well as counter an overly risk-averse culture.

Digitale inklusive Unterstützungspraktiken für Menschen mit Lernschwierigkeiten: die Rolle von Ethik und Überzeugungen

Zusammenfassung. In diesem Kapitel werde ich erörtern, ob und wie Unterstützungspraktiken, insbesondere in Einrichtungen des ambulant-betreuten und stationären Wohnens, durch ethische Kodizes oder eine Reihe von Glaubenssätzen informiert oder beeinflusst werden könnten, die es den Mitarbeiter*innen ermöglichen, die potenziellen Vorteile der Nutzung von Technologien (z. B. digitale Inklusion) mit den potenziellen Risiken (z. B. Online-Missbrauch oder Verlust der Privatsphäre) abzuwägen. Ich werde mich auf die Forschung und den Wissensaustausch stützen, den ich mit einer Reihe von Diensten für ambulant-betreutes und stationäres durchgeführt habe, um zu prüfen, ob und wie Ethik und Glaubenssätze das Risiko der digitalen Exklusion und Ungleichheit berücksichtigen und einer übermäßig risikoscheuen Kultur entgegenwirken können.

1 Introduction

The focus of this chapter is the role of ethics and beliefs in supporting people with learning disabilities who live in supported living and residential care settings to use digital technologies. Broadly speaking, people with learning disabilities (also known as intellectual disabilities or intellectual and developmental disabilities) have some form of difficulty experiencing and acquiring new information. This difficulty is described as starting in childhood and results in delays in reaching developmental milestones. This difficulty also impacts people's ability to cope independently, which means that when many reach adulthood, they continue living with their family or move into supported living or residential care settings (Seale 2022). Those who move into supported living or residential care settings are reliant on support from rehabilitation and social care staff to access and use technologies in their daily lives. Currently, the practice of supporting people with learning disabilities to use technologies is underpinned by two competing risk discourses. A discourse regarding the risk of being digitally excluded and a discourse regarding safeguarding people with learning disabilities from the potential risks of using technologies.

1.1 The risk of digital exclusion and inequalities

When practitioners and researchers talk about the potential of technology and what it can offer people with learning disabilities, a wide variety of educational, social and health aspects are highlighted. For example, learning independent living skills such as wayfinding, shopping, cooking, and managing money; being able to communicate and interact with others and tracking and monitoring fitness and health (Seale 2022). However, despite the potential for technology to facilitate positive experiences and outcomes for people with learning disabilities, we know that many of them are not able to benefit from this potential (Norman et al. 2016; Seale and D. Chadwick 2017). People with learning disabilities are lagging behind the general population in that they have less access to devices, are using the Internet in less varied ways, and feel least included in the digital society (Alfredsson Ågren, Kjellberg, and Hemmingsson 2020a, 2020b; Johansson, Gulliksen, and Gustavsson 2021). They are, therefore, at risk of being digitally excluded. This risk is particularly heightened if they live in supported living or residential care settings (Seale 2020).

Evidence from a study I conducted in 2020 called *Keeping Connected and Staying Well*, indicates that a major reason people with learning disabilities are experiencing such digital inequalities is that access to technology is not prioritised by supported living and residential care providers (Seale 2020). For example, one issue that participants in the study frequently mentioned was that many care and residential homes did not have the technology or all the components required to enable residents to get online and stay reliably connected:

I think if I'm honest we struggled to get people on board. Partly because they didn't have access, partly because of the situations they were in. Like supported living didn't have access or didn't have a laptop or couldn't use the Internet.

Some participants shared examples of how, in some homes, whilst technology was present, it had been provided for staff use only to enable them to undertake their administrative tasks:

I was told that often the manager of the home had the laptop for their administration and that was all they had. So the residents didn't have any access and didn't have any equipment. So that seemed to be one thing that was holding them back.

Examples were also shared of how people with learning disabilities needed to seek permission to use staff computers or computers in communal areas:

So all the communal computers, they have to get permission and they have to get help to set it up. And sometimes that is quite difficult, because the staff aren't always about. So that's really difficult for lots of people because staff could be busy or not have time or whatever and so they lose out because of not connecting to a computer, which is really sad.

1.2 Safeguarding and risk aversion

The new millennium has seen the emergence of a *risk culture* where perceptions of the vulnerability of people with learning disabilities have dominated the way those who support them think about their practice (Seale, Nind, and Simmons 2013). This has resulted in a focus on safeguarding, particularly in relation to the perceived risks of using the Internet, such as being the victim of online abuse or scams (D. D. Chadwick 2019; Seale 2014). Original iterations of safeguarding practices reflected a desire to balance the benefits of technology use, such as digital inclusion, with the risks. However, this very quickly developed into a practice that focused largely on risks rather than benefits.

For support workers, there is evidence that this risk aversiveness is heavily influenced by their perceptions of risk (Sorbring, Molin, and Löfgren-Mårtenson 2017; Clifford Simplican et al. 2018; Ramsten and Blomberg 2019). There is also evidence that there are significant differences in the risk perceptions of people with learning disabilities and their support workers (Chiner, Gómez-Puerta, and Cardona-Moltó 2017) and that sometimes, in order to avoid being barred from using technology, young people with learning disabilities hide their technology use from their support workers (Löfgren-Mårtenson 2008). For service providers funded by local authorities, this risk aversiveness is motivated in part by a desire to avoid sanctions or recriminations if people with learning disabilities are harmed as a result of their online activities. This often results in people with learning disabilities being prevented or discouraged from using technologies at all (Seale 2022).

In this chapter, I will discuss whether and how support practices, particularly those in supported living and residential care settings, might be informed or influenced by ethical codes or a set of beliefs that enables support workers to balance the potential benefits of using technologies (i.e. digital inclusion) with the potential risks (i.e. online abuse or loss of privacy). In doing so, I will draw on interviews that I have conducted with a range of support workers as part of the *Keeping Connected and Staying Well* study and subsequent knowledge-exchange work with a consortium of learning disabilities organizations called *Creating Connections* which included supported living and residential care services (Seale 2020, 2022, 2023).

2 The role of ethics in supporting people with learning disabilities who live in residential care settings to use digital technologies

Supporting people with learning disabilities to use technologies is about balancing the potential benefits against the potential risks. This is what ethical codes of practice do. It would seem logical, therefore, to expect that support workers would have some kind of code of ethics to draw on to help them engage in this balancing act. However, my review of the literature would suggest that this is not the case.

One of the earliest examples of empirical work in the field of assistive technology (AT) and residential care is the TATE project which ran between 2004 and 2007 and was led by a UK service provider for people with learning disabilities, with partners in Hungary, Spain, and Latvia. One strand of the project sought to work with AT manufacturers to develop and install new AT in the homes of people with learning disabilities. In reflecting on the experiences of the TATE project, Barnard and Stephen Beyer (2009) report that they were surprised at the lack of ethical frameworks for the provision of personalized technology by local authorities; noting that there was no “national or European standard, with an agreed ethical code to guide providers, commissioners and manufacturers in delivering solutions that balance safety, risk, independence and quality of life.” (p.56). In the absence of an ethical framework, the TATE project sought to develop an approach whereby AT would be provided if it fitted into the accepted assessment and support plan of the individual.

In order to address the lack of an ethical framework that is specifically designed to address the provision of technologies for people with learning disabilities, Perry, S. Beyer, and Holm (2009) proposed that Beauchamp and Childress’s (2001) health ethics framework be adapted. They also argued that because it has already been used to consider the ethical issues associated with the use of AT and telecare with people with dementia, it could be equally useful for consideration of the ethical issues for people with learning disabilities. Beauchamp and Childress described four major ethical principles: respect for autonomy, beneficence, non-maleficence, and justice. Autonomy relates to the self and the right of the individual to make choices in alignment with their beliefs, values, and preferences. Beneficence is the principle of working for the benefit of the individual. Non-maleficence is the principle of not causing harm as a result of an intervention (or lack of). Justice relates to coming to fair and just decisions when balancing conflicting needs or principles. The question of distributive justice can arise when resources are limited within a healthcare setting and healthcare professionals find themselves trying to make challenging decisions about what constitutes fair access to resources (Beauchamp and Childress 2001).

To promote autonomy, Perry, S. Beyer, and Holm (2009) suggest that AT and telecare could be used to facilitate the teaching of skills which might promote increased independence. In addition, smart home technology may increase independence if it results in reduced dependence on support staff for assistance. Since many people with learning disabilities have difficulties retaining information, O’Broilcháin (2018) suggests that technologies that can supply knowledge in forms that are more easily understood (e.g., maps, guides, reminders) will enhance autonomy for people with learning disabilities. However, if the information is overly simplified, there is a risk that knowledge will be misrepresented or distorted to such an extent that they will not be able to

make genuinely informed decisions. With regards to beneficence, Perry, S. Beyer, and Holm (2009) propose that AT and telecare may be beneficial to an individual if it promotes access to information, entertainment, social contact, skills development, and decreases dependence on support staff. With regards to non-maleficence, Perry, S. Beyer, and Holm (2009) acknowledge that some AT and telecare may prevent harm (e.g., carbon monoxide detectors), and some may cause harm (e.g., faulty or unreliable technology). In illuminating the principle of justice, Perry, S. Beyer, and Holm (2009) suggest that the costs of installing AT in a residential service could be justified if it frees staff time to support those whose needs are greatest. However, in a service where there are constrained resources, it may not be fair to meet all of the AT needs of one person if it means there will not be enough resources to meet the AT needs of other service users.

2.1 Ethics and the risk of digital exclusion and inequalities

Focusing on the lack of current market interest in providing useful or necessary technologies to people with learning disabilities, O’Brolcháin and Gordijn (2019a) argue that people with learning disabilities run the risk of being on the wrong side of the digital divide, which may further marginalize them. They position this as an issue of distributive justice. They also consider the implementation of smart homes and telecare and the implications this has for the digital inclusion of people with learning disabilities with regard to denying opportunities for autonomy and choice (O’Brolcháin and Gordijn 2019b). They argue that people with learning disabilities may not be competent enough to give informed consent to the loss of privacy that is inherent in smart home technology. In addition to the employment of advocates or surrogates who can make decisions in the best interest of the person, O’Brolcháin & Gordijn propose that smart home designers build dynamic privacy protecting measures into smart homes. One element of dynamic privacy protection is that monitoring and recording systems would have adjustable privacy settings that are sensitive to different spatial, social and activity contexts. A second element is to determine who has access to the data and what level of access they have. They also argue that people with learning disabilities should be involved in making the decisions regarding the privacy protections they want programmed into the smart home systems. Finally, O’Brolcháin & Gordijn argue that for a dynamic privacy protection system to function ethically, it will be necessary for rolling consent to be acquired, for example, through accessible electronic consent forms that are built into tablets or computer screens and displayed in places such as hallways. Although O’Brolcháin & Gordijn have raised some interesting issues, just a few empirical studies have explored whether these issues arise in reality, how people with learning disabilities and their support workers react to them, or what solutions have been trialled and evaluated (Woensdregt et al. 2020) (2020; Rasouli et al. 2021).

With regard to digital inequalities, some ethicists have considered whether and how people with learning disabilities should be treated differently from others. For example, Wasserman discusses whether protective measures should be put in place to prevent people with learning disabilities from going online and running the risk of loss of privacy (25). Wasserman suggests that norms of privacy are different online compared to real life. What might have been considered inappropriate disclosure of information in the previous century may be accepted or even expected in current online

situations. Wasserman therefore proposes that people with learning disabilities should be supported to make their own informed decisions about how much risk they are willing to take in revealing personal information about themselves. They argue that it would be ‘disrespectful to impose a more restrictive standard of personal disclosure on people with [intellectual disabilities] than on others’ (p.225).

2.2 Ethics and risk aversiveness

Ethics literature does not explicitly address the pros and cons of adopting an overly risk-averse approach to supporting technology use by people with learning disabilities. However, an influential study by Chalghoumi et al. (2019) sparked an important debate about the potential of people with learning disabilities to manage their own risk when online. Chalghoumi et al. (2019) conducted three semi-structured focus groups with six people with learning disabilities about their use of Information Technology (IT) and their perceptions regarding the benefits of using IT. All of the participants perceived that using IT had benefits, particularly with regard to increasing their autonomy. However, although they understood the concept of privacy and the need to be concerned about protecting privacy in real-life settings, they did not translate this awareness to online settings. Despite these findings, Chalghoumi et al. (2019) did not call for a raft of protective measures that might run the risk of preventing people with learning disabilities from going online at all. Instead they suggested, that as they were aware of privacy issues and adopted adequate protective measures in real-life, with the right education and tools people with learning disabilities had the potential to transfer their privacy protecting behaviours to their online activities. They also called for further research and action in order to support people with learning disabilities to understand and balance the benefits and risks of being online.

3 The role of beliefs in supporting people with learning disabilities who live in residential care settings to use digital technologies

In an attempt to counter the dominance of risk-averse support practices that can result in excluding people with learning disabilities from benefitting from using technologies, I have proposed that support practice should be underpinned by a possibility-focused framework that:

- seeks to identify possibilities for positive outcomes
- manages risk in order to decrease the possibility of negative outcomes
- involves adults with learning disabilities in decisions about possible outcomes of technology use
- draws on the potential of both adults with learning disabilities and support workers.

I have argued that this practice will be influenced by a range of factors, including risk perceptions and beliefs about the possible benefits and risks of using technologies (Seale 2022, 2014).

A belief is a statement or argument that a supporter holds true or acceptable. In the context of supporting people with learning disabilities to use technologies, the focus is on beliefs that are actively thought about (core beliefs) rather than beliefs that we

might say we have if we are asked; but have never previously thought about (dispositional beliefs). Results from the *Keeping Connected and Staying Well* study indicated that the beliefs held by support workers can indeed influence their practice; for example, beliefs about the role of support workers and the value of technology (Seale 2020). Further consultations with the *Creating Connections* Consortium resulted in a proposal for a set of five core beliefs that underpin practice that supports adults with learning disabilities to access and use technologies (see Table 1). Enacting these five core beliefs in practice may enable support workers to balance the risks of not using (digital exclusion) technologies with the risks of using technologies (safeguarding).

3.1 Beliefs that address the risk of digital exclusion and inequalities

Many researchers position digital exclusion and inequalities as a human rights issue and as a consequence, turn to the Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CPRD) (United Nations 2006) for indicators that taking appropriate action to reduce digital exclusion is expected of those governments who sign up to the convention (Seale and D. Chadwick 2017; Borg, Larsson, and Östergren 2011). Analysis of the content of the CPRD indicates that technology is explicitly referred to in seven of its fifty articles (28). Seven articles relate to access to and use of technology. For example, Article 4 refers to promoting the availability and use of AT, and to provide accessible information about AT. Evidence from *The Keeping Connected Study* indicated that some practitioners held beliefs that reflected those of the CPRD, that being able to access technology is a human right.

I think that everybody has the right to internet. And that is just something that's been like, we voice quite a lot. That, so yeah from the top down everybody's kind of feeling the same, that it should be a human right.

Table 1 Core beliefs that underpin practice that supports adults with learning disabilities to access and use technologies

Focus: Addressing the risk of digital exclusion and inequalities

Core Belief	Description
1. Rights	People with learning disabilities have a right to use technology if they want to. If people with learning disabilities want to use technology, they should be supported to use it.
2. Supporter role	An important part of a supporter's role is to help people with learning disabilities use technology if they decide they want to use it.

Focus: Addressing safeguarding and risk aversiveness

Core Belief	Description
3. Potential of people with learning disabilities	With the right support, people with learning disabilities have the potential to use technology successfully.
4. Informed choices	People with learning disabilities should be supported to understand the possible benefits of using technology and the opportunity to express their interest (or lack of interest) in using technology.

Members from the *Creating Connections Project* shared similar views:

People have a right to access technology if they want to. It is important for people to know their right.

When talking to me about the resistance they had experienced from colleagues and refusal to help people with learning disabilities access and use technologies, some practitioners in the *Keeping Connected and Staying Well study* hypothesized that it was because some support workers did not believe that it is was their responsibility to support use of technology:

Some support workers won't help them learn [...] I've spoken to the support worker and they've said, 'that's not my job role.' so I've kind of said 'you're supposed to be supporting this person, helping them live the life they want to live.' but no, they don't want to do that.

Members from the *Creating Connections Project* shared similar thoughts and experiences. For example:

I had a phone-call with someone who was supporting someone in a shared house, and I said, 'Can you help them get online?' and they said, 'Oh no we are an old-fashioned house here; we don't do technology.'

These views resonate with the findings of Parsons et al. who observed technology related practice in nine day-service units within one organisation and concluded that services with more traditional beliefs about the purpose of service provision for adults with learning disabilities were much less likely to use Information and Communication Technologies (ICT) (Parsons et al. 2008).

Some professional organisations have identified that technology can be an important part of a person's life and therefore should be included as part of person-centred support. For example, The National Institute for Health and Care Excellence in the UK indicate that practitioners who are supporting people growing older with learning disabilities should include technology when they are planning future support (National Institute for Health and Care 2018). Most supporters, particularly those working in supported living and residential care will be familiar with the concept of person-centred care or person-centred support. This is care or support that takes into account the needs, thoughts, concerns and opinions of the individual and consulting those within their personal network such as family and friends. Key aspects of person-centred support are that it is tailored to the needs of the person and looks at the person's life as a whole (Seale 2022). Members from the *Creating Connections Project* felt strongly that that it was important for support workers to believe that technology

should be customised to ensure that all of the technology needs of a person with learning disabilities are met was really important:

It is important that we don't offer 'blanket' support options, that we use technology in a way that works for each individual person.

3.2 Beliefs and risk aversiveness

During their interviews, a number of parents and support workers in the *Keeping Connected and Staying Well study* shared with me their beliefs regarding the resilience of the people with learning disabilities they supported and their ability to assess risks or deal with an issue if it arose:

We're debating whether to buy him a new iPhone for his birthday as that's what he wants, but he leaves things. You know, he leaves things on buses and things like that, but you have to be prepared to take some risk to get the benefit of it, and the benefit of giving him a mobile phone is that if something goes wrong and he needs to phone us we can get that call. Now, I think he'd be able to FaceTime if something went wrong.

I mean I recognize that there are challenges but I just figure we have to beat them. If [...] ends up chatting with some paedophile or something like just drawing the kind of worst scenario, like he'll be like I'll figure it out I'll step in or his mum will or he'll say, 'can I go to meet this guy?' and I'll be like 'let's look into that a little more'.

Members from the *Creating Connections Project* shared examples where because a person was not currently using technology, supporters assumed that it was because they could not use it and, therefore, would never be able to use it in the future. They argued that this is not necessarily true:

It is about future potential, more than current capabilities. A few years ago, who knew that my brother would be able to Facetime and do various things on the iPad, but now he can. So it is about forward-thinking.

Some people with learning disabilities need support to make informed choices about their technology use. This is why it is important that support workers believe that people with learning disabilities should be supported to make informed choices and therefore engage in a shared decision-making process in which both the benefits and risks of using technology are considered. For example, a study that investigated the role of mobile technologies in promoting the social inclusion of adults with intellectual disabilities (Martin et al. 2021) concluded that:

Educating people with intellectual disabilities about mobile devices and apps and supporting them in making independent and informed choices about using these is of substantial importance and needs to be applied across the diverse settings in which people with intellectual disabilities operate (p.848).

Participants in the *Keeping Connected and Staying Well study* and the *Creating Connections Project* shared with me their beliefs about the importance of supporting people with learning disabilities to make informed choices about their technology use:

You're not here to be their mum, you're here to give them the fullest life that they can have which means taking this and accessing this. That's what you're supposed to be focused on them having, not focused on them being safe all the time. Because none of us are safe all the time, you know. And you're taking that away from them. And so even, like you said, they perfectly know what risk to take. They perfectly know what they're doing, they perfectly know and yet we're taking that decision out of their hands.

There is no point in asking people with learning disabilities if they want to use technology if they don't know what technology there is and what it can do.

4 Conclusions

People with learning disabilities have less access to technologies and are using them less than people without disabilities (Alfredsson Ågren, Kjellberg, and Hemmingsson 2020a, 2020b; Johansson, Gulliksen, and Gustavsson 2021). Efforts by support workers to address this risk of digital exclusion have been counteracted by efforts to eliminate the perceived risks of using technologies. In this chapter, I have discussed the influence of ethical codes and personal beliefs on the practice of support workers and the extent to which they enable support workers to balance the potential benefits of using technologies (i.e. digital inclusion) with the potential risks (i.e. online abuse or loss of privacy). More work needs to be done to build consensus around an ethical code of practice and a framework of core beliefs that the community as a whole agrees is meaningful and practical in the contexts in which they are working. Once consensus is achieved, it will be important to build the capacity of support workers to implement the codes and frameworks in partnership with people with learning disabilities.

References

- Alfredsson Ågren, Kristin, Anette Kjellberg, and Helena Hemmingsson. 2020a. "Access to and Use of the Internet Among Adolescents and Young Adults with Intellectual Disabilities in Everyday Settings." *Journal of Intellectual & Developmental Disability* 45 (1): 89–98. <https://doi.org/10.3109/13668250.2018.1518898>.
- Alfredsson Ågren, Kristin, Anette Kjellberg, and Helena Hemmingsson. 2020b. "Digital Participation? Internet Use Among Adolescents with and Without Intellectual Disabilities: A Comparative Study." *New Media & Society* 22 (12): 2128–45. <https://doi.org/10.1177/1461444819888398>.
- Barnard, Steve, and Stephen Beyer. 2009. "Barriers to Using Personalised Technology with People with Learning Disabilities." *Journal of Assistive Technologies* 3 (3): 50–57. <https://doi.org/10.1108/17549450200900025>.
- Beauchamp, Tom L., and James F. Childress. 2001. *Principles of Biomedical Ethics*. fifth Edition. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Borg, Johan, Stig Larsson, and Per-Olof Östergren. 2011. "The Right to Assistive Technology: For Whom, for What, and by Whom?" *Disability & Society* 26 (2): 151–67. <https://doi.org/10.1080/09687599.2011.543862>.

- Chadwick, Darren David. 2019. "Online Risk for People with Intellectual Disabilities." *Tizard Learning Disability Review* 24 (4): 180–87. <https://doi.org/10.1108/TLDR-03-2019-0008>.
- Chalghoumi, Hajer, Virginie Cobigo, Crislee Dignard, Amélie Gauthier-Beaupré, Jeffrey W. Jutai, Yves Lachapelle, Johanna Lake, Rawad Mcheimech, and Maxine Perrin. 2019. "Information Privacy for Technology Users with Intellectual and Developmental Disabilities: Why Does It Matter?" *Ethics & Behavior* 29 (3): 201–17. <https://doi.org/10.1080/10508422.2017.1393340>.
- Chiner, Esther, Marcos Gómez-Puerta, and María Cristina Cardona-Moltó. 2017. "Internet Use, Risks and Online Behaviour: The View of Internet Users with Intellectual Disabilities and Their Caregivers." *British Journal of Learning Disabilities* 45 (3): 190–97. <https://doi.org/10.1111/bld.12192>.
- Clifford Simpican, Stacy, Carolyn Shivers, June Chen, and Geraldine Leader. 2018. "'With a Touch of a Button': Staff Perceptions on Integrating Technology in an Irish Service Provider for People with Intellectual Disabilities." *Journal of applied research in intellectual disabilities : JARID* 31 (1): e130-e139. <https://doi.org/10.1111/jar.12350>.
- Johansson, Stefan, Jan Gulliksen, and Catharina Gustavsson. 2021. "Disability Digital Divide: The Use of the Internet, Smartphones, Computers and Tablets Among People with Disabilities in Sweden." *Universal Access in the Information Society* 20 (1): 105–20. <https://doi.org/10.1007/s10209-020-00714-x>.
- Löfgren-Mårtenson, Lotta. 2008. "Love in Cyberspace: Swedish Young People with Intellectual Disabilities and the Internet¹." *Scandinavian Journal of Disability Research* 10 (2): 125–38. <https://doi.org/10.1080/15017410701758005>.
- Martin, Andrew J., Iva Strnadová, Julie Loblinzk, Joanne C. Danker, and Therese M. Cumming. 2021. "The Role of Mobile Technology in Promoting Social Inclusion Among Adults with Intellectual Disabilities." *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities* 34 (3): 840–51. <https://doi.org/10.1111/jar.12869>.
- National Institute for Health and Care. 2018. "Care and Support of People Growing Older with Learning Disabilities." <https://www.nice.org.uk/guidance/ng96>.
- Norman, Claude, Dany Lussier-Desrochers, Stéphanie Fecteau, Valérie Godin-Trembay, Marie-Ève Dupont, Jeannie Roux, Martin Caouette, and Alejandro Romero. 2016. "A Conceptual Model of Factors Leading to the Inclusion of People with Neurodevelopmental Disorders in the Digital World." *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine* 14: 23–29. <https://www.arctt.info/volume-14-summer-2016>.
- O’Brolcháin, Fiachra, and Bert Gordijn. 2019a. "Persons with Intellectual and Developmental Disabilities and Information Technologies. Some Ethical Observations—A Comment on Chalghoumi Et Al." *Ethics & Behavior* 29 (3): 218–22. <https://doi.org/10.1080/10508422.2018.1471998>.
- O’Brolcháin, Fiachra, and Bert Gordijn. 2019b. "Privacy Challenges in Smart Homes for People with Dementia and People with Intellectual Disabilities." *Ethics and Information Technology* 21 (3): 253–65. <https://doi.org/10.1007/s10676-019-09507-0>.

- O’Broilcháin, Fiachra. 2018. “Autonomy Benefits and Risks of Assistive Technologies for Persons with Intellectual and Developmental Disabilities.” *Frontiers in public health* 6:296. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00296>.
- Parsons, Sarah, Harry Daniels, Jill Porter, and Christopher Robertson. 2008. “Resources, Staff Beliefs and Organizational Culture: Factors in the Use of Information and Communication Technology for Adults with Intellectual Disabilities.” *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities* 21 (1): 19–33. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2007.00361.x>.
- Perry, Jonathan, S. Beyer, and S. Holm. 2009. “Assistive Technology, Telecare and People with Intellectual Disabilities: Ethical Considerations.” *Journal of medical ethics* 35 (2): 81–86. <https://doi.org/10.1136/jme.2008.024588>.
- Ramsten, Camilla, and Helena Blomberg. 2019. “Staff as Advocates, Moral Guardians and Enablers – Using ICT for Independence and Participation in Disability Services.” *Scandinavian Journal of Disability Research* 21 (1): 271–81. <https://doi.org/10.16993/sjdr.608>.
- Rasouli, Omid, Lisbeth Kvam, Vigdis Schnell Husby, Monica Røstad, and Aud Elisabeth Witsø. 2021. “Understanding the Possibilities and Limitations of Assistive Technology in Health and Welfare Services for People with Intellectual Disabilities, Staff Perspectives.” *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 18 (7): 989–97. <https://doi.org/10.1080/17483107.2021.1963856>.
- Seale, Jane. 2014. “The Role of Supporters in Facilitating the Use of Technologies by Adolescents and Adults with Learning Disabilities: A Place for Positive Risk-Taking?” *European Journal of Special Needs Education* 29 (2): 220–36. <https://doi.org/10.1080/08856257.2014.906980>.
- Seale, Jane. 2020. “Keeping Connected and Staying Well: The Role of Technology in Supporting People with Learning Disabilities During the Coronavirus Pandemic.” <https://oro.open.ac.uk/75127/1/Keeping%20Well%20and%20Staying%20Connected%20-%20Full%20Report.pdf>.
- Seale, Jane. 2022. *Technology Use by Adults with Learning Disabilities*. London: Routledge.
- Seale, Jane. 2023. “It’s Not All Doom and Gloom: What the Pandemic Has Taught Us About Digitally Inclusive Practices That Support People with Learning Disabilities to Access and Use Technologies.” *British Journal of Learning Disabilities* 51 (2): 218–28. <https://doi.org/10.1111/bld.12497>.
- Seale, Jane, and Darren Chadwick. 2017. “How Does Risk Mediate the Ability of Adolescents and Adults with Intellectual and Developmental Disabilities to Live a Normal Life by Using the Internet?” *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace* 11 (1): Article 2. <https://doi.org/10.5817/CP2017-1-2>.
- Seale, Jane, Melanie Nind, and Ben Simmons. 2013. “Transforming Positive Risk-Taking Practices: The Possibilities of Creativity and Resilience in Learning Disability Contexts.” *Scandinavian Journal of Disability Research* 15 (3): 233–48. <https://doi.org/10.1080/15017419.2012.703967>.

Sorbring, Emma, Martin Molin, and Lotta Löfgren-Mårtenson. 2017. "I'm a Mother, but I'm Also a Facilitator in Her Every-Day Life": Parents' Voices About Barriers and Support for Internet Participation Among Young People with Intellectual Disabilities." *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace* 11 (1): Article 3. <https://doi.org/10.5817/CP2017-1-3>.

United Nations. 2006. "Convention on the Rights of Persons with Disabilities." <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-persons-disabilities>.

Woensdregt, Gerdien, Graziana D'Addabbo, Hans Scholten, Claudia van Alfen, and Paula Sterkenburg. 2020. "Sensors in the Care of Persons with Visual- or Visual-and-Intellectual Disabilities: Use, Needs, Practical Issues, and Ethical Concerns." *Technology and Disability* 32 (1): 15-24. <https://doi.org/10.3233/TAD-180212>.

To cite this article:

Seale, Jane (2024). Digitally inclusive support practices for people with learning disabilities: the role of ethics and beliefs. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). *Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective*, 339-351. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24335>

Diesen Artikel zitieren:

Seale, Jane (2024). Digitally inclusive support practices for people with learning disabilities: the role of ethics and beliefs. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 339-351. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24335>

Bildung

ICT Nutzung an der Schnittstelle Familie und Schule – Ein systematisches Review zur Situation von Kindern mit Special Educational Needs

Daniela Nussbaumer¹ [\[0000-0002-1104-7088\]](https://orcid.org/0000-0002-1104-7088) & Chantal Deuss² [\[0009-0000-5544-0378\]](https://orcid.org/0009-0000-5544-0378)

¹ Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik (HfH), Institut für Lernen unter erschwerten Bedingungen, Zürich

² Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik (HfH), Advanced Consultant, Zürich

Zusammenfassung. Informations- und Kommunikationstechnologien (Information and Communication Technology, ICT) eröffnen für Kinder und Jugendliche mit Special Educational Needs (SEN) neue Möglichkeiten zur Kommunikation, Partizipation und zum Lernen. Die ICT-Nutzung dieser Kinder findet zuhause und in der Schule statt, genau diese Schnittstelle von Familie und Schule ist äußerst relevant für die Identifikation von Gelingensbedingungen förderlicher ICT-Nutzung. Ziel dieses systematischen Reviews ist es, den internationalen Forschungsstand zur ICT-Nutzung von Kindern mit SEN an der Schnittstelle Familie und Schule abzubilden. Die Datenbankrecherche führte zu 28 Studien. Zentrale Ergebnisse sind die Nutzung derselben Geräte in der Schule und zuhause und der kontinuierliche soziale und technische Support der Eltern und ihrer Kinder mit SEN durch professionelle Fachkräfte (Pädagog*innen und Therapeut*innen, Personal für behinderungsspezifische Unterstützung, Tutor*innen, Expert*innen für Assistive Technologien). Ebenfalls wichtig ist die positive Einstellung der Eltern zur ICT-Nutzung ihrer Kinder und die Kommunikation und der Austausch innerhalb der Familie. Auch der Austausch mit der Schule und den Fachkräften ist wichtig. Mainstream-Mobiltechnologien (Smartphones und Tablets) haben aufgrund der hohen Akzeptanz großes Potenzial für eine assistive Verwendungen und fördern die Reduktion von Stigmatisierung von Kindern mit SEN.

Use of ICT at the interface between family and school – A Systematic Review of the Situation of Children with Special Educational Needs

Abstract. Information and Communication Technologies (ICT) open new opportunities for communication, participation and learning for children and young people with Special Educational Needs (SEN). The aim of this systematic review is to map the international state of research on ICT-use of children with SEN at the family-school interface. The database search led to 28 studies. Key findings are the use of the same devices at school and at home and the continuous social and technical support of parents and their children with SEN by professional staff (educators and therapists, disability support staff, tutors, assistive technology experts). The positive attitude of parents towards their children's ICT-use and communication and exchange within the family are important. Communication with the school and professional staff is also capital. Mainstream mobile technologies (smartphones and tablets) have great potential for assistive use due to their high level of acceptance and possibilities to promote the reduction of stigmatisation of children with SEN.

1 Einleitung

Informations- und Kommunikationstechnologien (Information and Communication Technology, ICT) haben das Potenzial, die Partizipation von Kindern mit Special Educational Needs (SEN) zu fördern. Obschon ICT allgegenwärtig sind und die Art und Weise wie wir kommunizieren, interagieren und lernen nachhaltig prägen, ist über die spezifische Nutzung von ICT an der Schnittstelle von Familie und Schule wenig bekannt, insbesondere was Kinder und Jugendliche mit SEN betrifft.

Lernen mit ICT in der Schule knüpft eng an die unterschiedlichen Nutzungsstile im familiären Umfeld und an die persönliche Bedeutung von ICT für Kinder, Jugendliche und ihre Eltern an. Der erste Kontakt mit ICT findet zuhause statt, und in nahezu allen Ländern nutzen Schüler*innen ICT deutlich öfter in der Freizeit als in der Schule. Im Rahmen der internationalen, vergleichenden Schulleistungsstudie von Achtklässler*innen «ICILS – International Computer and Information Literacy Study» (Senkbeil et al. 2019) wird entlang des Modells des «Digital Divide» ein signifikanter Zusammenhang von Bildungserfolg im Bereich ICT-Kompetenzen und dem sozialen Hintergrund der Familien aufgezeigt. Sekundäranalysen auf der Grundlage von ICILS-Daten von 2013 und 2018 zeigen außerdem, dass das kulturelle Kapital (Indikator: häuslicher Bücherbestand) in der überwiegenden Anzahl der Länder den erklärungsmächtigsten Prädiktor von ICT-Kompetenzen darstellt. In Deutschland beträgt 2018 die Leistungsdifferenz 49 Punkte (mittlerer bis starker Effekt) zugunsten von Jugendlichen aus Familien mit hohem kulturellem Kapital, und Jugendliche aus Familien mit hohem Sozioökonomischem Status (SES) weisen einen signifikanten mittleren Leistungsvorsprung von 51 Punkten auf.

Breit angelegte Mediennutzungsstudien im deutschsprachigen Raum untersuchen die ICT-Nutzung von Kindern und Jugendlichen in ihrer Freizeit: MIKE, JAMES, KIM und JIM von (Waller et al. 2019; Suter et al. 2023; Bernath et al. 2020; Külling et al. 2022; Feierabend, Glöckler, Stephan, Kheredmand, Hediye und Rathgeb 2020, 2021). Während in Schweizer Haushalten ein nahezu flächendeckender Zugang zu ICT gegeben ist und die Geräteverfügbarkeit in den letzten Jahren auf unverändertem Niveau stagniert, gibt es eine ungleiche Verteilung in der Gerätevielfalt. Die Verfügbarkeit von unterschiedlichen Geräten bietet Schüler*innen vielfältigere Lernmöglichkeiten, fördert unterschiedliche Nutzungsarten und wirkt sich auf das Nutzungsverhalten aus. So werden in der ICILS der Besitz mehrerer internetfähiger Medien sowie auf Lernen und Informationsgewinn gerichtete Nutzungsarten als signifikante Prädiktoren für die ICT-Kompetenz von Jugendlichen aufgezeigt. Unabhängig vom Zugang zu ICT bleibt der «Digital Divide» bei Schulkindern bestehen, wie die australische Studie von Kindern im Alter von sechs bis 17 Jahren zeigt (Harris, Straker und Pollock 2017). 1351 Kinder werden hingehend ihrer Unterschiede in der schulischen und außerschulischen ICT-Nutzung aufgrund des SES untersucht. Speziell ist, dass nicht der individuelle SES der Familien gemessen wird, sondern der Nachbarschaft -SES, also die Zusammenfassung der SES innerhalb einer Wohngegend. Kinder aus Stadtvierteln mit höherem SES haben mehr Zugang zu Schulcomputern und zahlreichen Freizeitaktivitäten während solche mit niedrigerem SES zu Hause insbesondere Fernsehen, elektronischen Spielen, Mobiltelefonen und nichtakademischen Computeraktivitäten ausgesetzt sind. Eine tieferegehende Forschung zu SES-Einflüssen kann dazu beitragen, die Auswirkungen der ICT-Nutzung auf die Gesundheit und Entwicklung junger Menschen zu verstehen und zu steuern.

Alltags- und Problemsituationen, wie beispielsweise die Corona-Pandemie, haben das Medienerziehungsverhalten geprägt. Im Idealfall begleiten und erweitern sich schulische Medienbildung und elterliche Medienerziehung mit dem Alter und den Kompetenzen der Kinder und stärken Jugendliche in ihrer Selbstregulation und in der Selbststeuerung im Umgang mit ICT (Pfetsch 2018). Bemerkenswert ist, dass keine der genannten Mediennutzungsstudien explizit Aussagen über Kinder mit SEN macht.

Für Kinder mit Lernschwierigkeiten und Verhaltensauffälligkeiten ist neben der adäquaten Geräteausstattung und -vielfalt sowie ihrer Selbstregulation, der Support ihrer Eltern besonders ausschlaggebend für das Gelingen von Lernen mit ICT zuhause. Dies wurde während den Schulschließungen wegen Covid-19 im Frühjahr 2020 in Deutschland deutlich (Börnert-Ringleb, Casale und Hillenbrand 2021). Unter Schüler*innen mit tiefem SES treten mehr Lern- und Verhaltensschwierigkeiten auf als unter solchen aus Familien mit hohem SES. Die Autoren gehen davon aus, dass gerade in diesen Familien keine adäquate ICT-Ausstattung und Gerätevielfalt vorhanden ist.

Es besteht eine Überlappung der beiden Settings Familie und Schule bezüglich ICT-Nutzung, welche für eine gewinnbringende Nutzung für Kinder mit SEN besonders relevant scheint. Dabei spielen neben den sozialen, kulturellen und ökonomischen Familienmerkmalen auch die Einstellung der Eltern zum Nutzen von ICT eine Rolle. Ebenso der Zugang zu Geräten mit Internetanschluss sowie eine angemessene und kontinuierliche Unterstützung durch geschulte Fachkräfte (Pädagog*innen und Therapeut*innen, Personal für behinderungsspezifische Unterstützung, Tutor*innen, Expert*innen für Assistive Technologien). Ziel dieses Reviews ist eine systematische internationale Übersicht über Studien, welche die ICT-Nutzung von Kindern mit SEN an der Schnittstelle von Familie und Schule untersuchen. Das vorliegende Review geht folgenden Forschungsfragen nach:

- a) Wie wird die Schnittstelle Familie und Schule in Bezug auf ICT-Nutzung von Kindern mit SEN international beforscht?
- b) Welche Aspekte der ICT-Nutzung von Kindern mit SEN stehen im Vordergrund?
- c) Welche Aussagen zum Zusammenspiel Schule und Elternhaus werden in den Studien gemacht?

2 Methodisches Vorgehen

2.1 Definition Special Education Needs

Die Definition des britischen Bildungs- und Gesundheitsministeriums (2015) zu SEN, welche gemäß Nussbaumer und Hövel (2021) im internationalen Kontext etabliert ist, wird hier verwendet. Der «code of practice» ist für Kinder und Jugendliche von 0 – 25 Jahren in England konzipiert und passt, aufgrund der Altersspanne und des inhaltlichen Fokus auf Schule und Lernumgebung, zu den hier untersuchten Studien. Im Verhaltenscodex für die Praxis werden spezielle Anforderungen von jungen Menschen auf die Bereitstellung von Bildungsangeboten in Bezug auf SEN und Behinderungen genannt. Von SEN wird gesprochen, wenn die Lernschwierigkeiten deutlich größer sind als bei der Mehrheit der gleichaltrigen Kinder. Sind die Kinder durch eine Beeinträchtigung an der Teilhabe in der Freizeit und in der Schule gehindert, spricht man von Behinderung. Die beeinträchtigte Teilhabe an Lernen und am sozialen Leben wird hier unter SEN subsumiert (unspezifische Beeinträchtigung). In den Studien konnten

folgende Kategorien ausgemacht werden: Lernschwierigkeiten (LD), körperlich-motorische Beeinträchtigung (PD), Autismus-Spektrum-Störung (ASD) und geistige Beeinträchtigung (ID). Bezüglich der Rolle der Eltern weist der «code of practice» auf eine partnerschaftliche und unterstützende Zusammenarbeit von Fachkräften und Eltern von Kindern mit SEN hin. Jugendliche haben nach Abschluss des 16. Lebensjahrs – abhängig von ihren Fähigkeiten – das Recht, gewisse Entscheidungen bezüglich Bildung selbständig zu treffen. Sollten Eltern und Kinder sich nicht einig sein, sind Fachkräfte angehalten, unparteiisch mit beiden Seiten zusammen zu arbeiten und die Eltern haben das Recht, mit relevanten Informationen versorgt zu werden (Department for Education & Department of Health 2015).

Im Artikel wählen wir bewusst den englischen Begriff SEN. Dies weil, wir uns auf eine angelsächsische Definition beziehen, das Suchverfahren auf Englisch durchgeführt wurde und der Begriff für verschiedene Kontexte (Schule, Unterricht und außerschulischer Kontext) verwendbar und von länderspezifischen Fördersystemen unabhängig ist.

2.2 Definition Informations- und Kommunikationstechnologien

In Anlehnung an den Artikel von Nussbaumer und Hövel (2021) verwenden wir die Definition von Ratheeswari (2018) von Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) im Bereich Bildung. Im Fokus steht die Kommunikation mittels Technologien (IT). Sie beinhaltet (mobile) Geräte wie Computer, Tablets, Smartphones usw. mit Internetverbindung sowie Programme wie Apps zur Nutzung, Handhabung und Verbreitung von Informationen zu Bildungszwecken. Grundsätzlich kann ICT die Partizipation von Kindern und Jugendlichen mit SEN an Bildung und am sozialen Leben erleichtern. In der Sonderpädagogik stehen gemäß der Schweizer Stiftung für Heil- und Sonderpädagogik folgende Aspekte von ICT im Vordergrund: ICT als Fördermittel (Angebote an Lerninhalten mit besonderen Interaktionsmöglichkeiten), ICT-basierte Hilfsmittel also Assistive Technologien (AT), E-Accessibility (digitale Barrierefreiheit) sowie digitale Kompetenzen (sicherer Umgang bezüglich Chancen und Risiken) (Stiftung Schweizer Zentrum für Heil- und Sonderpädagogik 2023).

Da wir uns an eine aus dem angelsächsischen Raum stammende Definition von ICT anlehnen sowie auch zur besseren Auffindbarkeit des Artikels verwenden wir das Akronym aus der englischen Sprache. Zur besseren Auffindbarkeit von Artikeln schlagen Nussbaumer und Hövel (2021) vor, nicht die Gerätebezeichnungen (Tablet, PC, Smartphones, iPad, Tablet, Produktname etc.) zu verwenden, sondern in jedem Fall mit dem Schlagwort ICT zu arbeiten, da der Begriff Potential hat, eine Konstanz zu entwickeln. Im Zentrum steht die Ermöglichung von Kommunikation durch die Technologie (Ratheeswari 2018), das Gerät selbst steht nicht im Zentrum.

2.3 Literatur-Recherche

Die Recherche orientiert sich am Vorgehen gemäß PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses vgl. www.prisma-statement.org) mit dem Ziel, den internationalen Forschungsstand zur ICT-Nutzung von Kindern mit SEN aufzuzeigen. Die systematische Recherche in den EBSCO-Host Datenbanken wurde von einer der Autorinnen im Dezember 2021 durchgeführt. Datum der letzten Recherche ist der 17.12.2021.

Zur Definition der Suchkriterien, wurde ein mehrstufiges Verfahren zur Fassung der Begriffe «ICT» und «out of school» angewendet. In einem ersten Schritt wurden mehrere Test-Recherchen in den Datenbanken von EBSCO-Host durchgeführt, um Suchkriterien zu ermitteln, welche die Schnittstelle von Familie und Schule am besten abbilden. Darauf folgt die Verfeinerung der Suchstrategie: Erstens wurden die Suchkriterien in die Thesauri jeder einzelnen Datenbank eingegeben, zweitens wurden die passendsten Kriterien übernommen, drittens wurden diese gescreent und nach ihrer Relevanz für die thematische Suche festgehalten. In der Suche vom Dezember 2021 wurde eine Kombination von Suchkriterien verwendet, welche in Tabelle 1 zusammengefasst sind.

Tabelle 1 Suchkriterien

technology	out of school setting	special need
ICT	family	special educational need
digital media	parents	disability
computer use	care givers	physical impairment
information literacy	home	learning difficulties
mobile devices	leisure	behavioural retardation

Tabelle 1 zeigt Suchkriterien geordnet nach den drei Kategorien Technology, out of school setting und special needs. Folgende Limitationen sind festzuhalten: Publikationszeitraum von Januar 2010 bis Dezember 2021, Primärstudien und Reviews auf Englisch oder Deutsch (wobei keine Studie in deutscher Sprache identifiziert wurde), Altersspanne der Kinder von 4 – 18 Jahren, Schulstufen von Kindergarten bis Sekundarstufe. Mit den Suchkriterien (siehe Tabelle 1) wurden in den Datenbanken von EBSCO-Host, nach automatischer und manueller Entfernung von Duplikaten, 180 Studien identifiziert. Diese 180 Treffer wurden einer Prüfung gemäss folgender Kriterien unterzogen: (a) Fokus auf ICT-Nutzung von Kindern mit SEN, (b) ICT-Nutzung in einem außerschulischen Setting, (c) inhaltliche Verbindung zu Partizipation und Lernen sowie (d) publizierte Artikel oder Studien mit einem zugänglichen Volltext. Ausgeschlossen wurden Studien, wenn sie (a) auf ICT-Nutzung von Erwachsenen fokussieren, (b) ICT-Nutzung in der Schule thematisieren und (c) Erfahrungsberichte und Sekundärquellen waren.

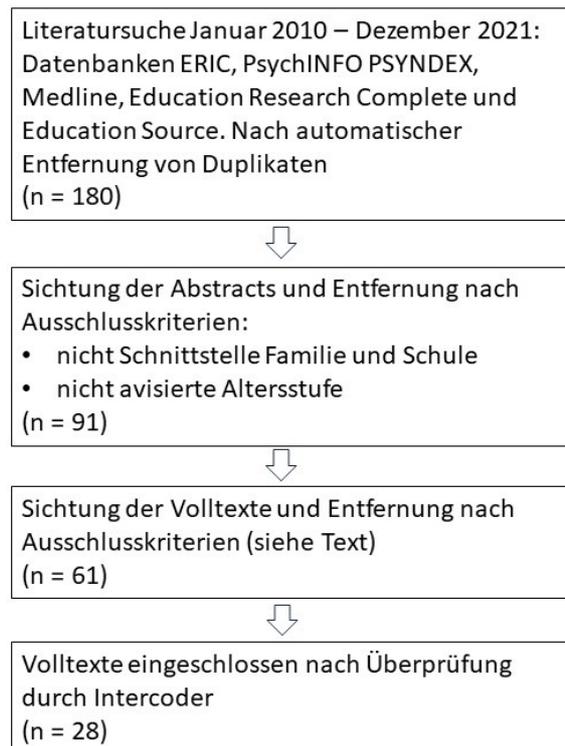


Abbildung 1 Aus- und Einschlussverfahren

Abbildung 1 fasst die Informationen des Fließtextes mit einem Flussdiagramm der Aus- und Einschlusskriterien für die Artikelauswahl zusammen.

In einem ersten Schritt, nach dem Screening der Abstracts, ergab eine stichprobenartige Gegenprüfung durch einen Intercoder eine 100 %ige Übereinstimmung bei den eingeschlossenen Studien und eine 90 %ige Übereinstimmung bei den ausgeschlossenen Studien. In einem zweiten Schritt wurden die 34 Studien, die nach dem Volltextscreening durch eine der Autor*innen eingeschlossen wurden, von drei Intercoder*innen überprüft. Die stichprobenartige Überprüfung von 14 Arbeiten im Volltext ergab eine 100 %ige Übereinstimmung bei den ausgeschlossenen Arbeiten (n=5) und eine 40 %ige Übereinstimmung bei den eingeschlossenen Arbeiten (n=5). Der Auswahlprozess resultierte nach Überprüfung der Intercoder*innen-Reliabilität in eine Trefferliste von 28 Studien.

3 Ergebnisse

Die Studien lassen sich auf Basis ihrer Methodik und Fragestellung in fünf Kategorien unterteilen und sind in Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2 Zusammenfassung der Studien

Legende: SEN = Beeinträchtigung (unspezifisch), LD = Lernschwierigkeiten, PD = körperlich motorische Beeinträchtigung, ASD= Autismus-Spektrum-Störung, ID = geistige Beeinträchtigung, SuS = Schüler*innen, LP= Lehrperson, PSP = Professionelles Support Personal

Autor*innen/ Jahr	Titel	Land	Stichprobe	Fragestellung	Methode
Reviews					
Hsin, Li & Tsai (2014)	The influence of young children's use of technology on their learning: A review	Taiwan	SEN n = 87, Studien	ICT-Lernen, Einflussfaktoren	Literatur Review
Chantry & Dunford (2010)	How do computer assistive technologies enhance participation in childhood occupations for children with multiple and complex disabilities? A review of the current literature	international	SEN / n = 27, Studien	ICT-Nutzung, Einflussfaktoren, Alltagsaktivitäten, Partizipation	Literatur Review
Interventionen					
Borgestig, Al Khatib, Masayko & Hemmingsson (2021)	The impact of eye-gaze controlled computer on communication and functional independence in children and young people with complex needs - A multicenter intervention study	international	PD / n = 33, SuS (17), Eltern (7), LP (9)	ICT-Nutzung, Zufriedenheit, Partizipation	Prä-Post-Vergleich
Grindle, Murray, Hastings & Lovell (2019)	Parent-mediated online reading intervention for children with Down Syndrome	USA	ID / n = 5, SuS	ICT-Lernen, Lesekompetenz/Fähigkeit	Prä-Post-Vergleich
Parsons, Wilson, Vaz, Lee & Cordier (2019)	Appropriateness of the TOBY Application, an iPad Intervention for Children with Autism Spectrum Disorder: A Thematic Approach	Australien	ASD / n= 24, Eltern	ICT-Lernen, Angemessenheit für die Nutzer:innen	Prä-Post-Vergleich, Interview, Fremdeinschätzung
Chuang, Kuo, Fan & Hsu (2017)	A kinect-based motion-sensing game therapy to foster the learning of children with sensory integration dysfunction	China	LD / n = 3, SuS	ICT-Nutzung, Selbstwirksamkeit, Partizipation	Prä-Post-Vergleich

Autor*innen/ Jahr	Titel	Land	Stichprobe	Fragestellung	Methode
Kirk, Gray, Ellis, Taffe & Cornish (2016)	Computerised attention training for children with intellectual and developmental disabilities: A randomised controlled trial	Australien	ID / n = 76, SuS	ICT unterstütztes Aufmerksamkeitsstraining, Wirksamkeit	Versuchskontrollgruppen-Design
Schreuer, Keter & Sachs (2014)	Accessibility to information and communications technology for the social participation of youths with disabilities: A two-way street	Israel	SEN / n = 65, SuS	ICT-Nutzung, Partizipation	Versuchskontrollgruppen-Design
Raghavendra, Newman, Grace & Wood (2013)	I could never do that before': Effectiveness of a tailored Internet support intervention to increase the social participation of youth with disabilities	Australien	SEN / n = 18, SuS	ICT-Lernen, Partizipation	Versuchskontrollgruppen-Design
Perspektive Kinder/Jugendliche					
McCorkell & Lobo (2021)	Learning in lockdown: A small-scale qualitative study exploring the experiences of autistic young people in Scotland	Schottland	ASD / n = 7, SuS	ICT-Lernen, Einflussfaktoren auf Engagement	Interview, Selbsteinschätzung
Alfredsson Ågren, Kjellberg & Hemmingsson (2020)	Access to and use of the Internet among adolescents and young adults with intellectual disabilities in everyday settings	Schweden	ID / n = 15, SuS	ICT-Zugang, ICT-Nutzung	Interview, Selbsteinschätzung
Ng, Augustine & Inchley (2018)	Comparisons in Screen-Time Behaviours among Adolescents with and without Long-Term Illnesses or Disabilities: Results from 2013/14 HBSC Study	international	SEN / n = 61329, SuS	Sittig Time Behaviour (STB), Vergleich	Fragebogen, Gruppenvergleich
Hynan, Murray & Goldbart (2014)	'Happy and excited': Perceptions of using digital technology and social media by young people who use augmentative and alternative communication	Großbritannien	PD / n = 25, SuS	ICT-Zugang und ICT-Nutzung, Partizipation	Interview, Selbsteinschätzung

Autor*innen/ Jahr	Titel	Land	Stichprobe	Fragestellung	Methode
Wu, Chen, Yeh, Wang & Chang (2014)	Is digital divide an issue for students with learning disabilities?	Taiwan	LD / n = 234, SuS	ICT-Zugang und ICT-Nutzung, Kompetenz, Skills	Fragebogen, Versuchs-Kontrollgruppen-Design
Parker, Summerfeldt, Taylor, Kloosterman & Keefer (2013)	Problem gambling, gaming and internet use in adolescents: Relationships with emotional intelligence in clinical and special needs samples	Kanada	SEN / n = 526, SuS (256), ambulante Patient*innen (270)	ICT-Nutzung, Verhältnis von Suchtverhalten und emotionaler Intelligenz	Versuchs-Kontrollgruppen-Design
Lidström, Almqvist & Hemmingsson (2012)	Computer-based assistive technology device for use by children with physical disabilities: A cross-sectional study	Schweden	PD / n = 287, SuS	ICT Nutzung, Zufriedenheit	Versuchs-Kontrollgruppen-Design
Perspektive Eltern/Familie					
Alfredsson Ågren, Kjellberg & Hemmingsson (2020)	Internet opportunities and risks for adolescents with intellectual disabilities: A comparative study of parents' perceptions	Schweden	ID / n = 94, Eltern	ICT-Nutzung, Chancen und Risiken	Versuchs-Kontrollgruppen-design, Fremdeinschätzung
Hettiarachchi, Kitnasamy & Gopi (2020)	"Now I am a techie too" - parental perceptions of using mobile technology for communication by children with complex communication needs in the Global South	Sri Lanka	SEN / n = 16, Eltern	ICT-Nutzung	Interview, Fremdeinschätzung
Conry (2020)	Parental perceptions of mobile device learning for students in special education	USA	SEN / n = 8, Eltern	ICT-Lernen, Vorteile	Interview, Fremdeinschätzung
Raspa, Fitzgerald, Furberg, Wylie, Moultrie, DeRamus, Wheeler & McCormack (2018)	Mobile technology use and skills among individuals with fragile X syndrome: Implications for healthcare decision making	international	SEN / n = 185, Eltern	ICT-Nutzung, Kompetenz, Engagement	Fragebogen

Autor*innen/ Jahr	Titel	Land	Stichprobe	Fragestellung	Methode
Newman, Browne-Yung, Raghavendra, Wood & Grace (2017)	Applying a critical approach to investigate barriers to digital inclusion and online social networking among young people with disabilities	Australien	PD / n = 18, SuS, Familien	ICT-Zugang, ICT-Nutzung, Chancen und Risiken, Einfluss von ökonomischem, kulturellem und sozialem Kapital	Interview
Cataldo (2017)	Tablet technology and its impact on families with autistic children.	USA	ASD / n = 1, Familie	ICT-Nutzung, Partizipation	Einzelfallstudie
Palmer, Wehmeyer, Davies & Stock (2012)	Family members' reports of the technology use of family members with intellectual and developmental disabilities	USA	ID / n = 1617, Familien	ICT-Nutzung	Fragebogen, Fremdeinschätzung
Multiperspektivische Studien					
Carmo Rodrigues Almeida, Ribeiro & Moreira (2021)	Assistive technologies for children with cognitive and/or motor disabilities: interviews as a means to diagnose the training needs of informal caregivers	Portugal	ID / n = 10, Eltern, PSP	ICT-Nutzung, Weiterbildungsbedarf Eltern	Multiperspektivisch
Soysa & Al Mahmud (2019)	Technology for children with autism spectrum disorder: What do Sri Lankan parents and practitioners want?	Sri Lanka	ASD / n = 50, Eltern (32), PSP (15), Psychiater*innen (3)	ICT-Nutzung, Vergleich mit globalem Norden	Interview, Fremdeinschätzung
Maor & Mitchem (2018)	Hospitalized adolescents' use of mobile technologies for learning, communication, and well-being	Australien	SEN / n = 51, SuS (18), LP (29), Eltern (4)	ICT-Nutzung, Einflussfaktoren auf Lernen, Kommunikation, Wohlbefinden	Interview
Holmqvist, Thunberg & Dahlstrand (2018)	Gaze-controlled communication technology for children with severe multiple disabilities: Parents and professionals' perception of gains, obstacles, and prerequisites	Schweden	SEN / n = 11, Eltern, PSP	ICT-Nutzung, Chancen und Risiken	Interview, Fremdeinschätzung
McDougall, Readman & Wilkinson (2018)	The uses of (digital) literacy	England	SEN / n = 10, SuS, Eltern	ICT-Kompetenzen, Erleichternde räumliche Faktoren	Aktionsforschung

3.1 Reviews

Die systematische Recherche führt zu zwei Übersichtsarbeiten. Hsin, Li und Tsai (2014) untersuchen 87 empirische Studien von 2003 bis 2013 hinsichtlich des Einflusses von ICT auf das Lernen von Kindern im Alter von null bis acht Jahren. Sie zeigen einen mehrheitlich positiven Effekt von ICT auf die Leistung der Kinder. Es fällt auf, dass SEN bei Hsin, Li und Tsai (2014) nicht gesondert ausgewiesen, sondern mit anderen Indikatoren, wie Migrationsstatus und niedrigem SES, in der Kategorie «diverse» zusammengefasst wird. Ein Drittel der Studien betrifft diese Kategorie und bezieht sich auf Kinder, die aus unterschiedlichen Gründen benachteiligt sind. Die Autor*innen entwickeln ein Modell zur Typologie von Einflussfaktoren auf das Lernen mit Technologien. Dabei unterscheiden sie drei Aspekte a) Kinder (Alter, Geschlecht, Wissen und Erfahrung mit ICT), b) Technologien (Design von Geräten, Apps und Inhalten, sowie unterschiedliche Lehr- und Lernansätze und c) Erwachsene, welche mit ihrem Verhalten das Lernen der Kinder mit ICT beeinflussen. Dies indem sie sie zuhause unterstützen oder den Unterricht entsprechend gestalten. Haltungen und Wissen der Erwachsenen, sowie ihre konkreten Anweisungen gegenüber den Kindern, können sich förderlich beziehungsweise hemmend auswirken. Die Quintessenz ist, dass Erwachsene eine Vermittlerrolle im Zusammenspiel von Kindern und Technologien spielen (Hsin, Li und Tsai 2014).

Für den Zeitraum von 1995 bis 2010 identifizieren Chantry und Dunford (2010) 27 Artikel zur Auswirkung von Computernutzung mittels AT von Kindern mit schweren und komplexen Behinderungen auf die Partizipation bei Alltagstätigkeiten. Die Recherche konzentriert sich auf Datenbanken aus Pädiatrie, Ergotherapie, Rehabilitationswissenschaften und verwandten Gesundheitsberufen. Die thematische Analyse anhand eines Modells aus der Beschäftigungstherapie fokussiert auf die alltagsbezogenen Leistungsbereiche Produktivität, Selbstkontrolle und Freizeit. Die Qualität der Evidenz der Studien wird von den Autor*innen aufgrund der kleinen Stichproben als niedrig beurteilt, was konkrete Empfehlungen für die therapeutische Praxis erschwert. Zudem beziehen sich nur drei Studien mit messbaren Indikatoren direkt auf Partizipation, bei den restlichen Studien stellen die Autor*innen diesen Bezug nachträglich her. Trotz dieser Limitationen und ihrer Heterogenität zeigen die Studien, dass die ICT-Nutzung, unter Einbezug der ergotherapeutischen Perspektive, förderlich für die Partizipation dieser Kinder sein kann, insbesondere in der Bildung, der Kommunikation und beim Spielen. Als Empfehlung für die Praxis folgt der Hinweis auf das Potenzial von Virtual Reality (VR), wo das Zusammenspiel von Kindern mit und ohne SEN gefördert werden kann und Inklusion gelebt wird. Außerdem bietet VR die Gelegenheit, Dinge auszuprobieren, die in der realen Welt gefährlich wären.

Beide Übersichtsarbeiten beziehen sich auf den Zeitraum vor unserer Studie und eine geht nur bedingt explizit auf SEN ein, sodass wir mit dem vorliegenden Review daran anschließen können.

3.2 Interventionen

Insgesamt wurden sieben Interventionsstudien zur ICT-Nutzung von Kindern mit SEN an der Schnittstelle Familie und Schule identifiziert. Sie finden hauptsächlich zuhause statt und beziehen die Eltern aktiv – im Sinne einer elternvermittelnden Intervention – oder passiv – mit der Befragung zur Zufriedenheit der Eltern – ein. In drei Studien sind, neben den Eltern, auch Fachkräfte einbezogen wie Mitarbeiter*innen von AT-

Zentren (Borgestig et al. 2021) und Tutor*innen (Kirk et al. 2016; Schreuer, Keter und Sachs 2014; Raghavendra et al. 2013). Die Interventionen untersuchen neben der Wirkung der Computernutzung mit Hilfe von AT auf die Einstellung zu ICT-Nutzung (Borgestig et al. 2021; Raghavendra et al. 2013), die Wirkung von speziell entwickelten Apps und Games auf Lesekompetenzen, Kommunikationsverhalten und Handlungsfähigkeit sowie Rahmenbedingungen für therapeutische Interventionen (Grindle et al. 2019; Parsons et al. 2019; Chuang et al. 2017) sowie die unmittelbare und langfristige Wirkung eines computergestützten Aufmerksamkeitstrainings (Kirk et al. 2016). Auch die Partizipation in ICT-basierten Freizeitaktivitäten wird untersucht (Schreuer, Keter und Sachs 2014).

Zwei Interventionen fokussieren auf die Einstellung der Kinder, Jugendlichen, Eltern und Fachkräfte zur ICT-Nutzung. Gemäß der internationalen Studie von Borgestig et al. (2021) erweiterten 16 von 17 Kindern und Jugendlichen mit PD ihr Aktivitäten Repertoire und die allgemeine Computernutzung mithilfe von AT durch Blicksteuerung (Eye-Gaze Controlled Computers, EGCC). Die Teilnehmenden wurden mit EGCC und Support ausgestattet. Die Jugendlichen mit SEN in der Studie von Raghavendra et al. (2013) hingegen, mussten bereits im Besitz eines Computers mit Internetzugang sein und wurden im Rahmen der Intervention zuhause zusätzlich mit AT sowie Trainings und Support versorgt. Nach ihrer Wahrnehmung befragt gaben sie an, dass Schulungen und Trainings im Schulsetting nicht unbedingt erfolgreich auf das häusliche Umfeld übertragbar seien, da die Schulpolitik in der Regel den Zugang zu und die Nutzung von Social Media so einschränkt, dass in der Schule nicht geübt werden kann. Für die Förderung einer positiven Einstellung zur ICT-Nutzung sei eine zeitaufwändige und tiefgreifende Eins-zu-Eins-Unterstützung für Schüler*innen und Familienmitglieder erforderlich gewesen, so die Autor*innen.

ICT-Nutzung als Förderung der Kommunikation und Partizipation wird in vier Interventionen untersucht. ICT-Nutzung mit AT (EGCC) kann die expressiven Kommunikationsfähigkeiten und funktionale Unabhängigkeit von Kindern und Jugendlichen mit PD signifikant verbessern, insbesondere mit der Unterstützung von Fachkräften aus AT-Zentren (Borgestig et al. 2021). Auch Chuang et al. (2017) weisen einen positiven Effekt auf die Selbstwirksamkeit und die Partizipation am sozialen Leben durch ein Training der kinästhetischen Intelligenz nach. Die Autor*innen entwickeln in China eine ICT-basierte Therapie für Kinder mit LD in Form eines bewegungsgesteuerten Spiels (Microsoft Kinect-Game). Die Resultate der klinischen Beobachtungen im Prä-Post-Vergleich und der Interviews mit Schüler*innen und Eltern zeigen eine Steigerung der Lernmotivation und der Handlungsfähigkeit, mit besseren Ergebnissen als in einer früheren Arbeit derselben Autor*innen, wo sie kommerzielle Spiele (Nintendo Wii) verwendet hatten. Eine Steigerung der Partizipation in ICT-basierten Freizeitaktivitäten können Schreuer, Keter und Sachs (2014) nachweisen. 65 Jugendliche mit SEN – insbesondere mit tiefem SES und mit arabischem Hintergrund – wurden in Israel im Rahmen des Programms «Computerization for Integration» von der Regierung mit Computern, Internetverbindung, AT und Tutor*innen ausgestattet. Im Prä-Post-Vergleich zeigt sich ein signifikanter Beitrag der ICT-Nutzung zur sozialen Teilhabe. Gleichzeitig nimmt das kritische Denken über Risiken der Nutzung zu. Außerdem äußern die Befragten ihre Enttäuschung über soziale Bedürfnisse, welche auch durch ICT nicht befriedigt werden können, z. B. Freundschaften in der realen Welt. Teilhabe im Sinne der Nutzung von Social Media für soziale Kontakte wird auch von Raghavendra et al. (2013) untersucht. Die Jugendlichen mit SEN nennen den sozialen und technischen

Support durch Tutor*innen zuhause als einen förderlichen Faktor, ihre mangelnden Lese- und Schreibkompetenzen jedoch als hinderlich für die Partizipation durch Nutzung von ICT.

In zwei Artikeln wird der Aspekt des Kompetenzzuwachses durch ICT-Nutzung speziell hervorgehoben. Elternvermittelnde, ICT-basierte Interventionen können zum Kompetenzzuwachs von Kindern mit SEN beitragen. Grindle et al. (2019) überprüfen mit dem Headsprout® Early Reading-Programm (HER) die Hypothese, dass Leseinterventionen, welche bei typisch entwickelten Kindern wirksam sind, auch bei Kindern mit Down-Syndrom (ID) wirksam sein könnten. Die Ergebnisse des Prä-Post-Vergleichs von standardisierten Tests zur Lesefähigkeit von fünf Kindern mit ID aus Regelschulen, zeigt eine Verbesserung der Fähigkeiten zur Phonemsegmentierung nach HER und eine durchschnittliche Steigerung des Wortlesealters um 13 Monate (Spanne sechs bis 20 Monate). Gemäß den Eltern sei es jedoch schwierig, die Motivation der Kinder für die regelmäßige Durchführung der vorgeschriebenen Trainingseinheiten aufrecht zu erhalten. Ausschlaggebend für einen Kompetenzzuwachs und Verhaltensänderungen mit einem Tablet-gestützten Aufmerksamkeitstraining sind gemäß Kirk et al. (2016) die Berücksichtigung der individuellen Charakteristiken der Kinder mit ID sowie eine Anpassung der Intensität und Komplexität der Intervention. Die Ergebnisse der doppelblinden, randomisierten, kontrollierten Studie zeigen einen kleinen bis mittleren Effekt der Kinder mit ID bei der Verringerung der Fehler bei der visuellen Suchaufgabe vom Ausgangswert bis zum Zeitpunkt nach dem Training ($d=0,24$) und vom Ausgangswert bis zur Nachuntersuchung ($d=0,26$). Andererseits wird zwischen den Gruppen (Online-Training zuhause und Kontrollgruppe) kein signifikanter Interaktionseffekt in Bezug auf die Verbesserung der Zeit zur Erfüllung der visuellen Suchaufgabe nachgewiesen.

ICT-Nutzung wird in den Interventionsstudien positiv im Hinblick auf eine Verbesserung der Partizipationsmöglichkeiten, Motivation und Handlungsfähigkeit eingeschätzt. Ausschlaggebend für den längerfristigen Einsatz von ICT ist die Beteiligung und die Zufriedenheit sowie die Einstellung der Eltern und ein kontinuierlicher Support durch geschultes Personal im familiären Setting. Als Hindernisse werden der fehlende Zugang zu Geräten und der Mangel an Bedienungskompetenzen genannt. Auch sprachliche Fähigkeiten, wie Lese- und Schreibkompetenzen, sind eine Voraussetzung für eine förderliche ICT-Nutzung. Einzig Schreuer, Keter und Sachs (2014) gehen auf potenzielle Risiken für Kinder mit SEN ein und zeigen, dass die soziale Partizipation auch auf digitalen Wegen an ihre Grenzen stößt und nicht unmittelbar in die reale Welt übertragbar ist. Insgesamt geht hervor, dass digitalbasierte Interventionen dann wirkungsvoll sind, wenn Geräte und/oder Inhalte speziell und individuell auf die Bedürfnisse der Kinder mit SEN und ihre Familien ausgerichtet sind.

3.3 Deskriptive Studien

Die 19 Studien mit deskriptivem Charakter werden entlang unterschiedlicher Perspektiven auf die ICT-Nutzung von Kindern mit SEN in drei Gruppen eingeteilt: 1) «Perspektive Kinder / Jugendliche»: befragt werden Schüler*innen mit SEN oder es werden Gruppenvergleiche mit Schüler*innen ohne SEN vollzogen. 2) «Perspektive Eltern / Familie»: Anhand von Befragungen und Interviews von Eltern, Erziehungsberechtigten oder anderen Familienmitgliedern wird die Perspektive der Familie auf die ICT-Nutzung untersucht. 3) Unter «Multiperspektivisch» sind jene Studien zusammengefasst,

die neben der Perspektive von Kindern und Jugendlichen sowie Familien auch Fachkräfte einbeziehen.

3.3.1 Perspektive der Kinder und Jugendlichen

In sieben Studien werden die Kinder und Jugendlichen zu ihrem ICT-Verhalten befragt. Die Studien reichen von der Erfassung des alltäglichen Internetgebrauchs von Jugendlichen mit ID Alfredsson Ågren, Kjellberg und Hemmingsson (2020a) über die Verwendung Sozialer Medien durch Jugendliche mit AT (Hynan, Murray und Goldbart 2014), der Untersuchung, der digitalen Kluft zwischen Kindern mit und ohne LD (Wu et al. 2014) bis zur Befragung bezüglich Zufriedenheit mit der Verwendung von AT zuhause und in der Schule (Lidström, Almqvist und Hemmingsson 2012). Weiter handeln die Artikel von Lernerfahrungen von Kindern mit ASD während der Covid-19-Pandemie (McCorkell und Lobo 2021) und problematisieren die hohe Bildschirmzeit und das damit verbundene erhöhte sitzende Verhalten von Jugendlichen mit Langzeiterkrankungen oder Behinderungen (Ng, Augustine und Inchley 2018). Ein Artikel thematisiert suchtbezogene Verhaltensweisen wie Internet-Gambling (Parker et al. 2013).

Es zeigen sich Unterschiede zwischen dem Besitz von internetfähigen Geräten und dem tatsächlichen Zugang zu Internetverbindungen. Hindernisse für junge Menschen mit ID bezüglich der Internetnutzung sind Lese- und Schreibkompetenzen sowie der Umgang mit den technischen Updates der Geräte. Weiter gaben Jugendliche mit Langzeiterkrankungen eine erhöhte Nutzung von technischen Geräten wie Computer und Tablets an (Ng, Augustine und Inchley 2018). Neben diesem Gruppenunterschied zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede beim Computerspielen zwischen Jungen und Mädchen, wobei erstere und insbesondere solche mit Langzeiterkrankungen eine höhere Nutzung als Mädchen angeben (Alfredsson Ågren, Kjellberg und Hemmingsson 2020b).

Jugendliche, welche AT nutzen, zeigen eine hohe Motivation zur Nutzung von Internet und Social Media (Hynan, Murray und Goldbart 2014). Die Motivation der Kinder und Jugendlichen begründet auf den Möglichkeiten der ICT-Nutzung zur Selbstbestimmung und Selbstdarstellung und der Pflege von Freundschaften. Kinder, die AT sowohl im Unterricht als auch bei außerschulischen Aktivitäten nutzen, sind mit den Anwendungen weniger zufrieden als Kinder, die AT ausschließlich in der Schule nutzen (Lidström, Almqvist und Hemmingsson 2012). Die Autor*innen schlussfolgern, dass eine verbesserte Koordination der Nutzung von computergestützten AT in der Schule und zu Hause angestrebt werden muss und dass Eltern und Fachkräfte diesbezüglich vermehrt in den Austausch treten sollen.

Mehrere Studien kommen zum Schluss, dass eine umfassende Schulung der Jugendlichen und das Vermitteln von Lösungsstrategien für eine erfolgreiche ICT-Nutzung maßgeblich sind und eine kontinuierliche Unterstützung notwendig sei (Alfredsson Ågren, Kjellberg und Hemmingsson 2020a). Die Ergebnisse der Studie von Wu et al. (2014) untermauern die Annahme, dass die bloße Bereitstellung eines ICT-Zugangs für Kinder mit SEN allein nicht ausreicht, um ICT-Kompetenzen zu erwerben. Speziell entwickelte ICT-Unterrichtsprogramme sollten für Kinder mit SEN bereitgestellt werden. In Übereinstimmung mit früheren Studien, die vor der Corona-Pandemie durchgeführt wurden, zeigen sich als Schlüssel zur Förderung des Engagements beim Lernen zwei Faktoren (McCorkell und Lobo 2021):

- a) die Art und Weise, wie Aufgaben online vermittelt werden, und
- b) ein unterstützender Kontakt zu Erwachsenen. Wichtig sind auch die Flexibilität und Kontrolle über einen zielgerichteten Zeitplan.

3.3.2 Perspektive der Eltern und Familien

In sieben Studien wird die Perspektive von Eltern und Familien untersucht. Thematisiert werden die Besitzrate und Häufigkeit der Nutzung von Geräten (Palmer et al. 2012; Raspa et al. 2018), der Einfluss der familiären Ressourcen auf die ICT-Nutzung (Newman et al. 2017), Fragen zum Lernen mit mobilen Geräten (Conry 2020), Mobiltelefone und Tablets als AT (Hettiarachchi, Kitnasamy und Gopi 2020) und der spezifische Einsatz von Tablets zur Kommunikationsförderung bei Kindern mit ASD (Cataldo 2016) sowie die Haltung und Wahrnehmung von Chancen und Risiken der Internetnutzung (Alfredsson Ågren, Kjellberg und Hemmingsson 2020b). Palmer et al. (2012) befragen Eltern und Geschwister über die ICT-Nutzung ihrer Familienmitglieder mit ID und zeigen, dass in den letzten Jahren zwar der Besitz von Geräten zugenommen hat, die Häufigkeit der Nutzung der Technologien jedoch weniger stark gestiegen ist. In der Studie von Raspa et al. (2018) geben die Eltern eine hohe Besitzrate von mobilen Geräten an und eine häufige ICT-Nutzung ihrer Kinder mit Fragilem X-Syndrom. Die Mädchen nutzen ICT auf ähnliche Weise wie ihre normal entwickelten Altersgenossinnen, z. B. für E-Mails, Nachrichten, Sport- oder Wetterinformationen, zur Unterhaltung und Social Media. Die Autor*innen zeigen eine zunehmende ICT-Nutzung in der Freizeit, d.h. es findet ein Übergang von gezielter, therapeutischer Nutzung zu einer selbständigen ICT-Nutzung im Alltag statt.

In der Studie von Newman et al. (2017) wird der Einfluss von wirtschaftlichem, kulturellem und sozialem Kapital auf den Zugang und die ICT-Nutzung durch junge Menschen mit PD untersucht. Der Schwerpunkt liegt auf der Steigerung der sozialen Teilhabe in Sozialen Medien. Es fand eine Schulung zu Computer- und Internetnutzung sowie Social Media für Kinder zu Hause statt. Hier wird der Unterstützungsbedarf deutlich: die Jugendlichen benötigen intensive, personalisierte und langfristige Unterstützung durch ihre Familie, sowie durch Dienste und Schulen, um in der digitalen Welt langfristig und nachhaltig teilhaben zu können.

Die Studie von Conry (2020) zur Nutzung von Mobiltelefonen und Tablets zu Lernzwecken zeigt, dass Eltern diese als sinnvoll für die schulische und berufliche Zukunft ihrer Kinder erachten. Als Resultat der Studie wurden vier Hauptthemen der elterlichen Perspektiven auf Lernen mit mobilen Geräten ausgemacht: Die Zustimmung und die Bedenken der Eltern zum Lernen mit mobilen Geräten, der Unterstützungsbedarf für das Lernen und die von Eltern wahrgenommenen Vorteile.

Hettiarachchi, Kitnasamy und Gopi (2020) untersuchen die Sicht der Eltern auf die kindliche Nutzung von mobilen Geräten als AT für ADS, ID und PD. Mainstream-Mobiltechnologien zeigen aufgrund der hohen Akzeptanz großes Potenzial für die Verwendung als AT. Es kristallisiert sich eine Vorliebe der Eltern für Mainstream-Technologien heraus, vor allem, weil Stereotypen bezüglich Beeinträchtigungen durch die Nutzung von Mainstream-Geräten in Frage gestellt werden. Weiter werden mobile Geräte als ein Werkzeug zum Lehren und Lernen (nicht bloß als Kommunikationsmittel) wahrgenommen. Als schwierige Punkte werden Bedenken hinsichtlich der Kosten der Geräte und Technologien geäußert und zum Teil sei das Aufrechterhalten der Motivation der Eltern für eine weiterführende Nutzung von ICT herausfordernd gewesen.

Einige wenige sehen die Nutzung Mobiler Geräte als eine vorübergehende Notlösung mit begrenztem Nutzen.

Vergleicht man die wahrgenommenen Chancen und Risiken der Internetnutzung von Eltern von Jugendlichen mit ID, mit jenen einer Referenzgruppe von Eltern Jugendlicher ohne SEN, hebt ein signifikant höherer Anteil der Eltern von Jugendlichen mit ID die Möglichkeiten hervor, welche mit der Internetnutzung und dem Spielen verbunden sind (Alfredsson Ågren, Kjellberg und Hemmingsson 2020b). Weniger Eltern von Jugendlichen mit ID haben im Vergleich mit der Referenzgruppe Bedenken über Online-Risiken für ihre Kinder. Die Ergebnisse liefern neue Erkenntnisse, dass diese insgesamt positive Haltung und Risikobereitschaft der Internetnutzung von Jugendlichen mit ID und ihrer Eltern unterstützt werden sollte, um die Entwicklung digitaler Kompetenzen und die digitale Teilhabe im Alltag zu fördern.

Bei einigen Studien kristallisiert sich ein hoher Unterstützungsbedarf heraus. Palmer et al. (2012) betonen den Bedarf von Menschen mit ID und ihren Familienangehörigen an kontinuierlicher professioneller Unterstützung bei der Nutzung von ICT. Weitere Studien geben Empfehlungen für den Support durch Fachkräfte (Hettiarachchi, Kitnasamy und Gopi 2020). Die Akzeptanz von Mainstream-Geräten zur Unterstützung des komplexen Kommunikationsbedarfs der Kinder birgt Potenzial. Mainstream-Mobiltechnologie kann die Wahrnehmung von Beeinträchtigung beeinflussen und inklusionsfördernd wirken. Eine Schulung der Eltern ist zwingend notwendig, um fundierte Entscheidungen über den Einsatz von Mobiltechnologie als Hilfsmittel in der Unterstützen Kommunikation zu fällen (Hettiarachchi, Kitnasamy und Gopi 2020).

Als Desiderat werden Health-Apps genannt. Weitere Studien sollten nach Raspa et al. (2018) der Frage nachgehen, wie mobile Technologie und insbesondere Health-Apps genutzt werden können, um eine informierte Entscheidungsfindung in Bezug auf die Gesundheit zu fällen. Außerdem besteht ein Forschungsdesiderat zu förderlichen und ermöglichenden Designmerkmalen von Technologie, so dass Entwickler*innen diese frühzeitig in den Designprozess einbeziehen können (Palmer et al. 2012).

3.3.3 Multiperspektivische Studien

In vier multiperspektivischen Studien werden Eltern und Fachkräfte befragt (Carmo Rodrigues Almeida, Ribeiro und Moreira 2021; Soysa und Al Mahmud 2019; Holmqvist, Thunberg und Peny Dahlstrand 2018; McDougall, Readman und Wilkinson 2018). Eine Studie bezieht zudem die Einschätzung der Jugendlichen mit ein (Maor und Mitchem 2020).

Die Themen reichen von der Befragung zum Einsatz von AT (Carmo Rodrigues Almeida, Ribeiro und Moreira 2021) über den spezifischen Einsatz und Nutzen von EGCC für Kinder mit schweren Mehrfachbehinderungen (Holmqvist, Thunberg und Peny Dahlstrand 2018), dem Erstellen einer Übersicht, welche Apps mit Kindern mit ASD eingesetzt werden (Soysa und Al Mahmud 2019) bis hin zur Analyse von Möglichkeiten für den Einsatz von Tablets zum Aufbau von Lese- und Schreibkompetenzen bei Kindern von sechs bis neun Jahren (McDougall, Readman und Wilkinson 2018).

In der Studie von Carmo Rodrigues Almeida, Ribeiro und Moreira (2021) stehen die Interaktionen zwischen Eltern und Jugendlichen im Zentrum (Regelmäßigkeit und Dauer, nicht unbedingt über ICT). Die Ergebnisse zeigten, dass häufige Interaktionen zwischen Kindern und Eltern von zentraler Bedeutung sind und dass die Fähigkeit aller Beteiligten, AT zu nutzen, ebenso wichtig ist. Die Unkenntnis der Kinder über

den Einsatz von AT wird als größtes Hindernis genannt. AT eröffnen neue Möglichkeiten der Kommunikation. Holmqvist, Thunberg und Peny Dahlstrand (2018) nennen als Voraussetzungen und Gelingens Bedingungen Zeit, Zusammenarbeit, anregende Inhalte und spezifisches Wissen über ICT.

In der Studie von Soysa und Al Mahmud (2019) findet eine hauptsächlich passive Nutzung von ICT durch Kinder mit ASD statt. Interaktive Apps werden vor allem in Therapien und unter Anleitung von Fachkräften verwendet.

Mit dem Schulungsbedarf von informellen Betreuungspersonen beschäftigen sich Carmo Rodrigues Almeida, Ribeiro und Moreira (2021). Es geht dabei hauptsächlich um die Verbesserung der Nutzung von Hilfsmitteln im familiären Umfeld. Ziel der Studie ist die Ausarbeitung eines Schulungsplans für Eltern mit dem Ziel, dass diese Hilfsmittel zuhause tatsächlich gebraucht werden.

Etwas anders ausgerichtet ist die multiperspektivische Studie von Maor und Mitchem (2020), welche Jugendliche ohne spezifische Behinderungen in der Situation eines längeren Krankenhausaufenthalts (n=18), deren Eltern (n=4) sowie Krankenhauslehrpersonen (n=29) in Australien bezüglich der Nutzung mobiler Technologien durch Jugendlichen bezüglich (a) ihres Lernens, (b) der Kommunikation mit der Schule, (c) der Kommunikation mit Freunden und Familie und (d) ihrem Wohlbefinden untersucht. Die Analysen zeigen, dass Jugendliche mobile Technologien vorrangig nutzen, um mit Freunden und Familie in Kontakt zu bleiben und zweitens, um schulische Aufgaben zu erledigen und mit den Schularbeiten Schritt zu halten. Der soziale Aspekt der Technologie ist für Jugendliche im Krankenhaus besonders wichtig. Die Technologie wirkt sich auf das Wohlbefinden aus, indem sie Isolation verringert, von Schmerzen ablenkt und zum Lernen und Lösen von Aufgaben motiviert. Ausschließlich Lehrpersonen betonen zudem die therapeutischen Vorteile von ICT.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die digitalen Kompetenzen und das Wissen über ICT der Bezugspersonen (Eltern und Fachkräften) zentral ist und dass Schulungsbedarf vor allem bezüglich spezifischer AT besteht. Weiter ist die Kommunikation zwischen Bezugspersonen und Kindern mit und über ICT zentral.

4 Diskussion und Fazit

Die durch die systematische Suche identifizierten Studien (n=28) zur ICT-Nutzung von Kindern und Jugendlichen mit SEN an der Schnittstelle Familie und Schule im Zeitraum von Januar 2010 bis Dezember 2021 decken die Weltregionen wie folgt ab: vier Studien sind international ausgerichtet, acht aus Europa, fünf aus Nordamerika, fünf aus Australien, drei aus Asien, eine aus Israel und zwei aus Sri Lanka.

Über die Weltregionen hinweg, lassen die Studien insgesamt den Schluss zu, dass der Zugang zu ICT mit internetfähigen Geräten eine grundlegende, jedoch nicht hinreichende Voraussetzung für die digitale Inklusion ist. Eine Gerätevielfalt (Computer, Tablets, Smartphone etc.) wird generell als positiv bewertet und trägt zur Flexibilität in der Nutzung bei. Gerade für Kinder mit SEN und ihre Familien ist es dennoch wichtig, dass in der Schule und Zuhause die gleichen Geräte verwendet und diese regelmäßig technischen Updates unterzogen werden. Es zeigt sich auch, dass Trainings im Schulsetting (auf Geräten, die der Schule gehören) nur bedingt erfolgreich ins familiäre Setting übertragbar sind. Gründe dafür können die technischen Unterschiede der Geräte oder restriktive Regelungen wie z. B. Social

Media Nutzung in der Schule sein. Es zeichnet sich ab, dass mobile Mainstream-Geräte vermehrt im Sinne von AT eingesetzt werden können und den Vorteil haben, dass sie auch von Peers genutzt werden und so die Stigmatisierung von Kindern mit SEN reduzieren.

Die Schnittstelle Familie und Schule zur ICT-Nutzung (Forschungsfrage 1) wird mehrheitlich qualitativ beforscht, bis auf wenige Ausnahmen (Ng, Augustine und Inchley 2018; Wu et al. 2014; Parker et al. 2013; Palmer et al. 2012). Befragt werden hauptsächlich Schüler*innen mit SEN, teilweise im Vergleich mit Gleichaltrigen ohne SEN, und ihre Eltern. Selten werden andere Familienmitglieder wie z. B. Geschwister einbezogen. Auch Lehrpersonen sowie weitere Fachkräfte werden nur in wenigen Studien befragt. Insgesamt fokussieren viele Studien auf die Beschreibung des Ist-Zustands der ICT-Nutzung und auf das Wissen und die Einstellung der Eltern. Eltern schätzen die ICT-Nutzung ihrer Kinder ein (Fremdeinschätzung) sowie ihre eigene Rolle (Selbsteinschätzung). Negative Effekte der ICT-Nutzung werden kaum thematisiert, vorwiegend werden positive Aspekte von ICT-Nutzung auf soziale Teilhabe und Lernen untersucht. Nur zwei Studien (Ng, Augustine und Inchley 2018; Parker et al. 2013) haben eine Fragestellung zu potenziell negativer Auswirkung von ICT-Nutzung, welche sich in den Resultaten bestätigen.

Zur zweiten Forschungsfrage, welche Aspekte der ICT-Nutzung von Kindern mit SEN im Vordergrund stehen, lassen sich die Nutzungsarten wie folgt einteilen: (a) AT, (b) Lernen, (c) Therapie, (d) Freizeit. Nur wenige Studien, beziehen sich auf den Bereich Lernen, häufiger stehen Aspekte wie Kommunikation durch AT und insgesamt die Förderung der Teilhabe (z.T. via Social Media) und das Pflegen von Freundschaften im Zentrum. Weiter nimmt die Untersuchung der Rolle der Eltern eine zentrale Stellung ein. Die Eltern sind zudem Vorbilder in Sachen Einstellung zu ICT inklusive der Nutzung von AT. In Interventionen übernehmen die Eltern oftmals die Rolle der Motivator*innen zur ICT-Nutzung und sind für die regelmäßige Durchführung von Trainingseinheiten verantwortlich, was teilweise als schwierig erachtet wird, da sie Regeln aufstellen und diese durchsetzen müssen. Für eine längerfristige erfolgreiche Nutzung von ICT muss für Eltern und Kinder mit SEN fortwährend ein unmittelbarer Nutzen in der Partizipation oder im Lernen sichtbar und erlebbar sein. Ist der Nutzen nicht unmittelbar erkennbar (z. B. bei einem Lesetraining) sind die Eltern stark gefordert, indem sie ihre Kinder zur ICT-Nutzung motivieren müssen. Die häufige Interaktion von Eltern mit ihren Kindern und Jugendlichen ganz generell und im speziellen über ICT wird als wichtiger förderlicher Faktor für die digitale Inklusion gewertet (Carmo Rodrigues Almeida, Ribeiro und Moreira 2021).

Zum Zusammenspiel von Schule und Elternhaus (Fragestellung 3) lässt sich sagen, dass die Schnittstelle zwischen Schule und Eltern schwierig zu fassen ist, was sich bereits bei der Definition der Suchbegriffe zeigte. Wichtig erscheint in den Studien der Austausch und Kontakt von Eltern und Fachkräften, aber auch der Eltern untereinander (via ICT). Bei Kindern mit SEN gibt es mehr Überschneidungen von Schule und Elternhaus bezüglich ICT-Nutzung als bei Kindern ohne SEN. Es ist wichtig, dass der Gebrauch der gleichen Geräte und Apps in vielfältigen Kontexten stattfinden kann. Dieser Umstand erfordert eine sorgfältige Koordination der beiden Settings Schule und Familie. Für die regelmäßige und förderliche ICT-Nutzung ihrer Kinder sind insbesondere die Eltern auf technischer und erzieherischer Ebene auf kontinuierliche Unterstützung angewiesen. Zentral ist die Auswahl von Geräten und Apps. Diese steht und fällt mit dem professionellen Support bei der Auswahl und der längerfristigen

Begleitung bei der Nutzung, um der Vernachlässigung der Nutzung vorzubeugen. Außerdem muss die Finanzierung der Geräte geregelt sein. Es ist also nicht nur die Unterstützung der Kinder, sondern ebenfalls der erwachsenen Personen zentral. Dazu kommt der Bedarf an Schulungen zum Aufbau von Wissen über spezifische Anwendungen und die Notwendigkeit von Trainings dieser Anwendung für Eltern und Kinder. Bei Kindern mit SEN ist es oft notwendig, dass die Bedienung von Geräten kleinschrittig eingeführt und der Umgang mit Inhalten (z. B. Umgang mit persönlichen Daten und Bildern in Social Media) sorgfältig trainiert werden. Eine kontinuierliche Begleitung ist sinnvoll, wenn man die Schnelllebigkeit von Updates und technische Probleme von Geräten bedenkt.

Limitationen der vorliegenden Studie entstehen aufgrund der geringen Anzahl von 28 aufgenommenen Studien. Aufgrund der rasanten Digitalisierung in der Gesellschaft und seit COVID-19 auch in Schulen, erscheint diese Anzahl für den Zeitraum von zehn Jahren eher gering. Die ICT-Nutzung an der Schnittstelle Familie und Schule ist einerseits wenig beforscht und andererseits schwer in Suchbegriffe zu fassen. Für die bessere Auffindbarkeit von Studien wären einheitliche Verwendungen von Begriffen für unterschiedliche digitale Geräte und Technologien (ICT), für Kinder und Jugendliche mit Förderbedarf (SEN) sowie für die Schnittstelle von Familie und Schule notwendig. Forschungsdesiderate bestehen rund um die Messung von Familienmerkmalen. Diese werden zwar erhoben, jedoch kaum Zusammenhang mit der ICT-Nutzung von Kindern gebracht. Beispiele für die Heterogenität der Indikatoren von Familienmerkmalen sind SES (Kirk et al. 2016; Schreuer, Keter und Sachs 2014), der kulturelle Hintergrund, die Anzahl Personen im selben Haushalt (Parsons et al. 2019), das Bildungsniveau der Eltern (Parsons et al. 2019; Schreuer, Keter und Sachs 2014), Geburts- und Wohnort und der durchschnittliche Geldbetrag, der jährlich für die Therapie des Kindes ausgegeben wird (Soysa und Al Mahmud 2019). Die Familienmerkmale, die in den einzelnen Studien erhoben werden, sind sehr unterschiedlich und deshalb nicht vergleichbar, sodass eine Vereinheitlichung der Messung der Familienmerkmale z. B. durch die Anwendung der Empfehlung der OECD, angestrebt werden sollte. Erstrebenswert ist die Suche und Anwendung von Forschungsdesigns, welche multiperspektivisch die Sicht von Kindern mit SEN, ihren Eltern und Fachkräften einbezieht und längsschnittlich betrachtet. Der Fokus der Forschung sollte optimalerweise sowohl die Schnittstellen zwischen digitaler und realer Welt sowie zwischen Familie und Schule bedienen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Forschung an der Schnittstelle Familie und Schule besonders relevant ist, damit Kinder mit SEN ICT in der Schule und zuhause sinnvoll einsetzen können. An den Schnittstellen entstehen Brüche, welche mit geeignetem Support überwunden werden können. Essenziell ist dabei der kontinuierliche Austausch von allen Beteiligten, wie Eltern, Lehrpersonen und weiteren Fachkräften.

Literaturverzeichnis

- Alfredsson Ågren, Kristin, Anette Kjellberg und Helena Hemmingsson. 2020a. „Access to and use of the Internet among adolescents and young adults with intellectual disabilities in everyday settings.“ *Journal of Intellectual & Developmental Disability* 45 (1): 89–98. <https://doi.org/10.3109/13668250.2018.1518898>.
- Alfredsson Ågren, Kristin, Anette Kjellberg und Helena Hemmingsson. 2020b. „Internet Opportunities and Risks for Adolescents with Intellectual Disabilities: A Comparative Study of Parents’ Perceptions.“ *Scandinavian journal of occupational therapy* 27 (8): 601–13. <https://doi.org/10.1080/11038128.2020.1770330>.
- Bernath, Jael, Lilian Suter, Gregor Waller, Céline Külling, Isabel Willemse und Daniel Süß. 2020. „JAMES : Jugend, Aktivitäten, Medien – Erhebung Schweiz.“ Unveröffentlichtes Manuskript.
- Borgestig, Maria, Isphana Al Khatib, Sandra Masayko und Helena Hemmingsson. 2021. „The Impact of Eye-Gaze Controlled Computer on Communication and Functional Independence in Children and Young People with Complex Needs - a Multi-center Intervention Study.“ *Developmental neurorehabilitation* 24 (8): 511–24. <https://doi.org/10.1080/17518423.2021.1903603>.
- Börnert-Ringleb, Moritz, Gino Casale und Clemens Hillenbrand. 2021. „What predicts teachers’ use of digital learning in Germany? Examining the obstacles and conditions of digital learning in special education.“ *European Journal of Special Needs Education* 36 (1): 80–97. <https://doi.org/10.1080/08856257.2021.1872847>.
- Carmo Rodrigues Almeida, Ivone, Jaime Ribeiro und António Moreira. 2021. „Assistive Technologies for Children with Cognitive And/or Motor Disabilities: Interviews as a Means to Diagnose the Training Needs of Informal Caregivers.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 16 (3): 340–49. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1680750>.
- Cataldo, Barbara J. 2016. „Tablet Technology and its Impact on Families with Autistic Children.“ <https://repository.library.northeastern.edu/files/neu:cj82nq63g/fulltext.pdf>.
- Chantry, Jane und Carolyn Dunford. 2010. „How do Computer Assistive Technologies Enhance Participation in Childhood Occupations for Children with Multiple and Complex Disabilities? A Review of the Current Literature.“ *British Journal of Occupational Therapy* 73 (8): 351–65. <https://doi.org/10.4276/030802210X12813483277107>.
- Chuang, Tsung-Yen, Ming-Shiou Kuo, Ping-Lin Fan und Yen-Wei Hsu. 2017. „A kinect-based motion-sensing game therapy to foster the learning of children with sensory integration dysfunction.“ *Education Tech Research Dev* 65 (3): 699–717. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9505-y>.
- Conry, Persjha. 2020. „Parental Perceptions of Mobile Device Learning for Students in Special Need Education.“ <https://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=10985&context=dissertations>.
- Department for Education & Department of Health. 2015. „Special educational needs and disability code of practice: 0 to 25 years: Statutory guidance for organisations which work with and support children and young people who have special educational needs or disabilities.“ https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7dcb85ed915d2ac884d995/SEND_Code_of_Practice_January_2015.pdf.
- Feierabend, Sabine, Glöckler, Stephan, Kheredmand, Hediye und Thomas Rathgeb. 2020. „JIM- Studie 2020 - Jugend, Information, Medien: Basisuntersuchung zum

- Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland.“ https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/IIM/2020/IIM-Studie-2020_Web_final.pdf.
- Feierabend, Sabine, Glöckler, Stephan, Kheredmand, Hediye und Thomas Rathgeb. 2021. „KIM- Studie 2020 - Kindheit, Internet, Medien: Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger.“ https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2020/KIM-Studie2020_WEB_final.pdf.
- Grindle, Corinna, Emily Tyler, Clodagh Murray, Richard P. Hastings und Michael Lovell. 2019. „Parent-Mediated Online Reading intervention for children with Down Syndrome.“ *Support for Learning* 34 (2): 211–30. <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12249>.
- Harris, Courtenay, Leon Straker und Clare Pollock. 2017. „A Socioeconomic Related ‘Digital Divide’ Exists in How, Not If, Young People Use Computers.“ *PloS one* 12 (3): e0175011. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175011>.
- Hettiarachchi, Shyamani, Gopi Kitnasamy und Dilani Gopi. 2020. „Now I Am a Techie Too” - Parental Perceptions of Using Mobile Technology for Communication by Children with Complex Communication Needs in the Global South.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 15 (2): 183–94. <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1554713>.
- Holmqvist, Eva, Gunilla Thunberg und Marie Peny Dahlstrand. 2018. „Gaze-Controlled Communication Technology for Children with Severe Multiple Disabilities: Parents and Professionals’ Perception of Gains, Obstacles, and Prerequisites.“ *Assistive technology : the official journal of RESNA* 30 (4): 201–8. <https://doi.org/10.1080/10400435.2017.1307882>.
- Hsin, Ching-Ting, Ming-Chaun Li und Chin-Chung Tsai. 2014. „The Influence of Young Children’s Use of Technology on Their Learning: A Review.“ *Educational Technology & Society* 17 (4): 85–99.
- Hynan, Amanda, Janice Murray und Juliet Goldbart. 2014. „‘Happy and excited’: Perceptions of using digital technology and social media by young people who use augmentative and alternative communication.“ *Child Language Teaching and Therapy* 30 (2): 175–86. <https://doi.org/10.1177/0265659013519258>.
- Kirk, Hannah E., Kylie M. Gray, Kirsten Ellis, John Taffe und Kim M. Cornish. 2016. „Computerised Attention Training for Children with Intellectual and Developmental Disabilities: A Randomised Controlled Trial.“ *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines* 57 (12): 1380–89. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12615>.
- Külling, Céline, Gregor Waller, Lilian Suter, Isabel Willemse, Jael Bernath, Patricia Skirgalia, Pascal Streule und Daniel Süss. 2022. „JAMES - Jugend, Aktivitäten, Medien - Erhebung Schweiz: Ergebnisbericht zur JAMES-Studie 2022.“ https://www.zhaw.ch/storage/psychologie/upload/forschung/mediensychologie/james/2018/Bericht_JAMES_2022_de.pdf.
- Lidström, Helene, Lena Almqvist und Helena Hemmingsson. 2012. „Computer-Based Assistive Technology Device for Use by Children with Physical Disabilities: A Cross-Sectional Study.“ *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 7 (4): 287–93. <https://doi.org/10.3109/17483107.2011.635332>.
- Maor, Dorit und Katherine Mitchem. 2020. „Hospitalized Adolescents’ Use of Mobile Technologies for Learning, Communication, and Well-Being.“ *Journal of Adolescent Research* 35 (2): 225–47. <https://doi.org/10.1177/0743558417753953>.

- McCorkell, Linzi und Lindsay Lobo. 2021. „Learning in lockdown: A small-scale qualitative study exploring the experiences of autistic young people in Scotland.“ *Educational & Child Psychology* 38 (3): 15.
- McDougall, Julian, Mark Readman und Philip Wilkinson. 2018. „The uses of (digital) literacy.“ *Learning, Media and Technology* 43 (3): 263–79. <https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1462206>.
- Newman, Lareen, Kathryn Browne-Yung, Parimala Raghavendra, Denise Wood und Emma Grace. 2017. „Applying a critical approach to investigate barriers to digital inclusion and online social networking among young people with disabilities.“ *Information Systems Journal* 27 (5): 559–88. <https://doi.org/10.1111/isj.12106>.
- Ng, Kwok W., Lilly Augustine und Jo Inchley. 2018. „Comparisons in Screen-Time Behaviours Among Adolescents with and Without Long-Term Illnesses or Disabilities: Results from 2013/14 HBSC Study.“ *International journal of environmental research and public health* 15 (10). <https://doi.org/10.3390/ijerph15102276>.
- Nussbaumer, Daniela und Dennis C. Hövel. 2021. „Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) in der Schulischen Heilpädagogik (IN_USE): Ein systematischer Überblick.“ *Zeitschrift für Heilpädagogik* 72: 628–39.
- Palmer, Susan B., Michael L. Wehmeyer, Daniel K. Davies und Steven E. Stock. 2012. „Family Members’ Reports of the Technology Use of Family Members with Intellectual and Developmental Disabilities.“ *Journal of intellectual disability research : JIDR* 56 (4): 402–14. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2011.01489.x>.
- Parker, James D.A., Laura J. Summerfeldt, Robyn N. Taylor, Patricia H. Kloosterman und Kateryna V. Keefer. 2013. „Problem gambling, gaming and Internet use in adolescents: Relationships with emotional intelligence in clinical and special needs samples.“ *Personality and Individual Differences* 55 (3): 288–93. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2013.02.025>.
- Parsons, Dave, Nathan J. Wilson, Sharmila Vaz, Hoe Lee und Reinie Cordier. 2019. „Appropriateness of the TOBY Application, an iPad Intervention for Children with Autism Spectrum Disorder: A Thematic Approach.“ *Journal of autism and developmental disorders* 49 (10): 4053–66. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04115-9>.
- Pfetsch, Jan. 2018. „Jugendliche Nutzung digitaler Medien und elterliche Medienerziehung – Ein Forschungsüberblick.“ [Adolescent Use of Digital Media and Parental Mediation - A Research Review]. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie* 67 (2): 110–33. <https://doi.org/10.13109/prkk.2018.67.2.110>.
- Raghavendra, Parimala, Lareen Newman, Emma Grace und Denise Wood. 2013. „‘i Could Never Do That Before’: Effectiveness of a Tailored Internet Support Intervention to Increase the Social Participation of Youth with Disabilities.“ *Child: care, health and development* 39 (4): 552–61. <https://doi.org/10.1111/cch.12048>.
- Raspa, Melissa, Tania Fitzgerald, Robert D. Furberg, Amanda Wylie, Rebecca Moultrie, Margaret DeRamus, Anne C. Wheeler und Lauren McCormack. 2018. „Mobile Technology Use and Skills Among Individuals with Fragile X Syndrome: Implications for Healthcare Decision Making.“ *Journal of intellectual disability research : JIDR* 62 (10): 821–32. <https://doi.org/10.1111/jir.12537>.
- Ratheeswari, K. 2018. „Information Communication Technology in Education.“ *Journal of Applied and Advanced Research* 3:45-47. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3iS1.169>.

- Schreuer, Naomi, Ayala Keter und Dalia Sachs. 2014. „Accessibility to Information and Communications Technology for the Social Participation of Youths with Disabilities: A Two-Way Street.“ *Behavioral sciences & the law* 32 (1): 76–93.
<https://doi.org/10.1002/bsl.2104>.
- Senkbeil, Martin, Kerstin Drossel, Birgit Eickelmann und Mario Vennemann. 2019. „Soziale Herkunft und computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich.“ In *ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*, hrsg. von Birgit Eickelmann, Wilfried Bos, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil und Jan Vahrenhold. Münster, New York: Waxmann.
- Soyas, Amani Induni und Abdullah Al Mahmud. 2019. „Technology for Children With Autism Spectrum Disorder: What Do Sri Lankan Parents and Practitioners Want?“. *Interacting with Computers* 31 (3): 282–302.
<https://doi.org/10.1093/iwc/iwz020>.
- Stiftung Schweizer Zentrum für Heil- und Sonderpädagogik. 2023. „Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT).“ Zugriff am 3. November 2023.
<https://www.szh.ch/themen/ict>.
- Suter, Lilian, Isabel Willemse, Céline Külling, Gregor Waller, Patricia Skirgalia und Daniel Süß. 2023. „MIKE - Medien, Interaktion, Kinder, Eltern: Ergebnisbericht zur MIKE-Studie 2021.“ Unveröffentlichtes Manuskript. https://www.zhaw.ch/sto-rage/psychologie/upload/forschung/medienspsychologie/mike/Bericht_MIKE-Studie_2021.pdf.
- Waller, Gregor, Lilian Suter, Jael Bernath, Céline Külling, Isabel Willemse, Nicolas Martel und Daniel Süß. 2019. „MIKE - Medien, Interaktion, Kinder, Eltern: Ergebnisbericht zur MIKE-Studie 2019.“ Unveröffentlichtes Manuskript.
- Wu, Ting-Feng, Ming-Chung Chen, Yao-Ming Yeh, Hwa-Pey Wang und Sophie Chien-Huey Chang. 2014. „Is digital divide an issue for students with learning disabilities?“. *Computers in Human Behavior* 39:112–17.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.06.024>.

Diesen Artikel zitieren:

Nussbaumer, Daniela & Deuss, Chantal (2024). ICT-Nutzung an der Schnittstelle Familie und Schule. Ein systematisches Review zur Situation von Kindern mit Special Educational Needs. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 352-374. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24336>

Fördern und Unterstützen – Der Einsatz von digitalen Medien im inklusiven Unterricht

Jan Kuhl¹ [[0000-0002-5500-0281](#)], Anke Hußmann¹ [[0000-0002-9216-4680](#)]

& Sarah Schulze¹ [[0000-0001-9036-5254](#)]

¹ TU Dortmund, Fachgebiet Unterrichtsentwicklungsforschung mit dem Schwerpunkt Inklusion, Deutschland

Zusammenfassung. Das breite Themenfeld der digitalen Medien hat in den letzten Jahren zunehmend Einzug in die Schul- und Unterrichtsforschung erhalten. Durch die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten eröffnen sich Potenziale und Chancen – insbesondere für inklusive Settings. So können Barrieren abgebaut oder Unterricht adaptiv gestaltet und individualisiert werden. Zugleich bestehen aber auch noch zu klärende Fragen hinsichtlich eines lernförderlichen Einsatzes digitaler Medien. Die bisherigen Befunde bilden positive wie auch negative Effekte digitaler Medien ab, wobei hervorzuheben ist, dass kein Medium per se einen positiven Effekt hat. Vielmehr kommt es darauf an, wie die digitalen Medien eingesetzt werden, womit eine direkte Verbindung zur Lehrkraftprofessionalität besteht. Der vorliegende Beitrag bündelt die bisherigen Erkenntnisse zum Einsatz von digitalen Medien und diskutiert ihre Möglichkeiten und Grenzen für den inklusiven Unterricht. Dabei wird der Fokus auf Adaptivität gelegt und herausgearbeitet. Digitale Medien leisten hier sowohl in der Diagnostik als auch bei der direkten Lernförderung und bei der Kompensation von eingeschränkten Lernvoraussetzungen einen Beitrag. Damit sie ihre Potenziale in den verschiedenen Bereichen entfalten können, muss jedoch eine kritische Medienbildung erfolgen, die die Teilhabe aller am inklusiven Schulsystem beteiligten Akteur*innen einbezieht.

Promoting and Supporting – The Use of Digital Media in Inclusive Teaching

Abstract. The open field of digital media has increasingly found its way into research on schools and education in recent years. The wide range of possible applications opens up potential and opportunities – especially for inclusive settings. Barriers can be reduced, or lessons can be adapted and individualised. At the same time, however, there are still questions to be answered about the use of digital media to support learning. Research has shown both positive and negative effects of digital media, although it should be emphasised that no medium has a positive effect per se. Rather, it is the way in which digital media are used that is directly related to teacher professionalism. This article summarises the evidence to date on the use of digital media and discusses their potential and limitations for inclusive teaching. The focus is on adaptability and this is emphasised. Digital media have a role to play in diagnostics, in direct learning support and in compensating for limited learning prerequisites. However, in order for them to fulfil their potential in the various areas, critical media education must take place, involving all actors involved in the inclusive school system.

1 Einleitung

Digitale Medien, ihre Einsatzmöglichkeiten und Potenziale sowie ihre Grenzen und Gefahren sind kein neues Thema in der Schul- und Unterrichtsforschung (z. B. Schulz-Zander 2005). Die zunehmende gesellschaftliche Digitalisierung (z. B. Lühr et al. 2020), ebenso wie die mit der heterogenen Schüler*innenschaft einhergehenden Frage nach gutem inklusiven Unterricht, machen digitale Medien zu einem der aktuell relevantesten Themenfelder in den Bereichen Forschung, Lehre und Schulpraxis (Blume et al. 2023). Bildungspolitische Empfehlungen wie die Strategie zur „Bildung in der digitalen Welt“ (Kultusministerkonferenz 2017, 2021) geben Orientierung und benennen – bei gezielter Nutzung – viele Vorteile für das fachliche und überfachliche Lernen (z. B. Lorenz und Endberg 2019). Zugeschrieben wird dem Einsatz digitaler Medien eine Erhöhung der Lernmotivation, eine Verbesserung des Umgangs mit Heterogenität, eine Verringerung der Arbeitsbelastung der Lehrkräfte und die Demokratisierung des Zugangs zu Bildung (z. B. Kabaum und Anders 2020). Positive Effekte im inklusiven Unterricht werden vor allem in der Möglichkeit zur Individualisierung und dem Abbau von Barrieren gesehen (Börnert-Ringleb, Casale und Hillenbrand 2022; Schaumburg 2022). Damit liegen viele Argumente für den Einsatz digitaler Medien vor, speziell auch für den inklusiven Unterricht. Zu konstatieren aber ist, wie Quenzer-Alfred et al. hervorheben, dass „[d]ie Chancen und Grenzen digitaler Medien im Unterricht für SchülerInnen mit einem zusätzlichen oder sonderpädagogischem Förderbedarf – insbesondere vor dem Hintergrund inklusiver Schulstrukturen – [...] bislang nicht hinreichend geklärt“ (Quenzer-Alfred et al. 2023, 125) sind.

Der vorliegende Beitrag hat das Ziel, Erkenntnisse zum Einsatz von digitalen Medien zu bündeln und sie für den inklusiven Unterricht zu spezifizieren und zu diskutieren. Unsere Annahme ist dabei, dass digitale Medien vor allem der Adaptivität des Unterrichts dienlich sind, da sie sowohl zur Förderung als auch zur Unterstützung von individuellen Lernvoraussetzungen eingesetzt werden können.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Zunächst werden digitale Medien im Unterricht allgemein (Abschnitt 2) und in inklusiven Settings (Abschnitt 3) betrachtet. Anschließend richten wir den Blick auf Adaptivität und konkretisieren die Bereiche des Förderns und Unterstützens (Abschnitt 4), indem wir uns auf drei exemplarisch gewählte Felder beziehen: Diagnose (Abschnitt 4.1), direkte Lernförderung (Abschnitt 4.2) und Kompensation von eingeschränkten Lern- bzw. Zugangsvoraussetzungen (Abschnitt 4.3). Der Beitrag endet mit einem Resümee und kurzem Ausblick (Abschnitt 5).

2 Digitale Medien im Unterricht

Auch wenn digitale Bildung und chancengerechtes Lernen die Förderung aller Schüler*innen zum Ziel hat, so sind – schaut man sich die Forschungsbefunde genauer an – ein inklusiver Unterricht oder die Gestaltung inklusiver Lehr-Lernsettings nicht automatisch berücksichtigt. Die Gründe dafür sind vielfältig. Da aber auch diese Erkenntnisse wertvolle Informationen für den vorliegenden Beitrag liefern, steigen wir – stark vereinfacht – mit einer knappen Zusammenschau einzelner Befunde ein.

Es ist festzustellen, dass neben den vielen o.g. positiven Zuschreibungen von digitalen Medien im Unterricht durchaus auch andere Befunde diskutiert werden. Mit Blick auf die Hattie-Studie weisen beispielsweise Zierer und Schatz (2019) darauf hin, dass

für den Einsatz von digitalen Medien im Unterricht nur sehr mäßige Effekte auf die Lernentwicklung nachgewiesen sind. So erreicht der Einsatz von PowerPoint eine Effektstärke von $d = 0.26$. Das Online Lernen und der Flipped Classroom liegen mit jeweils $d = 0.29$ nicht wesentlich höher. Der Einsatz von Smartphones im Unterricht ist mit $d = 0.37$ zwar vergleichsweise effektiv, liegt aber immer noch unter dem in der Hattie-Studie ermittelten Durchschnitt aller Studien von $d = 0.40$ (Hattie 2023; Zierer 2019). In Bezug auf das Lesen zeigt sich in der Meta-Analyse von Delgado et al. (2018), dass das Leseverständnis beim Lesen auf Papier im Vergleich zum Lesen auf digitalen Medien (z. B. Tablet) höher ist, sobald es sich um Sachtexte oder gemischte Sach- und Erzähltexte handelt, nicht aber, wenn reine Erzähltexte gelesen werden. Auch gibt es Hinweise darauf, dass auf Papier langsamer und gründlicher gelesen wird, zumindest, wenn es um Sachtexte geht. Beim digitalen Lesen wird häufig oberflächlicher gelesen, schneller vermeintliche Kohärenz hergestellt und geglaubt, dass Gelesene verstanden zu haben (Gold und Gold 2022).

Das Lernen mit digitalen Medien führt also weder automatisch oder per se zu einer besseren noch zu einer schlechteren Lernleistung. Nicht die technische Realisierung der Informationsübertragung an sich, sondern die mit ihr verbundene Lernaktivität ist ein relevantes Unterscheidungsmerkmal zwischen verschiedenen Medien (Stegmann 2020). Wird mit digitalen Medien derselbe Unterricht gemacht wie mit klassischen, analogen Medien, so werden diese mit hoher Wahrscheinlichkeit keinen zusätzlichen Gewinn bringen. Wird das White-Board also wie eine Tafel eingesetzt, ist es unwahrscheinlich, dass es im Vergleich zur Tafel einen zusätzlichen Effekt hat. In der Vergangenheit wurde in vielen empirischen Arbeiten untersucht, inwiefern ein bestimmtes digitales Medium wirksamer ist als ein anderes, wobei die Verwendung häufig mit einem bestimmten instruktionalen Vorgehen konfundiert ist (Schnotz 2001). Bereits im Jahr 2001 hat Schnotz daher pointiert, dass es nicht sinnvoll ist, zu fragen, ob ein bestimmtes digitales Medium an sich besser geeignet ist als ein anderes, sondern, dass der Inhalt und die Organisation der instruktionalen Botschaft zentral sind. Als entscheidend für den Wissenserwerb gelten die Lernzeit und die Lernaktivität (Stegmann 2020). Beispielsweise ist der Grad an kognitiver Aktivierung – also inwiefern die Lernenden sich aktiv mental mit dem Lerninhalt auseinandersetzen (Klieme 2006) – ein zentrales Merkmal für den Lernerfolg (z. B. Leuders und Holzäpfel 2011). Wird die kognitive Aktivierung durch ein digitales Medium erreicht, ist davon auszugehen, dass sich der Einsatz positiv auswirkt. Diese Annahme wird durch die Befunde von Stegmann (2020) gestützt. Der Autor hat durch eine Integration metaanalytischer Befunde zu den Effekten digitalen Lernens gezeigt, dass digitale Medien einen positiven Effekt haben, sofern sie dazu genutzt werden, die Aktivitätsebene zu steigern. Bestimmte digitale Medien eröffnen Potenziale, die sich positiv auf das Lernen auswirken können. Hier wird immer wieder auf Apps hingewiesen, mit denen es möglich ist, schnell eine Vielzahl von Aufgaben auf verschiedenen Lernniveaus darzubieten (Blume et al. 2023).

Zudem gibt es Hinweise auf eine geringere Verarbeitungstiefe bei der Verwendung von digitalen Medien. Dies jedoch liegt nicht an den digitalen Medien an sich, sondern an ihrer Nutzung, also auch an ihrem Einsatz im Unterricht. So gehen Lehrkräfte bei der Verwendung von Präsentationsprogrammen (z. B. PowerPoint) tendenziell schneller vor und neigen dazu, die Argumentation weniger Schritt für Schritt zu entwickeln (Zierer und Schatz 2019). Auch die Gleichzeitigkeit von mündlichem Vortrag und schriftlicher Präsentation verbessert nicht per se die Lernleistung. Diese Annahme hält

sich als Fehlkonzept über multimediales Lernen seit Jahren, so Eitel, Dersch und Renkl (2019), wozu auch das Lernen mit digitalen Medien gehören kann. Im Kern besteht das Fehlkonzept in der Annahme, dass die Kombination aus zwei Medien (z. B. Vortrag und PowerPoint Präsentation) die Behaltensleistung positiv beeinflusst, da verschiedene Sinneskanäle angesprochen werden (ebd.). Allerdings resultieren die Vorteile für das Lernen nicht aus den multiplen Modalitäten selbst, sondern aus dem Ausnutzen der Vorteile multipel kodierter Repräsentationsformate (Eitel, Dersch und Renkl 2019). Sind die zum Einsatz kommenden Medien nicht aufeinander abgestimmt, kann es z. B. für Schüler*innen mit Lernschwierigkeiten im Sinne der Cognitive Load Theory (Sweller und Chandler 1991) sogar zu einer zusätzlichen kognitiven Belastung kommen.

In diesem Zusammenhang ist auch interessant, dass digitale Medien bei extensiver Nutzung im Verdacht stehen, das Lernen zu behindern. Es wird angenommen, dass eine starke Nutzung von digitalen Medien zu Aufmerksamkeitsschwierigkeiten und einer Verschlechterung des komplexen Denkens führen kann (Zierer 2019). Auch dieser Zusammenhang ist nicht durch die Natur der Medien, sondern durch ihren Einsatz begründet. Eine Studie von Ward et al. (2017) legt nahe, dass bereits die bloße Anwesenheit des eigenen Smartphones negative Auswirkungen auf die verfügbaren kognitiven Ressourcen hat. Für die Anwesenheit von Handys im Klassenraum findet sich in der Hattie-Studie ein negativer Effekt von $d = -0.27$ (Hattie 2023).

Diese knappe Zusammenschau zeigt, dass digitale Medien im Unterricht nicht per se von Vorteil sind, sondern ein differenzierter Umgang mit digitalen Medien notwendig ist. Ob digitale Medien im Unterricht Lernwirksamkeit entfalten, hängt entscheidend davon ab, wie sie eingesetzt werden und damit von der Professionalität der Lehrkraft (Zierer 2019).

3 Digitale Medien im inklusiven Unterricht

Wie bereits dargestellt, wird digitalen Medien, insbesondere für die Unterstützung eines inklusiven Unterrichts, ein Potenzial zugeschrieben. Es ist allerdings fraglich, ob das auf Grundlage der mäßigen Befunde zur Lernförderlichkeit gerechtfertigt ist. Um diese Frage näher zu beleuchten, ist es sinnvoll zunächst zu definieren, was in diesem Zusammenhang unter schulischer Inklusion verstanden wird und welche Herausforderungen sich im Zusammenhang mit Inklusion stellen.

Eine allgemein anerkannte Definition von schulischer Inklusion liegt bisher nicht vor (Grosche 2015). Ein relativ weitreichender Konsens besteht aber darin, dass eine inklusive Schule eine Schule für alle Lernenden ist, ohne Ausschluss irgendeiner Heterogenitätsdimension (Kuhl und Wittich 2018; Krause und Kuhl 2018).

Wocken (2011, 41) spricht daher von einer „unausgelesenen und ungeteilten Lerngruppe“. Inklusion soll Chancengleichheit – und damit einen diskriminierungsfreien Zugang zu und die uneingeschränkte Teilhabe an Bildung für alle – gewährleisten (Moser 2017). Einigkeit besteht auch darüber, dass die Platzierung aller Schüler*innen an einer Schule zwar eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung von Inklusion ist. Die institutionelle Struktur bildet zwar den Rahmen, ist aber noch nicht Inklusion (Göransson und Nilholm 2014; Kuhl und Wittich 2018; Krause und Kuhl 2018). Inklusion bedeutet darüber hinaus, dass jede Person als vollwertiges Mitglied in die Gemeinschaft einbezogen ist, unabhängig von Fähigkeiten oder Unfähigkeiten (Hinz

2002). Die Anerkennung aller Menschen ist daher ein Hauptziel von Inklusion (Grosche 2015; Moser 2017). Neben einer vorbehaltlosen Anerkennung aller Schüler*innen ist die optimale Förderung bzw. die bestmögliche Bildung ein gleichwertiges Ziel von Inklusion (Grosche 2015; Kuhl und Wittich 2018; Krause und Kuhl 2018; Piezunka, Schaffus und Grosche 2017). Auch Wocken (2010) weist darauf hin, dass Inklusion nicht auf Anpassung und Förderung verzichten kann, ohne sich pädagogischen Versäumnissen schuldig zu machen.

Aus dieser Sichtweise heraus bedeutet Inklusion eine individuell angepasste Förderung für alle Schüler*innen und dies innerhalb einer maximal heterogenen Lerngruppe (Kuhl und Wittich 2018). Auch wenn Inklusion in Bezug auf alle Heterogenitätsdimensionen gedacht werden muss, stellen Schüler*innen mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf, Lernschwierigkeiten und Behinderungen aktuell eine der größten Herausforderungen dar (Gebhardt et al. 2018), vor allem bezüglich der individuellen Förderung. Eine besondere Herausforderung von Inklusion in der Schule ist es, den Unterricht an die sehr heterogenen Leistungsniveaus anzupassen und entsprechend zu differenzieren. Mit Blick auf digitale Medien ist also zu fragen, was diese zur Förderung von Schüler*innen sowie zu einem adaptiven und differenzierten Unterricht beitragen können. Da das Spektrum der soeben angesprochenen *sehr heterogenen Leistungsniveaus* den Rahmen dieses Beitrags übersteigen würde, liegt der Fokus im Folgenden auf Schüler*innen mit Lernschwierigkeiten. Diese Schüler*innen zeigen generelle oder lernbereichsspezifische Schwierigkeiten beim schulischen Lernen. Lernschwierigkeiten betreffen sowohl Personen mit verminderter Intelligenz als auch mit einem IQ im s.g. Normalbereich (Wittich und Kuhl 2021).

Einen ersten Hinweis, dass Technologie die Förderung von Schüler*innen, besonders auch jene mit Lernschwierigkeiten, unterstützen kann, liefert die Hattie-Studie. Die aktuellste Ausgabe (Hattie 2023) berichtet zum Einsatz von Technologie bei Oberstufenschüler*innen eine Effektstärke von nur $d = 0.30$. Bei Grundschüler*innen wird immerhin eine Effektstärke von $d = 0.44$ erzielt, wobei einschränkend zu erwähnen ist, dass die jüngste für den Grundschulbereich berücksichtigte Metaanalyse 30 Jahre alt ist. Bemerkenswert aber ist, dass der Technologieeinsatz sich vor allem bei Schüler*innen mit Lernschwierigkeiten auszahlt. Für diese Gruppe berichtet die Hattie-Studie eine Effektstärke von $d = 0.60$. Diese Befunde – unabhängig der Aktualität ihrer Datengrundlage – verweisen darauf, dass durch digitale Medien Lernbarrieren verringert und Lerngegenstände für Schüler*innen mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf oder anderen (Lern-)Beeinträchtigungen zugänglicher gemacht werden können. Auch aktuelle Publikationen bestärken dies und beschreiben vielfältige Chancen für die sonderpädagogische Förderung, auch im inklusiven Unterricht (Blume et al. 2023; Börnert-Ringleb, Casale und Hillenbrand 2022). Technische Lösungen können zur Adaptivität von Material und Instruktionen beitragen (Wirths et al. 2022), z. B. indem Computerprogramme die Aufgaben und das Material auf Grundlage des Antwortverhaltens des Lernenden anpassen, direktes Feedback geben und Fehler unmittelbar rückmelden und korrigieren (Huemer, Moll und Schulte-Körne 2018). Da häufig spielerische Elemente in digitale Förderprogramme einfließen, sind auch Vorteile bezüglich der Motivationssteigerung anzunehmen (ebd.).

4 Digitale Medien und Adaptivität

Der Hauptbenefit von digitalen Medien im inklusiven Unterricht ist also im adaptiven Potenzial zu sehen. Daher wird nun überlegt, welchen spezifischen Beitrag digitale Medien zur Adaptivität von Unterricht leisten können und welche empirischen Belege es für die Effektivität von digitalen Medien in diesem Zusammenhang gibt. Zuvor aber wird dargelegt, was unter adaptivem Unterricht zu verstehen ist.

Grundsätzlich wird Unterricht als adaptiv bezeichnet, wenn seine Inhalte und Methoden an die jeweils individuellen und sehr unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schüler*innen angepasst werden. Adaptive Instruktionen sind an individuelle Lernbedürfnisse angepasste Unterrichtsstrategien und Ressourcen (Kuhl, Hecht und Vossen 2021; Wember 2001; Wang 1980).

Um eine optimale Anpassung an die Voraussetzungen der Schüler*innen zu erreichen, sind zwei verschiedene Strategien möglich: Die Förder- und die Kompensationsstrategie (Kuhl, Hecht und Vossen 2021; Wember 2001; Kuhl et al. 2021). Mit der Förderstrategie werden fehlende oder unzureichend ausgebildete Kompetenzen direkt gefördert. Ein Beispiel dafür ist die Förderung mathematischer Basiskompetenzen, um die Voraussetzungen für das Erlernen weiterer mathematischer Fähigkeiten zu schaffen (Sinner und Kuhl 2010; Schulze, Lüke und Kuhl 2020). Bei der Kompensations- oder Unterstützungsstrategie werden Lernvoraussetzungen gezielt umgangen oder Mittel zur Unterstützung eingesetzt (Kuhl, Hecht und Vossen 2021; Wember 2001; Prediger et al. 2020). Unzureichende Lesekompetenz könnte, um ein Beispiel aus einem anderen Lernbereich zu nennen, z. B. durch den Einsatz alternativer Informationsmaterialien (vorgelesene Texte, Podcasts oder Filmmaterial) kompensiert werden (Kuhl, Hecht und Vossen 2021). Gut strukturierte Arbeitsmaterialien unterstützen die Aufmerksamkeitsleistung und entlasten das Arbeitsgedächtnis (Krajewski und Ennemoser 2010). Dass die Förderstrategie gewisse Vorteile hat, ist eindeutig. Durch sie werden Lerndefizite aktiv angegangen und bei Erfolg ist eine Kompensation nicht mehr notwendig (Kuhl, Hecht und Vossen 2021; Wember 2001). Bei der Kompensationsstrategie besteht die Gefahr, dass sich an den grundlegenden Defiziten (z. B. fehlende Lesekompetenz) nichts ändert und daher eine dauerhafte Kompensation notwendig ist (Kuhl, Hecht und Vossen 2021). Die direkte Förderung von Lernvoraussetzungen ist allerdings eine langwierige Angelegenheit und es wird häufig auf Dauer kein ausreichendes Kompetenzniveau erreicht. Dies ist kein Argument gegen direkte Förderung, macht aber die Notwendigkeit einer zusätzlichen Unterstützung deutlich. Durch die Kompensationsstrategie können Schüler*innen auch ohne ausreichende Lernvoraussetzungen erfolgreich am Unterricht teilnehmen (ebd.). Weiterhin ist zu beachten, dass nicht alle Lernvoraussetzungen gut förderbar sind. So sind z. B. Arbeitsgedächtnisdefizite nicht ohne weiteres durch Training zu verbessern (Schulze, Lüke und Kuhl 2020).

Im Zusammenhang mit der Frage nach geeigneten Inhalten und Methoden eines adaptiven Unterrichts ist auch die Barrierefreiheit bezogen auf die Wahrnehmbarkeit, die Bedienbarkeit, die Verständlichkeit und die Robustheit von (digitalen) Medien bedeutsam. Wie Wember und Melle (2018) formulieren, eignen sich beispielsweise die Prinzipien des Universal Designs for Learning (UDL) zur Planung und Analyse von Medienangeboten unter dem leitenden Gesichtspunkt von Barrierefreiheit und Zugänglichkeit.

Im Folgenden wird herausgearbeitet, welche Rolle digitale Medien a) bei der Diagnostik b) der direkten Lernförderung und c) der Kompensation oder Unterstützung von Lernvoraussetzungen spielen können und welche empirischen Befunde es dazu gibt.

4.1 Digitale Medien und Diagnostik

Bei der Gestaltung von adaptivem Unterricht kommt der Diagnostik eine besondere Bedeutung zu. Nur auf Grundlage einer entsprechenden formativen Diagnostik können die individuellen Voraussetzungen und Entwicklungen der Schüler*innen evaluiert und der Unterricht entsprechend angepasst werden (Hartung et al. 2021; Breucker und Kuhl 2022).

Immer mehr Testverfahren werden in einer digitalen Version oder mit digitaler Unterstützung angeboten. Wieweit die Testverfahren digitalisiert sind, kann dabei sehr unterschiedlich sein. So bieten einige Paper-Pencil-Tests die Möglichkeit einer automatischen Online-Auswertung (z. B. für die HSP 1–10, May, Malitzky und Vieluf 2018). Andere Tests können wahlweise in der Paper-Pencil- oder der Computerversion durchgeführt werden (z. B. ELFE II, Lenhard, Lenhard und Schneider 2020). Inzwischen gibt es immer mehr Verfahren, die vollständig nur computergestützt durchgeführt und ausgewertet werden können (z. B. ProDi-L, Richter et al. 2017). Der Hogrefe Verlag, unumstrittener Marktführer bei Testverfahren in Deutschland, bietet mit dem Hogrefe-Testsystem eine eigene Plattform zur Durchführung und Auswertung von computergestützten Tests an. Nach eigener Aussage auf der Website umfasst das System 500 Testverfahren in 19 Sprachen. Es handelt sich sowohl um Neuentwicklungen als auch um computergestützte Versionen von Paper-Pencil-Tests (Hogrefe 2024).

Die digitale Durchführung, und vor allem die digitale Auswertung, sind nicht nur ressourcenschonend für die Lehrkräfte, sondern tragen auch dazu bei, dass Antworten und Testwerte unabhängig von den Testdurchführenden ausgewertet werden. Dies erhöht die Testgüte. Allerdings stellt sich bei der Übertragung von herkömmlichen Tests in digitale Formate die Frage nach der Äquivalenz der Testmodi. Eine empirische Überprüfung der Vergleichbarkeit beider Testversionen ist daher unerlässlich (Rammstedt, Holzinger und Rammsayer 2004). Für die Anwendung in der Praxis ist es auch problematisch, dass durch die Nutzung von digitalen Testformaten und Auswertungssoftwares häufig beträchtliche zusätzliche Kosten entstehen.

Neben der Schonung von Zeitressourcen und einer Verbesserung der Testgüte sind vor allem die Möglichkeiten der Adaptivität sowie die Gestaltung von Stimuli und Antwortformaten als Potenziale von computergestützten Tests zu nennen. Die automatische Bewertung von Antworten wird als zentraler Mehrwert von computergestützten Tests gesehen (Goldhammer und Kröhne 2020). Dies ermöglicht eine automatisch durch das Programm ausgeführte Auswahl von nachfolgenden Aufgaben auf Grundlage der bisherigen Testergebnisse und damit eine optimal adaptive Testung (Frey 2020). Digitale Testformate ermöglichen auch Aufgabenformate, die bei Paper-Pencil-Tests nicht umsetzbar sind. So können z. B. erhebliche komplexere Stimuli und Antwortformate zur Verfügung gestellt werden. Ebenso ist es möglich, Stimuli interaktiv zu gestalten (Goldhammer und Kröhne 2020). Interaktive Multimediaelemente spielen auch bei der Anpassung von Testverfahren für spezifische Personengruppen eine Rolle. Für Testpersonen mit Beeinträchtigungen (z. B. im Bereich des Sehens oder Hörens) können durch kontrollierbare Medienelemente konstruktirrelevante Barrieren

abgebaut werden. Die Vergrößerung von Bild und Text bei Sehbeeinträchtigungen wäre hier ein Beispiel (Goldhammer und Kröhne 2020).

Diese unbestreitbaren Potenziale von digitalen Testformaten werden im Bereich von schulrelevanten Testverfahren aktuell jedoch kaum ausgeschöpft. Lediglich sechs Schultests sind bisher in das Hogrefe-Testsystem eingebunden. Nur einer dieser Tests wurde als digitales Verfahren entwickelt. Bei den anderen handelt es sich um direkte Umsetzungen von Paper-Pencil-Tests (Hogrefe 2023).

Eine aktuell im Kontext von Inklusion stark diskutierte Möglichkeit der formativen Diagnostik ist das Konzept der Lernverlaufsdiagnostik (LVD). Da sich abzeichnet, dass sich in diesem Zusammenhang digitale Formate der LVD durchsetzen, soll diese Form der Diagnostik hier etwas ausführlicher diskutiert werden. Blumenthal et al. (2022) definieren die LVD nach Klauer (2014a) als testtheoretisch geprüfte Instrumente und Methoden, die darauf abzielen, Unterricht und Förderung formativ zu bewerten. Um die Lern- oder Entwicklungsprozesse abzubilden, werden die Lernstände der Schüler*innen in regelmäßigen Abständen durch kurze Tests ermittelt (Blumenthal 2022). Was die Entwicklung und Konzeption der Tests betrifft, gibt es verschiedene Ansätze, die hier nicht expliziert werden (für einen Überblick: Blumenthal 2022). Mittlerweile liegt eine Reihe an Instrumenten für verschiedene Lern- und Entwicklungsbereiche vor, von denen viele Instrumente digital umgesetzt sind. Das mag den Grund haben, dass eine digitale Umsetzung die Nutzbarkeit und Anwendbarkeit von LVD verbessert, da den Lehrkräften Verwaltungs- und Auswertungsaufgaben abgenommen werden (Gebhardt, Jungjohann und Schurig 2021). So ermöglichen die digitalen Plattformen z. B. eine automatisierte Auswertung der Schüler*innendaten. Als Ergebnis erhalten Lehrkräfte etwa automatisch einen Graphen, der die Lernentwicklung über den jeweiligen Zeitraum abbildet. Einen weiteren großen Vorteil haben digitale Verfahren in Bezug auf die Erstellung der individuellen Tests. Bei der LVD werden für jede*n Proband*in eine größere Anzahl paralleler Testversionen benötigt. Bei digitalen Verfahren können diese problemlos durch die automatische Ziehung aus einem Itempool erstellt werden. Allerdings ist eine sorgfältige empirische Prüfung der Itemeigenschaften notwendig, damit auch parallele Testversionen entstehen (Gebhardt, Diehl und Mühling 2016). In Deutschland gibt es drei vorherrschende Internetplattformen, die LVD für verschiedene Bereiche (Lesen, Rechnen, Verhalten) umfassen und in Forschungsprogrammen entwickelt wurden: Lernlinie (Voß et al. 2020), Levumi (Gebhardt, Diehl und Mühling 2016) und Quop (Förster und Souvignier 2019). Die Tests sehen beispielsweise so aus, dass die Schüler*innen an einem Tablet oder PC Aufgaben präsentiert bekommen, die sie dann selbstständig bearbeiten. Bei derart digital präsentierten Tests können sich neue Herausforderungen ergeben, z. B. wenn Schüler*innen motorisch nicht dazu in der Lage sind, derart schüler*innenzentrierte Tests zu bearbeiten. Damit die Testfairness gegeben ist, müssen Unterstützungsmaßnahmen gefunden werden, die Zugänglichkeit schaffen.

4.2 Digitale Medien und direkte Lernförderung

Neben dem benannten Befund der Hattie-Studie, der den Einsatz digitaler Technologien insbesondere bei der Lernförderung von Schüler*innen mit Lernschwierigkeiten bestätigt ($d = 0.60$), gibt es weitere, auch aktuellere Befunde. Eine übersichtliche Zusammenstellung dieser findet sich – mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen – in den Arbeiten von Quenzer-Alfred et al. (2023) und Mertens et al. (2022). Deutlich

wird u. a., dass aus dem deutschsprachigen Kontext kaum Forschung vorliegt und diese international (so gut wie gar) nicht Berücksichtigung findet. Inhaltlich zeigt sich, dass nur einzelne Förder- und Unterstützungsbereiche berücksichtigt werden (z. B. Autismus), der Blick für gemeinsames Lernen und diesbezügliche Potenziale des Einsatzes von digitalen Medien im inklusiven Unterricht jedoch schlicht vernachlässigt werden.

Viele der Studien, die im deutschsprachigen Raum vorliegen und sonderpädagogische Förderbedarfe oder Lernschwierigkeiten explizit einbeziehen, sind im Feld der direkten Lernförderung konkreter Bereiche – nämlich Lesen, Rechnen und Schreiben – zu verorten (für einen Überblick: Quenzer-Alfred et al. 2023, 146-147). Genutzt werden u.a. offline basierte Trainingssoftwares, Online-Trainings und Lernplattformen oder Hörbücher. Die Vorteile einer computer- bzw. appgestützten Lernförderung werden zum einen in den Möglichkeiten einer adaptiven Gestaltung gesehen. Auf Grundlage des Antwortverhaltens können Computerprogramme/Apps die weiteren Aufgaben automatisch auswählen, sodass fortwährend eine optimale Passung von Aufgabenart, -schwierigkeit und Lernvoraussetzungen gegeben ist. Zum anderen kann durch die Verwendung von spielerischen Elementen (z. B. eine Rahmenhandlung) und Belohnungen (z. B. Tokensysteme) die Motivation der Lernenden gesteigert werden (Huemer, Moll und Schulte-Körne 2018).

Es gibt bereits einige positive Evaluationen von computergestützten Förderprogrammen im deutschsprachigen Raum (z. B. Lenhard und Lenhard 2011; Lenhard et al. 2011; Görgen et al. 2020). Allerdings bezieht sich die Evaluation meist nur auf die Gesamtwirksamkeit eines Programms und erlaubt keine Aussage darüber, ob die Computerunterstützung einen Mehrwert für die Förderung darstellt. So wurde z. B. bei der Evaluation der Computerversion von Klauers Denktraining (Denkspiele mit Elfe und Mathis, Lenhard, Lenhard und Klauer 2020) die geförderte Experimentalgruppe mit einer Gruppe verglichen, die am regulären Wochenplanunterricht teilnahm (Lenhard und Lenhard 2011). Eine Aussage über den Benefit der Computerversion wäre aber nur bei einem Vergleich mit der herkömmlichen digitalen Version des Denktrainings möglich gewesen. Die Effektstärken der Computerversion liegen in einem Bereich, der auch mit der analogen Version erwartbar gewesen wäre (Lenhard und Lenhard 2011; Klauer 2014b).

Damit die Potenziale von computergestützten Förderprogrammen wirklich zum Tragen kommen, müssen entsprechende qualitativ hochwertige Programme vorhanden sein (Blume et al. 2023). Hier besteht weiterhin erheblicher Entwicklungsbedarf. So stellen zum Beispiel Fleischhauer, Schledjewski und Grosche (2017) in einem Review zu Apps zur Förderung von Rechtschreibfähigkeiten im Grundschulalter fest, dass keine der bis dahin entwickelten Apps alle von ihnen aus Theorien zum Schriftspracherwerb und Instruktionstheorien extrahierten Gütekriterien erfüllt.

4.3 Digitale Medien zur Unterstützung oder Kompensation von Lernvoraussetzungen

Nicht alle Voraussetzungen für erfolgreiches Lernen (tragfähiges Vorwissen, Motivation) können direkt, etwa durch Trainingsprogramme, gefördert werden. Solche Voraussetzungen sind z. B. die selektive Aufmerksamkeit und das Arbeitsgedächtnis (Hasselhorn und Gold 2017), die einer direkten Förderung kaum zugänglich sind

(Schulze und Kuhl 2019). Schüler*innen mit sonderpädagogischen Unterstützungsbedarfen und Lernschwierigkeiten weisen typischerweise eine eingeschränkte Ausgangslage in ihrer Merkfähigkeit auf (Kultusministerkonferenz 2019). Digitale Medien können hier ihr Potenzial für die Kompensation von schwachen Lernvoraussetzungen entfalten. Bei einer eingeschränkten Aufmerksamkeit und Merkfähigkeit können die limitierten kognitiven Ressourcen geschont werden, indem Aufgabenblätter sparsam gestaltet werden (Krajewski und Ennemoser 2010). Das bedeutet, dass die Aufgabenblätter nicht überladen sein dürfen, gleichzeitig ist besonders bei Schüler*innen mit Lernschwierigkeiten ein hohes Maß an Übungsaufgaben erforderlich. Klassische Übungshefte kommen hier an ihre Grenzen, da die ressourcenschonende Umsetzung zu vielen Aufgabenseiten führen würde. Durch Apps und digitale Förderprogramme aber kann eine ressourcenschonende Gestaltung mit zahlreichen Übungsaufgaben auf unterschiedlichen Lernniveaus leicht umgesetzt werden.

Im Bereich der Sonderpädagogik haben digitale Medien zudem als Assistive Technologien eine hohe Relevanz. Durch sie kann der Zugang zu Lerninhalten ermöglicht und verbessert werden, sodass Barrierefreiheit realisiert wird. Im Sinne einer inklusiven Schule ist dies absolut grundlegend, um für alle Schüler*innen einen Zugang zu den Lerninhalten sicher zu stellen. Beispielsweise können durch Screenreader visuell dargebotene Informationen (sowohl Texte als auch Bilder) in akustische Informationen oder in eine Braillezeile umgewandelt werden. Angesprochen sind aber auch Funktionen, die eine Bedienung erleichtern oder sprachlich zugänglich machen. Hierbei wird eine erforderliche Voraussetzung, das Lesen bzw. das visuelle Wahrnehmen, umgangen, da auch diese Voraussetzungen nicht förderbar sind.

In Bezug auf die Lernvoraussetzung wird auch die Frage nach der sozial-situativen Rahmung des Einsatzes von digitalen Medien im inklusiven Unterricht relevant. Dies betrifft Aspekte der sozial-emotionalen Eingebundenheit, z. B. in der Interaktion zwischen Lehrer*in und Schüler*in oder zwischen Schüler*innen. Studien im Bereich der Leseförderung fokussieren dazu beispielsweise, inwiefern die Aufmerksamkeit auf das digitale Medium (Container) oder auf die Inhalte (Content) des mit dem digitalen Medium dargebotenen Lerngegenstands von Schüler*innen gelenkt wird (Gold 2023). In Bezug auf das Lesen (und Schreiben) scheint ein „mediales Crossover“ (Gold 2023, 140) ein vorteilhafter Weg zu sein, also die Verbindung von Digitalem und Analogem. Sicher lässt sich dies auch auf andere Lernbereiche und für den inklusiven Unterricht insgesamt übertragen.

5 Resümee und Ausblick

Der vorliegende Beitrag zeigt, dass digitale Medien im inklusiven Unterricht ein großes Potenzial haben. Die Rede ist hierbei – im deutschsprachigen wie internationalen Kontext – entsprechend von einem „großen digitalen Optimismus“ (Quenzer-Alfred et al. 2023, 149). Dieses Potenzial aber entfaltet sich nicht eigenständig, sondern ist im Zusammenhang mit einer Medienbildung zu betrachten, die Inklusion mitdenkt und sowohl in der Forschung, in der Lehre (Aus- und Weiterbildung von Lehramtsstudierenden) und in der Praxis (Aus- und Weiterbildung von Lehrer*innen und weiterem pädagogischen Personal) weiter auszugestalten ist (Blume et al. 2023; Bosse, Kamin und Schluchter 2019). Eine kritische und reflektierte Medienbildung ist damit eine der wichtigsten aktuellen Aufgaben von Schule und Schulforschung.

Quenzer-Alfred et al. (2023) schlagen dazu die Zielperspektive der Teilhabe auf drei Ebenen vor: 1) Teilhabe in Medien (d.h. die Darstellung der Vielfalt der Schüler*innen-schaft in den Medien, z. B. Lehrwerke), 2) Teilhabe an Medien (d.h. die mediale Zugänglichkeit von Medien hinsichtlich Barrierefreiheit) und 3) Teilhabe durch Medien (d. h. der Vermittlung von Medienkompetenz, die das Lernen mit und über Medien für alle ermöglicht). Der vorliegende Beitrag hat sich im Schwerpunkt mit der letztgenannten Ebene beschäftigt und zeigt, dass alleine hierzu großer Forschungsbedarf besteht. Benötigt werden valide Erkenntnisse, nicht nur, um gute Empfehlungen für die Praxis dahingehend ableiten zu können, wie einzelne Schüler*innen oder Kleingruppen mit spezifischen Bedarfen mit digitalen Medien gefördert und unterstützt werden können, sondern auch dazu, wie es gelingen kann, ganze inklusive Klassen bzw. Lerngruppen mit digitalen Medien sinnvoll zu fördern und zu unterstützen.

Literaturverzeichnis

- Blume, Carolyn, Jannis Gluth, Dorothee Gronostay, Anke Hußmann, Christina Krabbe, Jan Kuhl, Gudrun Marci-Boehncke, Insa Melle und Sarah Schulze. 2023. „Inklusionsorientierte digitale Lehr- und Lernkonzepte in DoProfil.“ In *DoProfil 2.0. Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, hrsg. von Stephan Hußmann und Barbara Welzel, 305–40: Waxmann : Münster; New York.
- Blumenthal, Stefan. 2022. „Lernverlaufsdiagnostik.“ In Gebhardt, Scheer, and Schurig 2022, 633–48.
- Blumenthal, Stefan, Markus Gebhardt, Natalie Förster und Elmar Souvignier. 2022. „Internetplattformen zur Diagnostik von Lernverläufen von Schülerinnen und Schülern in Deutschland – Ein Vergleich der Plattformen Lernlinie, Levumi und quop.“ *Zeitschrift für Heilpädagogik* 73 (4): 153–67.
- Börnert-Ringleb, Moritz, Gino Casale und Clemens Hillenbrand. 2022. „Digitales Lernen und sonderpädagogische Förderung - Editorial zum Themenheft.“ *Empirische Sonderpädagogik* (1): 3–5.
- Bosse, Ingo, Anna-Maria Kamin und Jan-René Schluchter. 2019. „Medienbildung für alle: Inklusive Medienbildung – Zugehörigkeit und Teilhabe in gegenwärtigen Gesellschaften.“ In *Medienbildung für alle: Digitalisierung, Teilhabe, Vielfalt*, hrsg. von Marion Brüggemann, Sabine Eder und Angela Tillmann, 35–52. Schriften zur Medienpädagogik 55. München: kopaed.
- Breucker, Thomas und Jan Kuhl. 2022. „Formative Diagnostik in der deutschen Sonderpädagogik.“ In Gebhardt, Scheer, and Schurig 2022, 619–32.
- Delgado, Pablo, Cristina Vargas, Rakefet Ackerman und Ladislao Salmerón. 2018. „Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension.“ *Educational Research Review* 25:23–38. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.09.003>.
- Eitel, Alexander, Anna-Sophia Dersch und Alexander Renkl. 2019. „Wissenschaftliche Annahmen und Fehlkonzepte angehender Lehrkräfte über das Lernen mit Multimedia.“ *Unterrichtswissenschaft* 47 (4): 451–74. <https://doi.org/10.1007/s42010-019-00049-4>.
- Fleischhauer, Elisabeth, Janine Schledjewski und Michael Grosche. 2017. „Apps zur Förderung von Rechtschreib-fähigkeiten im Grundschulalter.“ *Lernen und Lernstörungen* 6 (4): 193–207. <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000189>.

- Förster, Natalie und Elmar Souvignier. 2019. „Heute wird gequopt“. Diagnosebasierte Förderung mit der Lernverlaufsdiagnostik quop.“ *Schulverwaltung aktuell* 7 (5-9): 147-49.
- Frey, Andreas. 2020. „Computerisiertes adaptives Testen.“ In Moosbrugger and Kelava 2020, 501-25.
- Gebhardt, Markus, Kirsten Diehl und Andreas Mühling. 2016. „Online Lernverlaufsmessung für alle SchülerInnen in inklusiven Klassen. www.levumi.de.“ *Zeitschrift für Heilpädagogik* 67 (10): 444-54. <https://doi.org/10.5283/epub.43877>.
- Gebhardt, Markus, Jana Jungjohann und Michael Schurig. 2021. *Lernverlaufsdagnostik im förderorientierten Unterricht: Testkonstruktionen, Instrumente, Praxis : mit 14 Abbildungen und 3 Tabellen*. München: Ernst Reinhardt Verlag.
- Gebhardt, Markus, Jan Kuhl, Claudia Wittich und Franz B. Wember. 2018. „Inklusives Modell in der Lehramtsausbildung nach den Anforderungen der UN-BRK.“ In Hußmann and Welzel 2018, 279-92.
- Gebhardt, Markus, David Scheer und Michael Schurig, Hrsg. 2022. *Handbuch der sonderpädagogischen Diagnostik. Grundlagen und Konzepte der Statusdiagnostik, Prozessdiagnostik und Förderplanung. Version 1.0*. Regensburg: Universitätsbibliothek.
- Gold, Andreas. 2023. *Digital lesen: Was sonst?* Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Gold, Andreas und Anna Christina Gold. 2022. „Papier oder Bildschirm-beim Lesen egal? Lesen von Printmedien vs. Lesen digitaler Texte.“ *Grundschule Deutsch* (73): 44-45.
- Goldhammer, Frank und Ulf Kröhne. 2020. „Computerbasiertes Assessment.“ In Moosbrugger and Kelava 2020, 119-41.
- Göransson, Kerstin und Claes Nilholm. 2014. „Conceptual diversities and empirical shortcomings – a critical analysis of research on inclusive education.“ *European Journal of Special Needs Education* 29 (3): 265-80. <https://doi.org/10.1080/08856257.2014.933545>.
- Görge, Ruth, Sini Huemer, Gerd Schulte-Körne und Kristina Moll. 2020. „Evaluation of a digital game-based reading training for German children with reading disorder.“ *Computers & Education* 150:103834. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103834>.
- Grosche, Michael. 2015. „Was ist Inklusion?“. In *Inklusion von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf in Schulleistungserhebungen*, hrsg. von Poldi Kuhl, Petra Stanat, Birgit Lütje-Klose, Cornelia Gresch, Hans A. Pant und Manfred Prenzel, 17-39. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Hartung, Nils, Michael Schurig, Armin Vossen und Markus Gebhardt. 2021. „Pädagogische Diagnostik im Rahmen des RTI-Modells.“ In Kuhl et al. 2021, 28-39.
- Hasselhorn, Marcus und Andreas Gold. 2017. *Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren*. 4., aktualisierte Auflage. Standards Psychologie. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Hattie, John. 2023. *Visible Learning: The Sequel*. London: Routledge.
- Hinz, Andreas. 2002. „Von der Integration zur Inklusion - terminologisches Spiel oder konzeptionelle Weiterentwicklung?“. *Zeitschrift für Heilpädagogik* 53 (9): 354-361.
- Hogrefe. 2023. „Hogrefe Testsystem: Digitale Verfahren 2023.“ https://hogrefe.epaper-publishing-one.de/html5/testzentrale-de/2023_hts_verzeichnis/.

- Hogrefe. 2024. „Hogrefe Testsystem.“
<https://www.testzentrale.de/etesting/hogrefe-testsystem>.
- Huemer, Sini, Kristina Moll und Gerd Schulte-Körne. 2018. „Onlinebasierte Leseförderung für Grundschüler: Das Konzept „Meister Cody – Namagi“.“ *Lernen und Lernstörungen* 7 (4): 247–52. <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000230>.
- Hußmann, Stephan und Barbara Welzel, Hrsg. 2018. *DoProfil. Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung*. Münster: Waxmann.
- Kabaum, Marcel und Petra Anders. 2020. „Warum die Digitalisierung an der Schule vorbeigeht. Begründungen für den Einsatz von Technik im Unterricht in historischer Perspektive.“ *Zeitschrift für Pädagogik* 66 (3): 309–23.
<https://doi.org/10.25656/01:25796>.
- Klauer, Karl Josef. 2014a. „Formative Leistungsdiagnostik. Historischer Hintergrund und Weiterentwicklung zur Lernverlaufsdiagnostik.“ In *Lernverlaufsdiagnostik*, hrsg. von Marcus Hasselhorn, Wolfgang Schneider und Ulrich Trautwein, 1–17. Tests und Trends Neue Folge Band 12. Göttingen: Hogrefe.
- Klauer, Karl Josef. 2014b. „Training des induktiven Denkens – Fortschreibung der Metaanalyse von 2008.“ *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 28 (1-2): 5–19.
<https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000123>.
- Klieme, Eckhard. 2006. „Empirische Unterrichtsforschung: aktuelle Entwicklungen, theoretische Grundlagen und fachspezifische Befunde. Einführung in den Themen teil.“ *Zeitschrift für Pädagogik* 52 (6): 765–73. <https://doi.org/10.25656/01:4487>.
- Krajewski, Kristin und Marco Ennemoser. 2010. „Die Berücksichtigung Begrenzter Arbeitsgedächtnisressourcen in Unterricht Und Lernförderung.“ In *Brennpunkte Der Gedächtnisforschung: Entwicklungs- Und Pädagogisch-Psychologische Perspektiven ; [Wolfgang Schneider Zum 60. Geburtstag*, hrsg. von Hans-Peter Trollenier, Wolfgang Lenhard und Peter Marx, 337–65. Göttingen, Bern, Wien: Hogrefe.
- Krause, Katharina und Jan Kuhl. 2018. „Was Ist Guter Inklusiver Fachunterricht? – Qualitätsverständnis, Prinzipien Und Rahmenkonzeption.“ In *Inklusiver Englischunterricht: Impulse Zur Unterrichtsentwicklung Aus Fachdidaktischer Und Sonderpädagogischer Perspektive*, hrsg. von Bianca Roters, David Gerlach und Susanne Eßer, 176–95. Beiträge zur Schulentwicklung. Münster, New York: Waxmann.
- Kuhl, Jan, Teresa Hecht und Armin Vossen. 2021. „Evidenzbasierte Förderung bei Lernschwierigkeiten.“ In Kuhl et al. 2021, 40–49.
- Kuhl, Jan, Armin Vossen, Nils Hartung und Claudia Wittich, Hrsg. 2021. *Evidenzbasierte Förderung bei Lernschwierigkeiten in der Grundschule*. Pädagogik. München: Ernst Reinhardt Verlag.
- Kuhl, Jan und Claudia Wittich. 2018. „Individuelle Förderung im inklusiven Unterricht.“ In *Leistung und Wohlbefinden in der Schule: Herausforderung Inklusion*, hrsg. von Katharina Rathmann und Klaus Hurrelmann. 1. Auflage, 381–95. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Kultusministerkonferenz. 2017. „Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“: [Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12. 2016 in der Fassung vom 07.12. 2017].“ https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF._vom_07.12.2017.pdf.
- Kultusministerkonferenz. 2019. „Empfehlungen zur schulischen Bildung, Beratung und Unterstützung von Kindern und Jugendlichen im sonderpädagogischen Schwerpunkt LERNEN: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.03.2019.“

https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2019/2019_03_14-FS-Lernen.pdf.

- Kultusministerkonferenz. 2021. „Lehren und Lernen in der digitalen Welt: Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 09.12.2021.“ https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf.
- Lenhard, Alexandra und Wolfgang Lenhard. 2011. „Computerbasierte Intelligenzförderung mit den „Denkspielen mit Elfe und Mathis“. Vorstellung und Evaluation eines Computerprogramms für Vor- und Grundschüler.“ *Empirische Sonderpädagogik* 3 (2): 105–20. <https://doi.org/10.25656/01:9319>.
- Lenhard, Alexandra, Wolfgang Lenhard und Karl Josef Klauer. 2020. *Denkspiele mit Elfe und Mathis*. 2. überarbeitete Auflage. Dettelbach: Psychometrica.
- Lenhard, Alexandra, Wolfgang Lenhard, Melanie Schug und Anna Kowalski. 2011. „Computerbasierte Mathematikförderung mit den „Rechenspielen mit Elfe und Mathis I“.“ *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 43 (2): 79–88. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000037>.
- Lenhard, Wolfgang, Alexander Lenhard und Wolfgang Schneider. 2020. *ELFE II: Ein Leseverständnistest für Erst- bis Siebtklässler – Version II*. 4. Aufl. Göttingen: Hogrefe.
- Leuders, Timo und Lars Holzäpfel. 2011. „Kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht.“ *Unterrichtswissenschaft* 39 (3): 213–30.
- Lorenz, Ramona und Manuela Endberg. 2019. „Welche professionellen Handlungskompetenzen benötigen Lehrpersonen im Kontext der Digitalisierung in der Schule?“. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, Nr. 10: 61–81. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.16.X>.
- Lühr, Thomas, Alexander Ziegler, Elisabeth Vogl und Andreas Boes. 2020. „Umbruch erleben – Wie erleben die Menschen die digitale Transformation?“. https://www.bidt.digital/wp-content/uploads/sites/2/2022/08/bidt-Studie_UmbruchErleben_Online.pdf.
- May, Peter, Volkmar Malitzky und Ulrich Vieluf. 2018. *Hamburger Schreib-Probe 1–10*. Göttingen: Hogrefe.
- Mertens, Claudia, Carolin Quenzer-Alfred, Anna-Maria Kamin, Tim Homrighausen, Tina Niermeier und Daniel Mays. 2022. „Empirischer Forschungsstand zu digitalen Medien im Schulunterricht in inklusiven und sonderpädagogischen Kontexten. Eine systematische Übersichtsarbeit.“ *Empirische Sonderpädagogik* 14 (1): 26–46. <https://doi.org/10.25656/01:25529>.
- Moosbrugger, Helfried und Augustin Kelava, Hrsg. 2020. *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Moser, Vera. 2017. „Inklusion und Organisationsentwicklung.“ In *Inklusion und Schulentwicklung: Konzepte, Instrumente, Befunde*, hrsg. von Vera Moser und Marina Egger. 1. Auflage, 15–30. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Piezunka, Anne, Tina Schaffus und Michael Grosche. 2017. „Vier Definitionen von schulischer Inklusion und ihr konsensueller Kern: Ergebnisse von Experteninterviews mit Inklusionsforschenden.“ *Unterrichtswissenschaft* 45 (4): 207–22.
- Prediger, Susanne, Jan Kuhl, Christian Büscher und Sarah Buró. 2020. „Professionalisierung für Inklusion.“ *Journal für Psychologie* 27 (2): 288–312. <https://doi.org/10.30820/0942-2285-2019-2-288>.

- Quenzer-Alfred, Carolin, Claudia Mertens, Tim Homrighausen, Anna-Maria Kamin und Daniel Mays. 2023. „Systematisches Review des empirischen Forschungsstands zu digitalen Medien für SchülerInnen mit einem zusätzlichen oder einem sonderpädagogischen Förderbedarf unter Berücksichtigung inklusiver, integrativer und exkludierender Unterrichtsszenarien.“ In *Bildung für eine digitale Zukunft*. Bd. 15, hrsg. von Katharina Scheiter und Ingrid Gogolin, 125–58. Edition ZfE. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Rammstedt, Beatrice, Barbara Holzinger und Thomas Rammsayer. 2004. „Zur Äquivalenz der Papier-Bleistift- und einer computergestützten Version des NEO-Fünf-Faktoren-Inventars (NEO-FFI).“ *Diagnostica* 50 (2): 88–97. <https://doi.org/10.1026/0012-1924.50.2.88>.
- Richter, Tobias, Johannes Naumann, Maj-Britt Isberner, Yvonne Neeb und Julia Knoepke. 2017. *ProDi-L: Prozessbezogene Diagnostik von Lesefähigkeiten im Grundschulalter*. Göttingen: Hogrefe.
- Schaumburg, Heike. 2022. „Individuelle Förderung mit digitalen Medien. Ein Problemaufriss.“ *DDS – Die Deutsche Schule*, Nr. 3: 250–62. <https://doi.org/10.31244/dds.2022.03.02>.
- Schnotz, Wolfgang. 2001. „Wissenserwerb mit Multimedia.“ *Unterrichtswissenschaft* 29 (4): 292–318.
- Schulze, Sarah und Jan Kuhl. 2019. „Integration von Arbeitsgedächtnistrainings in die mathematische Lernförderung.“ *Lernen und Lernstörungen* 8 (1): 47–59. <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000229>.
- Schulze, Sarah, Timo Lüke und Jan Kuhl. 2020. „Working Memory Sensitive Math Intervention for Primary School Students: A Multiple Baseline Design Study.“ *Learning Disabilities: A Contemporary Journal* 18 (2): 213–40.
- Schulz-Zander, Renate. 2005. „Veränderung der Lernkultur mit digitalen Medien im Unterricht.“ In *Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis*, hrsg. von Hubert Kleber, 125–40. München: kopaed.
- Sinner, Daniel und Jan Kuhl. 2010. „Förderung mathematischer Basiskompetenzen in der Grundstufe der Schule für Lernhilfe.“ *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 42 (4): 241–51. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000026>.
- Stegmann, Karsten. 2020. „Effekte digitalen Lernens auf den Wissens- und Kompetenzerwerb in der Schule. Eine Integration metaanalytischer Befunde.“ *Zeitschrift für Pädagogik* 66 (2): 174–90. <https://doi.org/10.25656/01:25790>.
- Sweller, John und Paul Chandler. 1991. „Evidence for Cognitive Load Theory.“ *Cognition and Instruction* 8 (4): 351–62. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0804_5.
- Voß, Stefan, Yvonne Blumenthal, Kerstin Ehrich und Kathrin Mahlau. 2020. „Multimodale Diagnostik als Ausgangspunkt für spezifische Förderung.“ Unveröffentlichtes Manuskript.
- Wang, Margaret C. 1980. „Adaptive instruction: Building on diversity.“ *Theory Into Practice* 19 (2): 122–28. <https://doi.org/10.1080/00405848009542885>.
- Ward, Adrian F., Kristen Duke, Ayelet Gneezy und Maarten W. Bos. 2017. „Brain Drain: The Mere Presence of One’s Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity.“ *Journal of the Association for Consumer Research* 2 (2): 140–54. <https://doi.org/10.1086/691462>.
- Wember, Franz B. 2001. „Adaptiver Unterricht.“ *Sonderpädagogik* 31 (3).

- Wember, Franz B. und Insa Melle. 2018. „Adaptive Lernsituationen im inklusiven Unterricht: Planung und Analyse von Unterricht auf Basis des Universal Design for Learning.“ In Hußmann and Welzel 2018, 57–72.
- Wirths, Hannah, Birte Alber, Anja Starke und Christian W. Glück. 2022. „Trend: Digital ist besser!? Digitale Kompetenzen in der Sprachtherapie und im sonderpädagogischen Förderschwerpunkt Sprache.“ *Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete* 91 (2): 151–54. <https://doi.org/10.2378/vhn2022.art16d>.
- Wittich, Claudia und Jan Kuhl. 2021. „Grundlagen der evidenzbasierten Förderung bei Lernschwierigkeiten in der inklusiven Schulpraxis.“ In Kuhl et al. 2021, 7–17.
- Wocken, Hans. 2010. „Inklusion & Integration. Ein Versuch, die Integration vor der Abwertung und die Inklusion vor Träumereien zu bewahren.“ In *Integration und Inklusion auf dem Weg ins Gemeinwesen: Möglichkeitsräume und Perspektiven*, hrsg. von Anne-Dore Stein, Stefanie Krach und Imke Niediek, 204–34. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wocken, Hans. 2011. *Das Haus der inklusiven Schule: Baustellen - Baupläne - Bausteine*. 2. Auflage. Lebenswelten und Behinderung Band 14. Hamburg: Feldhaus Edition.
- Zierer, Klaus. 2019. „Die Chancen und Risiken der Digitalisierung.“ *Pädiatrie* 31 (5): 40–44. <https://doi.org/10.1007/s15014-019-1771-9>.
- Zierer, Klaus und Christina Schatz. 2019. „Digitale Schule oder humane Schule im Zeitalter der Digitalisierung? Pädagogische Reflexionen zu einem Politikum.“ *ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 10 (2): 55–60. <https://doi.org/10.25969/mediarep/18737>.

Diesen Artikel zitieren:

Kuhl, Jan; Hußmann, Anke & Schulze, Sarah (2024). Fördern und Unterstützen – Der Einsatz von digitalen Medien im inklusiven Unterricht. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 375-390. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24+337>

Der Einsatz digitaler Medien für Schüler*innen mit dem Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung

Dorina Rohse¹ [\[0000-0002-1084-7972\]](https://orcid.org/0000-0002-1084-7972) & Andreas Seiler-Kesselheim² [\[0000-0002-2966-042X\]](https://orcid.org/0000-0002-2966-042X)

¹ Universität Duisburg Essen, Institut für Sport- und Bewegungswissenschaften,
Deutschland

² TU Dortmund, Fachgebiet körperliche + motorische Entwicklung, Deutschland

Zusammenfassung. Im Hinblick auf die Nutzung und den Einsatz digitaler Medien für Schüler*innen mit dem Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung (kmE) muss konstatiert werden, dass kaum empirische Daten vorliegen. Vorliegende Erkenntnisse beziehen sich z. B. in den Studien Länderindikator (Bos et al. 2015; Lorenz et al. 2021) und ICILS (Eickelmann et al. 2019) lediglich auf die allgemeinbildenden Schulen. Es wird dabei nicht begründet, weshalb Schüler*innen mit Unterstützungsbedarf generell unberücksichtigt bleiben (Lorenz et al. 2021; Bos et al. 2015). Vereinzelt liegen Studien vor, die die Mediennutzung von Menschen mit Behinderung überprüft haben, wie z. B. die 2016 durchgeführte Studie zur „Mediennutzung von Menschen mit Behinderungen“ (Haage und Bosse 2019). Der Schulkontext bleibt allerdings auch hier unberücksichtigt. Wenngleich die Studie von Sponholz und Boenisch (2021) erstmals die digitale Mediennutzung für Kinder und Jugendliche mit körperlichen und motorischen Funktionseinschränkungen untersucht, liegt ihr Schwerpunkt auf der privaten statt der unterrichtlichen Nutzung. Dieser Beitrag stellt daher den derzeitigen Forschungsstand zur digitalen Mediennutzung im schulischen Kontext des Förderschwerpunktes kmE dar und fasst literaturbasiert konkrete Schlussfolgerungen für eine effektive digitale Mediennutzung für den Unterricht zusammen.

The Usage of Digital Media for Pupils with Physical and Motor Disabilities

Abstract. With regard to the use and application of digital media in special schools with a focus on physical and motor development, it must be noted that there is hardly any data available in this field. Available figures and findings, for example, in the studies of Länderindikator 2015 (Bos et al. 2015; Lorenz et al. 2021) and ICILS (Eickelmann et al. 2019), refer only to the general school. No reasons are given as to why special schools were generally not included. There are isolated studies that have examined digital media use by people with disabilities, such as the 2016 study on 'Media Use by People with Disabilities' (Haage und Bosse 2019). However, again the school context is not considered. Although the study by Sponholz und Boenisch (2021) is the first to examine digital media use among children and adolescents with physical and motor impairments, it focuses on private rather than classroom use. Therefore, this article reviews the state of research on digital media use in the school context with a special focus on physical and motor development and summarizes literature-based concrete ideas for effective digital media use in the classroom.

1 Einleitung

Digitale Medien spielen in unserer tiefgreifend digitalisierten Gesellschaft eine essenzielle Rolle (Bosse, Schluchter und Zorn 2019) und stellen einen grundlegenden Bestandteil in der umfassenden Lebenswelt des Menschen dar (Sander, Gross und Hugger 2021). Vor allem für schulpflichtige Kinder und Jugendliche mit körperlichen und motorischen Funktionseinschränkungen können digitale Medien hinsichtlich Partizipations- und Teilhabemöglichkeiten von hoher Relevanz sein (Sponholz und Boenisch 2021). Insgesamt wird der Vermittlung umfassender Medienbildung ein sehr hoher Stellenwert beigemessen (Bosse 2021; Bosse et al. 2018; Adrian et al. 2017). Das heben auch Mertens et al. (2022, 28), insbesondere für den Schulkontext, hervor: „Medienkompetenzerwerb sowie digital unterstützter Unterricht können angesichts des Anspruchs an Inklusion sowohl für Regelschulen, inklusive Schulen als auch für Schulen, die sonderpädagogische Förderbereiche adressieren, als verbindliche Schulentwicklungsziele betrachtet werden“.

Im Folgenden wird daher der derzeitigen Forschungsstand zur digitalen Mediennutzung im schulischen Kontext des Förderschwerpunktes kmE dargelegt sowie literaturbasiert konkrete Schlussfolgerungen für eine effektive digitale Mediennutzung für den Unterricht zusammengefasst.

2 Unterricht für Schüler*innen mit dem Förderschwerpunkt kmE

Der Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung (FS kmE) kann Schüler*innen als einer von sieben Förderschwerpunkten zugeschrieben werden. In NRW besteht gemäß der sonderpädagogischen Ausbildungsordnung (AO-SF) ein sonderpädagogische Unterstützungsbedarf im FS kmE, „wenn das schulische Lernen dauerhaft und umfänglich beeinträchtigt ist auf Grund erheblicher Funktionsstörungen des Stütz- und Bewegungssystems, Schädigungen von Gehirn, Rückenmark, Muskulatur oder Knochengüst, Fehlfunktion von Organen oder schwerwiegenden psychischen Belastungen infolge andersartigen Aussehens“ (BASS 2005, AO-SF, §6).

Die Unterrichtung der Schüler*innenschaft mit dem FS kmE kann grundsätzlich im Gemeinsamen Lernen sowie an Förderschulen mit diesem Förderschwerpunkt erfolgen. Dabei ist die individuelle Situation der einzelnen Schüler*innen zu beachten, die zu einer Anpassung oder Schwerpunktsetzung der zu vermittelnden Bildungsinhalte führen kann (Biewer, Kreamsner und Proyer 2022; Bergeest, Boenisch und Daut 2015). Schüler*innen werden somit entweder entsprechend zielgleicher Richtlinien und Lehrpläne unterrichtet oder es erfolgt eine zieldifferente Unterrichtung mit Orientierung an den Lehrplänen und den Richtlinien für die Förderschwerpunkte Geistige Entwicklung oder Lernen (Ministerium für Schule und Bildung NRW 2022).

Darüber hinaus gilt es, den Unterricht und die Erziehung über allgemeine und fachliche Lernziele hinaus an der individuellen Entwicklung der einzelnen Schüler*innen auszurichten. Zu vermittelnde Inhalte sollen laut KMK-Empfehlungen Mitwirkungsmöglichkeiten eröffnen und Formen der Selbstfindung anregen (KMK 1998).

Insbesondere der Einsatz von Medien kann zum Begreifen von Inhalten beitragen (KMK 1998). Diesbezüglich ist ein behinderungsspezifischer Zugang notwendig, und es sollte „beim Einsatz von Medien [...] die Informationsverarbeitung durch geeignete

pädagogische Maßnahmen [...] [abgesichert werden]“ (KMK 1998, 12). An dieser Stelle bleibt zu beachten, dass die KMK-Empfehlungen Ende der 1990er Jahre für den Förderschwerpunkt kmE veröffentlicht wurden. Die Entwicklung der Digitalisierung und der Einsatz digitaler Medien war zu diesem Zeitpunkt noch in den Kinderschuhen. „In Anbetracht von Mediatisierungs- und Digitalisierungsprozessen ist unsere Gesellschaft [jedoch] zunehmend von [digitalen] Medien und medialer Kommunikation durchdrungen. [Digitale] Medien wirken in beinahe alle Alltags- und Lebensbereiche hinein, gestalten deren Strukturen mit und beeinflussen das Denken und Handeln von Menschen“ (Bosse et al. 2018, 1). Es ist somit davon auszugehen, dass heutzutage mit Medien auch digitale Medien gemeint sind. Um ein grundlegendes Verständnis zu digitalen Medien zu erlangen, werden diese nachfolgend begrifflich eingeordnet.

3 Medien in einer digital geprägten Welt

Es ist allgegenwärtig, dass wir in einer digitalisierten Welt leben, die sich kontinuierlich weiterentwickelt und gesamtgesellschaftlich auswirkt. Digitale Medien nehmen dabei eine zentrale Rolle ein und machen die digitale Welt auf privater, gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Ebene zugänglich (Sühlmann-Faul und Rammler 2018). Medien wird ein Alltagsverständnis vorausgesetzt, sodass Forschende auf eine konkrete Begriffsbestimmung verzichten (Nieding, Ohler und Rey 2015). Dennoch gehen mit Medien unterschiedliche Funktionen und Perspektiven einher, die abhängig vom vorliegenden Erkenntnisinteresse für ein tieferes Verständnis herangezogen werden können (Swertz 2009). Im Hinblick auf den vorliegenden Beitrag ist die Vermittlungsfunktion von Medien von Relevanz. Sie lassen sich daher als technisches Hilfsmittel verstehen, durch die Informationen gestaltet, ausgetauscht und verbreitet werden können (Knauf 2010). Heutzutage geschieht dies vor allem durch digitale Medien. Diese werden nach Nieding, Ohler und Rey (2015) den Tertiärmedien zugeordnet. Es handelt sich hierbei um Medien, die auf einer Produktions- und Rezeptionsebene technischer Apparate bedürfen. Smartphones, Tablets und Notebooks dienen darüber hinaus zur Individual- und Massenkommunikation sowie als Speicher- und Übertragungsmedium (Bieser und Coroamă 2021).

Mit Bezug zur Schule kann hinsichtlich des Medienverständnisses eine bildungstheoretische Perspektive herangezogen werden (Swertz 2009). Digitale Medien fungieren dabei als materieller Träger zur Wissensvermittlung und sind somit wesentlicher Bestandteil von Bildungsprozessen. Nach Swertz (2009) besteht eine Relation zwischen den Medien und Bildung, und er bezeichnet diesen Vorgang als Medienbildung. Dabei können Medien zu Lernzwecken eingesetzt und als reflexives Lernmittel mit und ohne Bildungszweck genutzt werden. Außerdem kann auf Grundlage medienbezogener Ziele und Inhalte eine Auseinandersetzung mit Medien erfolgen (Tulodziecki, Herzig und Grafe 2021). Medienbildung bedarf didaktischer Konzepte, um die Potenziale digitaler Medien auszuschöpfen. Dadurch können effiziente Lösungen zu Bildungsanliegen beigetragen und das Lehren und Lernen mit digitalen Medien ermöglicht werden. Dies hat darüber hinaus auch Auswirkungen auf die Medienerziehung und Persönlichkeit (Kerres 2021). Es ist deshalb wichtig, den Umgang mit digitalen Medien zu reflektieren (Pola und Koch 2019).

Insgesamt zeigt sich eine Vielschichtigkeit, die sich für digitale Medien ergibt. Die einzelnen Bereiche wurden lediglich oberflächlich thematisiert und sollen in erster

Linie verdeutlichen, dass Menschen durch digitale Medien Teilhabe- und Interaktionschancen an einer digitalen Gesellschaft erhalten (Antener 2014).

4 Inklusive Medienbildung

Im Hinblick auf Teilhabe- und Interaktionschancen nehmen Medien insbesondere für Menschen mit körperlichen und motorischen Funktionseinschränkungen einen hohen Stellenwert ein (Bosse 2021; Bosse et al. 2018). Unterschieden wird dabei zwischen drei Formen der Teilhabe. Es geht um die Teilhabe an, durch und in Medien, die nachfolgend auf Grundlage von Bosse et al. (2018) näher erläutert werden.

Teilhabe an Medien umfasst den Aspekt der Barrierefreiheit. Erst wenn ein barrierefreier Zugang für Menschen mit den oben angesprochenen Funktionseinschränkungen möglich ist, kann Partizipation erfolgen. Es geht darum, dass Medien technisch bedienbar sind. Zudem sollten sie über verschiedene Sinne wahrgenommen werden können. Nicht zuletzt sollten Medien über eine verständliche Sprache benutzbar gemacht werden.

Teilhabe durch Medien meint den Umgang mit Medien. Wer Medien nutzt, kann damit arbeiten, lernen und kommunizieren. Darüber hinaus wird ermöglicht, an öffentlichen Debatten und Diskursen zu partizipieren.

Teilhabe in Medien steht für die Repräsentation sozialer Gruppen. Über Medien wird die Gesellschaft dargestellt. Es geht darum, sie in ihrer Vielfältigkeit zu präsentieren, wobei das Aufbrechen von stereotypischen, klischeebehafteten und stigmatisierenden Darstellungen angestrebt wird. Es geht darum, ein vielfältiges und selbstbestimmtes Bild zu vermitteln.

In diesem Kontext ist der Begriff der inklusiven Medienbildung entstanden, durch die ein Umgang mit Medien für alle Menschen angestrebt wird (Sponholz und Boenisch 2021). Vor allem Menschen, die aus unterschiedlichen Gründen von Behinderung bedroht sind, rücken in diesem Teilgebiet der Medienpädagogik in den Fokus, denn die inklusive Medienbildung „nimmt die Vielfältigkeit des Menschseins in den Blick und bezieht alle Menschen ein“ (Bosse et al. 2018, 2). Mit Hilfe der inklusiven Medienbildung soll der Benachteiligung marginalisierter Gruppen entgegengewirkt sowie der erschwerte Zugang zu digitalen Medien aufgebrochen und somit die Teilhabe an der Gesellschaft ermöglicht werden (Bosse 2021). Der bisher nicht gleichberechtigte Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien und deren Nutzung wird als digital divide bezeichnet. Es zeigt sich, dass digitale Ungleichheiten bestehen und zunehmen (Sponholz und Boenisch 2021).

Die inklusive Medienbildung soll dem entgegenwirken und thematisiert daher den Zugang sowie Umgang mit digitalen Medien für Menschen mit ganz unterschiedlichen Funktionseinschränkungen. Sie verfolgt das Ziel, „Teilhabechancen sowohl auf der individuellen als auch auf der gesellschaftlichen Ebene zu verbessern (Bosse 2016)“ (Bosse 2021, 724). Einen besonderen Stellenwert erhält dabei die Heterogenität in pädagogischen Prozessen (Bosse 2021). Daraus ergibt sich die Forderung, inklusive Medienbildung als Bestandteil von Bildungsprozessen zu verstehen (Bosse et al. 2018). Schule stellt als Bildungsinstitution eine Möglichkeit dar, inklusive Medienbildung in den Bildungsprozess von Schüler*innen mit einzubinden. Dies wird zum Anlass genommen, im Folgenden einen spezifischen Blick auf die Relevanz digitaler Medien im Förderschwerpunkt kmE zu werfen.

5 Relevanz digitaler Medien im schulischen Kontext

Wie bereits erwähnt, ist Digitalisierung ein allgegenwärtiges Thema, das mittlerweile in den Empfehlungen der KMK thematisiert sowie in schulspezifischen Studien wie dem Länderindikator aufgegriffen wird.

Der Länderindikator legt dar, dass digitale Medien „in fast allen Bereichen des privaten, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lebens eine zentrale Rolle eingenommen [haben]“ (Bos et al. 2015, 9). Es ist für die gesellschaftliche Teilhabe deshalb unverzichtbar, im gesamten Leben Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien zu erlangen. Sponholz und Boenisch (2021, 592) bestätigen, dass „digitale Medien [...] die Lebens- und Alltagswelten von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen weitreichend durchdrungen [haben]“. Zorn, Schluchter und Bosse (2019, 19) ergänzen: „[Digitale Medien] gestalten deren Strukturen mit und beeinflussen das Denken und Handeln der Menschen“. Bos et al. (2015) zitieren die Europäische Kommission und äußern, dass das Erlernen Medienkompetenzen als Schlüsselkompetenz für lebenslanges Lernen verstanden werden muss. Im Beschluss der KMK (2012) zur Medienbildung in der Schule heißt es, dass Medienkompetenz ausgebildet werden soll, damit Schüler*innen „Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten [ausbilden], die ein sachgerechtes, selbstbestimmtes, kreatives und sozial verantwortliches Handeln in einer medial geprägten Lebenswelt ermöglichen“ (ebd., 3). Darüber hinaus stellt sie heraus, dass Medienbildung in der Schule die Lehr- und Lernqualität fördert, und der Einsatz digitaler Medien gesellschaftliche und kulturelle Teilhabe und Mitgestaltung ermöglicht. Außerdem wird die Identitäts- und Persönlichkeitsbildung beeinflusst. Das beinhaltet auch die Ausbildung von Haltungen, Wertorientierungen sowie ästhetisches Urteilsvermögen. Nicht zuletzt gilt es, vor negativen Wirkungen des Mediengebrauchs zu schützen und Aufklärung zu leisten (KMK 2012).

Bereits seit der Erklärung der KMK (2012) sind schulische Akteur*innen aufgefordert, Medienbildung als ganzheitliches Konzept in den schulischen Alltag zu integrieren. Dafür bedarf es einer Verankerung in Lehr- und Bildungsplänen auf Bundeslandebene. In diesem Zusammenhang sollen die Schulen eigene Medienbildungskonzepte ausarbeiten. Inzwischen sind seit dem Beschluss der KMK (2016) zum Thema Bildung in der digitalen Welt alle Bundesländer dazu verpflichtet, einen Beitrag zur schulischen Medienbildung zu leisten. Dafür wurden präzise Anforderungen für eine Bildung in der digitalen Welt vorgestellt. Auf Grundlage dessen wurde in NRW der Medienkompetenzrahmen NRW entwickelt. Er bildet das Grundgerüst für Schulen, eigene Medienbildungskonzepte zu erarbeiten. Der Medienkompetenzrahmen NRW richtet sich an Grund- und Förderschulen sowie Schulen der Sekundarstufe I. Er gliedert sich in sechs Kompetenzbereiche, denen je vier Unterbereiche zugeteilt werden. Die insgesamt 24 Teilkompetenzen zielen auf die Entwicklung von Medienkompetenz ab und bauen sich entlang der folgenden Bildungskette auf:

- Bedienen und Anwenden
 - Informieren und Recherchieren
 - Kommunizieren und Kooperieren
 - Produzieren und Präsentieren
 - Analysieren und Reflektieren
 - Problemlösen und Modellieren
- (Landesregierung NRW 2018).

Medienbildungskonzepte werden als Prozess verstanden und es gilt, sie regelmäßig zu reflektieren. Die Reflexion geschieht dabei sowohl auf Ebene der Schüler*innen und Lehrkräfte der Schule, als auch auf Schulentwicklungsebene, auf der Medienbildungskonzepte hinsichtlich Digitalisierung, Curriculums Arbeit und Kooperation hinterfragt und weiterentwickelt werden sollen (Pola und Koch 2019).

Insgesamt zeigt sich, dass durch die Beschlüsse der KMK sowie der Entwicklung des Medienkompetenzrahmens NRW eine rechtliche Verankerung darin besteht, digitale Medien in allen Schulformen einzusetzen sowie einen Umgang zu erlernen. Mit Blick auf den Förderschwerpunkt kmE wird deutlich, dass die KMK bereits 1998 in ihren Empfehlungen festgelegt hat, Medien im Unterricht einzusetzen, um Inhalte begreifbar zu machen (KMK 1998). Auch wenn zuvor die Relevanz digitaler Medien aus den KMK-Beschlüssen deutlich wurde, fehlen spezifische Hinweise auf den Förderschulektor sowie die inklusive Unterrichtung im Förderschwerpunkt kmE (Pola und Koch 2019). Auf der Grundlage, dass bereits seit 25 Jahren der Einsatz von Medien im Förderschwerpunkt kmE empfohlen wird (KMK 1998) und inklusive Medienbildung wesentlich für die Teilhabe dieser Zielgruppe ist, wird erwartet, dass es empirische Überprüfungen und eine konkrete Datenlage zur digitalen Mediennutzung in Förderschulen mit dem Schwerpunkt kmE gibt.

6 Studienlage zum Einsatz digitaler Medien im Förderschwerpunkt kmE

In einem Beitrag von Schwier (2009) konnte aufgezeigt werden, dass bis 2009 keine Studien über Nutzungsweisen digitaler Medien für Schüler*innen mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf vorliegen. Für die Überprüfung des Forschungsstandes zur digitalen Mediennutzung im Förderschwerpunkt kmE wurde deshalb eine weiterführende Literaturrecherche entsprechend der folgenden Suchkriterien durchgeführt:

Tabelle 1 Suchkriterien der Literaturrecherche (eigene Darstellung)

Thematik	Einsatz digitaler Medien im Förderschwerpunkt kmE
Sprache	Deutsch
Datenbanken	FIS Bildung, Google Scholar
Verfügbarkeit	Online
Zeitraum	2009-2023
Art der Publikation	Datenlage in Form von empirischen Arbeiten
Suchworte	Digitale Mediennutzung, Einsatz digitaler Medien, Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung, Förderschule, Datenlage

Auf Grundlage der Recherche wurde festgestellt, dass es lediglich eine Studie gibt, die die digitale Mediennutzung von Jugendlichen im Förderschwerpunkt kmE thematisiert. Sponholz und Boenisch (2021) untersuchten mittels Fragebögen Schüler*innen von Allgemeinen Schulen sowie Förderschulen mit dem Förderschwerpunkt kmE über ihre Mediennutzung, um im Anschluss die Ergebnisse beider Schulformen hinsichtlich

Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu vergleichen. Insbesondere der Zugang zu digitalen Medien stand im Fokus der Untersuchung. Zielgruppe waren Schüler*innen der neunten und zehnten Klasse von vier Förderschulen mit dem Förderschwerpunkt kmE sowie jeweils eine neunte und zehnte Klasse einer Allgemeinen Schule. Verteilt wurden an den Förderschulen insgesamt 190 Fragebögen, an der Allgemeinen Schule 180. Die Ergebnisse zeigen, dass sich der Zugang zu digitalen Medien in den privaten Haushalten zwischen den Schulformen nicht wesentlich unterscheidet. Nahezu alle Befragten besitzen in ihrem Haushalt Smartphones, Fernseher und Laptops. Im Hinblick auf den persönlichen Besitz von Geräten besitzen nahezu alle Schüler*innen der Allgemeinen Schule (99 %) ein Smartphone, Förderschüler*innen zu 85 %. Ähnliche Besitzanteile zeigen sich bei Fernsehern, festen Spielkonsolen, Tablets und tragbaren Spielekonsolen. Unterschiede zeigen sich vor allem beim Besitz von Radios und Laptops. Radios besitzen Förderschüler*innen häufiger, wohingegen Schüler*innen der Allgemeinen Schule häufiger einen Laptop besitzen. Im Hinblick auf die Nutzung von Medien konnte herausgefunden werden, dass Geräte wie Smartphone, Tablet, iPad und Laptop alltäglich genutzt werden u.a. zum Videos ansehen, Musik hören, im Internet surfen und Spiele spielen. Unterschiede zwischen den Schulformen werden vor allem beim Telefonieren deutlich. Die Mehrzahl der Schüler*innen an Allgemeinen Schulen telefoniert mehrmals in der Woche bis täglich, während Förderschüler*innen nur selten bis nie telefonieren. Auch das Verschicken von Nachrichten erfolgt bei Schüler*innen der Allgemeinen Schulen häufiger. Hinsichtlich der Nutzung digitaler Social-Media-Angebote stand YouTube an erster Stelle. Bei beiden Zielgruppen wird eine hohe Nutzung deutlich, wenngleich Schüler*innen der Allgemeinen Schulen den Dienst noch häufiger nutzen. Im Hinblick auf WhatsApp zeigt sich, dass fast alle Schüler*innen der Allgemeinen Schulen den Nachrichtendienst täglich nutzen im Vergleich zu etwas mehr als zwei Drittel bei den Förderschüler*innen. Auch bei Instagram besteht eine Differenz zwischen beiden Schulformen. Während Instagram an der Allgemeinen Schule von der überwiegenden Mehrheit täglich genutzt wird, sind es an der Förderschule lediglich zwei von fünf Befragten. Die Hälfte der Förderschüler*innen nutzt Instagram nie.

Insgesamt ergab die Studie, dass Förderschüler*innen im Vergleich weniger persönliche Geräte besitzen. Vor allem wurde herausgefunden, dass die Nutzung der Geräte sowie unterschiedlicher Social-Media-Angebote (YouTube, Instagram etc.) bei Schüler*innen mit dem Förderschwerpunkt kmE deutlich geringer ist als bei Schüler*innen der Allgemeinen Schule. Sponholz und Boenisch (2021) merken an, dass sie den ökonomischen Status der Schüler*innen als möglichen Einflussfaktor für den Besitz und die Nutzung digitaler Medien unberücksichtigt gelassen haben. Zudem konnten nicht alle Förderschüler*innen befragt werden, insbesondere wenn eine komplexe Behinderung vorlag. Es wird davon ausgegangen, dass dadurch die Ergebnisse nur einen Teil der Schüler*innenschaft repräsentieren. Letztlich wurde festgehalten, dass die „geringere Nutzungshäufigkeit digitaler Medien [...] auf einen Nachteil in der digitalen Teilhabe [verweist]“ (Sponholz und Boenisch 2021, 600). Das führt dazu, dass die Autoren Förderschulen implizit beauftragen, die soziale Teilhabe durch digitale Medien zu verbessern, indem diese in den Unterrichtsalltag mit eingebunden werden (ebd.).

Die Studie zeigt die private digitale Mediennutzung von Schüler*innen der Allgemeinen Schule und der Förderschule mit dem Schwerpunkt kmE auf. Inwiefern digitale Medien im Unterricht in Förderschulen kmE und in inklusiven Settings eingesetzt und genutzt werden, wurde jedoch nicht untersucht. Somit ergibt sich ein Desiderat in

Bezug auf die empirische Studienlage zur schulischen digitalen Mediennutzung im Förderschwerpunkt kmE. Damit einher geht die Kritik an bestehenden Studien, wie z. B. dem Länderindikator, dass der Förderschul Sektor und insbesondere der Förderschwerpunkt kmE komplett ausgeschlossen wurden und unberücksichtigt bleiben. Gerade weil der Länderindikator angibt, dass digitale Medien "in fast allen Bereichen des privaten, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lebens eine zentrale Rolle eingenommen [haben]" (Bos et al. 2015, 9), wurde erwartet, dass in dieser Untersuchung Schule ganzheitlich abgebildet ist. Jedoch musste festgestellt werden, dass die Zielgruppe der Förderschule sowie der sonderpädagogische Kontext unbeachtet blieben, was die weiterhin bestehende Benachteiligung von Menschen mit Behinderung verdeutlicht. Daraus ergibt sich ein wenig inklusiv gedachter Forschungsansatz des Länderindikators. Auf Grund des bestehenden Anspruches, Schule inklusiv zu denken und Menschen mit Behinderung Teilhabe zu ermöglichen, sollte es unabdingbar sein, schulspezifische Studien wie den Länderindikator inklusiv auszurichten. Das bedeutet, eine heterogene Schüler*innenschaft mit und ohne sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf sowie die Einstellungen von allen Lehrkräften, zu denen Sonderpädagog*innen gezählt werden, zu erfassen. Nur darüber lässt sich ein ganzheitlicher Eindruck zur digitalen Mediennutzung in der Schule erheben. Nicht zuletzt würde darüber ein Beitrag geleistet werden, Förderschüler*innen sowie Schüler*innen mit sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf gleichwertig in unserem Bildungssystem zu verankern.

7 Schlussfolgerungen für die Praxis

Zuvor wurde ein Desiderat hinsichtlich der digitalen Mediennutzung von Schüler*innen mit dem FS kmE im Förderschulkontext dargelegt. Gleichzeitig wurde die Bedeutung über den Zugang zu und Umgang mit digitalen Medien für Menschen mit Behinderung herausgebildet. Daraus wird geschlussfolgert, dass es für die Schulpraxis didaktischer Modelle bedarf, um einen bestmöglichen Zugang zu und Umgang mit digitalen Medien für eine heterogene Schüler*innenschaft zu ermöglichen.

Grundlegend ist es die Aufgabe von (Förder-)Schule anhand des Medienkompetenzrahmens Medienkonzepte zu entwickeln und umzusetzen. Dennoch wird hier der Versuch gestartet, literaturbasiert Schlussfolgerungen für die Förderschulpraxis zusammenzufassen und damit nahezulegen, wie Medienkompetenz entwickelt und gelehrt werden kann.

Ein erfolgreiches Lernen im Hinblick auf das Erlangen von Medienkompetenz erfolgt vor allem durch eine Zusammenarbeit zwischen Schule, Elternhaus, Lehrkraft und Schüler*in. Auf Ebene der Lehrkräfte besteht die Notwendigkeit, dass sie ihre eigene Medienkompetenz schulen und regelmäßige Weiterbildungen im Umgang mit digitalen Medien wahrnehmen (Bos et al. 2015). Dazu gehört auch, die Funktionsweisen von digitalen Endgeräten zu kennen, Lerntools, z. B. Apps zu nutzen und das erlangte Wissen an die Schüler*innenschaft weiterzugeben. Es gilt als belegt, dass die Einstellung und Kompetenz der Lehrkräfte den schulischen Einsatz digitaler Medien beeinflusst (Quast, Rubach und Lazarides 2021; Endberg und Lorenz 2018; Bos et al. 2015). Mit einer hohen Selbsteinschätzung der Lehrkräfte bzgl. ihrer Medienkompetenz könnte demnach grundlegend gewährleistet werden, dass digitale Medien im Unterricht Einsatz finden (Endberg und Lorenz 2018).

Bezogen auf die Heterogenität der Schüler*innenschaft ergibt sich, dass der Unterricht zur Vermittlung von Medienkompetenz auf den individuellen Entwicklungsstand der Schüler*innen abgestimmt werden sollte, sodass sie lernen, „Medien für sich individuell mit oder ohne Unterstützung sowie Begleitung zu nutzen“ (Pola und Koch 2019, 134). Unterricht sollte demnach adressat*innengerecht und handlungsorientiert erfolgen und sich an der Lebenswelt orientieren. Vor allem für Schüler*innen mit komplexer Behinderung bildet sich durch die Nutzung digitaler Medien ein Potenzial z. B. in den Bereichen Kommunikation, Wahrnehmung und Selbstwirksamkeitserfahrungen heraus (ebd.). Für Lehrkräfte gilt es, eine basal-perzeptive Aneignung von Medieninhalten für diese Zielgruppe zu entwickeln. Die Schüler*innen erhalten die Möglichkeit wahrzunehmen und über ihre Sinne, z. B. Sehen, Hören, Fühlen, medial zu partizipieren (Lenschow und Klauß 2014). Insgesamt sollten Lehrkräfte Flexibilität und Anpassungsfähigkeit aufbringen, damit Schüler*innen aktiv im Unterricht teilhaben können. Darüber hinaus bietet ihnen der Einsatz digitaler Medien „Handlungs- und Zugangsmöglichkeiten in den Bereichen Kommunikation, Mobilität sowie Kognition“ (Pola und Koch 2019, 135). Es wird abermals ein Mehrwert durch den Einsatz digitaler Medien für sie deutlich. In Anlehnung an die inklusive Medienbildung bedarf es einer didaktischen, methodischen und medialen Vielfalt im Unterricht, um den Handlungs- und Zugangsmöglichkeiten der Schüler*innen gerecht zu werden. Unterricht sollte das Erleben von Selbstwirksamkeit ermöglichen und neue Handlungs-, Kommunikations- und Erfahrungsräume einbinden (ebd.).

Für den Unterricht im Förderschwerpunkt kmE spielt darüber hinaus Barrierefreiheit eine essenzielle Rolle. Digitale Medien sollten auf unterschiedlichen Ebenen barrierefrei sein bzw. entsprechend der individuellen körperlichen und kognitiven Voraussetzungen von der Lehrkraft angepasst werden. Mit Barrierefreiheit wird ermöglicht, dass Schüler*innen mit körperlichen und motorischen Funktionseinschränkungen „digitale Medieninhalte ohne Hindernisse nutzen und verstehen können sowie das Recht auf eine freie Meinungsäußerung besitzen“ (Pola und Koch 2019, 134). Es sollte die Aufgabe der Lehrkraft sein, durch eine gezielte Auswahl für die Benutzerfreundlichkeit der Geräte und digitalen Tools zu sorgen. Zudem bietet es sich an, einen gemeinsamen Lerngegenstand für eine gemeinschaftliche Teilhabe einzusetzen sowie audiovisuelle Medien zu nutzen (Haage und Bosse 2019). Eine Studie von Adrian et al. (2017) bestätigt, dass audiovisuelle Medien Teilhabemöglichkeiten erhöhen. Konkret bedeutet das für Lehrkräfte beim Einsatz audiovisueller Medien darauf zu achten, einen durchgehenden Untertitel einzustellen und darüber hinaus Angebote in Gebärdensprache anzubieten (ebd.) sowie Audiodeskription zu berücksichtigen (Haage und Bosse 2019). Für den Unterricht im Förderschwerpunkt kmE sollten Lehrkräfte zudem über alternative Ansteuerungsmöglichkeiten nachdenken, falls der Zugang zu digitalen Geräten auf Grund motorischer Voraussetzungen nicht möglich sein kann. In diesem Fall könnte es empfehlenswert sein, in Zusammenarbeit mit Ergotherapeut*innen Möglichkeiten auszuloten, wie Schüler*innen das Gerät alternativ ansteuern können. Insgesamt können alle Beteiligten davon profitieren, wenn Barrierefreiheit für den Zugang und die Nutzung digitaler Medien berücksichtigt wird (ebd.).

8 Fazit

Die Bedeutsamkeit von Medien für den Unterricht im Förderschwerpunkt kmE ist seit 25 Jahren durch die Verankerung in den KMK-Empfehlungen (KMK 1998) deutlich herausgestellt. Insbesondere die Nutzung digitaler Medien zeigt für Schüler*innen mit körperlichen und motorischen Funktionseinschränkungen einen essenziellen Mehrwert hinsichtlich gesellschaftlicher Teilhabe und Selbstwirksamkeit. Obwohl der Einsatz digitaler Medien höchst relevant für diese Zielgruppe ist, gibt es bisher noch keine Studien, die den Einsatz und die Nutzung digitaler Medien im Schulkontext thematisieren. Hierbei muss limitierend festgehalten werden, dass sich die Rechercheergebnisse lediglich auf online verfügbare Studien beziehen. Übersichtsstudien zum digitalen Medieneinsatz in der Schule beziehen sich ausschließlich auf die allgemeinbildende Schule und klammern sowohl die Förderschule als auch inklusive Settings unbegründet aus. Diese Erkenntnis spiegelt sich z. B. im Länderindikator (Lorenz et al. 2021; Bos et al. 2015) wider. Beide Kontexte müssen zukünftig gleichwertig im Länderindikator berücksichtigt werden, wie alle anderen Schulformen auch. Inklusion, im Sinne einer gleichberechtigten Berücksichtigung aller Schulformen, darf nicht nur gefordert werden, es gilt sie auch zu erfassen und umzusetzen, um tatsächlich von Inklusion sprechen zu können. Ansonsten bleibt der digital divide (Sponholz und Boenisch 2021) weiterhin bestehen. Menschen mit körperlichen und motorischen Funktionseinschränkungen haben ein Recht auf Teilhabe. Dieses Recht wurde in schulspezifischen Studien bisher nicht abgebildet. Eine Benachteiligung auf Grund eines nicht inklusiv gedachten Forschungssettings bleibt daher weiterhin bestehen. Gleichzeitig wird hervorgehoben, dass schulpraktische Erfahrungen sowie die Studie von Sponholz und Boenisch (2021) Hinweise liefern, dass inklusive Medienbildung für Schüler*innen mit dem Förderschwerpunkt kmE umgesetzt wird. Dennoch bleibt in diesem Sinne und bezogen auf ein Medienverständnis aus einer bildungstheoretischen Perspektive die Forderung einer empirischen Überprüfung des Ist-Standes über die Nutzung digitaler Medien für Schüler*innen mit sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf im Schulkontext bestehen. Ziel ist, alle Schulformen gleichberechtigt im Forschungskontext abzubilden und dem Anspruch eines inklusiven Bildungssystems gerecht zu werden. Mit Hilfe einer empirischen Grundlage ließe sich inklusive Medienbildung mit Mehrwehrt im Schulkontext gestalten.

Literaturverzeichnis

- Adrian, Sebastian, Sascha Höllig, Uwe Hasebrink, Ingo Bosse und Anne Haage. 2017. „Mediennutzung von Menschen mit Beeinträchtigungen.“ *Media Perspektiven* 3.
- Antener, Gabriela. 2014. „Unterstützte Kommunikation. Entwicklung und Perspektiven eines Fachgebiets.“ *Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik* 20 (11-12): 6-11. <https://irf.fhnw.ch/entities/publication/69c1230b-d46b-43a6-92ed-a8cef42e7fca>.
- Ausbildungsordnung sonderpädagogische. AO-SF. BASS. 29. April 2005. Zugriff am 19. Januar 2024. https://www.duesseldorf.de/fileadmin/Amt40/PDF/A-Z/AO_SF.pdf.

- Bergeest, Harry, Jens Boenisch und Volker Daut. 2015. *Körperbehindertenpädagogik*. 5. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Bieser, Jan C. T. und Vlad C. Coroamă. 2021. „Direkte und indirekte Umwelteffekte der Informations- und Kommunikationstechnologie.“ *NachhaltigkeitsManagement-Forum* 29 (1): 1–11.
- Biewer, Gottfried, Gertraud Kreamsner und Michelle Proyer. 2022. *Inklusive Schule - Handlungsfeld motorische und kognitive Entwicklung*. 1. Auflage. Stuttgart: Kohlhammer.
- Bos, Wilfried, Ramona Lorenz, Manuela Endberg, Heike Schaumburg, Renate Schulz-Zander und Martin Senkbeil, Hrsg. 2015. *Schule digital - der Länderindikator 2015: Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich*. Münster, New York: Waxmann.
- Bosse, Ingo. 2021. „Diskussionsfelder der Medienpädagogik: Medien und Inklusion.“ In Sander, Gross, and Hugger 2021, 723–34.
- Bosse, Ingo, Anne Haage, Anna-Maria Kamin und Jan-René Schluchter. 2018. „Medienbildung für alle: Medienbildung inklusiv gestalten! Positionspapier der Fachgruppe Inklusive Medienbildung der Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur e. V. (GMK).“ <https://www.gmk-net.de/2018/09/20/medienbildung-fuer-alle-medienbildung-inklusiv-gestalten/>.
- Bosse, Ingo, Jan-René Schluchter und Isabel Zorn, Hrsg. 2019. *Handbuch Inklusion und Medienbildung*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Eickelmann, Birgit, Wilfried Bos, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil und Jan Vahrenhold. 2019. *ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster, New York: Waxmann.
- Endberg, Manuela und Ramona Lorenz. 2018. „Schülerzentrierte Nutzung digitaler Medien im Unterricht und die Rolle der Lehrperson.“ *Medien & Erziehung* 62 (5): 67–73.
- Haage, Anne und Ingo Bosse. 2019. „Basisdaten zur Mediennutzung von Menschen mit Behinderung.“ In Bosse, Schluchter, and Zorn 2019, 49–64.
- Kerres, Michael. 2021. „Mediendidaktik.“ In Sander, Gross, and Hugger 2021, 105–14.
- KMK. 1998. „Empfehlungen zum Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung.“ Zugriff am 25. August 2023. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1998/1998_03_20-Empfehlung-koerperliche-Entwicklung.pdf.
- KMK. 2012. „Medienbildung in der Schule.“ Zugriff am 25. August 2023. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf.

- KMK. 2016. „Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz.“ Zugriff am 25. August 2023. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf.
- Knauf, Helen. 2010. *Bildungsbereich Medien*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Landesregierung NRW. 2018. „Medienkompetenzrahmen NRW.“ Zugriff am 25. August 2023. <https://medienkompetenzrahmen.nrw/medienkompetenzrahmen-nrw/>.
- Lenschow, Henrike und Theo Klauß. 2014. „Die Aneignungsebenen als Grundlage zur Schülerbeobachtung sowie zur Analyse und Planung von Lernangeboten.“ Zugriff am 7. September 2023. https://www.ph-heidelberg.de/fileadmin/wp/wp-klauss/Lenschow_Klau%C3%9F_Aneignungsniveaus_KLGH_2014.pdf.
- Lorenz, Ramona, Sttipan Yotyodying, Birgit Eickelmann und Manuela Endberg. 2021. „Schule digital - der Länderindikator 2021: Erste Ergebnisse und Analysen im Bundesländervergleich.“ Zugriff am 7. Januar 2023. <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/Laenderindikator-2021-Bericht.pdf>.
- Mertens, Claudia, Carolin Quenzer-Alfred, Anna-Maria Kamin, Tim Homrighausen, Tina Niermeier und Daniel Mays. 2022. „Empirischer Forschungsstand zu digitalen Medien im Schulunterricht in inklusiven und sonderpädagogischen Kontexten - eine systematische Übersichtsarbeit.“ *Empirische Sonderpädagogik* (1): 26–46.
- Ministerium für Schule und Bildung NRW. 2022. „Richtlinien für den Förderschwerpunkt Geistige Entwicklung.“ Zugriff am 7. Januar 2023. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/lp_GE/zdbg_rLi_foerderschwerpunkt_geistige_entwicklung_2022_06_07.pdf.
- Nieding, Gerhild, Peter Ohler und Günter Daniel Rey. 2015. *Lernen mit Medien*. Paderborn: Schöningh.
- Pola, Annette und Simon Koch. 2019. „Berufsfeld Förderschulen.“ In Bosse, Schluchter, and Zorn 2019, 132–40.
- Quast, Jennifer, Charlott Rubach und Rebecca Lazarides. 2021. „Lehrkräfteeinschätzungen zu Unterrichtsqualität mit digitalen Medien: Zusammenhänge zur wahrgenommenen technischen Schulausstattung, Medienunterstützung, digitalen Kompetenzselbsteinschätzungen und Wertüberzeugungen.“ *Zeitschrift für Bildungsforschung* 11 (2): 309–41.
- Sander, Uwe, Friederike von Gross und Kai-Uwe Hugger, Hrsg. 2021. *Handbuch Medienpädagogik*. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer VS.
- Schwier, Burkhard. 2009. „Unterricht mit digitalen Medien an Förderschulen. Ergebnisse einer Untersuchung vor dem Hintergrund der Anbindung sonderpädagogischer Forschung an die unterrichtliche Praxis.“ *Empirische Sonderpädagogik* 1 (2).
- Sponholz, Jakob und Jens Boenisch. 2021. „Digitale Mediennutzung im Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung.“ *Zeitschrift für Heilpädagogik* (11): 592–603.

Sühlmann-Faul, Felix und Stephan Rammler. 2018. *Der blinde Fleck der Digitalisierung: Wie sich Nachhaltigkeit und digitale Transformation in Einklang bringen lassen*. München: oekom verlag.

Swertz, Christian. 2009. „Medium und Medientheorien.“ https://www.pe-docs.de/volltexte/2013/7346/pdf/Swertz_2009_Medium_und_Medientheorien.pdf.

Tulodziecki, Gerhard, Bardo Herzig und Silke Grafe. 2021. *Medienbildung in Schule und Unterricht: Grundlagen und Beispiele*. 3. durchges. u. aktual. Auflage. Stuttgart: utb GmbH.

Zorn, Isabel, Jan-René Schluchter und Ingo Bosse. 2019. „Theoretische Grundlagen inklusiver Medienbildung.“ In Bosse, Schluchter, and Zorn 2019, 16–33.

Diesen Artikel zitieren:

Rohse, Dorina & Seiler-Kesselheim, Andreas (2024). Der Einsatz digitaler Medien für Schüler*innen mit dem Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 391-403. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24338>

Lösungsraum für Teilhabe an Bildung

Ein Rahmenkonzept zur Realisierung von gleichberechtigter Teilhabe an Hochschulbildung

Carsten Bender¹, Birgit Drolshagen¹[\[0000-0002-7153-2288\]](#) & Anne Haage¹[\[0000-0002-6101-6730\]](#)

¹ DoBuS – Bereich Behinderung und Studium der TU Dortmund, Deutschland

Zusammenfassung. Ausgehend von einem Verständnis von inklusiver Bildung als unteilbarem Menschenrecht (1) gehen wir am Beispiel der Technischen Universität Dortmund der Frage nach, wie im Sinne der systemischen und individuellen Perspektive der UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) der Weg zu einem Hochschulsystem, das möglichst allen Studierenden gleichberechtigte Teilhabe ermöglicht, gestaltet werden kann.

Solutions for Participation in Education

A Framework for the Realization of Equal Participation in Higher Education

Abstract. Based on an understanding of inclusive education as an indivisible human right (1), we use the example of TU Dortmund University to explore the question of how the path to a higher education system that enables equal participation for as many students as possible can be shaped in line with the systemic and individual perspective of the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities (UN CRPD).

1 Gleichberechtigte Teilhabe an Hochschulbildung

Mit der Unterzeichnung der UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (Bundesgesetzblatt 2008) hat die Bundesrepublik Deutschland 2009 den Auftrag zum Aufbau eines inklusiven Bildungssystems angenommen. Inklusive Bildung ist seither nach Wocken (Wocken o.J.) als ein unteilbares Menschenrecht umzusetzen. In Artikel 24 Absatz 5 wird dieser Auftrag für die Hochschulen konkretisiert (Bundesgesetzblatt 2008). Nahezu zeitgleich mit der Ratifizierung der UN-BRK sind die in der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) zusammengeschlossenen Hochschulen die Selbstverpflichtung eingegangen, das Konzept einer „Hochschule für Alle“ zu verwirklichen und dies zu evaluieren (Hochschulrektorenkonferenz 2009). Die HRK hat Handlungsfelder identifiziert und einen umfassenden Kriterienkatalog vorgelegt. Handlungsbedarf sieht sie unter anderem bezogen auf die Gestaltung von Lehrveranstaltungen und die Organisation und Durchführung von Prüfungen.

Termini wie „chancengleich“, „diskriminierungsfrei“, „gleichberechtigte Teilhabe“ sind in der UN-BRK und der HRK-Empfehlung die zentralen Begriffe, mit denen ein Hochschulsystem für Alle charakterisiert wird. Es gilt, das Hochschulsystem proaktiv so zu gestalten, dass es in Anlehnung an Dannenbeck und Dorrance (2016) gelingt, „[...] Barrieren und Diskriminierungsprozessen wirksam entgegenzutreten, von denen Studierende in all ihren unterschiedlichen Lebenslagen betroffen sein können [...]“ (Dannenbeck und Dorrance 2016, 4,27).

Die UN-BRK spricht über diese die Bedingungen und Strukturen des Systems Hochschule fokussierenden Aufgaben hinaus von „angemessenen Vorkehrungen“, die im Sinne gleichberechtigter Teilhabe entsprechend der Bedarfe des Einzelnen zur Verhinderung von Benachteiligungen und Diskriminierung an den Hochschulen getroffen werden müssen (Bundesgesetzblatt 2008). Angemessene Vorkehrungen fokussieren das Individuum und dessen Bedarfe, die auch dann bestehen können, wenn auf Systemebene Standards der Barrierefreiheit eingehalten werden. Dies beachtend formuliert die UN-BRK nach Katzenbach und Schnell (2013, 6,27) in Artikel 24 einen zweifachen Auftrag, der sowohl die Ebene des Bildungssystems als auch die des Individuums und der daher zu treffenden erforderlichen angemessenen Vorkehrungen in den Blick nimmt.

Mit ihren umfassenden Beratungs- und Unterstützungsangeboten, die u.a. im Bereich Behinderung und Studium (DoBuS im Zentrum für Hochschulbildung) vorgehalten werden, nimmt die Technische Universität (TU) Dortmund diese zweifache Aufgabe wahr. Orientierung bei der Wahrnehmung dieser zweifachen Aufgabe bieten der Dortmunder Arbeitsansatz und das ebenfalls an der TU Dortmund entwickelte Rahmenkonzept Lösungsraum für Teilhabe an Bildung.

Ausgangspunkt der Arbeit von DoBuS ist die Beratung und Unterstützung einzelner Studierender mit Behinderung in ihrem Studium, für die anlassbezogen individuelle Lösungsmodelle gefunden werden, um erfolgreich mit konkreten Barrieren umzugehen. Aus dieser Praxis werden immer wieder Schlussfolgerungen für die Entwicklung barrierefreier Strukturen an der TU Dortmund auf der Systemebene gezogen, damit langfristig weniger Anpassungen für individuelle Bedarfe erforderlich sind (Bender, Bühner und Drolshagen 2023a; Drolshagen et al. 2002). Da der Dortmunder Arbeitsansatz sowohl auf der Ebene der individuellen Studiensituation einzelner Studierender

mit Behinderungen als auch auf der Ebene des Systems Hochschule ansetzt, ist dieser auch anschlussfähig zum „Continuum of Solutions“ von Bühler (Bühler 2016).

2 Lösungsraum für gleichberechtigte Teilhabe an Bildung

Im Bereich von Studium und Lehre bildet der Lösungsraum für gleichberechtigte Teilhabe an Bildung ein passendes Rahmenkonzept für den Dortmunder Arbeitsansatz. Er kombiniert Konzepte, die allgemein in der Hochschullehre umgesetzt werden müssen, damit von vorneherein möglichst viele Barrieren vermieden werden, mit solchen, die auf der Ebene von individuellen Studierenden mit bestimmten Bedarfen und in einer konkreten Studiensituation greifen.

Der Lösungsraum geht zurück auf das „Continuum of Solutions“ von Bühler (2016). Bühler kombiniert darin „die drei technischen Konzepte“ Bühler (2016, 157) der UN-BRK Universelles Design, Barrierefreiheit und Assistive Technologien mit dem Konzept der angemessenen Vorkehrungen, das ebenfalls in der UN-BRK vorgesehen ist. Aus einer Kombination der vier Konzepte wird für die Teilhabe an Bildung „eine konkrete Lösung für einen Menschen mit Behinderung spezifiziert“ Bühler (2016, 162). „Welche Anteile aus den vier Bereichen jeweils zum Einsatz kommen, hängt von den konkreten Rahmenbedingungen der Infrastruktur und den individuellen Anforderungen der Nutzer(innen) ab“ (ebd.).

DoBuS hat das „Continuum of Solutions“ für die eigene Arbeit zum Lösungsraum für Teilhabe an Bildung weiterentwickelt, sodass es differenzierter die konkrete Situation von Studierenden mit Behinderungen berücksichtigt, siehe Abbildung 1.



Abbildung 1 Lösungsraum für Teilhabe an Bildung (eigene Darstellung, angelehnt an Bühler (2016))

Universal Design (UD) meint nach der Definition in Artikel 2 der UN-BRK Produkte, Plattformen oder Infrastruktur von vorneherein so zu gestalten, dass sie von allen Menschen möglichst weitgehend ohne Anpassungen genutzt werden können. Breite automatisch öffnende Türen sind ein Beispiel, denn sie sind genauso problemlos für Menschen im Rollstuhl oder mit Kinderwagen wie für blinde Menschen nutzbar. Die University of Washington hat einen Videoplayer für Internetseiten nach dem UD entwickelt: Beim Able Player können Untertitel und eine Tonspur für Audiodeskription

zugeschaltet werden, die Größe und Farbe der Untertitel sind entsprechend der eigenen Präferenzen einstellbar und er ist barrierefrei mit Screenreader oder Tastaturbedienung nutzbar. Filme können langsamer oder schneller abgespielt werden und statt der Untertitel ist auch ein Transkript zuschaltbar. Das Transkript ist durchsuchbar, sodass man bequem zu der Stelle im Video springen kann, die man sich noch einmal ansehen möchte (Able Player 2024). Das Beispiel zeigt, wie durchdachtes Universal Design für alle sinnvoll sein kann.

Universal Design for Learning (UDL) überträgt diese Leitgedanken auf Bildung. Die Leitlinien des UDL wurden am Center for Applied Special Technology (CAST) in den USA entwickelt, um Lehr-Lernprozesse so zu gestalten, dass alle Studierenden Informationen entnehmen, Lernergebnisse verarbeiten und darstellen sowie engagiert und motiviert lernen können (Center for Applied Special Technology 2023). UDL heißt, in der Lehre zu überlegen, ob die gewählten Materialien und Methoden tatsächlich für alle Studierenden zugänglich, nutzbar und motivierend sind und eventuell Wahlmöglichkeiten anzubieten, z. B. unterschiedliche Formen der Beteiligung sowie Präsentation der Lernergebnisse zuzulassen. Es reicht nicht, ein möglichst barrierefreies Tool auszuwählen, sondern der Einsatz in der Lehre sollte auch so gestaltet sein, dass sich alle beteiligen können. Andererseits können Prinzipien des UDL dabei helfen, mit möglichen Barrieren in einem Tool so umzugehen, dass sich alle Studierenden trotzdem möglichst weitgehend selbständig beteiligen können.

Dem gegenüber bezeichnet Barrierefreiheit ein klares Set von Regeln, wie Materialien, Lernumgebungen und Infrastruktur gestaltet sein muss, damit sie den Bedarfen der unterschiedlichen Beeinträchtigungen entspricht. Diese Regeln gibt es für Gebäude genauso wie für Internetseiten und digitale Materialien. Digitale Anwendungen müssen für alle Menschen mit Behinderungen auffindbar, zugänglich und nutzbar sein. Die Regeln geben vor, wie digitale Anwendungen und Materialien gestaltet sein müssen, damit sie alle wahrnehmen, bedienen und verstehen können, auch wenn sie unterschiedliche Hilfsmittel benutzen (Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen 2019).

Diese drei Konzepte Universal Design, Universal Design for Learning und Barrierefreiheit setzen auf der Ebene des Hochschulsystems an. Hochschulen sollten sie beachten, um Gebäude, Lehr- und Lernräume sowie die digitale Infrastruktur so zu gestalten, dass sie alle Studierenden möglichst ohne zusätzliche Anpassungen nutzen können. Hochschullehrende sollten diese Konzepte sowohl bei der Planung und Gestaltung ihrer Lehre, als auch bei der Gestaltung von Lehr-Lern-Materialien und Prüfungen beachten.

Im Lösungsraum für Teilhabe an Bildung findet neben dieser systemischen Ebene auch die individuelle Ebene Berücksichtigung. Die individuellen Kompensationsstrategien der Studierenden mit Behinderungen bestimmen maßgeblich, ob die vorhandenen Studienbedingungen für sie ausreichend sind oder zusätzliche individuelle Maßnahmen erforderlich sind. Jede und jeder Studierende mit Behinderungen entwickelt unterschiedliche Strategien für die Kompensation der eigenen Beeinträchtigung und der erlebten Barrieren. Manche Studierende nutzen Assistive Technologien wie Rollstühle oder Screenreader, die Nutzer*innen mit Sehbeeinträchtigung und Blindheit Computerinhalte vorlesen und/oder in Brailleschrift ausgeben. Andere greifen auf eine Kombination aus Studienassistenz und Assistiven Technologien zurück. Gehörlose Studierende bringen in der Regel Gebärdensprachdolmetscher*innen mit in die Vorlesungen und Seminare. Diese Strategien haben Einfluss auf die Art und Weise, wie

und in welchem Arbeitstempo sie Lernmaterialien lesen, Studienleistungen absolvieren und sich in Veranstaltungen beteiligen können. Deshalb ist es wichtig, dass sich Lehrende für die individuellen Bedarfe und Strategien der Studierenden interessieren und offen dafür sind, ihre Lehre darauf einzustellen. Das können sie natürlich nur, wenn Studierende ihnen diese Bedarfe auch mitteilen.

Angemessene Vorkehrungen sind nach der UN-BRK

„notwendige und geeignete Änderungen und Anpassungen, die keine unverhältnismäßige oder unbillige Belastung darstellen und die, wenn sie in einem bestimmten Fall erforderlich sind, vorgenommen werden, um zu gewährleisten, dass Menschen mit Behinderungen gleichberechtigt mit anderen alle Menschenrechte und Grundfreiheiten genießen oder ausüben können.“ (2, Art. 2 Abs. 4)

Sie gehören nach dem Hochschulgesetz NRW § 3 Absatz 5 zu den Aufgaben der Hochschule (Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen 2014). Dazu kann zählen, dass die Universität behindertengerechte Lernplätze vorhält, Hilfsmittel ausleiht und Lernmaterial entsprechend den individuellen Bedarfen anpasst. Die wichtigste angemessene Vorkehrung, die insbesondere bei Prüfungen greift, ist der Nachteilsausgleich. Er wird individuell auf Antrag vom Prüfungsausschuss gewährt und kann das Prüfungsformat und technische Umsetzung, die räumlichen und zeitlichen Bedingungen oder die Verwendung von Hilfsmitteln betreffen.

Alle vier Bereiche des Lösungsraums hängen eng zusammen, um für Studierende mit Behinderungen chancengleiche Bedingungen im Studium zu schaffen. Nicht immer bedarf es angemessener Vorkehrungen. Wie stark welcher Bereich zum Tragen kommt, hängt von den Rahmenbedingungen an der Hochschule und den individuellen Studierenden ab. Je schlechter UD, UDL und Barrierefreiheit in der Infrastruktur der Hochschule, innerhalb des konkreten Studiengangs und den einzelnen Veranstaltungen umgesetzt ist, desto mehr kommt es auf die individuelle Ebene an und desto mehr angemessene Vorkehrungen werden nötig sein.

3 Teilhabe an Hochschulbildung realisieren – Das Beispiel der TU Dortmund

Im Folgenden wird am Beispiel der TU Dortmund konkretisiert, welche Maßnahmen ergriffen werden können, um im Sinne dieses Rahmenkonzeptes chancengleiche und gleichberechtigte Teilhabe an Hochschulbildung zu realisieren. Die folgende Darstellung gliedert sich nicht nach den einzelnen Bereichen des Rahmenkonzeptes. Es werden vielmehr unterschiedliche Gruppen von Akteur*innen in den Blick genommen, die bei der Realisierung eines so verstandenen Lösungsraums beteiligt sind (King et al. 2020).

3.1 Hochschulleitung und Zentrale Einrichtung

Um gleichberechtigte Teilhabe an Hochschulbildung im Sinne des beschriebenen Lösungsraums an der Hochschule umzusetzen, müssen zahlreiche Akteur*innen beteiligt werden. Insbesondere an deutschen Universitäten, die durch die akademische Selbstverwaltung und ein hohes Maß an Freiheit für Lehrende im Studium und Lehre gekennzeichnet sind, kann die Umsetzung eines Konzeptes zur Realisierung von

chancengleicher Teilhabe nicht von der Hochschulleitung top-down verordnet werden. Dennoch erscheint es wichtig, dass die Hochschulleitung im Rahmen ihrer Möglichkeiten auf allen Ebenen für die Umsetzung chancengleicher Teilhabe an Hochschulbildung eintritt und diese vorantreibt. An der TU Dortmund wurde auf Initiative der Prorektorin Diversitätsmanagement im Jahr 2019, ähnlich wie an vielen anderen Hochschulen, ein Aktionsplan zur Umsetzung der UN-BRK aufgestellt (Deutsches Studentenwerk 2023; Technische Universität Dortmund o.J.a). An der TU Dortmund ist der Aktionsplanprozess im Arbeitsbereich des Prorektorats Diversitätsmanagement angebunden, die Koordination der Maßnahmen übernimmt die Stabstelle Chancengleichheit, Familie und Vielfalt gemeinsam mit DoBuS. Die Realisierung der Maßnahmen übernehmen Arbeitsgruppen, die mit verschiedenen Personen besetzt sind, die jeweils einen Bezug zu den Maßnahmen haben. Dieses Vorgehen hat sich bislang bewährt, um einerseits seitens der Hochschulleitung eine Richtung vorzugeben und eine gewisse Verbindlichkeit herzustellen sowie andererseits die unterschiedlichen Akteur*innen der Hochschule aktiv einzubinden.

Bauliche und digitale Barrierefreiheit sind ein Handlungsfeld im Aktionsplan der TU Dortmund. Hinsichtlich der baulichen Barrierefreiheit ist an der TU Dortmund schon seit vielen Jahren ein Prozess etabliert, in dem beschrieben ist, an welchen Punkten bei Bau- bzw. Sanierungsmaßnahmen DoBuS und die Schwerbehindertenvertretung beteiligt werden, um eine Stellungnahme abzugeben. Zudem ist in den internen Anforderungs- und Ausführungsbestimmungen der Abteilung für Baumanagement dargelegt, wie bei einzelnen Themen (z. B. Erstellung von Türschildern) die barrierefreie Ausführung erfolgt. Damit ist selbstverständlich noch nicht garantiert, dass in allen Lehrräumen der TU Dortmund ein barrierefreier Zugang gewährleistet ist. Da aber in den vergangenen Jahren viel gebaut und saniert wurde, besteht jedoch inzwischen ein erheblicher Bestand an barrierefreien Lehrräumen. Im Zuge der Implementierung eines neuen Campus-Management-Systems werden aktuell im Teilprojekt Raumanagement bei allen zentral verwalteten Lehrräumen differenzierte Informationen zur Barrierefreiheit hinterlegt, z. B. wo sind im Raum die barrierefreien Plätze, wie ist die Ausstattung, wo ist das nächste Behinderten-WC u.v.m. Diese Barrierefreiheitsinformationen sind zukünftig für die Studierenden einsehbar und so besteht für sie bei der Anmeldung zu einer Lehrveranstaltung die Möglichkeit zu prüfen, ob der Raum entsprechend ihrer Bedarfe für sie nutzbar ist. Sollte dies im Einzelfall nicht der Fall sein, kann im Sinne angemessener Vorkehrungen ein Wechsel des Raums beantragt werden.

Ebenso sind Prozesse etabliert, um im Bereich der digitalen Lerninfrastruktur bzw. -umgebungen digitale Barrierefreiheit so weit wie möglich zu realisieren. Im so genannten DLL-Arbeits- und Lenkungsreis treffen die zentralen Einrichtungen gemeinsam mit der Prorektorin Studium und Lehre Entscheidungen über die Einführung von Hard- und Software die hochschulweit zum Einsatz kommen soll. DoBuS hat die Aufgabe, auf Basis der Bewertung der Herstellerangaben und ggf. selbst durchgeführter Tests, in diesen Entscheidungsprozess die Thematik der digitalen Barrierefreiheit einzubringen. Da die auf dem Markt zur Verfügung stehenden Produkte nur sehr selten die Anforderungen der digitalen Barrierefreiheit vollumfänglich erfüllen, werden an der TU Dortmund in den nächsten Jahren weiterhin auch nicht barrierefreie digitale Anwendungen im Kontext Studium Lehre im Einsatz sein. Allerdings erhalten Lehrende auf einer zentralen Webseite nicht nur grundlegende Informationen über Einsatzmöglichkeiten der zur Verfügung stehenden Tools, sondern es werden zugleich

mögliche Barrieren benannt sowie Hinweise gegeben, wie diese didaktisch ‚behoben‘ werden können oder welche Alternativen es gibt (Technische Universität Dortmund o.J.b). So gibt es bei vielen interaktiven Plug-ins für Moodle Einstellungsoptionen bei der Erstellung, die die Barrierefreiheit fördern oder einschränken können.

Insgesamt wird deutlich, dass die Hochschulleitung und die zentralen Einrichtungen einer Hochschule in der Verantwortung sind, darauf hinzuwirken, dass die bauliche und digitale Lerninfrastruktur möglichst weitgehend barrierefrei sind. Idealerweise wird hier neben dem Pflichtkriterium Barrierefreiheit auch der Aspekt des UD in den Blick genommen, sodass Gebäude oder digitale Lernumgebungen möglichst allen Studierenden gute Nutzungsmöglichkeiten bieten.

3.2 Lehrende

Hinsichtlich einer chancengleichen und gleichberechtigten Teilhabe von Studierenden mit Behinderung haben Lehrende ebenfalls eine entscheidende Verantwortung. Denn nicht nur bei der Bereitstellung der Lerninfrastruktur, sondern auch bei der Wahl der Lehrmethoden sowie bei der Gestaltung von Lernmedien sollte Barrierefreiheit und Universal Design bzw. Universal Design for Learning berücksichtigt werden.

Konkret bedeutet dies z. B., dass die Lehrenden dafür Sorge tragen müssen, dass die von ihnen zur Verfügung gestellten Texte, Präsentationen, Arbeitsblätter, Bilder etc. den Anforderungen der Barrierefreiheit entsprechen. Im Rahmen des Programms der innerbetrieblichen Weiterbildung haben Lehrende der TU Dortmund die Möglichkeit, sich hinsichtlich der barrierefreien Gestaltung von Medien weiterzubilden. Zudem wird auf der zentralen Webseite zur digital gestützten Lehre auf zahlreiche Leitfäden, Tutorials, Checklisten etc. verwiesen, die ebenfalls konkrete Hinweise geben wie unterschiedliche Medien barrierefrei gestaltet werden können. Trotz all dieser Maßnahmen erhalten Studierende mit Behinderung auch weiterhin Bücher oder Lernmaterialien, die für sie nicht nutzbar sind. In diesen Fällen können sie den Umsetzungsservice von DoBuS bzw. der Universitätsbibliothek beauftragen, diese Materialien entsprechend ihrer individuellen Bedarfe zu adaptieren.

Auch bei der methodisch-didaktischen Gestaltung von Lehrveranstaltungen können die Lehrenden maßgeblich darauf Einfluss nehmen, wie gut bzw. beschränkt die Teilhabemöglichkeiten für Studierende mit Behinderung sind. Wie sich beispielsweise in der Befragung von Haage (2023) gezeigt hat, stoßen Studierende mit Behinderung bei kooperativen bzw. kollaborativen Methoden immer wieder auf Barrieren. Sie beschreiben u. a., dass der zeitliche Rahmen für Gruppenarbeiten zu kurz gewählt ist, dass die Art der Gruppenbildung für sie problematisch ist und, dass die Mitstudierenden häufig nicht bereit sind, auf beeinträchtigungsspezifische Arbeitstechniken oder Kommunikationsformen einzugehen (vgl. ebd.). Wenn beispielsweise Lehrende in einem vollen Seminarraum die Studierenden bitten, für 10 Minuten in Gruppen eine Fragestellung zu diskutieren, sind in der Regel die akustischen Bedingungen für Studierende mit Hörbeeinträchtigung so schlecht, dass sie an dieser Gruppenarbeit nicht teilhaben können. Würden Lehrende stattdessen oder zumindest optional anbieten, die Diskussion der Fragestellung auch auf einem Etherpad zu führen, würden sich die Teilhabemöglichkeiten für Studierende mit Behinderungen verbessern.

Neben solchen Aktivitäten, die darauf abzielen, im Sinne des UDL und der Barrierefreiheit eine möglichst breite Zugänglichkeit der Lehre zu ermöglichen, haben Leh-

rende orientiert am Lösungsraum für Teilhabe aber auch die Verantwortung, auf individuelle beeinträchtigungsspezifische Bedarfe der Studierenden einzugehen und ggf. im Einzelfall angemessene Vorkehrungen zu initiieren bzw. ermöglichen. Ein Beispiel für eine angemessene Vorkehrung ist, dass Lehrende schon im Vorfeld einer Vorlesung Studierenden mit Behinderung die Präsentation zur Verfügung stellen, damit diese effektiv mitarbeiten. Dies gibt Studierenden mit Blindheit/Sehbeeinträchtigung die Möglichkeit, sich mit Hilfe des DoBuS Umsetzungsservice oder einer Studienassistentin nicht barrierefreie Elemente (z. B. komplexe Tabellen oder Grafiken) zu erschließen. Studierende mit Gehörlosigkeit können die Präsentation einer Gebärdensprachdolmetscherin übermitteln, damit diese sich auf ihren Einsatz in der Vorlesung vorbereiten kann. Studierende, die auf Grund einer motorischen Beeinträchtigung nicht so schnell und viel handschriftlich schreiben können, können sich die Präsentation ausdrucken, sodass sie dann während der Veranstaltung im Ausdruck nur noch individuelle Ergänzungen machen müssen. Auch Studierenden mit ADHS fällt das Zuhören und Mitschreiben leichter, wenn ihnen die Präsentation vorliegt. Leider machen Studierende immer wieder die Erfahrung, dass es Lehrenden schwerfällt, ihre Arbeitsroutinen so anzupassen, dass sie ihre Präsentation schon einige Tage vor der Lehrveranstaltung fertigstellen und im Sinne einer angemessenen Vorkehrung an die Studierenden mit Behinderung senden, oder im Sinne des UDL schon allen Studierenden vor der Veranstaltung zur Verfügung zu stellen, damit alle Studierenden die Möglichkeit haben sich vorzubereiten.

Während die Umsetzung von angemessenen Vorkehrungen während einer Lehrveranstaltung in der Regel im Gespräch zwischen Studierenden mit Behinderung und Lehrenden vereinbart wird, ist der Prozess stärker formalisiert, wenn eine benotete Studien- oder Prüfungsleistung erbracht werden muss. Auf Basis der Regelungen im Hochschulgesetz NRW (13 § 64) ist an der TU Dortmund ein Prozess etabliert, auf welchem Wege Studierende einen Antrag auf Nachteilsausgleich stellen können und dass die entsprechenden Prüfungsausschüsse über diesen Antrag entscheiden müssen. Die Lehrenden haben in diesem Fall die Verantwortung, sich um die Umsetzung der bewilligten Nachteilsausgleiche zu kümmern, d. h. zum Beispiel zu organisieren, dass ein Student eine Klausur in einem Einzelraum schreibt, dass die Möglichkeit besteht, im Rahmen des Nachteilsausgleichs gewährte zusätzliche Pausen einzulegen oder mehr Zeit für eine Klausur gewährt wird etc.

3.3 Studierende

Wenn es darum geht, orientiert am Lösungsraum für Teilhabe chancengleiche und gleichberechtigte Teilhabe an Hochschulbildung zu realisieren, tragen auch die Studierenden mit Behinderung ein gewisses Maß an Verantwortung. Insbesondere müssen sie individuelle Strategien zum Umgang mit bzw. zur Kompensation von Beeinträchtigungen entwickeln. Vor allem Studierende mit Sinnesbeeinträchtigung und motorischen Beeinträchtigungen sollten das Potenzial, aber auch die Grenzen des Einsatzes von Hilfsmitteln bzw. Assistiven Technologien im Studium kennen. Gleiches gilt für das Potential bzw. die Grenzen des Einsatzes von Studienassistenten. Da Studierende zu Beginn des Studiums oder bei einer Veränderung der gesundheitlichen Beeinträchtigung diese Verantwortung häufig noch nicht wahrnehmen können, bietet DoBuS Tutorien für Studierende mit Behinderung und das Programm „Studienassistenten zum Kennenlernen“ an, in denen Studierende ihre studienrelevanten Strategien

weiterentwickeln können. Auch Studierende mit psychischen oder somatischen Erkrankungen müssen Strategien zum Umgang mit der Beeinträchtigung und Behinderung im Studium entwickeln. Unter anderen müssen sie herausfinden, wo Grenzen der Belastbarkeit liegen, wann ggf. Pausen eingelegt oder gar eine Unterbrechung des Studiums zur Wahrnehmung von Therapien sinnvoll sein könnte. Zudem gilt es bei diesen für andere nicht sichtbaren Beeinträchtigungen auch darum für sich selbst zu reflektieren, in welchen Situationen gegenüber Mitstudierenden und/oder Lehrenden die eigene gesundheitliche Situation inklusive der Auswirkungen auf das Studium offengelegt wird und in welchen Situationen sie dies nicht thematisieren wollen.

Zudem müssen i.d.R. auch von den Studierenden die Hinweise kommen, dass im Einzelfall angemessene Vorkehrungen zu realisieren sind. Sie sollten als Expert*innen in eigener Sache, d. h. als Expertin wie sich ihre gesundheitliche Beeinträchtigung in einzelnen Studiensituationen auswirkt, auftreten und gegenüber Lehrenden oder den Prüfungsausschüssen darlegen können, inwiefern die jeweiligen Lehr- bzw. Prüfungsbedingungen für sie keine chancengleiche Teilnahme ermöglichen.

Da die Wahrnehmung der genannten Aufgaben für Studierende mit Behinderung durchaus eine Herausforderung darstellen kann, unterstützt DoBuS mit einem am Prinzipien des Empowerments orientierten Beratungsangebot die Studierenden (Bender, Bühner und Drolshagen 2023b). Hier haben sich neben der Einzelberatung auch Gruppensettings bewährt, die in Form von wöchentlichen Treffen oder eines Mentorings den Peer-Austausch zwischen Studierenden mit Behinderung ermöglichen (Schmidt 2023; Franz 2023; Bühner 2023).

4 Fazit

Das Rahmenkonzept des Lösungsraums für Teilhabe an Hochschulbildung hat sich bewährt, wenn es darum geht herauszuarbeiten, dass bei der Realisierung chancengleicher und gleichberechtigter Hochschulbildung sowohl die Ebene des System Hochschule, als auch die individuelle Ebene in den Blick genommen werden muss. Es hilft dabei zu verdeutlichen, welche unterschiedlichen Konzepte (u. a. Universal Design, Universal Design for Learning, Barrierefreiheit und angemessene Vorkehrungen) zu beachten sind und in welchem Verhältnis diese zueinanderstehen. Da im Kontext Hochschule viele Akteur*innen bei der Realisierung chancengleicher Hochschulbildung beteiligt sind, die die genannten Konzepte sowie den Fachdiskurs nicht oder nur sehr bedingt kennen, gibt das Rahmenkonzept des Lösungsraums für Teilhabe an Hochschulbildung diesen eine gute Orientierung.

Da auch in anderen Bildungskontexten, z. B. der schulischen oder frühkindlichen Bildung, die UN-BRK in ähnlicher Weise wie im Kontext Hochschule ein Recht auf chancengleiche und gleichberechtigte Teilhabe für Menschen mit Behinderung garantiert, ist zu überlegen, ob das Rahmenkonzept des Lösungsraum für Teilhabe an Hochschulbildung nicht auch in diesen Bildungskontexten anwendbar ist und hilfreiche Dienste leisten kann.

Literaturverzeichnis

- Able Player. 2024. „Able Player.“ <https://ableplayer.github.io/ableplayer/>.
- Bender, Carsten, Laura Bühner und Birgit Drolshagen. 2023a. „Inklusive Strukturen und spezifische Angebote für Studierende mit Behinderungen.“ In Bender, Bühner, and Drolshagen 2023, 15–26.
- Bender, Carsten, Laura Bühner und Birgit Drolshagen, Hrsg. 2023b. *Teilhabe an Hochschulbildung. Grundsätze, Konzepte und Praxisbeispiele für die Beratung und Begleitung von Studierenden mit Behinderung*. Münster: Waxmann.
- Bühler, Christian. 2016. „Barrierefreiheit und Assistive Technologien als Voraussetzung und Hilfe zur Inklusion.“ In *Schwere Behinderung & Inklusion: Facetten einer nicht ausgrenzenden Pädagogik*, hrsg. von Tobias Bernasconi und Ursula Böing, 155–69. Oberhausen: Athena Verlag.
- Bühner, Laura. 2023. „Studieren mit beeinträchtigungsbedingten Studienzeitverzögerungen und -unterbrechungen: Maßnahmen und spezifische Angebote.“ In Bender, Bühner, and Drolshagen 2023, 31–48.
- Bundesgesetzblatt. 2008. „Gesetz zu dem Übereinkommen der Vereinten Nationen vom 13. Dezember 2006 über die Rechte von Menschen mit Behinderungen sowie zu dem Fakultativprotokoll vom 13. Dezember 2006 zum Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen.“ <https://www.un.org/Depts/german/uebereinkommen/ar61106-dbgbl.pdf>.
- Center for Applied Special Technology. 2023. „About Universal Design for Learning.“ <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>.
- Dannenbeck, Clemens und Carmen Dorrance. 2016. „Da könnte ja jede/r kommen! Herausforderung einer inklusionssensiblen Hochschulentwicklung.“ In *Inklusionssensible Hochschule: Grundlagen, Ansätze und Konzepte für Hochschuldidaktik und Organisationsentwicklung*, hrsg. von Clemens Dannenbeck, Carmen Dorrance, Anna Moldenhauer, Andreas Oehme und Andrea Platte, 22–23. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Deutsches Studentenwerk. 2023. „UN-Behindertenrechtskonvention - Aktionspläne.“ Zugriff am 29. September 2023. <https://www.studierendenwerke.de/un-behindertenrechtskonvention/-aktionsplaene>.
- Drolshagen, Birgit, Ralph Klein, Birgit Rothenberg und Anja Tillmann. 2002. *Eine Hochschule für alle. Das Pilot-Projekt zur didaktisch-strukturellen Verbesserung der Studiensituation behinderter Studierender an der Universität Dortmund*. Würzburg: edition bentheim.
- Franz, Alexandra. 2023. „DoBuS Mentoring für Studieninteressierte mit Behinderungen und chronischen Erkrankungen am Übergang Schule/Hochschule.“ In Bender, Bühner, and Drolshagen 2023, 71–92.
- Haage, Anne. 2023. „Barrierefreies kollaboratives Lernen: Einblicke aus der Perspektive von Studierenden mit Behinderung.“ In Bender, Bühner, and Drolshagen 2023, 161–84.

- Hochschulrektorenkonferenz. 2009. „Eine Hochschule für Alle“. Empfehlung der 6. Mitgliederversammlung am 21.4.2009 zum Studium mit Behinderung/chronischer Krankheit.“
http://www.hrk.de/uploads/tx_szconvention/Entschliessung_HS_Alle.pdf.
- Katzenbach, Dieter und Irmtraud Schnell. 2013. „Strukturelle Voraussetzungen inklusiver Bildung.“ In *Die inklusive Schule: Standards für die Umsetzung*, hrsg. von Vera Moser. 2nd ed., 21–39. Schulpädagogik. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- King, Laura, Sheryl Burgstahler, Björn Fissler und Dana Kaspi-Tsahor. 2020. „New Perspectives on Stakeholders: Who Needs to Step Up to the Plate and How?“. In *Improving Accessible Digital Practices in Higher Education Challenges and New Practices for Inclusion*, hrsg. von Jane Seale, 73–98. Cham: Springer International Publishing.
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. 2014. „Gesetz über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG).“ Zugriff am 29. September 2023.
https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?sg=0&menu=0&bes_id=28364&aufgehoben=N&anw_nr=2.
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. 2019. „Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz Nordrhein-Westfalen (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung Nordrhein-Westfalen - BITVNRW.“ Zugriff am 29. September 2023.
https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=10000000000000000724.
- Schmidt, Claudia. 2023. „Peer Support und Empowerment durch Gruppenangebote für Studierende mit psychischen Erkrankungen oder Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Störung.“ In Bender, Bühner, and Drolshagen 2023, 107–26.
- Technische Universität Dortmund. o.J.a. „Aktionsplan „Eine Hochschule für Alle.““ Zugriff am 29. September 2023. <https://stabsstelle-cfv.tu-dortmund.de/vielfalt/behinderung-und-chronische-erkrankung/aktionsplan-eine-hochschule-fuer-alle/>.
- Technische Universität Dortmund. o.J.b. „Digitale Medien richtig einsetzen. Barrierefreiheit.“ Zugriff am 29. September 2023.
<https://digitale-lehre.tu-dortmund.de/barrierefreiheit/>.
- Wocken, Hans. o.J. „Rettet die Sonderschulen? - Rettet die Menschenrechte! Ein Appell zu einem differenzierten Diskurs über Dekategorisierung.“
<http://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/81/81>.

Diesen Artikel zitieren:

Bender, Carsten, Drolshagen, Birgit & Haage, Anne (2024). Lösungsraum für Teilhabe an Bildung. Ein Rahmenkonzept zur Realisierung von gleichberechtigter Teilhabe an Hochschulbildung. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 404-414. Dortmund: Eldorado.
<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24339>

Cognitive Load in der Arbeit mit barrierefreien Unterrichtsvideos – Audiodeskription als Signalgeber

Malte Delere¹ [\[0000-0001-9950-5153\]](https://orcid.org/0000-0001-9950-5153) & Leevke Wilkens² [\[0000-0002-9028-3010\]](https://orcid.org/0000-0002-9028-3010)

¹ TU Dortmund, Institut für Diversitätsstudien, Deutschland

² TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationstechnologie, Deutschland

Zusammenfassung. Für die Realisierung von inklusiver Hochschullehre ist die barrierefreie Umsetzung der Lehr-Lernmedien, im Rahmen dieses Beitrags konkret von Lehr-Lernvideos, eine der grundlegenden Voraussetzungen. Die barrierefreie Umsetzung dieser bedarf sowohl zeitlicher als auch personeller Ressourcen, die für die Lehrenden häufig mit Mehraufwand verbunden sind. Wird in diesem Kontext die barrierefreie Umsetzung der Lehr-Lernvideos als Anpassung für einzelne Studierende betrachtet, unterliegen Lehrende womöglich einer Kosten-Nutzen-Rechnung, in der sie einen hohen Aufwand der Notwendigkeit für einzelne Lernende gegenüberstellen. Im vorliegenden Artikel soll daher anhand der Erstellung von Audiodeskriptionen für die Nutzung von Unterrichtsvideos im Lehramtsstudium unter dem Gesichtspunkt der Cognitive Load Theory (CLT) und hinsichtlich einer potentiellen Nutzung als Signalgeber diskutiert werden. Eine solche didaktische Neubetrachtung von, für die Teilhabe aller Studierenden in der Videoarbeit unumgänglichen, Audiodeskription könnte sowohl einerseits für alle Lernenden durch aktive Nutzung und Wahrnehmung eine Entlastung schaffen als auch andererseits die von den Lehrenden möglicherweise unausgeglichen wahrgenommene Kosten-Nutzen-Rechnung ausbalancieren. Des Weiteren werden Anknüpfungspunkte für die Weiterarbeit und Erforschung der Einsatzmöglichkeiten von Audiodeskription in der Lehramtsausbildung aufgezeigt.

Cognitive Load in Working with Accessible Videos – Audio description as Signal

Abstract. One of the fundamental prerequisites for the realization of inclusive university teaching is the accessibility of teaching/learning media, specifically teaching/learning videos, in the context of this article. The accessible implementation of these requires time and human resources, often associated with additional work for the lecturers. If, in this context, the accessible implementation of learning videos is seen as an adaptation for individual students, lecturers may be subject to a cost-benefit calculation in which they compare a high effort with the necessity for individual learners. This article, therefore, discusses the use of learning videos in teacher education from the perspective of Cognitive Load Theory (CLT) and in terms of potential use as a signal based on the creation of audio description. Such a didactic reconsideration of audio description, which is indispensable for the participation of all students in video work, could, on the one hand, provide relief for all learners through active use and perception and, on the other hand, balance the cost-benefit calculation, which may be perceived as unbalanced by educators. Furthermore, starting points for further work and research on the possible applications of audio description in teacher education are pointed out.

1 Einleitung

Inklusion als „Realisierung von chancengerechter Teilhabe“ (Hochschulrektorenkonferenz 2009, 3) aller Menschen verändert nicht nur die Gesellschaft, sie manifestiert sich besonders auch in der Diskussion um das und den Veränderungen im Schul- und Bildungssystem. Für die Schule bedeutet die Umsetzung von Inklusion eine der größten systematischen Reformen der jüngeren Vergangenheit (Grosche 2015). Für Hochschulen ist die Diskussion bisher deutlich weniger in der Öffentlichkeit geführt worden, obwohl die Hochschulrektorenkonferenz (2009) mit ihrer Empfehlung „Eine Hochschule für Alle“ eine Problemanalyse und Lösungsvorschläge vorlegte und einen „Paradigmenwechsel in der Behindertenpolitik auch im Hochschulbereich“ (ebd., 3) einforderte. Dass die Frage nach der Umsetzung von Inklusion, auch im Bildungssystem, keine Frage des ‚Ob?‘, sondern eine des ‚Wie?‘ ist, sollte spätestens seit der deutschen Ratifizierung der UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) im Jahr 2009 und vor dem Hintergrund der Tatsache, dass die gleichberechtigte Teilhabe ein Menschenrecht ist, schlichtweg außerhalb der zu diskutierenden Themen stehen. Und auch der reale Anteil von Studierenden mit studienrelevanten Beeinträchtigungen steigt stetig weiter an. In der 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks gaben 11 % der Studierenden an, dass sie eine gesundheitliche Beeinträchtigung haben, die sich erschwerend auf ihr Studium auswirkt (Middendorf et al. 2017); in der 22. Sozialerhebung gaben dies 16 % an, wobei insgesamt 24 % der befragten Studierenden angaben, dass sie gesundheitlich beeinträchtigt seien (Kroher et al. 2023).

Ein inklusiver Anspruch an Didaktik verändert gerade in der Lehramtsausbildung den Blick auf die zu vermittelnden Inhalte und die hierfür genutzten Gegenstände und Methoden. Das bringt Herausforderungen für Lehrende mit sich, die, um diesem Anspruch gerecht zu werden, neue Kompetenzen erwerben und möglicherweise andere Prioritäten in der Vorbereitung der Lehre setzen müssen. Diese hat für viele Lehrende angesichts diverser weiterer Anforderungen an wissenschaftliche Karrieren aber womöglich keinen erhöhten Stellenwert. Manche Veränderung können schon durch kleine Anpassungen hergestellt werden. Zudem hilft beispielsweise eine digital orientierte Grundhaltung der Lehrenden, da die Digitalität für die Umsetzung von Inklusion große Potenziale birgt – zugleich aber auch neue Exklusionsrisiken mit sich bringt, wenn digitale Angebote nicht vor dem Hintergrund der Barrierefreiheit und Inklusion reflektiert und gestaltet werden (Zorn 2018; Burgstahler 2015). So bieten Multimedia-Angebote (z. B. Videos) vielfältige Möglichkeiten, Inhalte inklusiv aufzubereiten, dabei muss jedoch die Barrierefreiheit der Videos konsequent beachtet werden, da sonst Lernende, die die Inhalte nicht sehen oder hören können, von diesen Inhalten ausgeschlossen werden (Bühler 2016).

Um einer potenziellen Sorge der Überforderung der Lehrenden durch diesen Mehraufwand konstruktiv begegnen zu können, sollte, so die Prämisse unseres Beitrags, auch der Mehrwert der notwendigen Veränderungen für alle Studierenden und das gesamte didaktische Setting bedacht werden. Neben der Tatsache, dass die Berücksichtigung aller Lernenden einer Lerngruppe und die Gestaltung qualitativ hochwertiger Lernchancen für sie ein grundsätzliches Kriterium guter Lehre ausmacht (Burgstahler 2015), müssen auch konkrete Anpassungen, die für die Lehrenden einen möglichen Mehraufwand bedeuten, mehrperspektivisch betrachtet werden. Bleiben Lehrende in einem Selbstverständnis ihrer Anpassungen als „Ausgleich der als Defizit verstandenen individuellen gesundheitlichen Schädigung“ von „Menschen mit Behinderungen“

(Hochschulrektorenkonferenz 2009, 3) verhaftet, können sie dies allerdings nicht leisten und unterliegen womöglich einer Kosten-Nutzen-Rechnung, in der sie einen hohen eigenen Aufwand den Bedarfen von einzelnen Lernenden und damit einer Minderheit ihrer Lerngruppe gegenüberstellen.

Im vorliegenden Artikel soll diese Grundannahme anhand der Erstellung einer Audiodeskription für die Nutzung von Unterrichtsvideos in der Lehramtsausbildung diskutiert und expliziert werden. Hierfür wird die Arbeit mit barrierefreien Unterrichtsvideos, also Unterrichtsvideos, die sowohl eine Audiodeskription als auch Untertitel enthalten, aus der Perspektive der Cognitive Load Theory (CLT) (Paas und Sweller 2014; Bay, Thiede und Wirtz 2016) betrachtet. Die Videos selbst und auch ihre Bearbeitung bzw. Analyse verursachen bei Nutzer*innen kognitive Belastung, der in gewissem Rahmen, so die These des Artikels, durch die Nutzung der Audiodeskription im Sinne eines Signalgebers entgegengewirkt werden könnte. Eine solche didaktische Neubetrachtung von, für die Teilhabe aller Studierenden im oben erläuterten Grundverständnis inklusiver Bildung in der Videoarbeit unumgänglichen, Audiodeskriptionen könnte sowohl einerseits für alle Lernenden durch aktive Nutzung und Wahrnehmung eine Entlastung schaffen als auch andererseits die von den Lehrenden möglicherweise ausgeglichen wahrgenommene Kosten-Nutzen-Rechnung ausbalancieren. Im Folgenden werden zunächst die Potenziale und Herausforderungen barrierefreier videobasierter Arbeit in der Lehramtsausbildung erläutert sowie diese aus der Perspektive der CLT analysiert. Anschließend wird die These des Artikels weiter ausgeführt und die potentiellen didaktischen Vorteile der signalgebenden Nutzung von Audiodeskriptionen ebenso wie hierfür nötige Grundlagen als auch Grenzen ausdifferenziert.

2 Barrierefreie Unterrichtsvideos im Lehramtsstudium

Die Vorteile der Arbeit mit Unterrichtsvideos werden in unterschiedlichen Diskursen ausführlich diskutiert. Die Barrierefreiheit der Videos ist dabei bislang kaum Thema, müsste vor dem oben beschriebenen Hintergrund und den der Videoarbeit zugeschriebenen didaktischen Möglichkeiten allerdings immer mitgedacht werden. Wir gehen an dieser Stelle von der Prämisse aus, dass videobasierte Lern- und Arbeitsformate bei entsprechender barrierefreier Aufbereitung und vorhandenen Umsetzungsmöglichkeiten für alle Rezipient*innen lernwirksam sein können. Studien hierzu, gerade zur Videonutzung im Hochschulkontext, fehlen bislang ebenso wie eine umfassende Beachtung des Themas im Fachdiskurs. Momentan ist die wenige Forschung darauf beschränkt, überhaupt Zugänglichkeit solcher Videos für alle Nutzer*innen zu erreichen.

Schließlich gelten Videos „als anscheinend konkurrenzloses Material“ (Wolff 2020, 7), um Lehramtsstudierenden eine lernwirksame Verknüpfung von Theorie und Praxis (Möller, Sunder und Todorova 2016) zu ermöglichen. Ihnen wird unter anderem zugesprochen, dass sie den angehenden Lehrkräften ein größtmögliches Maß an Einblick in authentische Unterrichtssituationen jenseits der live erlebten Situation liefern und „als Kristallisationspunkt fachlicher und überfachlicher Diskussionen“ (Wolff 2020, 7) dienen können. Krammer führt in ihrem Übersichtsartikel diverse empirisch belegte mögliche Lerneffekte der Arbeit mit Unterrichtsvideos auf:

- der „Aufbau der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von Lehramtsstudierenden in Bezug auf die Klassenführung“
- der „Aufbau von Wissen über Klassenführung sowie die Fähigkeit, Merkmale der Klassenführung im Unterricht zu analysieren“
- der Ausbau der „Fähigkeit [...], lernrelevante Situationen im Unterrichtsgeschehen zu erkennen“ und „positive Effekte auf das Verständnis der Denkprozesse von Schülerinnen und Schülern (Goeze, Hetfleisch & Schrader, 2013) sowie auf die Fähigkeit, Vorschläge zur weiteren Förderung ihrer Lernprozesse zu formulieren (Santagata & Guarino, 2011)“ (Krammer 2020, 694).

Das Videomaterial ist orts- und zeitunabhängig und beliebig oft wiederholbar, wodurch die Flexibilität des Einsatzes in der Ausbildung erhöht wird. Im Gegensatz zu textbasierten Fallbeispielen gelten die Videos zudem als authentischer und komplexer und ermöglichen damit einen verbesserten Transfer der gelernten Inhalte in die schulpraktische Tätigkeit (Syring et al. 2015). Hierfür wird besonders ins Feld geführt, dass schrifttextbasierte Fälle immer eine vereinfachte Darstellung des Textes aus der Sichtweise der jeweiligen Autor*innen darstellen, während die Videos einer solchen Beeinflussung in geringerem Maße, man denke hier an die Auswahl der Kameraposition und -führung, unterworfen sind und mehr Feinheiten darstellen können (J. Schneider et al. 2016, 477). Gleichzeitig muss wahrgenommen werden, dass die videografierten Sequenzen durch eben diese Komplexität und Fülle an visuell und/oder auditiv wahrzunehmenden Informationen ein höheres Risiko der Überforderung und kognitiven Überbelastung der Studierenden mit sich bringen können (ebd.; siehe Kap. 3).

Unabhängig vom Fallmedium aber auch vom umgesetzten Lernsetting bleibt eine der Herausforderungen in der Arbeit mit Unterrichtsfällen, dass die Studierenden in ihren Analysen nicht „bei Oberflächenmerkmalen des Unterrichts verbleib[en], sondern sich auch auf Merkmale der Tiefenstruktur bezieh[en]“ (Krammer 2020, 695).

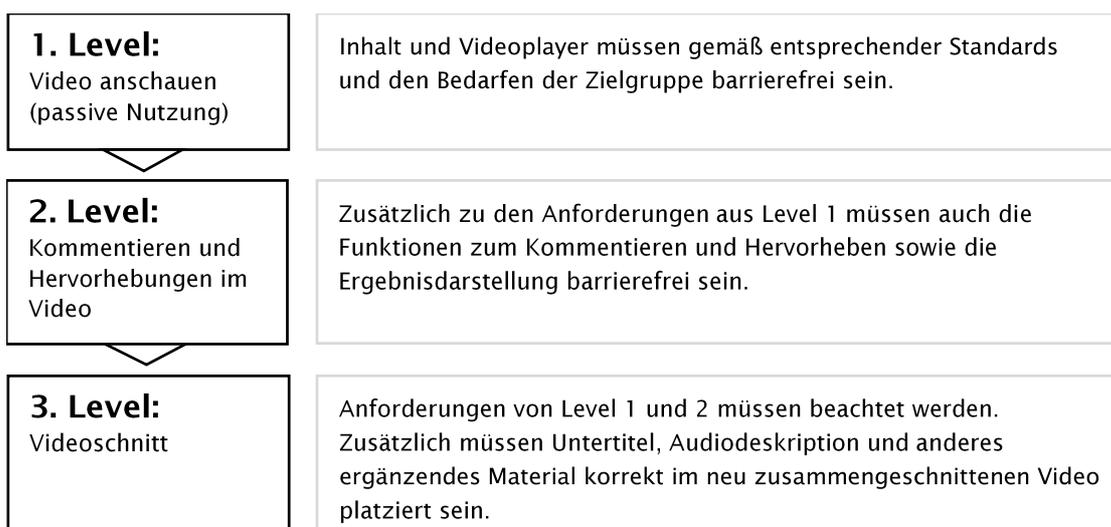


Abbildung 1 Level der Videonutzung (eigene Darstellung, Übersetzung aus Wilkens, Heitplatz und Bühler (2021, 331))

Um ertragreiche Lernsettings zu gestalten, sollten Möglichkeiten der Arbeit mit und Bearbeitung von Videos geschaffen werden, die über eine passive Rezeption des Materials hinausgehen (siehe Abb. 1). Hierfür können zum Beispiel Annotationswerkzeuge genutzt werden, die eine vertiefte Analyse ermöglichen (McFadden et al. 2014;

Zaier, Arslan-Ari und Maina 2021; Dähling und Standop 2021; Rich und Hannafin 2009; Krüger, Steffen und Vohle 2012; Dähling und Standop 2020), bislang aber nur in Ausnahmefällen barrierefrei zugänglich sind. Die Arbeit mit den Videos braucht aber auch darüber hinaus eine gelungene Strukturierung und Einbindung in die gesamte Vermittlungsarbeit (van Es et al. 2014; Körkkö 2021), um internal orientierte Reflexionsprozesse (Aufschnaiter, Fraij und Kost 2019) auslösen zu können. So ist zum Beispiel die Entscheidung zu treffen, ob mit fremdem oder eigenem Videomaterial gearbeitet werden soll, da sich hieraus unter anderem Auswirkungen auf die Bedeutung von Emotionen in der Analyse des Materials oder den Grad der Aktivierung der Nutzer*innen ergeben (Seidel et al. 2011; Kleinknecht und Poschinski 2014; Kramer et al. 2016). Die Auswahl der Videos wirkt sich damit ebenso auf die Analyse- und Reflexionsprozesse aus, wie die Sozialform, zum Teil hängt sie direkt mit ihr zusammen. Sollen Lehrkräfte oder Studierende in einer, ihnen bisher kaum bekannten und noch nicht als professionelle Lerngemeinschaft etablierten Gruppe videografiertes Material ihrer eigenen Handlungen zeigen, so ist die Hemmschwelle hierfür erhöht (Seidel et al. 2011). Gerade die kollaborative Arbeit birgt allerdings vielfältiges Potenzial, z. B. durch die Erweiterung von Perspektiven und eine Verstärkung von Peer-Feedback als Werkzeug für anhaltende Professionalisierung (Göbel et al. 2022).

Jenseits aller didaktischen Maßnahmen und Prinzipien muss, wie in der Einleitung schon angesprochen, eine Zugänglichkeit des Videomaterials für alle Studierenden oder Lehrkräfte gesichert werden. Die hierfür erforderlichen Maßnahmen bilden einen weiteren Einflussfaktor bei der Gestaltung der videobasierten Lernumgebungen und steigen wie in Abb. 1 sichtbar in Abhängigkeit von der Komplexität des Umgangs mit dem Videomaterial. Auf der ersten Ebene gilt es das Video selbst barrierefrei zu gestalten, damit alle Studierende mit den Videos arbeiten können und sich die (didaktischen) Potenziale von Videos nutzbar machen können. Audiodeskription und Untertitel sind dabei zwei zentrale Elemente von barrierefreien Videos (Puhl und Lerche 2019). Untertitel sind die Verschriftlichung und Ausstrahlung der auditiven Inhalte. Es werden sowohl sprachliche als auch parasprachliche und nichtsprachliche Elemente (z. B. Klopfen, Türensclagen) in den Untertiteln umgesetzt. Die Untertitel werden normalerweise am unteren Rand des Bildschirms eingeblendet und können normalerweise nach Belieben ein- und ausgeschaltet werden (Kurch 2019). Die Audiodeskription ist „die akustische Bildbeschreibung der visuellen Elemente eines Films“ (Hörfilm.info o. J., o. S.), die, wenn möglich, in vorhandene Tonpausen des Originalvideos eingesetzt wird (Benecke 2019). Videos mit einer Audiodeskription lassen sich dann durch bloßes Hören verstehen. Die Erstellung von Audiodeskription wird als eine intersemiotische Übersetzung (Wechsel des Zeichensystems – visuelle Darstellung zu sprachlicher (akustischer) Darstellung) eingeordnet (Jüngst 2020). Dabei ist zu beachten, dass jede Übersetzung durch Entscheidungen der Übersetzer*innen beeinflusst wird (ausführlich dazu s. Wilkens 2024, angenommen). Die Erstellung von Audiodeskription beinhaltet eine nicht zu vernachlässigende didaktische Komponente, die während des gesamten Erstellungsprozesses berücksichtigt werden muss (Wilkens, Lüttmann und Bühler 2023). Besonderer Aufmerksamkeit bedarf die didaktische Komponente der Audiodeskription bei Unterrichtsvideos, die den „Demonstrationsvideos“ (Persike 2020, 273) zugeordnet werden, in denen der eigentliche Lerninhalt nicht explizit innerhalb des Videos formuliert ist, sondern erst durch Analyse und Reflexion von den Lernenden konstruiert wird (ebd.). Die dazugehörige Aufgabenstellung ist

dabei ausschlaggebend für die Erfassung der gewünschten Lerninhalte durch die Lernenden. Eine Audiodeskription muss immer die Erreichung des spezifischen Lernziels der Aufgabe ermöglichen.

Das bedeutet, dass während des Erstellungsprozesses der Audiodeskription darauf geachtet werden muss, was wie beschrieben wird, also welcher Detailgrad notwendig ist, damit auf der einen Seite die Bearbeitung der gestellten Aufgabe möglich ist, aber auf der anderen Seite die Lösung nicht direkt verbalisiert wird. Diese Abwägungen und entsprechenden Entscheidungen im Übersetzungsprozess müssen in jedem Fall von den Lehrenden getroffen werden (Wilkens, Lüttmann und Bühler 2023). Diese Entscheidungen dann zu berücksichtigen, ist gegebenenfalls einfacher, wenn die Lehrenden selbst die Audiodeskription zu ihren benötigten Videos erstellen, was aber wiederum erheblicher zeitlicher Kapazitäten bedarf. Eine andere Möglichkeit ist die Auslagerung der Erstellung an externe Übersetzer*innen, wie beispielsweise beim Umsetzungsdienst des Bereich Behinderung und Studium (DoBuS) an der TU Dortmund. Sollte die Erstellung dann aber ausgelagert werden, müssen die didaktisch relevanten Aspekte auf jeden Fall an die entsprechende Stelle kommuniziert werden. In beiden Fällen sind die Lehrenden in den Erstellungsprozess der Audiodeskription zu involvieren und müssen entsprechende Ressourcen investieren.

Nach der Erstellung der Audiodeskription muss diese den Lernenden natürlich auch zur Verfügung gestellt werden können. Optimalerweise wird ein Videoplayer in der Lehre verwendet, der es ermöglicht, die Audiodeskriptionsspur nach Belieben ein- oder auszuschalten, so wie es mittlerweile für Untertitel bei vielen Playern möglich ist (z. B. VLC-Player, YouTube). Diese Funktion bieten jedoch die wenigsten Videoplayer, ein Beispiel ist hier der Video-Player auf der degree-Plattform, der an der TU Dortmund im Rahmen eines Forschungsprojektes entwickelt wurde und auch barrierefrei zugängliche Optionen für die oben angesprochene Videoannotation bietet (Delere et al. 2023). Eine weitere Möglichkeit bestünde darin, dass zwei Videos zur Verfügung gestellt werden, eines mit Audiodeskription, das andere ohne, oder es wird nur ein Video zur Verfügung gestellt, sodass alle Studierende mit dem Video mit einer Audiodeskription arbeiten. Die zuletzt genannten Optionen sind aufgrund der momentan nur vereinzelt zur Verfügung stehenden barrierefreien Videoplayer die wohl am schnellsten umsetzbare Anpassung videografiertes Arbeitsformen.

Alle Entscheidungen und Maßnahmen zusammen ergeben mit der grundsätzlichen audiovisuellen Modalität des Materials eine hohe kognitive Belastung bei der Arbeit mit Unterrichtsvideos. Diese durch didaktische Gestaltung möglichst gering zu halten stellt eine Aufgabe für die Lehrenden in der Erstellung ihrer videobasierten instruktionalen Designs dar, da die kognitive Belastung einen erheblichen Einfluss auf die Lernergebnisse hat und beispielsweise den Einfluss von Variablen wie dem theoretischen Vorwissen überlagert (Goeze, Hetfleisch und Schrader 2013).

3 Cognitive Load in der Arbeit mit barrierefreien Unterrichtsvideos

Die Grundlage der Fragestellung, welche kognitive Belastung bei Lernenden durch Informationsaufnahme und -verarbeitungsprozesse bei der Bearbeitung eines Aufgabendesigns entsteht, ist die Cognitive Load Theory (CLT). Auf Basis von Erkenntnissen über die kognitive Architektur menschlicher Gehirne wurde diese Theorie stetig weiterentwickelt und soll Aufschluss darüber geben, welche instruktionalen Designs für mehr oder weniger Belastung der Lernenden sorgen und inwiefern hierdurch möglicherweise der Lernerfolg positiv oder negativ beeinflusst wird (Bay, Thiede und Wirtz 2016). Da die kognitive Belastung zentral mit der Aufnahme und Verarbeitung von präsentierten Informationen zusammenhängt, wird im Folgenden vor allem Bezug auf die Spezifika der CLT für das Lernen mit multimedialen Material (Paas und Sweller 2014) und konkreter mit barrierefreien Videos genommen, um die für den vorliegenden Artikel relevanten Aspekte zu identifizieren. Die CLT geht von drei unterschiedlichen Typen der kognitiven Belastung aus:

1. „Intrinsische Belastung (Intrinsic Load)“
2. „Extrinsische Belastung (Extraneous Load)“
3. „Lernförderliche Ressourcen (Germane Resources)“ (Bay, Thiede und Wirtz 2016, 127 f.)

Die *intrinsische kognitive Belastung* entsteht durch die „natural complexity“ (Paas und Sweller 2014, 37) der Lernaufgabe und der „Informationen, die sich Lernende, ungeachtet instruktionaler Prozesse, zur Erreichung der Lernziele aneignen müssen“ (Bay, Thiede und Wirtz 2016, 127). Sie ist von den Lehrenden nicht beeinflussbar, da sie „durch die Interaktion zwischen Studierenden und Lernmaterial entsteht“ (Syring et al. 2015, 671). Die Komplexität der Informationen ist abhängig von der sogenannten Elementinteraktivität, mit der die Notwendigkeit einer simultanen Verarbeitung von Informationen zum Verständnis des Inhalts, also hier des Falles selbst, gemessen wird, und dem Vorwissen, welches über vorhandene Schemata ebenso zum erleichterten Verständnis des Inhalts führen kann (ebd.). Sowohl schriftliche als auch video-grafierte Unterrichtsfälle weisen mit ihren komplexen und durch vielfältige gegenseitige Abhängigkeiten zu charakterisierenden Unterrichtssituationen für Studierende bzw. angehende Lehrer*innen häufig eine hohe Elementinteraktivität und damit erhöhte intrinsische kognitive Belastung auf.

Unterrichtsvideos weisen allerdings in zweifacher Sicht eine hohe Elementinteraktivität auf. Neben der inhärenten Komplexität des Falls müssen durch die audiovisuelle Modalität diverse Informationen simultan und über den Verlauf des Videos aktiv verarbeitet werden (Höfer und Delere 2022; Dähling und Standop 2021; Mayer 2014; Dähling und Standop 2020). Diese kognitive Belastung, die durch die Entscheidung der Lehrenden ein Video zu nutzen und die damit einhergehende Elementinteraktivität entsteht, benennen Gold et al. (2016, 325) als „external festgelegte intrinsische Belastung“. Entsprechend der *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (CTML) können die Videos als Material beschrieben werden, das komplexe Informationen auf zwei unterschiedlichen, in ihrer Kapazität begrenzten, Kanälen gleichzeitig präsentiert und über den zeitlichen Verlauf des Videos aktive Selektions-, Organisations- und Integra-

tionsprozesse fordert (Mayer 2014). Für Rezipient*innen mit einer Seh- oder Hörbeeinträchtigung ergeben sich bei der Nutzung von barrierefrei umgesetzten Videos vor allem kognitive Belastungen durch die einseitige Informationspräsentation und -verarbeitung vor dem Hintergrund der Limitation der Kapazität einzelner Verarbeitungskanäle.

Tabelle 1 Kognitive Belastung bei barrierefrei umgesetzter Videoarbeit

	Internal festgelegte intrinsische Belastung	External festgelegte intrinsische Belastung	Extrinsische Belastung
Video	Komplexität des Unterrichtsfalls	Belastung beider Kanäle	Aufgabenstellung, Sozialform und technische Umsetzung
Video mit UT für Gehörlose	Komplexität des Unterrichtsfalls	Doppelbelastung des visuellen Kanals	Aufgabenstellung, Sozialform und technische Umsetzung
Video mit UT für Hörende*	Komplexität des Unterrichtsfalls	Doppelbelastung des visuellen Kanals bei gleichzeitiger Weiterbelastung beider Kanäle	Aufgabenstellung, Sozialform und technische Umsetzung, doppelte Präsentation von Informationen
Video mit AD für Menschen mit Blindheit und Sehbeeinträchtigung	Komplexität des Unterrichtsfalls	Doppelbelastung des auditiven Kanals	Aufgabenstellung, Sozialform und technische Umsetzung
Video mit AD für Sehende*	Komplexität des Unterrichtsfalls	Doppelbelastung des auditiven Kanals bei gleichzeitiger Weiterbelastung beider Kanäle	Aufgabenstellung, Sozialform und technische Umsetzung, doppelte Präsentation von Informationen
Video mit AD und UT*	Komplexität des Unterrichtsfalls	Doppelte Belastung beider Kanäle	Aufgabenstellung, Sozialform und technische Umsetzung, doppelte Präsentation von Informationen

* Wenn nicht ein- und ausschaltbar

Im Gegensatz dazu bieten Transkripte von Unterrichtsfällen die Möglichkeit die Informationen, die, wie oben dargestellt wurde, einer Vorauswahl unterliegen, ausschließlich sequenziell zu verarbeiten (Gold et al. 2016). Während Syring et al. (2015) eine geringe wahrgenommene kognitive Belastung durch die Studierenden bei der Arbeit mit schriftlich fixierten Fällen nachweisen konnten, ergab die Studie von Gold et al. (2016) keinen positiven Effekt der Arbeit mit Schrifttexten auf die wahrgenommene kognitive Belastung. Gold et al. (2016) verwendeten explizit sehr ausführliche Textfälle, die einen den Videofällen äquivalenten Informationsgehalt anbieten sollten und führten die wahrgenommene hohe external festgelegte intrinsische kognitive Belas-

tung der Studierenden auf die kognitiven Ressourcen zurück, die „für die aktive Konstruktion einer mentalen Repräsentation der im Text beschriebenen Unterrichtssituation auf der Grundlage von wenig Erfahrungswissen“ aufgebracht werden musste, „während die mentale Repräsentation des Videofalls durch realitätsnahe visuelle und auditive Informationen wahrscheinlich erleichtert“ wurde (ebd., 325). Überträgt man diese Erkenntnisse auf die Audiodeskriptionsnutzung scheint eine erhöhte kognitive Belastung durch die beschriebene Situation wahrscheinlich, da auch die Audiodeskription wie oben aufgezeigt erst zum Aufbau eines mentalen Modells der Situation führen muss.

Die *extrinsische kognitive Belastung*, die als zweite Hauptkategorie der CLT gilt, grenzt sich hiervon noch leicht ab und bezieht sich auf das konkrete instruktionale Design und „mentale Aktivitäten, die nicht lernförderlich sind“ (Bay, Thiede und Wirtz 2016, 127). Extrinsische kognitive Belastung entsteht zum Beispiel dann, wenn die Informationen, die zur Lösung der Aufgabe vonnöten sind, an unterschiedlichen Orten vorliegen und zunächst einmal von den Lernenden integriert werden müssen. Für die Arbeit mit Unterrichtsvideos wäre dies beispielsweise der Fall, wenn zum Beispiel ein Tafelanschrieb oder eine Schüler*innenlösung nicht im Videobild sichtbar, sondern erst dem Zusatzmaterial zu entnehmen wäre. Diese geteilte Aufmerksamkeit („split-attention“) sollte, wie auch andere extrinsische kognitive Belastung, im Aufgabendesign vermieden werden und die nötigen Informationen gemeinsam dargestellt sein (Ayres und Sweller 2014). Gleichzeitig kann das Material selbst solche extrinsischen Belastungen auslösen, wenn es schlecht aufgearbeitet ist und nicht zur Aufgabenstellung passt oder im Rahmen des Umsetzungsprozesses in die Audiodeskription unnötige oder zu wenige Informationen eingeschlossen wurden. Die extrinsische kognitive Belastung kann auch durch die Auswahl von technischen Systemen entstehen. Diese erleichtern zwar möglicherweise den Arbeitsprozess, bringen aber auch neue Herausforderungen durch die Bedienung der Technik mit sich. Gerade für Menschen, die Assistive Technologien nutzen, sind solche Systeme häufig eher eine Herausforderung.

Zusätzlich entsteht extrinsische kognitive Belastung bei der Arbeit mit Unterrichtsvideos, wenn beispielsweise kollaborative Arbeitsformen gewählt werden. Diese haben Vorteile für die kognitive Belastung der einzelnen Mitglieder einer Arbeitsgruppe, da die notwendige Informationsverarbeitung auf mehrere Arbeitsgedächtnisse verteilt werden kann (Zambrano, Kirschner und Kirschner 2019; Dähling und Standop 2020). So führen kollaborative Arbeitsformen durch unterschiedliche Rezeptionsprozesse der einzelnen Mitglieder zu mehrperspektivischen Wahrnehmungen des Videos, die für die Lösung der Lernaufgabe relevant sein können. Sie führen aber auch dazu, dass die Mitglieder neben der Rezeption der Videos mit „aufwendigen Koordinationsaufgaben beschäftigt [sind], wenn es darum geht, sich auf bestimmte Szenen und Momente des Videos zu beziehen“ (Dähling und Standop 2020, 316). Kollaborative Settings müssen daher so gestaltet sein, dass die Mitglieder der Gruppe in der entsprechenden Aufgabe geübt sind und dass die zusätzliche individuelle kognitive Belastung die Gewinne des gemeinsamen Arbeitsgedächtnisses nicht übersteigt (Zambrano, Kirschner und Kirschner 2019).

In inklusiven Settings müssen natürlich auch die Kommunikationsformen und -wege bedacht werden, da zum Beispiel möglicherweise nicht nur lautsprachlich kommuniziert werden kann. Neue Aushandlungsprozesse entstehen auch dann, wenn in einem kollaborativen Setting sehende und nicht sehende Personen gemeinsam das Video

rezipieren und daher alle (auch) mit der Audiodeskription arbeiten. Verweise auf bestimmte Videosequenzen müssen in dieser Gruppenkonstellation anders kommuniziert werden. Anstatt durch Zeigen auf ein bestimmtes Videobild zu verweisen müssen Erläuterungen dessen, was in der Sequenz zu sehen ist, gegeben werden. Dabei muss ggf. darauf eingegangen werden, dass nicht alles, was im Bild zu sehen ist, in der Audiodeskription beschrieben wurde und ergänzende Beschreibungen durch die Studierenden ohne Sehbeeinträchtigung ggf. notwendig werden. Für die sehenden Personen ergibt sich außerdem die Aufgabe, die Audiodeskription mit den auch visuell wahrgenommenen Informationen in Verbindung zu setzen. Bei ihnen entsteht eine Doppelbelastung des auditiven Kanals und extrinsische kognitive Belastung durch „die Darbietung von Informationen, [...] die [...] kognitive Kapazität bei der Kohärenzherstellung erfordern können, ohne ihnen zusätzliche Informationen zur Verfügung zu stellen“ (Bay, Thiede und Wirtz 2016, 127 f.).

Eine Reduktion der extrinsischen Belastung hat die Vergrößerung der sogenannten „lernförderlichen Ressourcen“, der dritten Kategorie der kognitiven Belastung, zur Folge. Als diese „werden konkrete Kapazitäten betrachtet, die das Arbeitsgedächtnis im Sinne der Lernförderlichkeit erübrigen kann“ (Bay, Thiede und Wirtz 2016, 128). Sie stellen eine „Synthese“ aus intrinsischer und extrinsischer Belastung dar und können als die „Ressourcen des Arbeitsspeichers, die der intrinsischen kognitiven Belastung gewidmet sind, abzüglich der Ressourcen, die der fremden kognitiven Belastung gewidmet sind“ (Paas und Sweller 2014, 38 [eigene Übersetzung]) bezeichnet werden. Ein möglichst hoher Wert dieser für das angestrebte Lernen zur Verfügung stehenden Kapazitäten ist das Ziel in der Gestaltung effektiver Unterrichtsdesigns (ebd.).

4 Audiodeskription als Signalgeber

Wie im vorherigen Kapitel dargestellt ist der Arbeit mit Videos eine erhebliche kognitive Belastung inhärent. Daher ist es naheliegend, sich mit der Frage zu beschäftigen, wie ungewollte kognitive Belastung soweit wie möglich reduziert werden kann. Die CTML definiert fünf unterschiedliche Möglichkeiten, die sogenannten Prinzipien, um die extrinsische kognitive Belastung zu reduzieren und einem „extraneous overload“ entgegenzuwirken (Mayer und Fiorella 2014, 282). Als „load reducing method[]“ gilt zum Beispiel das Signaling, das durch sogenannte Signalgeber (*Signals* bzw. *Cues*) die Aufmerksamkeit der Lernenden auf lernrelevante Inhalte lenken soll (Tannert et al. 2023).

Sogenannte Signalgeber lassen sich a) nach ihrer Form und b) nach ihrer Funktionsweise klassifizieren:

- a) Form: Signalgeber in der Arbeit mit Videos können unterschiedlichste Formen haben: Sie können in Textform gestaltet sein, in dem z. B. Namen an Gegenstände oder Subjekte geschrieben werden, Pfeile oder Farben auf eine bestimmte Region des Bildes hinweisen sowie bestimmte Regionen ausgeleuchtet oder ausgegraut oder auch stimmliche Hinweise hinzugefügt werden (Alpizar, Adesope und Wong 2020; Schneider et al. 2018).
- b) Funktion:
 - a. Informationsselektion: Die Aufmerksamkeit wird auf bestimmte Informationen oder Bildbereiche gelenkt und soll dadurch die extrinsische kognitive Belastung reduzieren.

- b. Informationsorganisation: Signalgeber zeigen die Struktur der Informationen auf und sollen dadurch die lernförderlichen Ressourcen vergrößern.
- c. Informationsintegration: Hier werden Signalgeber dafür genutzt die Beziehung zwischen oder innerhalb von Aspekten, vor allem in Erklärvideos, zu beleuchten, um die lernförderlichen Ressourcen zu erweitern (Wang et al. 2020).

Die unterschiedlichen Varianten verdeutlichen die Vielfalt an Möglichkeiten, die die Verwendung von Signalgebern bieten können. Signalgeber bewegen sich dabei auf einem Kontinuum bzgl. der Fragestellung, inwiefern sie für die individuellen Rezipient*innen neue Informationen bereithalten. Von einfachen Pfeilen bis hin zur Implementierung aufgabenrelevanter inhaltlicher Informationen, die „über die reine Aufmerksamkeitssteuerung hinausgehende Maßnahmen zur kognitiven Verarbeitung der Informationen“ darstellen (Watzka et al. 2021, 633), werden unterschiedliche Maßnahmen unter Bezugnahme zum Signalisierungsprinzip diskutiert.

Im Kontext der videobasierten Lehrer*innenbildung scheint besonders der Moment der Auswahl von relevanten Geschehnissen, also der Informationsselektion, ein Ansatzpunkt für die Verwendung von Signalgebern zu sein (Martin et al. 2022; Tannert et al. 2023). Durch die hohe Informationsdichte, Komplexität und Parallelität des Materials (s. vorheriges Kapitel) ist es für ungeübte Studierende schwieriger, die für die Aufgabenstellung relevanten Momente auszuwählen, um diese dann im Anschluss analysieren, diskutieren und reflektieren zu können (ebd.). Beide Kompetenzen, die Auswahl der Szenen und ihre wissensbasierte Verarbeitung sind beispielsweise in Ansätzen zur Förderung der Professional Vision von Lehramtsstudierenden zentrale Aspekte (Seidel et al. 2011; Sherin und van Es 2009; Wyss, Rosenberger und Bühner 2021) und müssen dementsprechend unterschiedlich durch ergänzende Signalgeber unterstützt werden, um die eigentlichen Lernprozesse durch z. B. die Informationsselektion nicht vorwegzunehmen. Gleiches gilt natürlich auch für alle anderen methodischen Ansätze der Arbeit mit videografierten Unterrichtsfällen, für die jeweils überlegt werden muss, wie die Signalgeber zur Verfügung gestellt werden und welche Zielsetzung sie verfolgen sollen. Werden diese Entscheidungen sinnvoll getroffen können die Signalgeber gewinnbringend den Umgang der Studierenden mit der Komplexität der Unterrichtsvideos entlasten, obwohl sie selbst als zusätzliche extrinsische Belastung angesehen werden können (Tannert et al. 2023, 3).

Betrachtet man nun die Spezifika der barrierefreien Unterrichtsvideos, so scheint es naheliegend, die notwendige Audiodeskription, die ebenfalls unter didaktischen Aspekten erstellt wird, auch im Sinne ihres Potenzials als Signalgeber zu prüfen. Audiodeskriptionen machen die Studierenden zunächst überhaupt erst darauf aufmerksam, dass in der entsprechenden Videosequenz eine relevante Information vorhanden sein könnte, da die Lehrenden sie aktiv mit einer Audiodeskription versehen haben. Darüber hinaus bietet die Audiodeskription dann einen Hinweis auf einen bestimmten Aspekt der Sequenz bzw. eine Fokussierung der Wahrnehmung, der von den Lehrenden als zu beschreibend ausgesucht wurde. Damit bringt die Audiodeskription keine neuen Inhalte ein, sondern gibt nur einen Hinweis auf die wahrnehmbaren Informationen der Sequenz. Die Audiodeskription hat als Signalgeber damit immer einen zweifachen Signaleffekt, indem sie den Rezipient*innen sowohl die Bedeutung der Wahrnehmung der Situation selbst als auch bestimmter Aspekte aus allen visuell zur Ver-

fügung stehenden Informationen signalisiert. Die Audiodeskription kann also keine einfache Hinweisfunktion haben, wie sie beispielsweise ein nicht inhaltlich qualifizierter Pfeil in einem visuellen Setting hätte.

Konkret bedeutet dies, dass die Studierenden durch die Aufnahme in die akustische Beschreibung auf verhältnismäßig ‚kleine‘ Ereignisse, z. B. auf ein Kopfnicken, ein Lächeln etc., aufmerksam gemacht werden, die sie ansonsten visuell vielleicht entweder gar nicht wahrgenommen oder als irrelevant erachtet hätten. Die eigene Wahrnehmung der Studierenden, die durch aus unterschiedlichem Vorwissen, Interessen, Vorannahmen etc. resultierenden Wahrnehmungsfehlern oder Fokussierungen geprägt ist, könnte so irritiert und für die Wahrnehmung einer weiteren Perspektive sensibilisiert werden.

Auch kann eine Audiodeskription dafür genutzt werden, die Aufmerksamkeit der Studierenden über das gesamte Video auf aufgabenrelevante Aspekte zu lenken, was besonders bei Noviz*innen relevant ist, da hier häufig Schwierigkeiten auftreten, sich auf bestimmte Aspekte zu fokussieren (Moreno 2007). Ein Beispiel wäre, dass die Beschreibung der Lehrkraft auf ein notwendiges Minimum reduziert wird, während Schüler*innenhandlungen ausführlich und prozessorientiert beschrieben werden. Mit einer solchen Fokussierung der Beschreibung kann den Studierenden signalisiert werden, dass die Schüler*innenhandlungen für die Aufgabenstellung relevanter sind als die Handlungen der Lehrkraft. Dieses Signal gibt die Audiodeskription sowohl für sehende als auch für nicht sehende Studierende, da die ausgewählte Fokussierung der Audiodeskription auch ohne den Vergleich zum darüber hinaus und nicht ausgewählten visuell wahrnehmbaren Informationsgehalt lenkend ist.

Soll eine Audiodeskription in diesem Sinne als Signalgeber verwendet werden, müssen hierfür einige Bedingungen beachtet werden, die aber zum Teil ohnehin bei der Erstellung von Audiodeskription berücksichtigt werden müssen. Wie oben beschrieben ist es essentiell, dass die Audiodeskription in enger Abstimmung mit der Aufgabenstellung entwickelt wird. Nur wenn sie auf die für die konkrete Aufgabe notwendigen Informationen verweist und deren Verarbeitung entlastet, kann sie auch als Signalgeber verwendet werden. Der priorisierte Anspruch muss dabei sein, dass die Eignung der Audiodeskription als Zugänglichkeitsmaßnahme zum videografierten Material durch die didaktische Neubetrachtung als Signalgeber nicht eingeschränkt wird. Die Audiodeskription bewegt sich in ihrer Doppelfunktion damit ebenfalls in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung auf dem oben benannten Kontinuum der Implementierung neuer Informationen durch die Nutzung von Signalgebern.

Des Weiteren müssen die Studierenden über die Bewandnis der Audiodeskription informiert sein. Dazu zählt auf der einen Seite der ursprüngliche Sinn der Audiodeskription, die Zugänglichkeit der Informationen für Studierende mit Sehbeeinträchtigung zu gewährleisten. Auf der anderen Seite muss aber auch kommuniziert werden, dass die gesetzten Beschreibungen didaktisch begründet erstellt und platziert worden sind, sodass deutlich wird, dass die Audiodeskription von allen Studierenden als Hinweis auf relevante oder didaktisch inhaltstragende Momente genutzt werden kann und soll. Dabei darf nicht vernachlässigt werden, dass eine Lern- bzw. Gewöhnungsphase benötigt wird, bevor die Audiodeskription von den Studierenden für den intendierten Zweck genutzt werden kann, da deren Bereitstellung irritieren kann.

Dieser Irritationsmoment ist einer der größten Herausforderung bei der Nutzung von Audiodeskription als Signalgeber, da dadurch die extrinsische kognitive Belastung erhöht werden kann (Tab. 1). Des Weiteren darf natürlich auch nicht davon ausgegangen

werden, dass eine Audiodeskription alles vollumfänglich beschreiben und dadurch darauf aufmerksam machen kann. Eine Audiodeskription kann immer nur einen Teil des visuellen Geschehens beschreiben, eine vollständige Beschreibung von visuellen Inhalten ist kaum bis gar nicht möglich. Ein weiterer Punkt ist, dass wenn Studierende wissen, dass die wesentlichen und für die Aufgabe relevanten Aspekte in der Audiodeskription beschrieben werden, andere interessante Aspekte, die gegebenenfalls eine Erweiterung und Ergänzung der Diskussion ermöglichen würden, übersehen werden. Eine Audiodeskription kann also auch von weiteren Aspekten ablenken.

5 Schlussfolgerungen und Ausblick

Audiodeskriptionen als Signalgeber zu verstehen könnte also, unter bestimmten Voraussetzungen, einen Beitrag leisten, um die extrinsische kognitive Belastung von Studierenden in der videobasierten Lehramtsausbildung zu reduzieren und allen Studierenden effektive Lernarrangements, in denen die vielfältigen Vorteile der Betrachtung videografiertes Unterrichtssequenzen nutzbar gemacht werden, ermöglichen. Die lernförderlichen Effekte von solchen Signalgebern sind im Kontext multimedialer Lernmedien aktueller Forschungsgegenstand. Die entsprechenden Studien berichten von unterschiedlichen Ergebnissen bzgl. des Potenzials zur Verbesserung der Lernleistung der Nutzer*innen (Alpizar, Adesope und Wong 2020, 2095). Eine solche empirische Überprüfung wäre nun auch für die oben hergeleiteten theoretischen Zusammenhänge nötig, um verlässliche Aussagen über das didaktische Potenzial der Audiodeskription treffen zu können. Einerseits sollte die Erforschung der kognitiven Belastung von Studierenden mit und ohne Sehbehinderung oder Blindheit bei der Nutzung von Audiodeskriptionen in der videobasierten Arbeit angegangen werden, um Erkenntnisse über die Tiefenstruktur von solchen Lernumgebungen zu gewinnen. Diese bilden die Grundlage für die empirische Überprüfung der Funktionsfähigkeit von Audiodeskriptionen als Signalgeber. Hierbei wären auch Formate wie die erweiterte Audiodeskription einzubeziehen. Durch die Verlängerung der Tonpausen, um mehr Zeit für Beschreibungen zu schaffen, ergeben sich Herausforderungen in der Bereitstellung der Audiodeskription. Soll die Audiodeskription im Videoplayer ein- und ausgeschaltet werden können und Zeitmarken als Orientierungsanker dienen, werden alle Studierende mit diesen Pausen arbeiten müssen. Für Studierende ohne Sehbeeinträchtigung würden dann z. B. Standbilder oder ähnliches sichtbar (Delere et al. 2023). Gleichzeitig verlängert sich die Dauer des Videos, was allein durch die Verlängerung der Aufmerksamkeitsspanne zu einer höheren externen kognitiven Belastung führen (kann).

Schlussendlich ist sowohl als Vorbedingung der Studien als auch als Konsequenz einer Bestätigung der These die Frage zu beantworten, wie die hier vorgestellten Gedankengänge in die didaktische Praxis der Videoanalyse überführt werden können. Hierzu zählen unter anderem die Gestaltung der Audiodeskription und ihre Erläuterung als Signalgeber gegenüber den Studierenden, die Anpassung der Aufgabenstellung und mögliche anschließende Reflexionsformate, in denen beispielsweise die eigene Wahrnehmung des Unterrichtsvideos vor dem Hintergrund von (nur) durch gegebene Signale erkannten Aspekte des Videos kritisch reflektiert wird.

Diese intensive Analyse der möglichen didaktischen Potenziale von Audiodeskriptionen und der Arbeit mit Videos vor dem theoretischen Hintergrund der CLT machen

aber auch deutlich, wie wenig erforscht bisher die barrierefreie und inklusive Umsetzung von videobasierten Lernumgebungen ist, sowohl in der Lehramtsausbildung als auch darüber hinaus. Es gilt daher, alle bisherigen Fragestellungen der Nutzung von Videos mit einem Blick auf inklusive Lehre und von steigender Diversität geprägte Studierendengruppen noch einmal zu stellen. Welche Vorteile bieten Videos im Gegensatz zu schriftlich fixierten Fällen, die z. B. dann rein auditiv zur Verfügung gestellt würden? Welche Auswirkungen hat die nicht visuelle Videorezeption auf die emotionale Beteiligung von Studierenden? Inwiefern können weitere Signalgeber integriert werden, zum Beispiel durch die Untertitel? Welche (technischen) Anforderungen bestehen an barrierefreie Annotationsfunktionen? Die Beantwortung solcher Fragen könnte ermöglichen, dass Studierenden mit einer Sehbehinderung oder Blindheit nicht nur Zugang zum Lernmaterial Unterrichtsvideo ermöglicht wird, sondern dass dieser Zugang auch didaktisch sinnvoll gestaltet wird. Gleichzeitig könnte damit die Frage bearbeitet werden, welche Vorteile der von den Lehrenden zu betreibende Mehraufwand für alle Studierenden haben könnte.

Für die Lehramtsstudierenden könnte sich außerdem noch ein weiterer Vorteil ergeben: Inklusiv gestaltete Lernsettings in der Hochschule können für sie als ‚inklusionsorientierter Erfahrungsraum‘ dienen, der ihnen die Notwendigkeit und Chancen der Gestaltung barrierefreier Zugänge zu Lernmaterialien für alle Lernenden verdeutlicht (Delere et al. 2022). Auch in der Schule gewinnt die Nutzung von Erklär- und Demonstrationsvideos an Bedeutung, sodass sich neue Anforderungen an die zukünftigen Lehrenden ergeben. So bleibt die Hoffnung, dass die vielfältigen aufgezeigten Potenziale von Audiodeskriptionen und barrierefreier Videoarbeit die Lehrenden zur Anpassung ihrer Lehre motiviert und ein weiterer Schritt in Richtung einer inklusiven Hochschuldidaktik gegangen werden kann.

Acknowledgements

Das diesem Beitrag zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 16DHB2217 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor*innen.

Literaturverzeichnis

- Alpizar, David, Olusola O. Adesope und Rachel M. Wong. 2020. „A meta-analysis of signaling principle in multimedia learning environments.“ *Educational Technology Research and Development* 68 (5): 2095–2119.
<https://doi.org/10.1007/s11423-020-09748-7>.
- Aufschnaiter, Claudia von, Amina Fraij und Daniel Kost. 2019. „Reflexion und Reflexivität in der Lehrerbildung.“ *Herausforderung Lehrer*innenbildung - Zeitschrift Zur Konzeption, Gestaltung Und Diskussion* 2 (1): 144-159.
<https://doi.org/10.4119/UNIBI/hlz-144>.
- Ayres, Paul und John Sweller. 2014. „The Split-Attention Principle in Multimedia Learning.“ In Mayer 2014, 206–26.

- Bay, Wolfgang A., Benjamin Thiede und Markus A. Wirtz. 2016. „Die Theorie der kognitiven Belastung (Cognitive Load Theory).“ In *Lernen mit Visualisierungen: Erkenntnisse aus der Forschung und deren Implikationen für die Fachdidaktik*, hrsg. von Petra Gretsch und Lars Holzäpfel, 123–37. Münster, New York: Waxmann.
- Benecke, Bernd. 2019. „Audiodeskription - Methoden und Techniken der Filmbeschreibung.“ In Maaß and Rink 2019, 455–70.
- Bühler, Christian. 2016. „Barrierefreiheit und Assistive Technologien als Voraussetzung und Hilfe zur Inklusion.“ In *Schwere Behinderung & Inklusion: Facetten einer nicht ausgrenzenden Pädagogik*, hrsg. von Tobias Bernasconi und Ursula Böing, 155–69. Impulse v.2. Oberhausen: ATHENA-Verlag.
- Burgstahler, Sheryl. 2015. „Opening Doors or Slamming Them Shut? Online Learning Practices and Students with Disabilities.“ *Social Inclusion* 3 (6): 69–79. <https://doi.org/10.17645/si.v3i6.420>.
- Dähling, Christoph und Jutta Standop. 2020. „Kollaboratives Annotieren in der Videofallarbeit aus cognitive-load-Perspektive.“ In *Bildung, Schule, Digitalisierung*, hrsg. von Kai Kaspar, Michael Becker-Mrotzek, Sandra Hofhues, Johannes König und Daniela Schmeinck, 315–20: Waxmann Verlag GmbH.
- Dähling, Christoph und Jutta Standop. 2021. „Annotationstools für die kollaborative Arbeit mit Unterrichtsvideos: Eine Übersicht.“ *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 39 (2): 276–86. <https://doi.org/10.25656/01:23399>.
- Delere, Malte, Johanna Langner, Susannah Unteregge und Leevke Wilkens. 2023. „degree- eine Plattform zur barrierefreien videobasierten Fallarbeit in der reflexiven Lehrkräftebildung.“ In *DoProfIL 2.0: Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, hrsg. von Stephan Hußmann und Barbara Welzel, 169–83. Münster, New York: Waxmann.
- Delere, Malte, Leevke Wilkens, Hanna Höfer, Christian Bühler und Gudrun Marci-Boehncke. 2022. „Gestaltung einer barrierefreien videobasierten Lehr-Lern-Umgebung zur Reflexion digitaler Inklusionsorientierung im Fach Deutsch.“ In *Diversität Digital Denken – The Wider View. Eine Tagung des Zentrums für Lehrerbildung der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster*, hrsg. von Nina Harsch, Martin Jungwirth, Martin Stein, Yvonne Noltensmeier und Nicola Willenberg, 379–82: WTM-Verlag.
- Göbel, Kerstin, Julia Bönnte, Andreas Gösch und Katharina Neuber. 2022. „The relevance of collegial video-based reflection on teaching for the development of reflection-related attitudes.“ *Teaching and Teacher Education* 120:103878. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103878>.
- Goeze, Annika, Petra Hetfleisch und Josef Schrader. 2013. „Wirkungen des Lernens mit Videofällen bei Lehrkräften.“ *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 16 (1): 79–113. <https://doi.org/10.1007/s11618-013-0352-x>.
- Gold, Bernadette, Christina Hellermann, Karsten Burgula und Manfred Holodynski. 2016. „Fallbasierte Unterrichtsanalyse. Effekte von video- und textbasierter Fallanalyse auf kognitive Belastung, aufgabenspezifisches Interesse und die professionelle Unterrichtswahrnehmung von Grundschullehrerstudierenden.“ *Unterrichtswissenschaften* 44 (4): 322–38.

- Grosche, Michael. 2015. „Was ist Inklusion? Ein Diskussions- und Positionsartikel zur Definition von Inklusion aus Sicht der empirischen Bildungsforschung.“ In *Inklusion von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf in Schulleistungserhebungen in Schulleistungserhebungen*, hrsg. von Poldi Kuhl, Petra Stamat, Birgit Lütje-Klose, Cornelia Gresch, Hans A. Pant und Manfred Prenzel, 17–39. Wiesbaden: Springer VS.
- Hochschulrektorenkonferenz. 2009. „Eine Hochschule für Alle“ Empfehlungen der 6. Mitgliederversammlung am 21.4.2009 zum Studium mit Behinderung/chronischer Krankheit.“ Zugriff am 03.05.2024. www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-01-Beschluesse/Entschliessung_HS_Alle.pdf.
- Höfer, Hanna und Malte Delere. 2022. „Unterrichtsvideos lesen? Grundlegung einer Lesetheorie der Nutzung von videografierten Unterrichtsfällen in der Lehramtsausbildung.“ *Medien im Deutschunterricht* 4 (2): 1–16. <https://doi.org/10.18716/ojs/midu/2022.2.2>.
- Hörfilm.info. o. J. „Audiodeskription.“ Zugriff am 29. November 2022. <https://hoerfilm.info/audiodeskription.html>.
- Jüngst, Heike Elisabeth. 2020. *Audiovisuelles Übersetzen: Ein Lehr- und Arbeitsbuch*. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Narr Studienbücher. Tübingen: Narr Francke Attempto.
- Kleinknecht, Marc und Nina Poschinski. 2014. „Eigene und fremde Videos in der Lehrerfortbildung.“ *Zeitschrift für Pädagogik* 60 (3): 471–90.
- Körkkö, Minna. 2021. „Towards Meaningful Reflection and a Holistic Approach: Creating a Reflection Framework in Teacher Education.“ *Scandinavian Journal of Educational Research* 65 (2): 258–75. <https://doi.org/10.1080/00313831.2019.1676306>.
- Krammer, Kathrin. 2020. „Videos in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung.“ In *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, hrsg. von Colin Cramer, Johannes König, Martin Rothland und Sigrid Blömeke, 691–99: Verlag Julius Klinkhardt.
- Krammer, Kathrin, Isabelle Hugener, Sandro Biaggi und Manuela Frommelt. 2016. „Videos in der Ausbildung von Lehrkräften: Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung durch die Analyse von eigenen bzw. fremden Videos.“ *Unterrichtswissenschaft* 44 (4): 357–72.
- Kroher, Martina, Mareike Beuße, Sören Isleib, Karsten Becker, Marie-Christin Ehrhardt, Frederike Gerdes, Jonas Koopmann et al. 2023. *Die Studierendenbefragung in Deutschland: 22. Sozialerhebung: Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2021*. Zugriff am 8. November 2023. https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/4/31790_22_Sozialerhebung_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=9.
- Krüger, Marc, Ralf Steffen und Frank Vohle. 2012. „Videos in der Lehre durch Annotationen reflektieren und aktiv diskutieren.“ In *Digitale Medien - Werkzeuge für exzellente Forschung und Lehre: Tagungsband ; GMW 2012*, hrsg. von Gottfried S. Csanyi, Franz Reichl und Andreas Steiner, 198–210. Medien in der Wissenschaft 61. Münster: Waxmann.

- Kurch, Alexander. 2019. „Produktionsprozesse der Hörgeschädigten-Untertitelungen und Audiodeskription: Potenziale teilautomatisierter Prozessbeschleunigung mittels (Sprach-)Technologien.“ In Maaß and Rink 2019, 437–53.
- Maaß, Christiane und Isabel Rink, Hrsg. 2019. *Handbuch Barrierefreie Kommunikation*. Kommunikation - Partizipation - Inklusion Band 3. Berlin: Frank & Timme.
- Martin, Monika, Meg Farrell, Tina Seidel, Werner Rieß, Karen D. Könings, Jeroen J. G. van Merriënboer und Alexander Renkl. 2022. „Focused self-explanation prompts and segmenting foster pre-service teachers’ professional vision - but only during training!“. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 34 (19). <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00331-z>.
- Mayer, Richard E. 2014. „Cognitive Theory of Multimedia Learning.“ In Mayer 2014, 43–71.
- Mayer, Richard E., Hrsg. 2014. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*: Cambridge University Press.
- Mayer, Richard E. und Logan Fiorella. 2014. „Principles for Reducing Extraneous Processing in Multimedia Learning: Coherence, Signaling, Redundancy, Spatial Contiguity, and Temporal Contiguity Principles.“ In Mayer 2014, 279–315.
- McFadden, Justin, Joshua Ellis, Tasneem Anwar und Gillian Roehrig. 2014. „Beginning Science Teachers’ Use of a Digital Video Annotation Tool to Promote Reflective Practices.“ *Journal of Science Education and Technology* 23 (3): 458–70. <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9476-2>.
- Middendorf, Elke, Beate Apolinarski, Karsten Becker, Philipp Bornkessel, Tasso Brandt, Sonja Heißenberg und Jonas Poskowsky. 2017. *Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2016: 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt vom Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung*. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Möller, Kornelia, Cornelia Sunder und Maria Todorova. 2016. „Förderung der professionellen Wahrnehmung bei Bachelorstudierenden durch Fallanalysen. Lohnt sich der Einsatz von Videos bei der Repräsentation der Fälle?“ *Unterrichtswissenschaften* 44 (4): 339–56.
- Moreno, Roxana. 2007. „Optimising learning from animations by minimising cognitive load: cognitive and affective consequences of signalling and segmentation methods.“ *Applied Cognitive Psychology* 21 (6): 765–81. <https://doi.org/10.1002/acp.1348>.
- Paas, Fred und John Sweller. 2014. „Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning.“ In Mayer 2014, 27–42.
- Persike, Malte. 2020. „Videos in der Lehre: Wirkungen und Nebenwirkungen.“ In *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen*, hrsg. von Helmut M. Niegemann und Armin Weinberger, 271–301. Handbuch Bildungstechnologie. Berlin, München: Springer; Ciando.

- Puhl, Steffen und Simone Lerche. 2019. „Barrierefreie Videos in der Hochschullehre: Eine Initiative von BIK für Alle und der Justus-Liebig-Universität Gießen.“ In *Hochschule als interdisziplinäres barrierefreies System*, hrsg. von Patrizia Tolle, Angelika Plümmer und Annegret Horbach, 84-111. Kassel: kassel university press c/o Universität Kassel - Universitätsbibliothek.
- Rich, Peter J. und Michael Hannafin. 2009. „Video Annotation Tools.“ *Journal of Teacher Education* 60 (1): 52–67. <https://doi.org/10.1177/0022487108328486>.
- Schneider, Jürgen, Thorsten Bohl, Marc Kleinknecht, RehmMarkus, Sebastian Kuntze und Marcus Syring. 2016. „Unterricht analysieren und reflektieren mit unterschiedlichen Fallmedien: Ist Video wirklich besser als Text?“. *Unterrichtswissenschaften* 44 (4): 474–90.
- Schneider, Sascha, Maik Beege, Steve Nebel und Günter Daniel Rey. 2018. „A meta-analysis of how signaling affects learning with media.“ *Educational Research Review* 23:1–24. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.11.001>.
- Seidel, Tina, Kathleen Stürmer, Geraldine Blomberg, Mareike Kobarg und Katharina Schwindt. 2011. „Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others?“. *Teaching and Teacher Education* 27 (2): 259–67. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.009>.
- Sherin, Miriam Gamoran und Elizabeth A. van Es. 2009. „Effects of Video Club Participation on Teachers’ Professional Vision.“ *Journal of Teacher Education* 60 (1): 20–37. <https://doi.org/10.1177/0022487108328155>.
- Syring, Marcus, Thorsten Bohl, Marc Kleinknecht, Sebastian Kuntze, Markus Rehm und Jürgen Schneider. 2015. „Videos oder Texte in der Lehrerbildung? Effekte unterschiedlicher Medien auf die kognitive Belastung und die motivational-emotionalen Prozesse beim Lernen mit Fällen.“ *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 18 (4): 667–85. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0631-9>.
- Tannert, Swantje, Alexander Eitel, Johanna Marder, Tina Seidel, Alexander Renkl und Inga Glogger-Frey. 2023. „How can signaling in authentic classroom videos support reasoning on how to induce learning strategies?“. *Frontiers in Education* 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.974696>.
- van Es, Elizabeth A., Jessica Tunney, Lynn T. Goldsmith und Nanette Seago. 2014. „A Framework for the Facilitation of Teachers’ Analysis of Video.“ *Journal of Teacher Education* 65 (4): 340–56. <https://doi.org/10.1177/0022487114534266>.
- Wang, Xue, Lin Lin, Meiqi Han und J. Michael Spector. 2020. „Impacts of cues on learning: Using eye-tracking technologies to examine the functions and designs of added cues in short instructional videos.“ *Computers in Human Behavior* 107:1–11. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106279>.
- Watzka, Bianca, Christoph Hoyer, Bernhard Ertl und Raimund Girwidz. 2021. „Wirkung visueller und auditiver Hinweise auf die visuelle Aufmerksamkeit und Lernergebnisse beim Einsatz physikalischer Lernvideos.“ *Unterrichtswissenschaft* 49 (4): 627–52. <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00118-7>.

- Wilkens, Leevke. 2024, angenommen. „Audiodeskription im Hochschulkontext: Theoretische Grundlagen und praktische Implikationen.“ *die hochschullehre*.
- Wilkens, Leevke, Finnja Lüttmann und Christian Bühler. 2023. „Umsetzung und Einsatz von barrierefreien Videos in der Hochschullehre.“ In *Digitale Barrierefreiheit in der Bildung weiter denken: Innovative Impulse aus Praxis, Technik und Didaktik*, hrsg. von Sarah Voß-Nakkour, Linda Rustemeier, Monika M. Möhring, Andreas Deitmer und Sanja Grimminger, 250–58. Frankfurt am Main: Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg.
- Wolff, Dennis. 2020. „Einleitung – Videografie in der Lehrer*innenbildung.“ In *Videografie in der Lehrer*innenbildung*.
- Wyss, Corinne, Katharina Rosenberger und Wolfgang Bühner. 2021. „Student Teachers’ and Teacher Educators’ Professional Vision: Findings from an Eye Tracking Study.“ *Educ Psychol Rev* 33 (1): 91–107.
<https://doi.org/10.1007/s10648-020-09535-z>.
- Zaier, Amani, Ismahan Arslan-Ari und Faith Maina. 2021. „The Use of Video Annotation Tools and Informal Online Discussions to Explore Preservice Teachers’ Self- and Peer-Evaluation of Academic Feedback.“ *Journal of Education* 201 (1): 19–27.
<https://doi.org/10.1177/0022057420903269>.
- Zambrano R., Jimmy, Paul A. Kirschner und Femke Kirschner. 2019. „How cognitive load theory can be applied to collaborative learning.“ In *Advances in Cognitive Load Theory*, hrsg. von Sharon Tindall-Ford, Shirley Agostinho und John Sweller, 30–39. Milton Park, Abingdon, Oxon, New York, NY : Routledge.
- Zorn, Isabel. 2018. „Digitalisierung als Beitrag zu einer inklusiven Hochschuldidaktik.“ In *Praxishandbuch Inklusive Hochschuldidaktik*, hrsg. von Andrea Platte, Melanie Werner, Stefanie Vogt und Heike Fiebig. 1. Auflage, 195–202. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.

Diesen Artikel zitieren:

Delere, Malte & Wilkens, Leevke (2024). Cognitive Load in der Arbeit mit barrierefreien Unterrichtsvideos – Audiodeskription als Signalgeber. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 415-433. Dortmund: Eldorado.
<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24340>

Das HyLeC der TU Dortmund

- inklusives Lernen in Zeiten der Digitalität

Hanna Linke¹ & Angelika Prass¹

¹ TU Dortmund, Fachgebiet körperliche + motorische Entwicklung, Deutschland

Zusammenfassung. Das Hybrid Learning Center (HyLeC) der TU Dortmund ist ein hybrider Lernort für alle Studierenden der TU Dortmund. Studierende aller Fachrichtungen können hier außercurricular digitale Kompetenzen erlernen und erweitern. Der physische Lernort ist zentral an die Universitätsbibliothek angegliedert. Hier gibt es vielfältige Technologien von No-Tech bis High-Tech (2) zur freien Nutzung, sowie hybride Workshops und Selbstlerneinheiten, um den Umgang mit diesen Technologien zu erlernen und zu reflektieren. In diesem Beitrag werden die Anforderungen an die Gestaltung der Räume, Arbeitsplätze und Lernangebote, um die Vielfalt der Studierenden zu berücksichtigen und die Lösungsansätze unter Berücksichtigung des Universal Design und Universal Design for Learning, beschrieben.

The HyLeC at TU Dortmund University – Inclusive Learning in the Digital Age

Abstract. The Hybrid Learning Center (HyLeC) at TU Dortmund University is a hybrid learning space for all TU Dortmund University students. Students of all disciplines can learn and expand digital competencies here in an extracurricular manner. The physical learning space is centrally located at the university library. There is a wide range of technology, equipment and materials free use, and in addition, there are hybrid workshops and self-study units to learn and reflect on how to use these technologies. This paper describes the requirements for designing spaces, workstations, and learning opportunities to accommodate student diversity and the approaches to solving them, taking Universal Design and Universal Design for Learning into account.

1 Inklusion an Hochschulen

Die Gestaltung einer inklusiven Gesellschaft hat Einfluss auf die Hochschulbildung, von Forschung über Berufsbildung bis zur Gestaltung von Lehr- und Lernsituationen. Aufgrund der Vielfalt der Studierenden (Kroher et al. 2023) müssen Lehrende innerhalb ihrer Lehr- und Lernangebote an Hochschulen unterschiedliche Bedarfe und Bedürfnisse berücksichtigen, um erfolgreiches Lernen zu ermöglichen. Die Vielfalt der Studierenden wird nach Boomers und Nitschke (Boomers und Nitschke 2013) in Diversitätsdimensionen dargestellt.

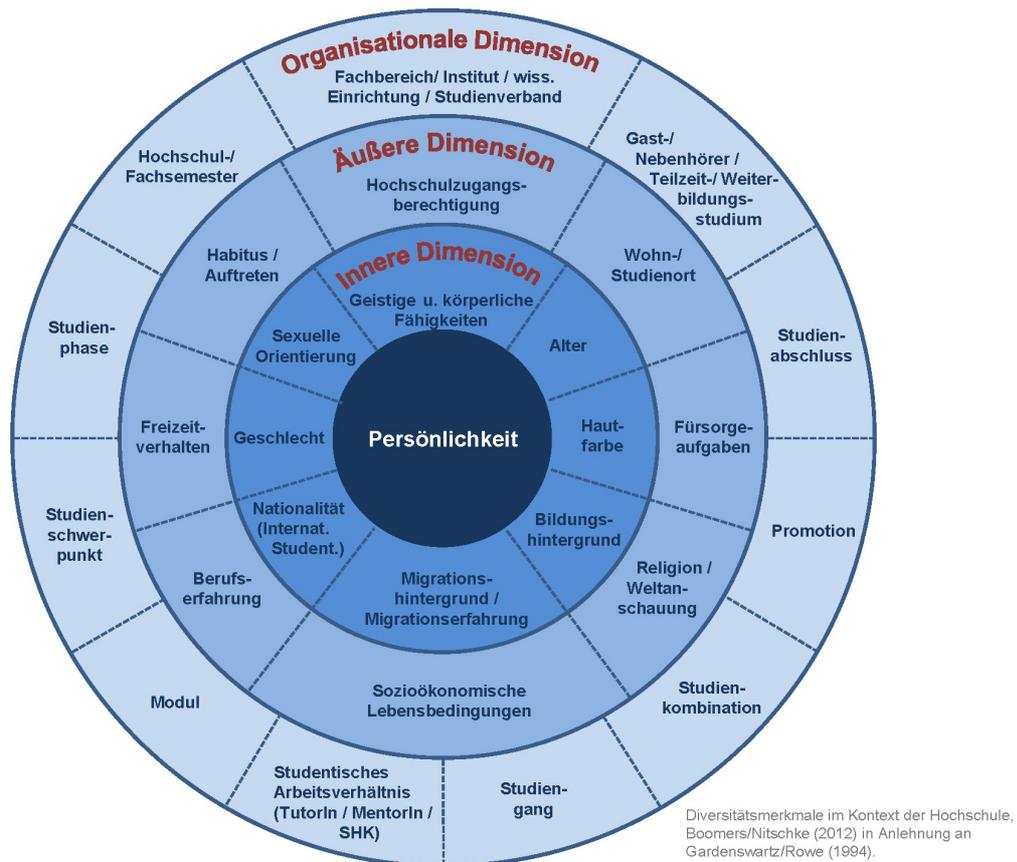


Abbildung 1 Diversitätsmerkmale im Kontext Hochschule (Boomers und Nitschke 2012)

Die Beachtung der Vielfaltsdimensionen und die daraus resultierenden individuellen Unterschiede sollten zu einem Umdenken in der Hochschullehre führen.

Die Gesellschaft befindet sich im Zeitalter der Digitalität (Stalder 2021, 2016). Es können in allen Lebensbereichen, so auch in der Hochschul-Welt, technische Veränderungen und eine neue digitale Infrastruktur wahrgenommen werden, die individuelle und strukturelle Möglichkeiten bieten. Dabei wird die Digitalisierung, auch über die technologischen Merkmale hinaus, besonders als sozialer Transformationsprozess, der zu neuen Handlungsweisen und -möglichkeiten führt, betrachtet. Pelka (2018) spricht von der Transformation zu einer digitalen Gesellschaft. Die Teilhabe an und die Mitgestaltung der digitalen Gesellschaft erfordert vom Einzelnen unterschiedliche Ressourcen, wie z.B. technische Ausstattung (finanzielle Mittel), verfügbare Zeit, kognitive Fähigkeiten und insbesondere digitale Kompetenzen (Pelka 2018).

Studierende bilden im Hinblick auf ihre digitalen Kompetenzen eine sehr heterogene Gruppe. Senkbeil et al. haben 2019 im Rahmen einer Sekundäranalyse der NEPS-Testergebnisse festgestellt, dass 20 % der Studienanfänger*innen und 52 % der fortgeschrittenen Studierenden im sechsten Fachsemester nicht über die zum jeweiligen Studienzeitpunkt erforderlichen Kompetenzen verfügen (Senkbeil, Ihme und Schöber 2019). Hinzu kommt, dass an Hochschulen eingesetzte Tools oft nicht für alle Studierenden gleichermaßen zugänglich, geschweige denn barrierefrei sind (Bühler et al. 2020).

Der Stifterverband Bildung.Wissenschaft.Innovation und McKinsey & Company veröffentlichen mit dem Future Skills Framework eine Diskussionsgrundlage und Vorlage, welche Kompetenzen in der Gesellschaft, und auf dem Arbeitsmarkt, in den jeweils nächsten fünf Jahren von hoher Bedeutung sein werden (Senkbeil, Ihme und Schöber 2019; Kirchherr et al. 2018).

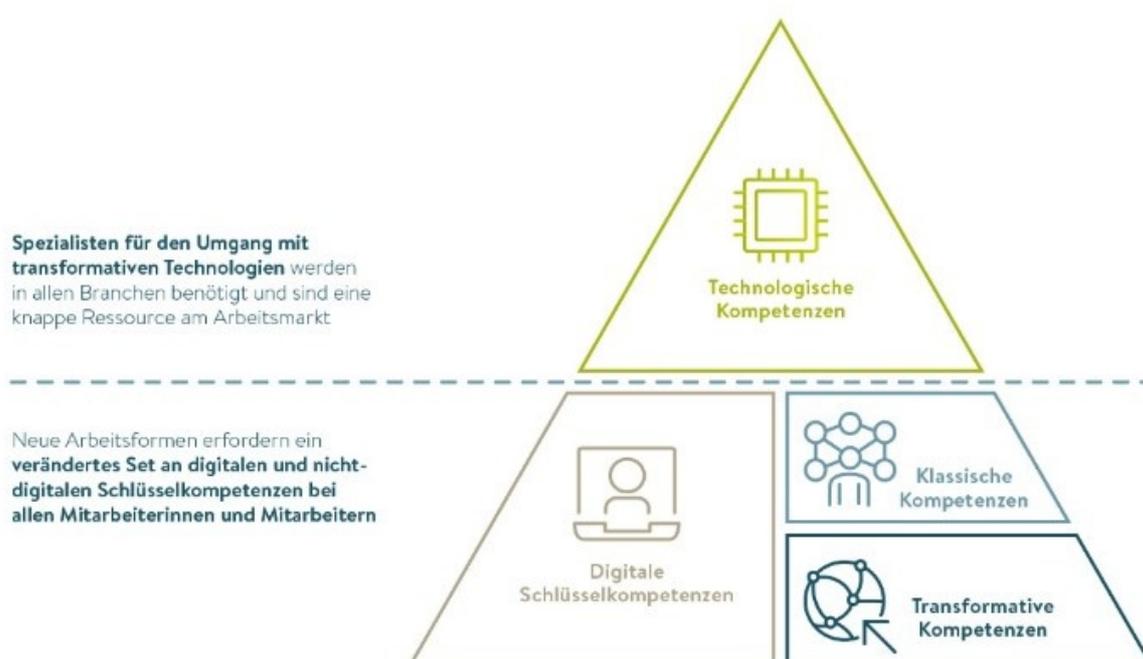


Abbildung 2 Future Skills Framework (Stifterverband 2021)

Demnach werden technologische Kompetenzen, in der Spitze des Dreiecks dargestellt, noch überwiegend von Specialist*innen zur Entwicklung von Software, Hardware und KI und zur Analyse von Big Data benötigt.

Zu den Schlüsselkompetenzen, die in allen Arbeits- und Gesellschaftsfeldern unerlässlich sind, gehören die digitalen Kompetenzen (links unten dargestellt) und weiterhin klassische Kompetenzen, wie Lösungsfähigkeit, Kreativität, Eigeninitiative, interkulturelle Kommunikation und Resilienz, die im rechten unteren Teil dargestellt sind. Diese werden ergänzt durch transformative Kompetenzen, wie Urteilsfähigkeit, Innovations- und Veränderungskompetenz, Missionsorientierung, Dialog- und Konfliktfähigkeit, die auch rechts unten dargestellt sind (Stifterverband 2021).

Unter digitalen Kompetenzen werden folgende Skills zusammengefasst:

- *Digital Literacy* umfasst die Beherrschung grundlegender digitaler Kompetenzen, wie Nutzung weit verbreiteter Software-Programme, den Umgang mit persönlichen Daten und Kenntnisse in Bezug auf Sicherheitsregeln im Netz (Kirchherr et al. 2018; Stifterverband 2021).

- *Digital Ethics* bezieht sich auf kritisches und ethisches Handeln in digitalen Kontexten (Kirchherr et al. 2018; Stifterverband 2021).
- *Digitale Kollaboration* bedeutet unabhängig von räumlicher Nähe interdisziplinär und interkulturell effektiv und effizient im Team zusammenarbeiten zu können (Kirchherr et al. 2018; Stifterverband 2021).
- *Digital Learning* umfasst das Verstehen, Einordnen und Deuten von digitalen Informationen, das Generieren von validem Wissen und die Verwendung von Lern-Software (Kirchherr et al. 2018; Stifterverband 2021).
- *Agiles Arbeiten* bezieht sich auf nutzerorientierte, selbstverantwortliche und iterative Zusammenarbeit in Teams (Kirchherr et al. 2018; Stifterverband 2021).
- *Digitale Interaktion* meint bei Online-Kommunikation andere zu verstehen und mit ihnen angemessen interagieren und kommunizieren zu können (Digital Knigge) (Kirchherr et al. 2018).

Hochschulen sind gefordert, allen Studierenden Kompetenzen zu vermitteln, die sie befähigen unter den Bedingungen der Digitalität an Gesellschaft und Arbeitsmarkt teilzuhaben und diese mitzugestalten. Die Universitätsbibliothek der TU Dortmund greift diese Forderungen auf und geht mit der Einrichtung des HyLeC weiter in der Transformation vom reinen Anbieten von Literatur und physischen Lernräumen hin zum Bereitstellen von komplexen hybriden Lernräumen und Unterstützungsangeboten in digitalen Lernwelten.

2 Das HyLeC der TU Dortmund

In der Bibliothek der TU Dortmund wird seit 2021 das Hybrid Learning Center (HyLeC) entwickelt und aufgebaut. Das Projekt wird gefördert von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre. Im Rahmen des Projekts entwickeln und gestalten Akteur*innen aus verschiedenen Bereichen der Universität transdisziplinär den Aufbau des neuen Hybrid Learning Centers. Folgende Fakultäten und Bereiche arbeiten hier gemeinsam an der Umsetzung:

- die Universitätsbibliothek
- der Fachbereich Computergrafik der Fakultät Informatik
- die IngenieurDidaktik der Fakultät Maschinenbau
- das Fachgebiet Körperliche und Motorische Entwicklung der Fakultät Rehabilitationswissenschaften

Das HyLeC wird dabei studierendenzentriert und partizipativ entwickelt, gestaltet, evaluiert und weiterentwickelt. Studierende und Lehrende aller 17 Fakultäten begleiten von Beginn an die Entwicklungen des Projektes in einem Beirat. Studentische Mitarbeitende aus den beteiligten Fachbereichen gestalten den Prozess mit ihren Erfahrungen und Perspektiven und fungieren als Bindeglied zwischen den Studierenden und den wissenschaftlichen Mitarbeitenden.

Die Angebote des HyLeC richten sich an alle Studierenden der TU Dortmund, unabhängig von ihrem Studiengang und -fortschritt oder ihren theoretischen und praktischen Vorerfahrungen. Ziel ist es, dass alle Studierenden die Möglichkeit erhalten, über, mit und durch Technologien zu lernen und digitale Schlüsselkompetenzen zu entwickeln. Im HyLeC soll für Studierende erfahrbar sein, welche Möglichkeiten und Potenziale Technologie bietet. Dabei stehen beim Umgang mit den Technologien die

Stärken und Fähigkeiten der Studierenden im Fokus. Sie können möglichst selbstständig und ohne Einschränkungen mit den Technologien arbeiten und lernen.

Im HyLeC lernen Studierende Technologien sicher zu nutzen. Dabei ist der bewusste Umgang mit möglichen Gefährdungen genauso wichtig, wie das sichere Gefühl bei der Anwendung der Technologien. Die Angebote des HyLeC sollen ‚Enabler‘ für eine möglichst kompetente und selbstständige Nutzung von Technologien sein und Studierenden ihre gestalterischen Möglichkeiten im Umgang damit deutlich machen.

Das theoretische Konzept des HyLeC basiert auf verschiedenen Lernwelten. In jeder Lernwelt werden bestimmte Themenfelder, inhaltliche Schwerpunkte, Geräte, Materialien und Lernangebote abgebildet und entsprechende Kompetenzen gefördert.

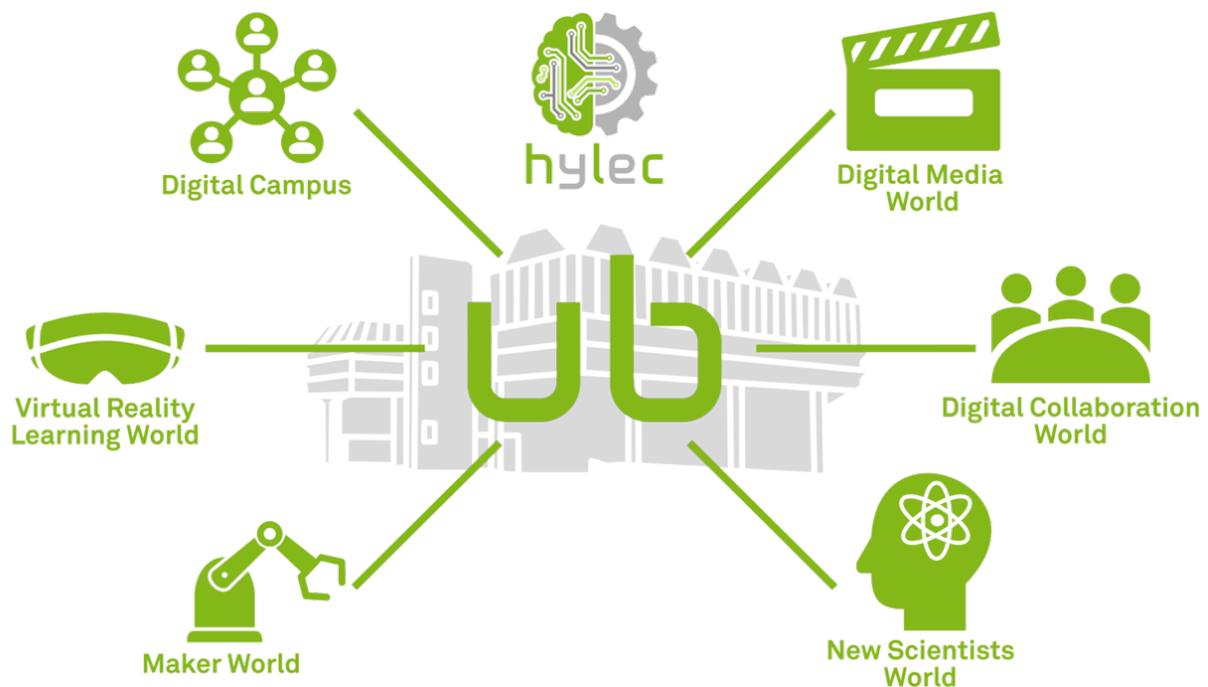


Abbildung 3 Lernwelten im HyLeC (TU Dortmund 2023)

Im Folgenden werden die, als theoretisches Konstrukt dienenden, Lernwelten kurz vorgestellt.

- In der *Digital Media World* können Studierende eigenständig professionelle Medien erstellen und Kompetenzen in der Gestaltung barrierefreier Medien erwerben. Das HyLeC bietet eine gute Ausstattung, wie unterschiedliche Kameras, auch Actioncams und 360-Grad-Kameras, Mikrofone, eine Podcast-Station mit Mischpult, eine Videostation mit Greenscreen, eine Fotobox und vieles mehr, welche Studierende in dieser Vielfalt und Qualität sonst nicht zur Verfügung haben. Sie haben im HyLeC die Möglichkeit diese Technologien weitgehend barrierefrei zu nutzen. Im Kontext der Digital Media World wird auch das Präsentationstool „Decker“ (TU Dortmund 2023) weiterentwickelt und nutzerfreundlich gestaltet. Decker dient der Gestaltung von web-basierten Lehrinhalten und ermöglicht die Erstellung, Präsentation und Videoaufzeichnung von multimedialen Veranstaltungsfolien, die direkt im Webbrowser angezeigt werden. Neben der Integration von Multimediainhalten, interaktiven Apps, Quizzes und einem Whiteboard für Fragen von Studierenden, bietet dieses Tool großes Potenzial bezüglich des barrierefreien Zugangs zu Inhalten und Medien (Stifterverband 2021; TU Dortmund 2023).

- Die *Digital Collaboration World* bietet Studierenden Lernorte und Möglichkeiten in Gruppen kollaborativ zu arbeiten oder an Online-Lehrveranstaltungen teilzunehmen, digitale Lerninhalte zu teilen und gemeinsam Arbeitsergebnisse zu erzielen. Dazu sind in der Bibliothek zunächst zwei Gruppenarbeitsräume barrierefrei gestaltet und medientechnisch mit Smartboard und einem kompletten Video-Konferenzsystem gut ausgestattet. Auch können sich Studierende für hybride Gruppenarbeiten so genannte Meeting-Owls ausleihen, deren Kamera und Mikrofon für hybride Kleingruppenarbeiten gut geeignet sind (TU Dortmund 2023).
- In der *New Scientists World* wird das grundlegende Thema des wissenschaftlichen Arbeitens in Zeiten der Digitalität aufgegriffen. In Workshops und mit Selbstlerneinheiten werden Grundlagen zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten, die Nutzung von unterstützender Software sowie die Präsentation der Ergebnisse erarbeitet. Ethische und rechtliche Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens werden aufgezeigt und reflektiert. Es werden zu verschiedenen Themen des wissenschaftlichen Arbeitens hybride Workshops angeboten (TU Dortmund 2023).
- Die *Maker World* ist eine kreative Werkstatt. Hier können Studierende digital gestützt eigene technische Projekte umsetzen. Es werden u.a. 3D-Drucker, Lasercutter, Styrocutter, Lötstationen, Maschinen zur CNC-gesteuerten Textilbearbeitung, einfache und Elektro-Handwerkzeuge, Einplatinencomputer und Experimentierkits angeboten. Neben der korrekten Anwendung und Bedienung der Geräte lernen die Studierenden hier einfache CAD-Programme zu bedienen und Vektorgrafiken zu erstellen. An sog. Thementagen gibt es Einführungen in die Robotik bis hin zur Smart-Home-Programmierung (TU Dortmund 2023).
- In der *Virtual Reality Learning World* haben die Studierenden die Möglichkeit, sich zunächst mit der Immersion und dem starken Präsenzerleben in Virtual Reality (VR) vertraut zu machen. Im HyLeC gibt es dazu einen separaten VR Bereich. Hier können Studierende mit einer VR-Brille, der HTC Vive Pro Eye, und den dazugehörigen Controllern interaktiv in virtuellen Realitäten agieren. Dazu wurden Angebote erprobt und kategorisiert, und es wurde ein Empfehlungskatalog für unterschiedliche Fachbereiche erstellt, der durch Anregungen der Studierenden weitergeführt werden kann. Studierende können auch niedrigschwellig eigene VR-Welten mit der Software Unity generieren. Für Seminar-kontexte kann ein Koffer mit mehreren ‚Stand-Alone‘ VR-Brillen ausgeliehen werden, um z. B. die eigenen VR-Welten mit der Seminargruppe zu teilen. Auch Augmented Reality, eine digitale Erweiterung der Realität, kann mit einer MS-HoloLens erprobt und gestaltet werden (TU Dortmund 2023).
- Mit dem *Digital Campus* versucht das HyLeC-Team einzelne Räume der Universität in VR nachzubilden, so dass Studierende sich dort zu kollaborativen Arbeiten oder zu sozialen Events digital verabreden können. Hierzu können Räume der TU Dortmund mit den 360-Grad-Kameras aufgenommen werden und Studierende können in einem Personenscanner, realistische Avatare von sich erstellen (TU Dortmund 2023).

Die Angebote des HyLeC sind niedrigschwellig gestaltet, um auch Studierende ohne Vorkenntnisse zu motivieren sich mit bestimmten Technologien zu beschäftigen. Die aktive Nutzung der Geräte und Stationen sowie die Gestaltung eigener Produkte, für universitäre Veranstaltungen oder private Zwecke, wird gefördert. Dabei unterstützen sich die Nutzer*innen gegenseitig und lernen voneinander.

Zur Einführung in bestimmte Technologien oder Stationen werden niedrigschwellige hybride Workshops und/oder Selbstlerneinheiten angeboten. Vor Nutzung der Angebote ist eine allgemeine und ggf. auch eine gerätespezifische Sicherheitsunterweisung notwendig. Zusätzlich sind Mitarbeitende als Lernprozessbegleitende, wie in einem Maker-Space üblich, vor Ort und können die Studierenden bei ihren Projekten unterstützen. Alle Angebote sind hybrid angelegt, so dass eine Teilnahme sowohl physisch, vor Ort, als auch virtuell möglich ist.

3 Inklusion und Barrierefreiheit im HyLeC

Die Diversität der Studierenden setzt verschiedene Herangehensweisen und Anknüpfungsmöglichkeiten in Anlehnung an die individuellen Bedarfe voraus. Basierend auf dem Aktionsplan „eine Universität für Alle“ der TU Dortmund (TU Dortmund, Stabstelle Chancengleichheit, Familie und Vielfalt), welcher über reine Barrierefreiheit hinausgehend übergreifend inklusive Kulturen, Strukturen und Praktiken in allen Universitätsbereichen als Ziel markiert, wird im Projekt HyLeC die Vielfältigkeit aller Akteur*innen mit ihren unterschiedlichen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Bedarfen als Bereicherung hervorgehoben. Entgegen der sonst üblichen Definition von Barrierefreiheit, die Barrieren explizit auf Menschen mit Behinderung fokussiert (BGG §4), wird im HyLeC ein weiterer Begriff von Barrierefreiheit zugrunde gelegt: Die Voraussetzung einer Universität der Vielfalt ist ein Bildungsangebot, welches an individuelle Möglichkeiten, unterschiedliche Vorkenntnisse, verschiedene bevorzugte Lernstrategien und vielfältige fachliche Ausrichtungen, aber auch individuelle Vorlieben und Wünsche der Lernenden anpassbar ist. Die Lernangebote müssen für alle gut zugänglich, ohne Hilfe nutzbar und zur Erreichung der Lernziele geeignet sein!

Im Projekt HyLeC wurde schon in der ersten Planungsphase der Angebote mit Personas gearbeitet, um die Vielfältigkeit der Nutzenden hervorzuheben und in der weiteren Planung zu berücksichtigen. Individuelle Möglichkeiten und Fähigkeiten, unterschiedliche Lebenssituationen und Biografien sowie verschiedene (Fach-) Kenntnisse und Erfahrungen und damit Merkmale aus der äußeren und organisationalen Dimension nach Boomers & Nitschke (Boomers und Nitschke 2012, 2013) wurden bei der Erstellung der Personas berücksichtigt. Beachtet werden zudem die Merkmale ‚körperliche Fähigkeiten versus Einschränkungen‘. Diese gehören nach Boomers & Nitschke (Boomers und Nitschke 2012, 2013) zur inneren Dimension und sind damit eher stabile Persönlichkeitsmerkmale. Durch die Arbeit mit den Personas können potentielle Barrieren, Zugangs- und Lernhindernisse anschaulich identifiziert werden und durch die Stärke des multiprofessionellen Teams können oft schon in der Planungsphase kreative Lösungen entdeckt und unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten geplant werden. Aus konkreten Problemstellungen mit entsprechenden Lösungsversuchen ergeben sich später allgemeine Grundsätze zur Gestaltung des HyLeC.

Grundlegende Voraussetzung bei der Gestaltung der HyLeC-Angebote ist die Beachtung der Barrierefreiheits-Prinzipien. Das beinhaltet eine stufenlose Zugänglichkeit, die Gestaltung nach dem Zwei- oder Mehr-Sinne Prinzip sowie die Beachtung einer klaren und prägnanten Kommunikation (Agentur Barrierefrei NRW o.J.; Stadt Münster 2012). Das beginnt bereits mit der Zugänglichkeit der Räumlichkeiten, der Zuwege sowie der Informationsangebote auf Internetseiten und anderen Kanälen. Vor Ort ist

die Strukturierung des Raumes, die Möblierung und grundsätzliche Nutzungsmöglichkeiten und -voraussetzungen einzubeziehen.

4 Anforderungen an die räumliche Gestaltung nach den Prinzipien des Universal Design

Mit dem Konzept des Universal Design (NC State University, The Center for Universal Design 1997; Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023) wird bei der Planung und Gestaltung der Räumlichkeiten des HyLeC eine proaktive Strategie verfolgt, welche die Zugänglichkeit und Interaktionsqualität in die Planungs- und Aufbauprozesse integriert und die im laufenden Betrieb immer wieder überarbeitet und angepasst wird. Hier liegt der Fokus vor allem auf der Benutzung der Arbeitsplätze, der Geräte und aller vorhandener Technologien unabhängig von unterschiedlichen Fähigkeiten, individuellen Vorlieben oder den Vorerfahrungen der Nutzenden. Dafür werden Informationen zu den Angeboten nach dem Mehr-Sinne-Prinzip in unterschiedlichen Modi (bildlich, verbal, taktil) vorgehalten. Die Auswahl der Technologien wird auf Einfachheit und Effizienz in der Benutzung geprüft und ggf. angepasst.

Universal Design

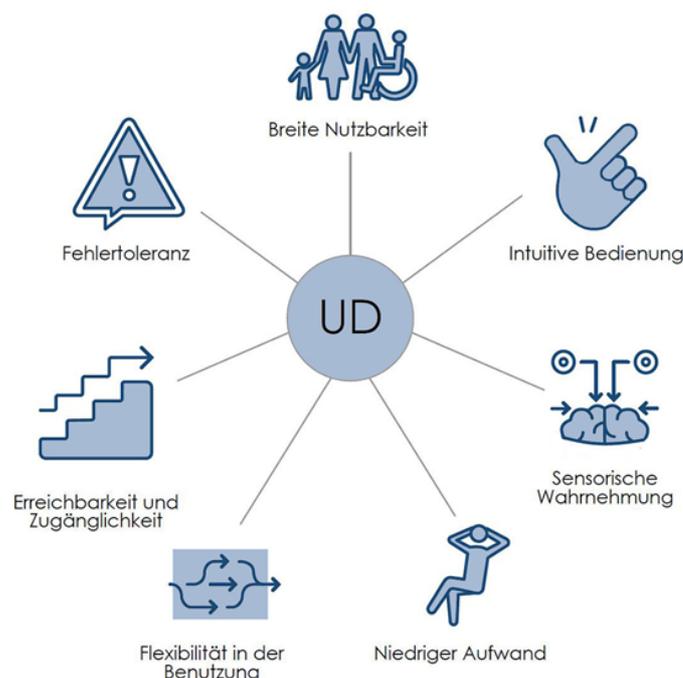


Abbildung 4 Universal Design (Designpilot® o. J.)

Entsprechend dieser Prinzipien wurden einige Vorarbeiten und Anpassungen im HyLeC vorgenommen. Allgemeine Informationen zu den vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten sind auf der Homepage zu finden (TU Dortmund 2023). Diese werden durch eine Beschreibung der individuellen Anpassungsmöglichkeiten bei der Nutzung der Angebote ergänzt. Hier wird auch die Möglichkeit gegeben, individuelle Fragen zu stellen und die Kommunikation zu ergänzenden Anpassungsbedarfen angeregt.

Die Erreichbarkeit der Räumlichkeiten wird ebenfalls vorab online kommuniziert, um auf mögliche Barrieren aufmerksam zu machen und durch die Auswahlmöglichkeit

die Zugänglichkeit über die Verkehrswege zu erleichtern. Vor Ort wird mit einem Bodenleitsystem und einem taktilen Plan die strukturierte Darstellung der Räumlichkeiten ergänzt. Alle Arbeitsplätze sind mit höhenverstellbaren Tischen ausgestattet und es gibt eine Vielfalt an Sitz- und Stehmöbeln zur Auswahl.

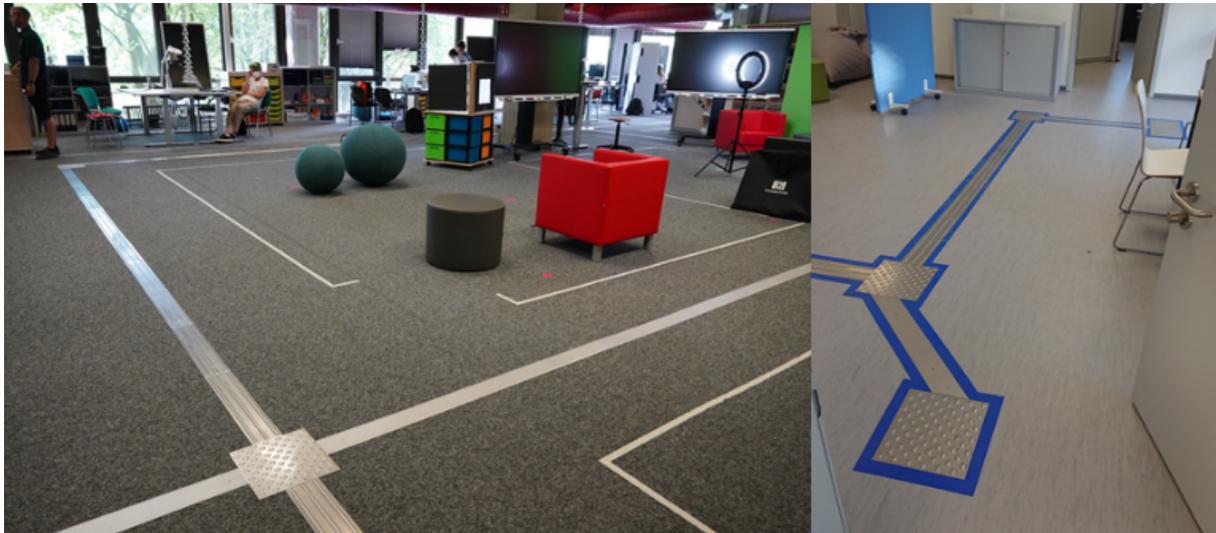


Abbildung 5 Das taktiler Leitsystem strukturiert den Raum und hilft bei der Orientierung. Links im alten HyLeC Hauptquartier in der Bibliothek, rechts im aktuellen Ausweichquartier (eigenes Foto)

Handwerkzeuge gibt es für unterschiedliche Beschaffenheit der Handfunktion. Eine konsequente Beschriftung der vorhandenen Schränke und Rollwagen, der Geräte und Materialien durch taktile, kontrastreiche Schilder aus dem 3D-Drucker, ein Label in Braille, sowie die Möglichkeit weitere Informationen über einen QR-Code auf der Homepage einzusehen bieten eine modulare Nutzung von Informationen je nach individuellem Kenntnisstand.



Abbildung 6 Beschriftung mit Punktschrift und kontrastreicher erhabener Schrift sowie QR-Code (eigenes Foto)

Bei der Notwendigkeit einer vorherigen Sicherheitsunterweisung sind die Geräte entsprechend gekennzeichnet. Diese Sicherheitsunterweisungen werden auf verschiedenen Kanälen angeboten (Lernplattform moodle, persönliche Einweisung) und können demnach sowohl vor Ort als auch vorbereitend bearbeitet werden. Die Hardware wurde schon bei der Beschaffung darauf geprüft, dass die Geräte den Anforderungen an Barrierefreiheit genügen. Bei Bedarf werden Geräte durch Anpassungen (Griffe für die Türen der 3D-Drucker, Ansteuerungsalternativen zu VR-Controllern) überarbeitet. Verschiedenste Peripherie-Geräte (z. B. ergonomische Mäuse und Tastaturen, Braillezeile) stehen den Nutzenden zur Verfügung. Es wurde außerdem auf die Möglichkeit der Ansteuerung mit persönlichen Hilfsmitteln geachtet. So wird die selbstständige

Nutzung für alle erleichtert und ein strukturiertes Arbeiten ermöglicht. Mitarbeitende werden außerdem darin geschult, Hilfen bei der barrierefreien Einstellung von Hard- und Software zu geben.



Abbildung 7 3D-Drucker „Dany“ (Die Drucker sind im Netzwerk mit Vornamen belegt, die mit „D“ beginnen) mit Beschriftung und angefertigtem Stift (eigenes Foto)

Im HyLeC wird fast ausschließlich mit Open-Source-Software gearbeitet. Damit können Studierende ihre Projekte kostenfrei zu Hause vorbereiten oder fertigstellen und das Gelernte aus den Workshops in andere Kontexte transferieren.

5 Anforderungen an die Gestaltung der Lernangebote nach dem Prinzip des Universal Design for Learning

Im HyLeC gibt es nahezu unendlich viele Lernmöglichkeiten und -angebote. Die Auffassung von Lernen ist im HyLeC vom konstruktivistischen Ansatz (Reich 2005, 2012) geprägt. Das bedeutet, dass Wissen in einem subjektiven und individuellen Lernprozess konstruiert und an das individuelle Vorwissen angeknüpft wird. Eine Auseinandersetzung mit der Umwelt, auch im Sinne von sozialer und zwischenmenschlicher Interaktion, unterstützt den Lernprozess und die Aktivierung der Lernenden (Siebert 2016).

Universal Design for Learning (UDL) (CAST - Center for Applied Special Technology 2018) wird als ‚framework‘ bezeichnet um hochwertige, flexible Lernumgebungen zu entwickeln, die Barrieren vermeiden und den unterschiedlichen Lernpräferenzen gerecht werden. Diese werden von Beginn an in der Überzeugung, dass alle Lernenden von barrierefreier Unterrichtspraxis profitieren, so geplant (designed), dass die Fähigkeiten und Herausforderungen aller Unterschiede beim Lernen in den Mittelpunkt gestellt werden und so für differente Lernvoraussetzungen ein flexibler Einsatz von Methoden und Medien möglich ist (Böttinger und Schulz 2021).

Die UDL-Guidelines verstehen sich als Tool zur Implementierung des UDL in verschiedensten Kontexten. Das Gerüst besteht aus drei Kernprinzipien:

- Vielfältige Möglichkeiten zur Förderung des Lernengagements
Warum möchten die Lernenden diese Kompetenzen erwerben? [Motivation]
- Vielfältige Möglichkeiten für die Repräsentation von Informationen
Was ist der Lerninhalt? – unterschiedliche Darstellungsformen [Inhalt]
- Vielfältige Möglichkeiten für die Informationsverarbeitung und Ergebnisdarstellung
Wie erarbeiten die Lernenden den Inhalt und wie können sie die Ergebnisse darstellen? [Methode]

Dazu gehören jeweils drei untergeordneten Richtlinien mit insgesamt 31 konkreten Prüfpunkten.



Abbildung 8 Universal Design for Learning (CAST - Center for Applied Special Technology 2018)

Die UDL Guidelines sind in der grafischen Darstellung sowohl horizontal als auch vertikal organisiert. In den Spaltenüberschriften (Säulen) finden sich die drei Kernprinzipien des UDL wieder. Um das affektive Netzwerk des Gehirns (warum) und damit das Lernengagement und die Motivation anzusprechen, ist das Lerninteresse durch Auswahlmöglichkeiten zu wecken und es sind multimodale Angebote zur Aufrechterhaltung von Anstrengung und Ausdauer sowie zur Unterstützung des selbstregulierten Lernens zu planen (CAST - Center for Applied Special Technology 2018).

Dies wird ergänzt durch das kognitive Netzwerk (was) welches durch vielfältige Präsentationsmöglichkeiten des Lerninhalts angesprochen wird. Dies kann durch Wahlmöglichkeiten der Perception, der Nutzung von Sprache und Symbolik sowie für das Verständnis erreicht werden.

Gekoppelt mit verschiedenen Optionen für motorische Handlungen, Ausdruck und Kommunikation, sowie Unterstützung bei exekutiven Funktionen zur Selbstregulation werden Möglichkeiten der Erarbeitung und Ergebnisdarstellung von Lerninhalten geboten, wodurch das strategische Netzwerk des Gehirns (wie) angesprochen wird (CAST - Center for Applied Special Technology 2018).

Dem wird durch vielschichtige Lehr- und Lernangebote begegnet. In hybriden Workshopangeboten haben Studierende die Möglichkeit, sowohl vor Ort, als auch digital Inhalte zu erfahren. Hier liegt der Fokus auf der Verknüpfung von digital und in Präsenz Teilnehmenden. Die Inhalte richten sich immer im ersten Schritt an Studierende ohne entsprechendes technisches Vorwissen. Auch ein Erlernen der angebotenen Inhalte im eigenen Tempo, zur eigens gewählten Zeit, wird durch Selbstlerneinheiten ermöglicht und wird gleichwertig betrachtet. Die Konzeption der Workshops und Selbstlerneinheiten erfolgt nach dem didaktischen Modell des „Constructive Alignment“ (Biggs, Tang und Kennedy 2011), so entsteht für die Lernenden maximale Kohärenz und Transparenz.

Hier zeigt sich, dass die Umsetzung des UDL u.a. einer gewissen Haltung und damit auch Kommunikations- und Interaktionskultur der Mitarbeitenden im HyLeC bedarf.

6 Fazit

Wie lässt sich also einer Gesellschaft begegnen, in der zum einen die Diversität, aber auch die Digitalität in den Mittelpunkt rückt? Das Bewusstsein für nicht oder nur eingeschränkt vorhandene Fähigkeiten oder Zugänglichkeiten und unterschiedliche kulturelle, fachsprachliche oder mediale Vorerfahrungen sowie das Verständnis dieser als zusätzliche Herausforderungen und mögliche Erschwernisse für Studierende, sind eine Grundvoraussetzung im Umgang von Mitarbeitenden mit Lernenden. Das bedarf einer Sensibilisierung der einzelnen Akteur*innen, um kurzfristig auf individuelle Bedarfe zu reagieren, einer Modularität in der Raumgestaltung, dem Mitdenken von Einstellungsmöglichkeiten in der Auswahl und Anschaffung von Technologien (Bühler et al. 2020) und vor allem eines starken Interesses aller an Prozessen mitzuwirken, die immer wieder neu durchdacht und gestaltet werden.

Im Rahmen der Angebote im HyLeC lassen sich so Beispiele finden, um langfristig tradierte Kulturen, Strukturen und Methoden der Hochschullehre und Prüfungsformen neu zu denken und zu gestalten. So können im Sinne des Bolognaprozesses (KMK und BMBF 2021) gemeinsam mit den Lehrenden aus unterschiedlichen Fakultäten und Fachbereichen kompetenzorientierte Lern- und Prüfungsformate entwickelt werden, um die Vielfalt an den Hochschulen zu fördern und um die Chancengerechtigkeit und soziale Infrastruktur an Hochschulen auszubauen. Hier geht die TU Dortmund mit dem HyLeC innovative Wege.

Literaturverzeichnis

Agentur Barrierefrei NRW. o.J. „Was ist Barrierefreiheit? Barrierefreiheit hat ihre Prinzipien.“ Zugriff am 22. Januar 2024. <https://www.ab-nrw.de/barrierefreiheit-hat-ihre-prinzipien.html>.

- Biggs, John, Catherine Tang und Gregor Kennedy. 2011. *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does*. 4. Aufl. Maidenhead: Open University Press.
- Boomers, Sabine und Ann-Kathrin Nitschke. 2012. „Diversität und Lehre: Diversitätsmerkmale.“ (Abb zum Download). Zugriff am 18. September 2023. <https://www.fu-berlin.de/sites/diversitaet-und-lehre/diversitaetsmerkmale/index.html>.
- Boomers, Sabine und Ann-Kathrin Nitschke. 2013. „Diversität und Lehre: Lehrveranstaltungen mit heterogenen Studierendengruppen.“ Zugriff am 18. September 2023. <https://www.diversity.uni-freiburg.de/de/bereich-gender-und-diversity/Lehre/fu-berlin-lehrveranstaltungen-mit-heterogenen-studierendengruppen.pdf>.
- Böttinger, Traugott und Lea Schulz. 2021. „(Digitale) Barrieren abbauen: Das inklusive Universal Design for Learning.“ In *Diklusive Lernwelten. Zeitgemäßes Lernen für alle Schülerinnen und Schüler*, hrsg. von Lea Schulz, Igor Krstoski, Martin Lüneberger und Dorothea Wichmann, 54–60. Darmstadt: Visual Ink Publishing UG. Zugriff am 18.09.23.
- Bühler, Christian, Sheryl Burgstahler, Alice Havel und Dana Kaspi-Tsahor. 2020. „New Practices: Promoting the Role of ICT in the Shared Space of Transition.“ In *Improving Accessible Digital Practices in Higher Education*, hrsg. von Jane Seale, 117–41. Cham: Springer International Publishing.
- CAST - Center for Applied Special Technology. 2018. „Universal Design for Learning Guidelines version 2.2.“ Zugriff am 18.09.23. <https://udlguidelines.cast.org/>.
- Designpilot®. o. J. „Universal Design (UD) Leitfaden.“ <https://www.designpilot.info/phasen/tool-241-ud-leitfaden/>.
- Kirchherr, Julian, Julia Klier, Lehman-Brauns Cornels und Matthias Winde. 2018. „Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen.“ Zugriff am 18.09.23. <https://www.future-skills.net/analysen/future-skills-welche-kompetenzen-in-deutschland-fehlen>.
- KMK und BMBF. 2021. „Die Umsetzung der Ziele des Bologna-Prozesses 2000 – 2020: Nationaler Bericht von Kultusministerkonferenz und Bundesministerium für Bildung und Forschung.“ Unter Mitwirkung von HRK, DAAD, Akkreditierungsrat, fzs, DSW, GEW und BDA. Zugriff am 18.09.23. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_02_18-Nationaler-Bericht-Bologna-2020.pdf.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein. 2023. „Die Prinzipien des universellen Design.“ Zugriff am 18. September 2023. <https://kb-esv.de/uniprinc.html>.
- Kroher, Martina, Mareike Beuße, Sören Isleib, Karsten Becker, Marie-Christin Ehrhardt und Frederike et al. Gerdes. 2023. *Die Studierendenbefragung in Deutschland: 22. Sozialerhebung: Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2021*. Zugriff am 15. September 2023. https://www.dzhw.eu/pdf/ab_20/Soz22_Hauptbericht.pdf.

- NC State University, The Center for Universal Design. 1997. „The Principles of Universal Design.“ Zugriff am 18. September 2023. <https://design.ncsu.edu/research/center-for-universal-design/>.
- Pelka, Bastian. 2018. „Digitale Teilhabe: Aufgaben der Verbände und Einrichtungen der Wohlfahrtspflege.“ In *Digitaler Wandel in der Sozialwirtschaft*, hrsg. von Helmut Kreidenweis, 57–77. Baden-Baden: Nomos.
- Reich, Kersten. 2005. *Systemisch-konstruktivistische Pädagogik: Einführung in Grundlagen einer interaktionistisch-konstruktivistischen Pädagogik*. 5., völlig überarb. Aufl. Pädagogik und Konstruktivismus. Weinheim, Basel: Beltz.
- Reich, Kersten. 2012. *Konstruktivistische Didaktik: Das Lehr- und Studienbuch mit Online-Methodenpool*. 5., erw. Aufl. Pädagogik und Konstruktivismus. Weinheim, Basel: Beltz.
- Senkbeil, Martin, Jan Marten Ihme und Christian Schöber. 2019. „Wie gut sind angehende und fortgeschrittene Studierende auf das Leben und Arbeiten in der digitalen Welt vorbereitet? Ergebnisse eines Standard Setting-Verfahrens zur Beschreibung von ICT-bezogenen Kompetenzniveaus.“ *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 22 (6): 1359–84. <https://doi.org/10.1007/s11618-019-00914-z>.
- Siebert, Horst. 2016. *Selbstgesteuertes Lernen und Lernberatung: Konstruktivistische Perspektiven*. 3. überarb. Aufl. Grundlagen der Weiterbildung. Augsburg: ZIEL-Verl.
- Stadt Münster. 2012. „Bauen für Alle. Barrierefrei: Checkliste Barrierefreies Bauen.“, 11. https://www.muenster-barrierefrei.de/_pdf/publikationen/Checkliste_Muenster_barrierefrei_2012.pdf. Zugriff am 22. Januar 2024.
- Stalder, Felix. 2016. *Kultur der Digitalität*. Originalausgabe, 5. Auflage. Edition suhrkamp 2679. Berlin: Suhrkamp.
- Stalder, Felix. 2021. „Was ist Digitalität?“. In *Was ist Digitalität. Philosophische und pädagogische Perspektiven*, hrsg. von Uta Hauck-Thum und Jörg Noller, 3–7. Berlin: J.B. Metzler.
- Stifterverband. 2021. „Diskussionspapier Nr 3. Future Skills 2021: 21 Kompetenzen für eine Welt im Wandel.“ Zugriff am 18.09.23. <https://www.stifterverband.org/medien/future-skills-2021>.
- TU Dortmund. 2023. „Hybrid Learning Center: Konzepte.“ Zugriff am 18. September 2023. <https://hylec.tu-dortmund.de/konzepte/>.
- TU Dortmund, Stabstelle Chancengleichheit, Familie und Vielfalt. „Aktionsplan „eine Hochschule für Alle“ -: Umsetzung der UN Behindertenrechtskonvention der TU Dortmund 2020-2023.“ Teil I: Hintergrund und Vorgehen.

Diesen Artikel zitieren:

Linke, Hanna & Prass, Angelika (2024). Das HyleC der TU Dortmund – inklusives Lernen in Zeiten der Digitalität. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 434-447. Dortmund: Eldorado.
<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24341>

Ein Labor für Assistive Technologien und Barrierefreiheit

Rehabilitationstechnologische Grundlagen im Kontext praxisorientierter Hochschullehre

Lukas Baumann¹ [\[0000-0002-8100-3988\]](#) Sandra Theimann-Grey¹ &
Laura Wuttke¹ [\[0000-0002-7142-7963\]](#)

¹ TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationstechnologie, Deutschland

Zusammenfassung. Bestehende Studienangebote in Deutschland unterliegen häufig der Kritik einer Transferproblematik aufgrund der fehlenden Verbindung von Studieninhalten und der späteren Arbeitsrealität. Dabei ist vor allem für (rehabilitations-)pädagogische Studiengänge der Lebensweltbezug in der Arbeit mit vulnerablen Gruppen von grundlegender Bedeutung. Deshalb lernen Studierende in Veranstaltungen im Kontext einer Lern- und Forschungswerkstatt, dem *Labor für Assistive Technologien und Barrierefreiheit (LAB)* des Fachgebiets Rehabilitationstechnologie an der Technischen Universität Dortmund, in angeleiteten und freien Selbstversuchen sogenannte Assistive Technologien kennen. Der Beitrag stellt das Konzept des *LABs* und die einzelnen Veranstaltungen, deren Lehrangebot dem Konzept der praxisorientierten Hochschullehre zuzuordnen ist, vor und diskutiert die Entwicklungen und Herausforderungen, die sich in den letzten Jahren ergeben haben.

A Laboratory for Assistive Technologies and Accessibility

Rehabilitation technology in the context of practice-oriented university teaching

Abstract. Especially for pedagogical and educational students the connection between course content and the working reality is of fundamental importance. Therefore, the Department of Rehabilitation Technology at TU Dortmund University provides a learning and research environment called the *Laboratory for assistive technologies and Accessibility (LAB)*. The article presents the *LABs* practice-oriented concept and range of courses and discusses the developments and challenges that have arisen in recent years.

1 Ein Labor für Assistive Technologien und Barrierefreiheit

Bestehende Studienangebote in Deutschland unterliegen häufig der Kritik einer Transferproblematik aufgrund der fehlenden Verbindung von Studieninhalten und der späteren Arbeitsrealität (Elsholz 2019). Schnapp und Heudorfer (2019) betonen, dass heutzutage die meisten Studierenden nach Studienabschluss den universitären Kontext wieder verlassen. Dementsprechend wird das Ziel von Hochschulbildung gegenwärtig nicht nur im Erwerb der Fähigkeit zum (reinen) wissenschaftlichen Denken, sondern auch in der Kompetenz, auf der Basis wissenschaftlicher Betrachtungsweisen, Lösungen für den (Berufs-)Alltag zu entwickeln, gesehen (Schnapp und Heudorfer 2019; Altenschmidt und Stark 2016; Backhaus-Maul und Roth 2013). Vor allem für pädagogische Studiengänge ist der Lebensweltbezug in der Arbeit mit vulnerablen Gruppen von grundlegender Bedeutung (Scheidig 2020). Auch für Lehramtsstudierende scheinen Praxisbezüge wichtige Elemente innerhalb des Studiums zu sein. So kommen Jennek et al. (2019) auf Grundlage einer Studie zur Evaluation von Praxisbezügen, welche Lehramtsstudierende innerhalb eines universitären Seminars absolvieren, zu dem Schluss, dass hochschulinterne Praxisbezüge relevant für die Sensibilisierung für theoretische Inhalte des Studiums und zur Überprüfung wissenschaftlicher Theorien sein können.

Für angehende Lehrer*innen und Pädagog*innen in rehabilitationspädagogischen Kontexten ist dabei die praktische Auseinandersetzung mit sogenannten assistiven Technologien (AT) und dem Konzept der Barrierefreiheit eine wichtige Vorbereitung auf den späteren Berufsalltag. In diesem Kontext fokussiert diese Ausarbeitung die Einrichtungen des *Labors für assistive Technologien und Barrierefreiheit* (LAB) des Fachgebiets Rehabilitationstechnologie an der Technischen Universität Dortmund. Das LAB ist dabei eine Lern- und Forschungswerkstatt, welche sowohl Studierenden sowie Mitarbeitenden die Möglichkeit bietet, sich praxisorientiert mit rehabilitations-technologischen Fragestellungen auseinanderzusetzen. Wie Abbildung 1 zeigt, besteht das LAB aus dem *StudyLAB* und die daran angeschlossenen Veranstaltungen an der Fakultät 13 Rehabilitationswissenschaften der TU Dortmund und dem *ForschungsLAB* mit verschiedenen thematischen Bereichen.

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">L</div> <div style="margin-right: 5px;">abor</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">A</div> <div style="margin-right: 5px;">ssistive Technologien</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">B</div> <div>arrierefreiheit</div> </div>	
StudyLAB	ForschungsLAB
Selbsterfahrungslabor für Studierende mit den festen Veranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hilfsmittellabor ▪ Zugang zu PC und Software 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RoboterLAB ▪ 3D-Druck ▪ Eye-Tracking und Datenbrillen ▪ PflegeLAB
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hilfsmittelpraktikum ▪ LGG-Umsetzen ▪ BA/MA ▪ Projektstudium 	

Abbildung 1 Die Einrichtungen des Labors für Assistive Technologien und Barrierefreiheit (eigene Darstellung)

Im *StudyLAB* lernen Studierende in angeleiteten und freien Selbstversuchen ATs kennen. Dabei ist das *StudyLAB* als Einrichtung in verschiedene Lehrveranstaltungen der Fakultät eingebunden. Das *ForschungsLAB* kann z. B. für Abschlussarbeiten zu reha-bilitationstechnologischen Themen genutzt werden und steht auch Mitarbeitenden der Fakultät und interessierten Personen zur Forschung und Nutzung offen.

Im oben beschriebenen Kontext fehlender Transfermöglichkeiten für Studierende soll der Beitrag einen Überblick über die Entwicklung, Möglichkeiten und Herausforderungen des *StudyLABs* ermöglichen. Hierbei ist es zunächst relevant, ein Verständnis für ATs und deren Relevanz für rehabilitationswissenschaftliche Fragestellungen zu ermöglichen.

2 Die Relevanz Assistiver Technologien

Der Begriff AT wird von der World Health Organisation (WHO) als Oberbegriff genutzt, um verschiedene Technologien und Dienstleistungen zu umfassen. Laut der WHO können ATs die Funktionsfähigkeit und Unabhängigkeit von Personen erhalten oder verbessern und damit ihr Wohlbefinden fördern (WHO 2018). In Deutschland wird der Begriff eher selten benutzt. Im Sprachgebrauch sowie in Gesetzestexten findet der Begriff *Hilfsmittel* (manchmal auch *Technische Hilfsmittel*) vorrangig Verwendung. Klein definiert Hilfsmittel als „eine verordnungsfähige Leistung der Kranken- und Pflegeversicherung“ (Klein 2020, 22) und ergänzt, dass es sich dabei größtenteils um Produkte handelt, die im deutschen Hilfsmittelverzeichnis aufgeführt sind. Damit können sie von Ärzt*innen dem SGB V §33 entsprechend verschrieben werden. Dort steht:

„Versicherte haben Anspruch auf Versorgung mit Hörhilfen, Körperersatzstücken, orthopädischen und anderen Hilfsmitteln, die im Einzelfall erforderlich sind, um den Erfolg der Krankenbehandlung zu sichern, einer drohenden Behinderung vorzubeugen oder eine Behinderung auszugleichen, soweit die Hilfsmittel nicht als allgemeine Gebrauchsgegenstände des täglichen Lebens anzusehen [...] sind“ (§ 33 Abs. 1 SGB V).

Gemäß § 2 der Hilfsmittelrichtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses sind Hilfsmittel dabei als „sächliche Mittel oder technische Produkte, die individuell gefertigt oder als serienmäßig hergestellte Ware in unverändertem Zustand oder als Basisprodukt mit entsprechender handwerklicher Zurichtung, Ergänzung bzw. Abänderung von den Leistungserbringern abgegeben werden [...]“ (Gemeinsamer Bundesausschuss 2021, 4) definiert. Als AT sind also z. B. Hörgeräte, Rollstühle, Kommunikationshilfen, Brillen, Prothesen, Tabletten-Organizer, Gedächtnisstützen, usw. zu klassifizieren (Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. 2023).

Durch zahlreiche technische Entwicklungen wird das Themengebiet kontinuierlich durch neue Technologien bereichert (Heitling 2023). Relevante Entwicklungen sind z. B. aus dem Bereich Robotik zu verzeichnen. So können u. a. Exoskelette Menschen mit einer Gehbeeinträchtigung beim Laufen unterstützen, während soziale Roboter eingesetzt werden, um Menschen anzuregen und ihnen Gesellschaft zu leisten (Heitling 2023; Stronegger und Platzer 2022). Beispielhaft ist hier die Roboterrobbe PARO zu nennen, die in der Altenpflege von Menschen mit Demenz eingesetzt werden kann (Klein 2020). Auch der 3D-Druck ist als eine weitere wichtige Neuerung zu nennen,

da mit diesem Verfahren Hilfsmittel unkompliziert in Farbe und Form genau auf die Bedürfnisse der Empfänger*innen abgestimmt und innerhalb von wenigen Stunden zur Verfügung gestellt werden können (Linke, Bosse und Pelka 2018). Zusätzlich bieten sich in verschiedenen Kontexten durch die stetige „Verlagerung von gesellschaftlichen Prozessen in digitale Medien“ (Pelka 2018, 57) und der damit verbundenen Bedeutung von mobilen Endgeräten wie Smartphones und Tablets neue Möglichkeiten. So haben z. B. diverse Hilfsmittelversorger inzwischen Kommunikationshilfen in Form von Tablets in ihr Sortiment aufgenommen oder bieten Unterstützte Kommunikations-Technologien als App-Anwendung an. Ferner gibt es inzwischen zahlreiche Gesundheitsapps, die teilweise bereits von Krankenkassen übernommen werden. Diese Apps heißen *digitale Gesundheitsanwendungen* und werden in einem eigenen Verzeichnis geführt (Verbraucherzentrale 2023).

Mittlerweile sind im Hilfsmittelverzeichnis der gesetzlichen Krankenversicherungen *Rehadat* fast 57.400 unterschiedliche Produkte aufgeteilt auf die verschiedenen Produktgruppen zu finden. In der Auseinandersetzung mit der Thematik zeigt sich also deutlich, dass es mittlerweile eine so große Vielfalt an Hilfsmitteln und Hilfsmittelkategorien gibt, dass diese nur sehr schwer zu überblicken sind (siehe dazu auch Heitplatz, Bühler & Bursy in diesem Sammelband).

3 Praxisorientierte Hochschullehre: Das StudyLAB

Seit dem Start des Fachgebiets Rehabilitationstechnologie zum Wintersemester 2004/2005 hat die Verbindung von Studieninhalten und der späteren Arbeitsrealität eine entscheidende Bedeutung in den angebotenen Lehrveranstaltungen. Diese Verbindung wird durch Lehrinhalte auf Basis des Konzepts sogenannter *praxisorientierter Hochschullehre* berücksichtigt. Nach Ullrich vermittelt gute praxisorientierte Hochschullehre „professionell[es] Wissen, Fähigkeiten, Kompetenzen und Werte, welche insbesondere für das jeweilige Fach als auch die post-graduale Berufspraxis bedeutsam sind“ (Ulrich 2021, 2). Dabei ist der zweite Aspekt der entscheidende Unterschied zu anderen Lehrkonzepten an Hochschulen. Das Ziel ist es, dass Studierende selbst praktisch tätig werden können (O’Shea und Seemann 2021). Somit können im *StudyLAB* des Fachbereichs Rehabilitationstechnologie der TU Dortmund viele der in Kapitel 2 genannten Hilfsmittel ausprobiert und der Umgang mit ihnen erlernt werden. ‘Klassische’ Hilfsmittel wie manuelle oder elektrische Rollstühle, Kommunikationshilfen wie z. B. Kommunikationstafeln oder elektronische Talker, Alltagshilfen wie Esshilfen, Spezialbesteck und verschiedene Zubereitungshilfen werden hier von Studierenden im Rahmen von verschiedenen Lehrveranstaltungen behandelt. Dabei werden den Studierenden Hilfsmittel für unterschiedlichste Formen von Behinderungen nähergebracht. Im Bereich Audiometrie können Grundlagen zum Hörvorgang, Hörbeeinträchtigungen und der Erkennung dieser gelernt werden, während Studierende beim Ausprobieren von Screenreadern (wie z. B. JAWS) erleben, wie Menschen mit Sehbeeinträchtigungen den Computer oder mobile Endgeräte benutzen. Durch Hilfen aus dem Bereich barrierefreie Pflege erkennen die Studierenden auch die Herausforderungen für Menschen, die in ihrer Bewegung eingeschränkt sind sowie für das ausführende Pflegepersonal. Auch die in Kapitel 2 angesprochenen neuen Technologien im Bereich der AT wie 3D-Druck oder Robotik können im *StudyLAB* ausprobiert werden.

3.1 Das Lehrangebot im StudyLAB

Die ersten Wahlpflichtveranstaltungen des Fachgebiets stellen dabei das *Hilfsmittelpraktikum* und die Veranstaltung *Landesgleichstellungsgesetz-LGG umsetzen* dar. Das *Hilfsmittelpraktikum* fand zunächst im Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein (KBV); früherer Forschungsinstitut Technologie und Behinderung (FTB) der TU Dortmund statt. Den Studierenden wurde so die Möglichkeit gegeben, in den Einrichtungen des Forschungsinstituts verschiedene Hilfsmittel kennenzulernen und zu erproben. Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf der praktischen Selbsterfahrung und dem Erlernen des richtigen Umgangs und Einsatzes der Hilfsmittel. Seit dem Sommersemester 2021 findet die Veranstaltung in der Einrichtung des *StudyLABs* am Fachgebiet selbst statt (siehe Kapitel 3.2). In der Veranstaltung *Landesgleichstellungsgesetz-LGG umsetzen* entwickeln Studierende aus dem Fachbereich Informatik in Form einer Projektarbeit ein Produkt, das der Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen dient. Die entwickelten Produkte sind meist Computerprogramme oder Tablet-Apps, Anwendungsprogramme für soziale Roboter, alternative Robotersteuerungen oder barrierefreie Smarthome-Bedienungen. Im Rahmen der Veranstaltung wurde z. B. eine Möglichkeit entwickelt, den humanoiden Roboter NAO mit Hilfe einer Tablet-Applikation zu steuern, um die eingebaute Sprachbefehlssteuerung zu erweitern. Auch eine Smart Home-Anwendung zur Steuerung verschiedener Geräte aus dem Wohnumfeld, die Anpassungen zur Barrierefreiheit wie z. B. individualisierte Farbeinstellungen ermöglicht, wurde entwickelt.

Seit dem Wintersemester 2012/2013 bietet das Fachgebiet zusätzlich die Veranstaltung *Hilfsmittellabor* an. Die Veranstaltung wurde auf Wunsch der Studierenden eingerichtet, um die in der Grundlagenvorlesung des Fachgebiets besprochenen Hilfsmittel auch praktisch kennenzulernen. Hierfür wurden zwei Räume im Sinne eines Versuchslabors eingerichtet und mit ATs ausgestattet. Nach O’Shea und Seemann (2021) eignen sich Laborumgebungen – auch abseits naturwissenschaftlicher Fachrichtungen – für Lehrkonzepte, wo der Erwerb praktischer Kompetenz im Vordergrund steht. Abbildung 2 gibt eine Übersicht über die aktuell angebotenen Hilfsmittel und Stationen.

StudyLAB					
Barrierefreiheit:	Körperlich/ Motorische Beeinträchtigungen:	Unterstützte Kommunikation:	Sehen:	Lernen:	Hören:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Universelles Design ▪ Erstellung barrierefreier Dokumente ▪ Einfache und Leichte Sprache 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung in die Benutzung manueller Rollstühle ▪ Programmierung der Einstellungen und Steuerungen elektrischer Rollstühle ▪ Nutzung einer Kinnsteuerung ▪ Gyroskopische Maus und Joystick ▪ Computersteuerung per Kopf ▪ Nutzung eines Roboterarms 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutzung eines einfachen Talkers ▪ Nutzung eines Talkers mit Augensteuerung ▪ Wortfindungsstrategie Minspeak ▪ Boardmaker und Strukturierungshilfen ▪ Symbolsammlung Metacom /PCS/ Erstellung eines „Ichbuchs“ ▪ Kommunikationsanbahnung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erlernen der Brailleschrift und Nutzung eines Braille Druckers ▪ Textumsetzung in den E-Buch Standard ▪ Einsatz und Nutzen eines Laserlangstocks 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnose und Planung des Förderbedarfs ▪ Einsatz einer Lernsoftware: Bruchrechnen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hörverlustsimulation und Einsatz einer Signalanlage

Abbildung 2 Übersicht über die angebotenen Hilfsmittel und Stationen in der Veranstaltung Hilfsmittellabor (eigene Darstellung)

Seitdem ist das *Hilfsmittellabor* ein fester Bestandteil der Lehre und wird in Kombination mit der Grundlagenveranstaltung des Fachgebiets von Studierenden absolviert. Je nach Semester durchlaufen bis zu 400 Teilnehmende die Veranstaltung und besuchen dort mindestens 8 von 22 angebotenen Stationen. Hierbei besteht eine Station aus dem jeweiligen Versuchsaufbau und einer Anleitung zur Durchführung des Versuchs. Außerdem werden die Stationen durch eine ausführliche Stationsbeschreibung ergänzt, die in der Regel eine theoretische Einführung zum Hilfsmittel und der jeweiligen Produkt- und Nutzendengruppe sowie einer detaillierten Anleitung zu der eingesetzten Technologie umfasst. Anhand gezielter Aufgaben und Anwendungsszenarien haben die Teilnehmenden die Möglichkeit, das eingesetzte Hilfsmittel ausführlich zu testen und sich mit deren Anwendung aus der Perspektive der Nutzenden und im Kontext ihrer professionellen Tätigkeit auseinander zu setzen. Im Gegensatz zur Wahlpflichtveranstaltung *Hilfsmittelpraktikum*, in der die Teilnehmenden in Kleingruppen von Tutor*innen angeleitet werden, bearbeiten die Studierenden im *Hilfsmittellabor* die entwickelten Stationen selbstständig. Mithilfe der Stationsbeschreibungen können die Teilnehmenden das angebotene Hilfsmittel eigenständig testen, Erfahrungen sammeln und Kompetenzen erwerben. Die gemachten Erfahrungen werden anschließend anhand von Fragestellungen reflektiert. Die Fragestellungen helfen dabei, die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Grenzen der jeweiligen Technologien zu erkennen sowie persönliche Erfahrungen aufzuarbeiten. Diese Reflexionsfragen werden in Form einer schriftlichen Abgabe eingereicht und anschließend korrigiert und bewertet. Im Bewertungsprozess wird dabei besonders darauf geachtet, dass die Nutzung, Einsatzmöglichkeiten und Chancen und Risiken der Hilfsmittel von den Studierenden korrekt eingeordnet werden. Außerdem bieten die Abgaben die Möglichkeit zu evaluieren, ob z. B. die Stationsbeschreibung verständlich ist, technische Fehler auftreten oder ob es bei bestimmten Versuchsschritten Probleme gibt. Dies ermöglicht die kontinuierliche Anpassung der Stationen.

Zusätzlich zu solchen Steuerungselementen werden die verschiedenen Veranstaltungen über die Jahre hinweg regelmäßig durch unterschiedliche Formate (qualitativ und quantitativ) fortlaufend evaluiert. Bei der Auswertung dieser Daten zeigt sich eindeutig, dass die Studierenden das Lehrangebot durchweg positiv wahrnehmen. Festzuhalten ist, dass der Praxisbezug deutlich mit der erlernten Bedeutung und Relevanz für die unterschiedlichen Zielgruppen und der zukünftigen Arbeit von den Studierenden verknüpft wird. Die Studierenden geben an, dass sie vor allem durch die praktischen Übungen, den Praxistransfer und das Ausprobieren von dem Seminar profitieren. Im Hinblick auf die Freiwilligkeit der Wahl der Veranstaltung des *Hilfsmittelpraktikums* ist die Antwort auf die Frage, was das Seminar besonders interessant für die Studierenden macht, spannend. Hier werden vor allem die Aspekte „das besondere Interesse am Thema“ und die „Praxis/Berufsrelevanz“ von den Studierenden ausgewählt. Dieses Antwortverhalten ist dabei auch den Evaluationen des *Hilfsmittellabors* zu entnehmen. Innerhalb dieser Veranstaltungen wird zusätzlich die Flexibilität der Stationen in Präsenz durch verschiedene Zeitslots an mehreren Tagen in der Woche hervorgehoben. Die Bewertung der „@Home-Stationen“ (siehe Kapitel 3.2) als inhaltlich wertvoll und studierendenfreundlich sei an dieser Stelle ebenfalls hervorzuheben. Beide genannten Veranstaltungen landen in den erwähnten Evaluationen bei der Bewertung im Punktesystem der gymnasialen Oberstufe bei einem Mittelwert von circa 13 Punkten. Das *Hilfsmittelpraktikum* wurde im WiSe 2023/24 von allen teilnehmenden Studierenden sogar mit 15 Punkten bewertet. Die Kritikpunkte der Studierenden

beziehen sich im *Hilfsmittellabor* häufig auf Schwankungen des Arbeitsaufwandes der einzelnen Stationen. Zusätzlich wünschen sich Studierende im Hilfsmittellabor und -praktikum vereinzelt noch mehr Zeit zum Ausprobieren. Beide Aspekte werden im fortlaufenden Prozess berücksichtigt und sukzessive unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen angepasst. Perspektivisch wünschen sich Studierende außerdem noch mehr Möglichkeiten ATs aus dem Bereich Hören kennenzulernen. Da dies als Praxisbezug aber eine Herausforderung für die didaktische Umsetzung bedeutet, wird aktuell geprüft, wie ein solcher Praxisbezug sinnvoll gestaltet werden kann.

3.2 Entwicklung und Herausforderungen

Seit dem Beginn der Lehre am Fachgebiet Rehabilitationstechnologie vor fast 20 Jahren hat sich das Konzept des *LABs* und der damit verbundenen Teilbereiche stetig verändert und angepasst. Dabei kristallisierten sich einige Herausforderungen heraus, die vor allem im Kontext praxisorientierter Hochschullehre im Folgenden erläutert und eingeordnet werden sollen.

Eine Herausforderung für die Veranstaltung *Hilfsmittellabor* besteht aufgrund der stetig steigenden Teilnehmendenzahl und des damit verbundenen Organisationsaufwands in der die Notwendigkeit, ein Anmeldesystem zu entwickeln und Teilnehmendenlisten mit einer direkten Auswertefunktion auszustatten. Dieses wurde vom Fachgebiet in einer Projektarbeit unter Mitarbeit von Studierenden der Informatik und der Rehabilitationswissenschaften verwirklicht. Der hohe Betreuungsaufwand in der Lehre in Laborumgebungen wird häufig als ein Nachteil solcher Lehrkonzepte berichtet (O'Shea und Seemann 2021). Außerdem zeigt die dargestellte Erfahrung, dass für den Erfolg solcher Lehrkonzepte vor allem geeignete Lösungen für die Organisation und Durchführung notwendig sind. Schnapp und Heudorfer (2019) resümieren, dass für den Aufbau und Erhalt solcher Strukturen Ressourcen benötigt werden. So sind auch im Aufbau und Erhalt neben der Ersteinrichtung des *LABs* Investition und laufende Kosten aus den Bereichen Personal, Wartung, Ersatzbeschaffung und projektbezogene Beschaffungen, die aus verschiedenen Mitteln finanziert werden, notwendig und fortlaufend zu berücksichtigen.

Die Schließung der Universität für den Präsenzbetrieb, bedingt durch die Corona Pandemie im Frühjahr 2020, stellte eine weitere Herausforderung für die Veranstaltungen im Kontext des *StudyLABs* dar. Laut O'Shea und Seemann (2021) zeigte sich in vielen Laborumgebungen bei der Umstellung hin zu Online-Angeboten der Nachteil in der Abhängigkeit von der Verfügbarkeit und Nutzbarkeit dieser. Diese Abhängigkeit wurde auch an vielen Stellen im *StudyLAB* deutlich. Dennoch konnten auch gewisse Stationen in der Veranstaltung *Hilfsmittellabor*, wie zum Beispiel das Umsetzen eines Textes in einfache Sprache, Formatierung eines Dokuments in den E-Buch-Standard, die Computersteuerungen per Kopf und die Benutzung eines dynamischen Talkers (siehe Abbildung 2) mithilfe einer Emulation auf ein digitales Format umgestellt werden. Zusätzlich konnte der Präsenzbetrieb entlang der Hochschulvorgaben zunächst mit reduzierter Teilnehmendenzahl und bald darauf wieder in vollem Umfang aufgenommen werden. Seither erfolgt im *Hilfsmittellabor* die Abgabe der Reflexionsaufgaben als auch die Bereitstellung aller Stationsbeschreibungen sowie die Stationsbuchung über einen digitalen Seminarraum. Außerdem wird es den Studierenden weiterhin ermöglicht, ausgewählte Stationen außerhalb der Laborumgebung zu bearbeiten (diese sind für Studierende als „@-Home-Station“ gekennzeichnet). Gleichzeitig führte

diese Verlagerung in die neuen Räumlichkeiten dazu, dass nun alle Stationen im *Hilfsmittellabor* leichter betreut und von bis zu 18 Teilnehmenden gleichzeitig in Zweier-teams bearbeitet werden können. Darüber hinaus bieten die neuen Räumlichkeiten auch einen barrierefreien Zugang. Die Aufgabenstellungen der Stationen wurden zu diesem Anlass an die neuen Gegebenheiten angepasst und (z. B. im Hinblick auf ihre Barrierefreiheit) aktualisiert.

Die Pandemie hatte zusätzlich auch Auswirkungen auf die Durchführung des *Hilfsmittelpraktikums*. Die Besucherzahlen wurden in dem externen Veranstaltungsort stark eingeschränkt und damit die Durchführung eines Seminars dort nicht mehr möglich. Deshalb wurde auch das *Hilfsmittelpraktikum* in die Räumlichkeiten des Fachgebiets verlagert. Zu diesem Anlass wurden Hilfsmittel angeschafft, die das bisherige Angebot am Fachgebiet ergänzen. Hierzu zählt vor allem die Einrichtung eines *PflegeLABs* (siehe Abbildung 1). Zu den neu angeschafften Hilfsmitteln zählen u. a. ein Pflegebett mit Wechsellagermatratze, eine Treppenraupe, Pflegerollstühle, elektrische Patientenlifter, Essroboter und verschiedene Alltags- und Transferhilfen. Die Anschaffung neuer Hilfsmittel ermöglichte auch neue Lehrinhalte zu Themen wie dem 3D-Druck und Exoskeletten anzubieten, bei denen disponible Geräte aus dem Fachgebiet sinnvoll in das neue Format integriert werden.

In die Ausstattung des *StudyLABs* wird regelmäßig investiert und es werden unter Berücksichtigung der aktuellen Entwicklung auf dem Hilfsmittelmarkt kontinuierlich neue und zeitgemäße Hilfsmittel angeschafft. Diese Hilfsmittel werden dann u. a. in vorhandene Stationen des *Hilfsmittellabors* integriert oder durch neu entwickelte Stationen in die Veranstaltung aufgenommen. Aktuell lässt sich beobachten, dass ein Teil der Software, die anfänglich zur alternativen Computersteuerung benötigt wurde, indes obsolet geworden ist, da viele Betriebssysteme adäquate Einstellmöglichkeiten bereits integriert haben. Hier besteht die Aufgabe darin die Stationen so zu entwickeln, dass die Teilnehmenden die Einstellmöglichkeiten eruieren und ihre Signifikanz für die Zielgruppe erkennen. Zusätzlich werden die didaktischen Konzepte regelmäßig überprüft und angepasst. So wird beispielhaft das Begleitdokument zur Durchführung der thematischen Einheiten im *Hilfsmittelpraktikum* aktualisiert und in der Software *Padlet* als digitale Pinnwand umgesetzt. Dies ermöglicht es, die Inhalte übersichtlicher und für Studierende ansprechender umzusetzen, über das Tool auf der Pinnwand mit den Studierenden zu interagieren und multimedial Informationen darzustellen.

4 Fazit & Ausblick

Die Erfahrungen mit Lehrkonzepten praxisorientierter Hochschullehre im Kontext von ATs zeigt, dass vor allem die gewonnene Selbsterfahrung mit den verschiedenen Hilfsmitteln und deren systematische Reflexion sowie kritische Einordnung Studierenden dabei hilft, wichtige Kompetenzen rehabilitationspädagogischen Handelns und Denkens zu erlangen. Lerntheoretisch ist die Rolle der praktischen Erfahrung essenziell, da Menschen am besten das lernen, was auch selbst getestet wurde (Franken 2019). Besonders hervorzuheben ist das geschärfte Bewusstsein für Barrierefreiheit in unterschiedlichen Lebensbereichen wie Softwaredesign, Dokumenten- und Internetgestaltung, Sprachgebrauch oder Gebäude- und Wegeplanung. Zusätzlich ist der Austausch zwischen verschiedenen Fachrichtungen zu erwähnen, da in Veranstaltungen wie dem

Hilfsmittelpraktikum Studierende aus unterschiedlichen Fachrichtungen zusammenkommen. Zusammengefasst bieten die Veranstaltungen im Kontext des *StudyLABs* den Studierenden die Möglichkeit professioneller Selbsterfahrungen und die Möglichkeit zur individuellen Profilbildung.

Aus den jahrelangen Erfahrungen in der Konzeptionierung und Aufrechterhaltung des *LABs* können Chancen und Hürden identifiziert werden, auf Basis dessen Best-Practice-Beispiele abgeleitet werden können. Zunächst ist ein solches Lernangebot mit hohen Kosten und Personalaufwand verbunden, daher muss die Finanzierung sichergestellt sein, um das Angebot funktionsfähig und attraktiv zu gestalten. Dies betrifft sowohl Personal, welches die Geräte instand hält und die Stationen inhaltlich kontinuierlich aktualisiert, als auch Kosten, um Geräte anzuschaffen, zu reparieren und zu ersetzen. Eine Möglichkeit diesem Problem zu begegnen, ist sich mit mehreren Lehrstühlen einer Fakultät zusammenzuschließen, um die Strukturen einer solchen Lern- und Forschungswerkstatt gemeinsam zu konzipieren und zu pflegen. So kann der finanzielle und personelle Aufwand auf mehrere Akteure aufgeteilt werden.

Ein solches Konzept wie das vorgestellte *LAB* ist also auch ein Bindeglied zwischen Lehre und Forschung und bietet einen Mehrwert für Studierende und Mitarbeitende sowie für Kooperationen verschiedener Fachgebiete. Studierende profitieren von einem breiteren und interdisziplinärerem Lehrangebot. Außerdem besteht die Möglichkeit fortlaufend einen Einblick in aktuelle Forschungsaspekte zu erhalten und erlaubt somit einen besseren Überblick über aktuelle fachliche Diskurse und Entwicklungen. Für Lehrende und Mitarbeitende besteht die Möglichkeit unkompliziert und fachgebietsübergreifend Daten für ihre Forschung zu generieren. Diese Datengenerierung kann sich dabei auf neue Erkenntnisse für konkrete Forschungsprojekte oder allgemein zur Erhebung von Daten zur Zielgruppe angehender Fachkräfte beziehen. Beispielhaft können in der Forschung entwickelte Prototypen als Station aufgenommen werden, um sie von den Studierenden testen zu lassen.

Positiv ist vor allem die Kombination der beiden Veranstaltungen *Hilfsmittellabor* und *Hilfsmittelpraktikum* hervorzuheben. Die Anbindung von mindestens zwei Veranstaltungen, eine, in der die Studierenden einen Einblick in mehrere Stationen bekommen und eine, in der eine vertiefende Auseinandersetzung mit den Technologien stattfindet, ist für die optimale Nutzung des *LABs* empfehlenswert. Für eine Veranstaltung mit dem Ziel Grundlagen zu vertiefen, bietet es sich an, innerhalb der Veranstaltung die Kohorte in kleine Gruppen (z. B. bis zu 6 Studierende) aufzuteilen, um eine tiefgehende Auseinandersetzung mit den Hilfsmitteln und eine intensive Betreuung durch Lehrende und Tutor*innen zu ermöglichen.

Kritisch zu reflektieren ist das tatsächliche Ausmaß des Praxisbezugs innerhalb des *LABs*. So können Hilfsmittel zwar unter den beschriebenen Rahmenbedingungen ausprobiert werden. Jedoch findet dies weder in Kombination noch in Kooperation mit Menschen mit Behinderungen statt. Um dieser Kritik zu begegnen, sollte, wann immer möglich, ein Zielgruppenbezug in der Bearbeitung der Aufgaben stattfinden. Dies wird gegenwärtig über die Einbindung von sogenannten Personas (Nielsen 2019) oder konkreten Fallbeispielen in den Stationsbeschreibungen oder Aufgabenstellungen ausgeglichen. Langfristig ist aber eine Erweiterung des *LABs* um ein sogenanntes *UserLAB* denkbar. Eine solche Erweiterung könnte es Menschen mit Behinderungen ermöglichen, sich über Hilfsmittel zu informieren, diese auszuprobieren oder zu demonstrieren und ermöglicht somit eine Verknüpfung mit den bereits etablierten Lehrveranstaltungen.

Ausführliche und transparente Stationsbeschreibungen und ein offenes Buchungssystem sind eine weitere Möglichkeit das *LAB* für Studierende attraktiv zu gestalten. Dies hilft den Studierenden Stationen nach ihren Vorlieben auszuwählen und mit dem größtmöglichen Lerneffekt zu bearbeiten. Kombiniert man das Interesse der Studierenden mit einer guten Einführung in die Technologien können auch aussagekräftige Forschungsergebnisse generiert werden. Darüber hinaus ist es relevant solche Strukturen in gut zugänglichen und barrierefreien Räumlichkeiten aufzubauen, sodass die Stationen in einem festen Raum von den Studierenden bearbeitet werden können. Dabei können umfangreichere Stationen mit Technologien, die viel Platz einnehmen auch in separate Räume ausgelagert werden. Hier ist es notwendig sicherzustellen, dass die Raumnutzung hauptsächlich für diese Aktivitäten reserviert sind.

Die hier beschriebenen Best-Practice-Beispiele sind Erfahrungswerte, die sich über die Jahre des Betriebs des *LABs* an der TU Dortmund etabliert haben. In Zukunft soll die Verbindung zwischen Lehre und Forschung noch weiter gestärkt werden. Sowohl die Themen der Forschungsprojekte als auch die Promotionsprojekte am Fachgebiet und innerhalb der Fakultät sollen konsequenter mit dem *LAB* verbunden werden. Hinzu kommen die Bestrebungen einer stärkeren Vernetzung und Kooperation mit anderen Einrichtungen, Fachgebieten und Personen. So hat sich bereits die Kooperation mit dem *Hybrid Learning Center* (HyLeC) der Technischen Universität Dortmund als gewinnbringend gezeigt. Hier werden die Ressourcen des HyLeCs effizient genutzt, um beispielsweise einer größeren Teilnehmendenzahl im Hilfsmittelpraktikum zu ermöglichen, das 3D-Druck-Verfahren selbstständig auszuprobieren.

Literaturverzeichnis

- Altenschmidt, Karsten und Wolfgang Stark. 2016. *Forschen und Lehren mit der Gesellschaft*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Backhaus-Maul, Holger und Christiane Roth. 2013. *Service Learning an Hochschulen in Deutschland*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Elsholz, Uwe. 2019. „Hochschulbildung zwischen Fachwissenschaft, Praxisbezug und Persönlichkeitsentwicklung.“ In *Hochschulbildungsforschung*, hrsg. von Tobias Jenert, Gabi Reinmann und Tobias Schmohl, 7–21. Wiesbaden: Springer.
- Franken, Swetlana. 2019. *Verhaltensorientierte Führung*. Wiesbaden: Springer.
- Gemeinsamer Bundesausschuss. 2021. „Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Verordnung von Hilfsmitteln in der vertragsärztlichen Versorgung.“ https://www.g-ba.de/downloads/62-492-2467/HilfsM-RL_2021-03-18_iK-2021-04-01.pdf.
- Hattula, Cansu, Julia Hilgers-Sekowsky und Gabriele Schuster, Hrsg. 2021. *Praxisorientierte Hochschullehre*. Wiesbaden: Springer.
- Heitling, Anett. 2023. „Exoskelette.“ In *Assistive Technologien, technische Rehabilitation und Unterstützte Kommunikation: Bei neurologischen Erkrankungen*, hrsg. von Martin Groß, Birgit Hennig, Stefan Kappel und Frank Wallhoff, 255–80. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. 2023. „Rehadat Forschung: Digitale Teilhabe.“ <https://www.rehadat-forschung.de/projekte/technik-barrierefreiheit/digitale-teilhabe/>.

- Jenek, Julia, Rebecca Lazarides, Katarzyna Panka, Dorothea Körner und Charlott Rubach. 2019. „Funktion und Qualität von Praktika und Praxisbezügen aus Sicht von Lehramtsstudierenden.“ 39-52 Seiten / Herausforderung Lehrer*innenbildung - Zeitschrift zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion, Bd. 2 Nr. 1 (2019): Herausforderung Lehrer_innenbildung - Ausgabe 2.
<https://doi.org/10.4119/hlz-2440>.
- Klein, Barbara. 2020. *Hilfsmittel, Assistive Technologien und Robotik: Selbständigkeit und Lebensqualität im Alter erhalten*. 1. Auflage. Edited by Johannes Pantel and Rupert Püllen. Altersmedizin in der Praxis. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Linke, Hanna, Ingo K. Bosse und Bastian Pelka. 2018. „Accessibility as Prerequisite for the Production of Individualized Aids Through Inclusive Maker Spaces.“ In *Computers Helping People with Special Needs*. Bd. 10897, hrsg. von Klaus Miesenberger und Georgios Kouroupetroglou, 149–55. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Nielsen, Lene. 2019. „Introduction: Stories About Users.“ In *Personas - User Focused Design*, hrsg. von Lene Nielsen, 1–25. Human-Computer Interaction Series. London: Springer London.
- O’Shea, Miriam und Sabine Seemann. 2021. „Handeln Lernen und Lernen durch Handeln: Laborlehre an der Hochschule Bremerhaven.“ In Hattula, Hilgers-Sekowsky, and Schuster 2021, 321–30.
- Pelka, Bastian. 2018. „Digitale Teilhabe: Aufgaben der Verbände und Einrichtungen der Wohlfahrtspflege.“ In *Digitaler Wandel in der Sozialwirtschaft*, hrsg. von Helmut Kreidenweis, 57–80: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
- Scheidig, Falk. 2020. „Professionalität - Studiengänge der Erwachsenenbildung.“ *Hessische Blätter für Volksbildung* 70:28–38.
<https://doi.org/10.3278/HBV2001W004>.
- Schnapp, Kai-Uwe und Anna Heudorfer. 2019. „Universität Hamburg: Forschendes Lernen mit Praxisbezug im „Projektbüro Angewandte Sozialforschung“.“ In *Forschendes Lernen in der Studieneingangsphase*, hrsg. von Gabi Reinmann, Eileen Lübcke und Anna Heudorfer, 233–47. Wiesbaden: Springer.
- Stronegger, Willibald J. und Johann Platzer. 2022. *Technisierung der Pflege: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG*.
- Ulrich, Immanuel. 2021. „Hochschuldidaktik für praxisorientierte Hochschullehre.“ In Hattula, Hilgers-Sekowsky, and Schuster 2021, 1–12.
- Verbraucherzentrale. 2023. „Gesundheits-Apps: medizinische Anwendungen auf Rezept.“ <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/gesundheit-pflege/aerzte-und-kliniken/gesundheitsapps-medizinische-anwendungen-auf-rezept-41241>.
- WHO. 2018. „Assistive Technology.“ <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/assistive-technology>.

Diesen Artikel zitieren:

Baumann, Lukas; Theimann-Grey, Sandra & Wuttke, Laura (2024). Ein Labor für Assistive Technologien und Barrierefreiheit. Rehabilitationstechnologische Grundlagen im Kontext praxisorientierter Hochschullehre. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, 448-458. Dortmund: Eldorado.
<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24356>

Berufliche Teilhabe

Die Rolle der Auszubildenden bei der Einführung digitaler Technologien in der beruflichen Bildung (Rahmenbedingungen, Akzeptanz, Kompetenzen)

Linda Dziarstek¹ [\[0000-0003-1418-0025\]](#), Yvonne Söffgen¹ [\[0000-0003-4974-3203\]](#)
& Laura Wuttke¹ [\[0000-0002-7142-7963\]](#)

¹ TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationstechnologie, Deutschland

Zusammenfassung. Digitale Technologien halten Einzug in die berufliche Bildung und bieten dabei nicht nur zahlreiche Chancen, sondern bringen auch Herausforderungen mit, die in diesem Beitrag diskutiert werden. Bei der Einführung digitaler Technologien spielen Auszubildende eine zentrale Rolle und können diese sowohl fördern, als auch hindern. Sie beeinflussen durch ihre Einstellung und ihre Kompetenzen die digitale Transformation der Bildung. Daher werden Bedarfe und Ressourcen der pädagogischen Fachkräfte näher erläutert.

The Role of Trainers when Introducing Digital Technologies in Vocational Education and Training

Abstract. Digital technologies are being integrated into vocational education and training, presenting a range of opportunities whilst also revealing challenges, which are discussed in this paper. Trainers play a key role in the implementation of digital technologies and can both promote and hinder this. The digital transformation of vocational education and training depends on their attitudes and skills. Therefore, this paper looks more closely at trainers' needs and resources.

1 Einleitung

„Umso zeitloser und zugleich aktuell gültiger denn je:
Auf die Lehrenden kommt es an“ (Vollmer 2020, 15)

Das berufliche Bildungssystem nimmt in Deutschland eine herausragende Position ein. Es soll Schüler*innen nach dem Abschluss den Übergang auf den Arbeitsmarkt sichern. Die zunehmend digitalisierte Arbeitswelt stellt hohe Anforderungen an das Berufsbildungssystem und dessen Institutionen und fordert gleichermaßen Anpassungsleistungen durch diese (Hähn und Ratermann-Busse 2020). Dass die Digitalisierung voranschreitet, zeigt sich daran, dass seit 2021 mit *Digitalisierte Arbeitswelt* eine neue Standardberufsbildposition in die Ausbildungsordnungen aufgenommen wird (Risius, Seyda und Werner 2022). Auch wenn klassische Methoden der Wissensvermittlung weiterhin relevant sein werden, wird sich der Ausbildungsalltag durch Lernapplikationen, Online-Quiz und andere digitale Tools verändern (Dietl 2021). Es ist davon auszugehen, dass die digitale Transformation zukünftig den Ausbildungsalltag stärker bestimmen wird. Durch Technologien verändert sich die Art und Weise des Lernens (Ball 2020; Dietl 2021) und gleichzeitig erfordern diese neue Methoden und Inhalte in der Berufsausbildung (Risius, Seyda und Werner 2022). Dem pädagogischen Personal kommt im Zuge dieser Veränderungsprozesse eine zentrale Rolle zu. Diese Rolle wird von verschiedenen Ebenen beeinflusst, wie z.B. Einstellungen, Kompetenzen und allgemeinen Entwicklungen in den Bildungsbereichen (Wilmers et al. 2020). Abhängig von diesen Aspekten sind Auszubildende entweder „Treiber der Digitalisierung oder ein Bremser“ (Dietl 2021, 40). Der digitale Wandel am Arbeitsmarkt und der damit einhergehende Wandel der Ausbildungspraxis fordert das pädagogische Personal heraus und fordert von diesem, sich bei Bedarf erforderliche digitale Medienkompetenzen anzueignen (Hähn und Ratermann-Busse 2020). Denn nur digital kompetentes Fachpersonal ist in der Lage, die Auszubildenden für eine digitale Arbeitswelt zu qualifizieren (Seyda et al. 2019).

Doch nicht alle Betriebe und Institutionen begegnenden Anforderungen der digitalen Transformation. Insbesondere solche, die als digitale Nachzügler gelten, haben einen starken Orientierungs- und Unterstützungsbedarf. Digitale Nachzügler zeichnen sich dadurch aus, dass Maßnahmen zum Einsatz digitaler Lernformate und zur Weiterbildung der Auszubildenden in diesem Bereich kaum oder gar nicht umgesetzt werden (Risius, Seyda und Werner 2022). Gleichzeitig müssen sie handeln, damit sie bei der Digitalisierung nicht noch stärker abgehängt werden. Zwar hat die Pandemie die Digitalisierung von Ausbildungsprozessen beschleunigt, es wurden verstärkt digitale Lernmedien in Unternehmen eingesetzt (Risius 2020). Diese Effekte zeigen sich jedoch hauptsächlich dort, wo schon vorher digitale Lernmedien in der Ausbildung eingesetzt worden sind. Zuvor gering digitalisierte Unternehmen haben durch die Pandemie nicht profitieren können und nicht aufgeholt (Risius 2020). Bei digitalen Nachzügler*innen besteht Handlungsbedarf da sie, trotz des pandemiebedingt erschweren analogen Lernens, nicht mehr Ressourcen in das digital gestützte Lernen investieren (ebd.). Auch wenn es unstrittig ist, dass von Digitalisierung insbesondere Auszubildende mit Beeinträchtigung profitieren (siehe Abschnitt 2), sind sozialpädagogische Einrichtungen, die Menschen mit Beeinträchtigungen ausbilden, häufig digitale Nachzügler. Zahlreiche Forschungsprojekte (z. B. VIA4all, LernBAR, EdAL MR 4.0), die unter Beteiligung des Fachgebiets Rehabilitationstechnologie der TU Dortmund

durchgeführt oder federführend verantwortet wurden, zeigen im Kontext der Behindertenhilfe Nachholbedarf und Herausforderungen auf. Gleichzeitig verdeutlichen diese Projekte die mit Digitalisierung verbundenen Chancen. Dieser Beitrag widmet sich u.a. der Betrachtung von Herausforderungen und Chancen, die sich in der Ausbildung von Menschen mit Beeinträchtigungen ergeben.

2 Chancen digitaler Technologien für die Berufsbildung von Menschen mit Beeinträchtigungen

Wie in Abschnitt 1 erläutert, hat Digitalisierung einen starken Einfluss auf die Arbeitswelt und die Berufsausbildung, auch in Einrichtungen der beruflichen Bildung für Menschen mit Beeinträchtigungen (Samray und Weller 2022). Gesellschaftliche Teilhabe, die sich neben den unterschiedlichen Aspekten des täglichen Lebens auch auf den Lebensbereich Arbeit bezieht, bedeutet in diesem Zusammenhang ebenso digitale Teilhabe. *Teilhabe an digitalen Technologien*, verstanden als *Zugang zu* digitalen Technologien, stellt zunächst die Voraussetzung dar, dass Einrichtungen der beruflichen Bildung einen gewissen Digitalisierungsgrad erfüllen müssen, um diesen Zugang zu gewährleisten (Weller und Rausch-Berhie 2022). Sprich Hardware, Software und Infrastruktur wie z. B. WLAN müssen vorhanden sein, um die Teilhabe *durch* digitale Technologien und damit eine Kompensation bestehender Einschränkungen zu eröffnen.

Dass digitale Technologien viele Möglichkeiten bieten und Vorteile mit sich bringen, ist mittlerweile Konsens bei Akteur*innen im Berufsbildungskontext. Insgesamt sehen 82,2 % der deutschen Unternehmen im Jahr 2020 mehr bzw. deutlich mehr Chancen in der Digitalisierung als Risiken (Risius 2020). Diese Chancen sind vielfältig. Durch assistive Technologien und digitale Tools (wie unterstützende Apps, Lernplattformen oder Mixed Reality) können Lerninhalte und Schulungsmaterialien leichter zugänglich gemacht werden, da behinderungsbedingte Defizite ausgeglichen werden können (Heitplatz, Wilkens und Bühler 2022). Online-Plattformen sowie Lernressourcen, die barrierefrei gestaltet werden, ermöglichen Menschen mit Beeinträchtigung einen Zugang zu Bildungsinhalten, indem sie in unterschiedlichen Formaten und Darstellungsweisen (Videos, Bilder, Untertitelung, flexible Steuerung etc.) angeboten werden, die individuellen Bedürfnissen entsprechen (Borgstedt und Möller-Slawinski 2022). Oftmals sind digitale Lernmittel zur Veranschaulichung abstrakter Inhalte besser geeignet als analoge Lernmaterialien. Durch den Einsatz von Simulationen oder Problemstellungen mittels Augmented, Virtual oder Mixed Reality (MR) eröffnen sich gerade für Menschen mit Beeinträchtigungen neue Möglichkeiten. So können sie in VR-Simulationen Erfahrungen machen und realitätsnahe Einblicke in bestimmte Berufe zu gewinnen. Die Arbeit mit Hologrammen ermöglicht Zugang zu verschiedenen Themen, die sonst nur theoretisch durchgenommen werden können und bietet Möglichkeiten zur Visualisierung (Mehler, Terhoeven und Wischniewski 2021; Mund et al. 2022).

Auch die Bereitstellung Assistiver Technologien und eine ergonomische Arbeitsplatzgestaltung können eine Erleichterung im Arbeitskontext bedeuten, da so die individuellen Lernvoraussetzungen berücksichtigt werden können: Bildschirmleseprogramme (Screenreader), Lupensoftware, synthetische Sprachausgabe sowie spezielle Tastaturen und Mäuse können für die Arbeitsautonomie förderlich sein, „sofern die Umgebungsbedingungen im Sinne eines *Design für alle* darauf abgestimmt werden

und die in einem Arbeitsbereich verwendete Software über eine Schnittstelle zu behinderungskompensierenden Programmen verfügt“ (Engels 2016, 35).

Darüber hinaus kann Lernprozesse sozial zu gestalten, dabei Peer-to-Peer-Interaktionen zu fördern und den Austausch zwischen Ausbildenden und Auszubildenden voranzubringen, ein wesentlicher Bestandteil beim Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien sein. Dies hat neben vielen Möglichkeiten für die Gestaltung der Lehrprozesse auch motivationale Vorteile. Für Lernende mit Beeinträchtigung kann der Effekt in diesem Zusammenhang besonders hoch sein, da diese häufig demotivierende Misserfolgserfahrungen auf ihrem Lernweg erlebt haben (Hartung-Ziehlke 2020). Kollaborative Plattformen wie das Lernmanagementsystem Moodle, aber auch informell nutzbare Messenger-Apps bieten verschiedene Optionen den digitalen Raum als Sozialraum zu nutzen und sich unmittelbar, ortsunabhängig und niedrigschwellig auszutauschen (Krach 2022). Ortsunabhängigkeit wird durch webbasierte Alternativen, wie beispielsweise Webinare ermöglicht. Auch neuartige Technologien können in diesem Zusammenhang einen Vorteil bieten. Videoanrufe, die mittels Datenbrille, wie der HoloLens von Microsoft, stattfinden, bieten die Möglichkeit, dass Ausbildende die Perspektive der Auszubildenden unmittelbar sehen, bewerten und anschließend passgenaue Unterstützung bieten können, ohne dabei im selben Raum mit den Auszubildenden sein zu müssen (Mund et al. 2022; Microsoft Corporation o. J.). Individuelle Begleitung ist somit mit großer Flexibilität möglich.

Die Nutzung digitaler Inhalte bietet das Potenzial die Autonomie der Auszubildenden zu stärken und Arbeitsabläufe zu optimieren. Das daraus resultierende Empowerment bewirkt mehr Teilhabe für junge Menschen mit Beeinträchtigung am Arbeitsleben. Darüber hinaus kann die Unterstützung durch digitale Lerninhalte die Ausbildenden entlasten. Im Ausbildungsalltag ist Zeit eine wertvolle Ressource, die durch digitale Lehr- und Lernmedien eingespart werden kann. Beispielhaft seien Lernvideos, Online-Tutorials oder E-Learning-Kurse im Videoformat genannt, die wiederholt genutzt bzw. je nach Bedarf mehrfach angeschaut werden können, um das Wissen zu festigen. Lehrende können Entlastung erfahren, da Ausbildungsinhalte dadurch nicht ständig im Ausbildungsalltag wiederholt werden müssen und Detailfragen zu entsprechenden Inhalten mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden kann (Metzler, Jansen und Kurtenacker 2020). Beispielhafte Forschungs- und Entwicklungsprojekte bei denen digitale Lernmedien in der Berufsausbildung eingesetzt werden sind VIA4all und miTAS. Diese werden im Artikel von Heitplatz et al. in diesem Sammelband detaillierter vorgestellt. Neben den bereits genannten digitalen Lernmedien wie Videos oder E-Learning Kursen werden auch neue Technologien wie Augmented- und Mixed Reality in der Ausbildung erforscht. Mithilfe der im Projekt LernBAR erstellten App können Auszubildende eigenständig und niedrigschwellig per Tablet, Smartphone oder Datenbrille medial gestützte Hilfestellungen, wie Video- oder Bildanleitungen sowie AR-Schablonen direkt im Arbeitsprozess anwenden (Mund et al. 2022). Das bis 2025 vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) geförderte Projekt EdAL MR 4.0 hat sich das Ziel gesetzt ein nutzendenzentriertes MR-Lernangebot im Ausbildungskontext dreier Berufsbildungswerke zu entwickeln, welches die Vermittlung von theoretischen Lerninhalten anhand von 3D-Hologrammen und gamifizierten MR-Elementen beinhaltet. Ähnlich wie im Projekt LernBAR wird auch hier die neuartige Technologie der Visualisierung anhand von MR mittels der HoloLens 2.0 angewandt (Wuttke et al. 2023).

Auch KI-Assistenzsysteme haben das Potenzial, in Zukunft ein gewinnbringender Faktor für die Förderung der Autonomie und Teilhabe am Arbeitsleben von Menschen mit Beeinträchtigung zu sein. Die Liste möglicher Einsatzgebiete ist lang: Virtuelle Assistenten zur Orientierung in Innenräumen, Wearables für KI-gestützte Text- und Bilderkennung für Menschen mit Sehbeeinträchtigungen, Intelligente Datenbrillen zur Unterstützung in Logistik- und Montageprozessen, emotionssensitive Assistenzsysteme und Chatbots für individuelles Lernen. KI-Systeme können Menschen mit unterschiedlichen Beeinträchtigungen unterstützen, vorausgesetzt, es werden eine Reihe an Rahmenbedingungen und „bedarfsorientierte, technische und infrastrukturelle Analysen sowie gebündelte Informationen und Wissensbestände“ (KI.ASSIST-Projekt 2022, 118) berücksichtigt und umgesetzt. KI ist nicht bloß im Rahmen der Arbeitsassistenten eine gewinnbringende Option. Durch die verstärkte Nutzung von Algorithmen bzw. KI bei der Aufgabenbewertung wird eine (teil-)automatisierte Auswertung von Leistungsnachweisen möglich, was zu einer Verminderung des Workloads und Optimierung von Arbeitsprozessen der Auszubildenden beitragen kann.

Vor dem Hintergrund all der genannten Möglichkeiten, sind die pädagogischen Fachkräfte, deren Motivation, Interesse sowie Akzeptanz maßgeblich für eine erfolgreiche Implementierung digitaler Technologien. Ein großer Teil der Auszubildenden hat die Vorteile der Digitalisierung erkannt und will digitale Tools in der Ausbildung nutzen. Nicht zuletzt, da viele Auszubildende mittlerweile selbst zu den Digital Natives gehören (Wang, Myers und Sundaram 2013). Das Interesse und die Motivation sind bereits da und Auszubildende sind engagiert, sich weiterzubilden (Nicklich, Blank und Pfeiffer 2022; Dietrich 2018). In dem Evaluationsbericht des Projekts „media training for educators“ von 2012 gaben 60 % der pädagogischen Fachkräfte an, dass sie Interesse an intensiven Weiterbildungsmaßnahmen zur Lehre mit neuen Medien hätten und bereit seien dafür viel Zeit zu investieren (Pelka 2018). Dass diese Akzeptanz nicht ins Leere läuft und besonders im Sektor der beruflichen (Aus-)Bildung für Menschen mit Beeinträchtigung noch gesteigert werden sollte, ist eine Herausforderung, die in den Blick genommen werden muss (siehe Abschnitt 3; Dietrich 2018).

3 Herausforderungen bei der Einführung digitaler Technologien

Bisher konnte umfangreich dargelegt werden, welche Chancen digitale Technologien für den Bereich der beruflichen Bildung haben. Dennoch stehen den bisher skizzierten Vorteilen wiederkehrende Herausforderungen gegenüber. Diese fallen in sozialen Einrichtungen noch stärker ins Gewicht (Pelka 2018) und werden nachfolgend diskutiert. Bei der Einführung von Technologien stellen häufig die *technischen und infrastrukturellen* Bedingungen eine Herausforderung dar. Nicht selten liegen nicht ausreichende oder veraltete infrastrukturelle Gegebenheiten vor. Dabei umfasst die Infrastruktur sowohl Hardware (digitale Endgeräte, Server- und Netzwerkstrukturen) als auch Software (Betriebssysteme, Anwendungen). Fehlt es an diesen Infrastrukturen, wird eine effektive Implementierung erschwert. Herausforderungen ergeben sich ebenfalls durch Software-Inkompatibilität sowie Schnittstellenprobleme (Euler und Severing 2019).

Fragen nach der Ausstattung und dem technischen Support führen zur Auseinandersetzung mit *organisatorischen und finanziellen* Aspekten. Um Digitalisierung voranzutreiben, bedarf es erheblicher finanzieller Investitionen. Berücksichtigt werden muss, dass diese Investitionen nicht einmaliger Natur sind. Stattdessen sind weitere finanzielle Mittel vorzuhalten, um z. B. die langfristige technische Wartung sicherzustellen. Es ist in Betracht zu ziehen, dass die Beschaffung von Technologien mit Schulungen kombiniert werden sollte, die ihrerseits finanzielle Ressourcen benötigen. Häufig stellen jedoch fehlende finanzielle Mittel ein Hindernis bei der Einführung von Technologien dar (Gensicke et al. 2016). Die Einführung digitaler Technologien stellt auf organisationaler Ebene Anforderungen an Datenschutz und -sicherheit. Es ist zu prüfen, ob die Einführung und Nutzung bestehende Datenschutzrichtlinien erfüllt und ob sowohl die verantwortlichen Fachkräfte als auch die Nutzenden über ausreichende Kenntnisse verfügen und diese anwenden können. Heitplatz fand in ihrer Studie heraus, dass Datenschutz in sozialen Einrichtungen, die unter großer Trägerschaft stehen, die Beschäftigung mit und die finale Implementierung von digitalen Technologien erschwert (Heitplatz 2021). Wenngleich diese Vorschriften den Einsatz häufig behindern (ebd.), so ist die Kenntnis von Datensicherheit und -schutz dennoch relevant, um digitale Technologien überhaupt einsetzen zu können (Härtel et al. 2018; Kirchmann et al. 2021). Ebenso können Arbeitsbedingungen im Feld der beruflichen Bildung eine Barriere beim Einsatz von Technologien darstellen. So konnte Söffgen (2023) zeigen, dass bei bestimmten Technologien Vorbehalte hinsichtlich ihrer Tauglichkeit im Kund*innen-Kontakt existieren, oder diese nicht an Arbeitsplätzen, aufgrund von Sicherheitsbedenken oder Gefahr von Beschädigungen eingesetzt werden können. Ein weiteres Hemmnis, welches auf dem aktuellen Digitalisierungsstand des Betriebs beruht, ist die Bewertung des Nutzens der Digitalisierung. Auszubildende, die bei sogenannten Nachzüglern beschäftigt sind, erkennen den Nutzen einer Digitalisierung der Ausbildung seltener und verfügen über weniger zeitliche Ressourcen, um sich mit der Digitalisierung zu beschäftigen (Risius, Seyda und Werner 2022). Diese Ausführungen verweisen auf die Relevanz der Führungsebene. So sind das „Commitment der Unternehmensführung“ (Risius, Seyda und Werner 2022, 2) und ein hinreichendes Zeitbudget wichtig, um die digitale Transformation in einem Betrieb voranzutreiben (ebd.).

Neben den skizzierten Barrieren stellen *personelle* Faktoren eine Herausforderung dar. Die Implementation bedarf qualifizierter Fachkräfte, die nicht nur über das erforderliche Wissen verfügen, sondern in der Lage sind, andere Mitarbeitende auf den Einsatz digitaler Technologien vorzubereiten. Auszubildende müssen sich einerseits der Herausforderung stellen, sich mit den Anforderungen der Digitalisierung auseinanderzusetzen und andererseits die notwendigen Kompetenzen im Umgang mit neuen Technologien anzueignen (siehe Abschnitt 4; König 2023). Fehlt das Fachwissen, kann dies die Einführung digitaler Technologien behindern (Kirchmann et al. 2021). Daher ist die Qualifizierung von Fachkräften als Querschnittsaufgabe zu begreifen.

Zuletzt verändern sich durch die Einführung neuer Technologien existierende Strukturen. Es entstehen neu zu definierende Verantwortlichkeiten, bei denen alle Akteur*innen mitgenommen werden müssen (Feichtenbeiner et al. 2018). Auf dem Weg der Einführung neuer Technologien können daher Herausforderungen auf Seiten der Fachkräfte entstehen (ebd.). (Euler und Severing 2019, 20) betonen, dass das Ausschöpfen der Chancen digitaler Technologien in hohem Maße „von [...] Einstellung

und [...] Kompetenzen des Lehr- und Ausbildungspersonals“ abhängt. Barrieren ergeben sich häufig dadurch, dass analoge Lehr-/Lernmaterialien zunächst durch die Auszubildenden zu digitalisieren sind (Feichtenbeiner et al. 2018). Auch wenn Auszubildende die in Abschnitt 2 skizzierten Chancen des Einsatzes digitaler Technologien sehen, setzt dies voraus, dass Auszubildende über Kompetenzen und Fähigkeiten verfügen, diese zielgerichtet einsetzen zu können (Seyda et al. 2019). Dieser Herausforderung gilt es auf organisationaler Ebene zu begegnen, indem z. B. ein Erfahrungsaustausch mit digital affinen Einrichtungen initiiert wird (Risius und Seyda 2022). Die dargelegten Herausforderungen machen deutlich, dass Auszubildende auf die veränderten Organisationsformen sowie Rollen durch die Einführung digitaler Technologien vorzubereiten sind (Feichtenbeiner et al. 2018; Rohs, Pietraß und Schmidt-Hertha 2020). Herausforderungen können sich durch ein verändertes Rollenverständnis ergeben (Klöß, Seyda und Werner 2020). So wandelt sich durch die Digitalisierung das Rollenbild von Auszubildenden hin zu Begleitenden (Feichtenbeiner et al. 2018).

Nach Feichtenbeiner et al. (2018) stellen fehlende zeitliche Ressourcen oder die Angst vor einem zeitlichen Mehraufwand (Heitplatz 2021) einen Grund dar, dass eine Partizipation an digitalen Veränderungsprozessen nicht vollumfänglich stattfindet. Bezogen auf stationäre Wohnformen für Menschen mit (intellektuellen) Beeinträchtigungen konnte Heitplatz zeigen, dass Angst und Unsicherheiten in Bezug auf Veränderungen des eigenen Arbeitsalltag auf Seiten der Betreuenden, deren Unwissenheit sowie mangelnder Zugang zu Informationen Barrieren bei der Einführung und Nutzung von Technologien darstellen (Heitplatz 2021). In Wohlfahrtseinrichtungen ergeben sich Herausforderungen dadurch, dass Betreuende davon ausgehen, dass die zu betreuenden Personen vor den Gefahren der Technologie-Nutzung zu schützen sind (ebd.). Aus dieser beschützenden Perspektive heraus kann die Einführung digitaler Technologien behindert werden. Derartige Vorbehalte können auch bei Auszubildenden in der beruflichen Bildung eine Barriere darstellen, da auch diese Respekt vor umfänglichen Änderungen ihres Arbeitsalltags durch digitale Technologien haben und dafür häufig nicht ausgebildet wurden. So konnte Söffgen (2023) im Rahmen ihrer Arbeit zeigen, dass hauswirtschaftliche Auszubildende befürchten, dass Auszubildende durch Technologien abgelenkt oder diese zweckentfremdet werden könnten. Zudem attestieren sie Auszubildenden mit einer Lernbeeinträchtigung fehlende Fähigkeiten zur Abstraktion und zum Transfer digitaler Inhalte in die reale Welt. Darüber hinaus sprachen befragte Auszubildende den Auszubildenden eine hinreichende Sorgfalt im Umgang mit Technologien ab und eine daraus resultierende Angst, wer bei Schäden in Haftung genommen wird (ebd.). Derartige Befürchtungen sind ernst zu nehmen, da sie ggfs. zu verlangsamt Integrationsprozessen führen. Daher gilt es Maßnahmen zu ergreifen, die bei den Fachkräften eine positive Grundeinstellung fördern und Mitarbeitenden Unterstützungssysteme zur Seite stellen, um diese Hindernisse zu überwinden.

Nachfolgend werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie das Fachpersonal auf dem Weg, Technologien im Alltag einzusetzen, involviert werden kann. Dennoch ist es von Relevanz darauf hinzuweisen, dass fehlende Akzeptanz sowie die bisher skizzierten Herausforderungen nicht nur auf Seiten der Auszubildenden eine Hürde darstellen können. Es ist vielmehr zu betonen, dass eine nachhaltige Implementierung von Technologien strategische Konzepte bedarf, die von allen Beteiligten verfolgt werden (Kirchmann et al. 2021).

4 Anforderungen an Ausbildende: Benötigte Kompetenzen und Qualifizierungsmöglichkeiten

Angesichts des Wandels müssen Institutionen und deren Verantwortliche erkennen, dass es notwendig ist Strukturen zu schaffen und Kompetenzerwerb zu ermöglichen, um die berufliche Aus- und Weiterbildung inhaltlich, strukturell und didaktisch so zu modifizieren, dass Auszubildende adäquat auf eine digitalisierte Arbeitswelt vorbereitet werden können. Es stellen sich aufgrund der vorherigen Ausführungen die Fragen

- Welche Kompetenzen benötigen Ausbildende - (insbesondere im Kontext der beruflichen Ausbildung für Menschen mit Beeinträchtigungen)?
- Welche Bedarfe sind vorhanden?
- Welche vorhandenen Ressourcen können genutzt werden?

4.1 Kompetenzanforderungen an Ausbildende

Ausbildende benötigen für eine digitalisierte Ausbildung unterschiedlichste Kompetenzen, die im Folgenden beschrieben werden. Sie benötigen z. B. *Medienkompetenz*, die sich u.a. in der Fähigkeit äußert mit Kund*innen, Kolleg*innen und anderen Ansprechpartner*innen über digitale Kanäle kommunizieren zu können. Zur Initiierung und Aufrechterhaltung bedarf es überdies Kenntnisse hinsichtlich *Datenschutz und -sicherheit* und deren Anwendung in verschiedenen Situationen (Kirchmann et al. 2021). Ausbildende müssen in der Lage sein, die Chancen digitaler Technologien für den Lehr- und Lernprozess zu erkennen und zu nutzen. Auch die Recherche adäquater Informationen und die Erstellung digitaler Lerninhalte gehören zur Medienkompetenz (Breiter, Howe und Härtel 2017).

Darüber hinaus benötigen Ausbildende *IT-Anwenderkenntnisse*. Diese Kenntnisse befähigen sie, digitale Tools zur Kollaboration nutzen, Anlagen und Maschinen kompetent zu bedienen sowie berufs-/fachspezifische Software auswählen und anwenden zu können. IT-Anwenderkenntnisse dürfen sich nicht nur auf etablierte Hard- und Software beziehen, sondern ebenso auf neuartige Technologien wie Augmented- und Virtual Reality-Technologien. Zahlreiche Förderbekanntmachungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) sind ein Indikator dafür, dass diese Technologien an Relevanz gewinnen (Ball 2020; Mund et al. 2022).

Die Pandemie machte deutlich, dass altbewährte Muster und Handlungsroutinen aufgebrochen werden mussten und Ausbildende die Kompetenz benötigten, sich in einem stetig wandelnden Arbeits- und Ausbildungsalltag zurechtzufinden. In einem unklaren Arbeits- und Ausbildungsalltag benötigen Fachkräfte *Kontingenzkompetenz* (Schreyer et al. 2022). Kontingenzkompetenz zeigt sich im augenblicklichen Handeln und beschreibt die Fähigkeit „unter Zeit- und Handlungsdruck“ (ebd., 38) Entscheidungen zu treffen, die dazu führen, dass sich die Arbeitsweise nachhaltig verändert. Fachkräfte sind in der Lage, sich Veränderungen zu stellen und diese zu bewältigen (Schreyer et al. 2022). Kontingenzkompetenz ist daher im Hinblick auf die weiteren Transformationen des Ausbildungs- und Arbeitsmarktes von besonderer Relevanz. Betrachtet man die von den Ausbildenden zu erbringenden Kompetenzen, so ist entscheidend zu erheben, welche Bedarfe und Ressourcen die pädagogischen Fachkräfte haben. Ausbildende verfügen häufig über umfangreiches Fachwissen hinsichtlich der

didaktischen Planung von Lehr-/Lernsettings. Zu fragen ist jedoch, wie und ob dieses Fachwissen im Hinblick auf den Einsatz digitaler Technologien anzupassen und zu erweitern ist (Feichtenbeiner et al. 2018). In diesem Zusammenhang zeigen bisherige Forschungsarbeiten zur Qualifikation von Ausbildungspersonal, dass sich Schulungen meist auf einzelne Kompetenzbereiche wie z. B. IT-Kompetenz beziehen. Damit werden die Qualifizierungen jedoch nicht den Anforderungen gerecht. Vielmehr fehlt aus Sicht des Ausbildungspersonals ein ganzheitlicher Blick auf Arbeitsbedingungen sowie existierende und zukünftige Qualifizierungsanforderungen (Nicklich, Blank und Pfeiffer 2022). Es ist daher wenig überraschend, dass bereits seit langem gefordert wird, Bemühungen zu intensivieren, um das Fachpersonal umfangreich zu qualifizieren (Schmid, Goertz und Behrens 2016).

Beim digitalen Lehren und Lernen entstehen für Auszubildende und Auszubildende neben Chancen, auch Herausforderungen und Belastungen wie z. B. Überforderung. Auf Seiten der Auszubildenden müssen Demotivation oder Abbrüche von Lernwegen begleitet und gemeistert werden. Diesen Herausforderungen können sich die beteiligten Akteur*innen am besten stellen, indem Auszubildende vor Ort das Lernen und die Lernprozesse begleiten. Die *Lernprozessbegleitung* ist daher eine weitere notwendige Kompetenz von Auszubildenden und umschreibt die komplexen Vermittlungs-, Beratungs- und Begleitungsaufgaben, die für das Ausbildungspersonal eine große Neuerung und Veränderung in ihrem Tätigkeitsprofil darstellen (Rohs et al. 2017). Für die Bildungspraxis impliziert dies die Notwendigkeit, diese Rollenveränderungen anzunehmen. Es bedeutet eine Abkehr von der traditionellen Rolle der Auszubildenden und eine Annahme der Rolle als Coach und Begleitende (Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V. 2021).

4.2 Qualifizierung des pädagogischen Personals

Mit Blick auf die vorherigen Ausführungen ist zu fragen, wie vorhandene Ressourcen gestärkt und Qualifizierungsbedarfe abgebaut werden können. Eine Strategie sollte die Nutzung existierender Schulungs- und Fortbildungsangebote sein. Z. B. der Rückgriff auf bestehende Netzwerke wie das Netzwerk Q.4 (König 2023). Das Netzwerk Q.4 versucht mittels verschiedener Bildungsangebote Berufsbildungspersonal so zu qualifizieren, dass dieses die Ausbildung entsprechend den Anforderungen des digitalen Wandels anpassen kann. Nach Schmid, Goertz und Behrens (2016) ist es darüber hinaus sinnvoll, Kompetenzen durch eine Orientierung an Good-Practice-Beispielen zu stärken. Härtel et al. (2018) betonen in diesem Zusammenhang die Relevanz von Praxisbeispielen bei Qualifizierungsangeboten. Gleichzeitig ist es sinnvoll, Schulungen und Fortbildungen als gegenseitigen Austausch zu organisieren. Fort- und Weiterbildungen sollten daher über gemeinsame Austauschformate intensiviert und vorangetrieben werden (Härtel et al. 2018). Bei der Qualifizierung des Bildungspersonals ist es wichtig in Betracht zu ziehen, Weiterbildungsangebote bereits vor der Implementierung digitaler Technologien anzubieten, damit Fachpersonal frühzeitig in der Lage ist, relevante Kompetenzen zu erwerben und zu erweitern (Niegemann 2020). Auszubildende sind Hauptakteur*innen der digitalen Transformation. Sie sind „Brückenbauer zwischen Technik und Mensch“ (Dietl 2021, 44) und damit maßgeblich für die digitalen Innovationsprozesse. Insofern ist zu hinterfragen, wie sich Auszubildende angesichts dieser Herausforderungen positionieren und qualifizieren können.

Dietl (2021) schlägt verschiedene Themen vor, die mit Blick auf die digitale Transformation von Lehr-/Lernsituationen relevant sein können. Dazu gehören bspw. die Themen *Smart Devices* und der kompetente Umgang und Einsatz dieser. Als weiterer Baustein wird das Thema *Führung und Kommunikation* genannt, der vor allem die Möglichkeiten des virtuellen Raums adressiert. Dieser ermöglicht nicht nur Kommunikation, sondern eröffnet auch neue didaktische Möglichkeiten, wie die Nutzung von Foren oder das kollaborative Lernen im Netz. Die Nutzung des digitalen Raumes zum Lehren und Lernen eröffnet einen weiteren relevanten Themenbereich: die *Online-Didaktik*. Online-Didaktik betrifft die individualisierte Erstellung von Content und Bereitstellung auf entsprechenden Plattformen. Dabei sind rechtliche Rahmenbedingungen zu beachten. Als weiteres relevantes Thema erweist sich im Kontext des digitalen Lehrens und Lernens der Themenbereich *Förderung und Entwicklung eines digitalen Mindsets*. Ein digitales Mindset ist besonders wichtig, da es verstanden wird als grundsätzlich bejahende Einstellung gegenüber der digitalen Transformation der Ausbildung sowie der Identifikation von Chancen und Risiken dieser Prozesse (ebd.).

Die Ausführungen machen deutlich, welche Rolle Ausbildende bei der digital gestützten Ausbildung, insbesondere für Menschen mit Beeinträchtigungen, einnehmen. Sie sind nicht ‚nur‘ Ausbildende, sondern eine wichtige Bezugsperson für die Auszubildenden. Sie führen die Lernenden nicht nur zu ihrem qualifizierenden Abschluss, sondern „beeinflussen [...] das Ausmaß der Behinderung im Rahmen einer dualen Berufsausbildung“ (Metzler 2020, 24). Sie konzipieren Lehr- und Lernsettings für die Auszubildenden, die in der Konsequenz dazu führen, dass sich Barrieren auf Seiten der Lernenden entweder manifestieren oder es ermöglichen, den Lernenden barrierefrei zu lernen (Metzler 2020). Vollmer et al. (2020) betonen, dass die Ausbildung von Menschen mit Beeinträchtigungen für sich bereits anforderungsintensiv ist. Über die notwendigen Fachkompetenzen hinaus benötigen Ausbildende pädagogische und kommunikative Kompetenzen, um auf die Heterogenität der Auszubildenden adäquat reagieren zu können. Eine der pädagogisch anspruchsvollen Aufgaben ist die Stärkung der Selbstwirksamkeit der Auszubildenden. Lernende mit Beeinträchtigungen verfügen häufig über eine negative Einstellung gegenüber den eigenen Kompetenzen (Leidner 2012; Heimlich 2022) und benötigen daher einen stärken- und ressourcenorientierten Umgang, der ihre Kompetenzen in den Vordergrund stellt (Straßer und Propp 2013). Diese Aufgabe gilt es auch beim digitalen Lernen weiterhin in den Fokus der Bemühungen zu stellen. Ausbildende brauchen zudem Kenntnisse über behinderungsbedingte Einschränkungen und Bedarfe. Darüber hinaus benötigen sie Wissen hinsichtlich bestehender Informations-, Beratungs-, Förder- und Unterstützungsmöglichkeiten. Diese Aufgaben werden nun noch um die Anforderungen ergänzt, die sich durch die digitale Ausbildung ergeben. Ausbildende sind daher gefordert, Auszubildende bei der Nutzung digitaler Technologien umfassend zu unterstützen. So erhielten Härtel et al. im Rahmen einer Studie von Ausbildungspersonal die Rückmeldung, dass Auszubildende nicht immer in der Lage sind, qualifizierte Internetrecherche zu betreiben und fachlich richtige Informationen zu selektieren (Härtel et al. 2018). Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, Auszubildende nicht nur zu begleiten, sondern diesen Strategien zu einer kompetenten Internetrecherche beizubringen. Technologieunterstütztes Lernen fordert von Lernenden Selbstständigkeit. Auch hier ist Ausbildungspersonal gefordert, Auszubildende nicht nur dabei zu unterstützen, sich im digitalen Raum zu orientieren, sondern sie zu befähigen, ihre eigenen Wissensdefizite erkennen zu können. Dies mündet in der Notwendigkeit, Materialien und Methoden

vorzuhalten, die im Hinblick auf Autonomie und Führung angepasst werden können (Kittel, Piel und Seufert 2022). Auszubildende sollten in der Lage sein, Lehrmethoden sowohl stärker lenkend als auch offener zu konzipieren. Gleichzeitig müssen Auszubildende berücksichtigen, dass ebenso eine Adaption der Lernzeit wichtig ist. Dies gilt für den analogen und den digitalen Raum. Jede*r Lernende lernt, versteht und behält im eigenen Tempo (Gold 2016). Die Begleitung und Betreuung spielen, wie die Ausführungen zeigen, auch beim digitalen Lernen eine wichtige Rolle. Entsprechend den Kompetenzen und Ressourcen der Lernenden sind adaptive Lernziele zu formulieren, welche sich in der Aufgabenmenge und in ihren Niveaustufen unterscheiden (ebd.). Auszubildende übernehmen in der digital gestützten Bildung eine wichtige Funktion. Sollten sich bei der Entwicklung von digitalen Lehr- und Lernumgebungen Aktualisierungen ergeben, so müssen Auszubildende diese nicht nur ausführen, sondern in Betracht ziehen, ob sich durch Aktualisierungen Barrieren für Lernende ergeben (Metzler 2020). Sie müssen in der Lage sein, Lehr-/Lernumgebungen zu gestalten, die den Bedürfnissen von Lernenden mit Beeinträchtigungen entsprechen. Dafür müssen sie Beeinträchtigungsbilder kennen sowie deren Auswirkungen auf das Lernen. Für ein lebenslanges Lernen ist es wichtig, dass betriebliche Lehr- und Lernumgebungen von Beginn an barrierefrei gestaltet werden (ebd.). Dies ist vor dem Hintergrund der heterogenen Lernausgangslagen von Menschen mit Beeinträchtigungen von besonderer Bedeutung.

5 Schlussfolgerung und Fazit

Trotz der mit der digitalen Transformation einhergehenden zahlreichen Verbesserungen kann und sollte keine rein digitalisierte berufliche Bildung angestrebt werden. Digitalisierung stößt dort an ihre Grenzen, wo Menschen die persönliche Betreuung und Unterstützung anderer benötigen (Bundesverband Deutscher Berufsförderwerke e. V. 2021). Vielmehr sollten Chancen der Digitalisierung mit den Vorteilen von Präsenzphasen, in denen Auszubildende die Auszubildenden begleiten, kombiniert werden (ebd.). Gleichzeitig machen die Ausführungen deutlich, dass mögliche Herausforderungen frühzeitig zu bedenken sind. Es darf nicht übersehen werden, dass in der Vergangenheit viele Erwartungen an das digitale Lernen gestellt worden sind, die sich in der Rückschau nicht immer erfüllt haben. Denn oft wird außer Acht gelassen, dass das digitale Lernen Ansprüche an die Lernenden stellt, wie bspw. Selbstorganisationskompetenz, Lernmotivation und -disziplin, die bei einigen behinderungsbedingten Einschränkungen nicht gegeben sind oder zunächst aufzubauen sind (Vollmer 2020). Es muss Berücksichtigung finden, dass technologische Innovationen die Gefahr mit sich bringen, weitere benachteiligte Gruppen (Buchem 2013) und neue Exklusionsrisiken hervorzubringen (Breitenbach 2021). Digitalisierung sollte daher nicht nur als ein technologisches, sondern als ein soziales Phänomen begriffen werden (Pelka 2018). Hier ergeben sich weitere wichtige Handlungsbedarfe für die Zukunft, damit Lernende von digitalem Lernen vollumfänglich profitieren können. Für die Zukunft bedeutet dies, dass neben den Auszubildenden auch die Auszubildenden als Zielgruppe begriffen werden müssen, welche durch Coaching einen Kompetenzzuwachs im Umgang mit digitalen Tools und digitalem Lernen erhalten müssen.

Literaturverzeichnis

- Ball, Claudia. 2020. „Bildungstechnologie in der beruflichen Aus- und Weiterbildung.“ In Niegemann and Weinberger 2020, 667–76.
- Borgstedt, Silke und Heide Möller-Slawinski. 2022. „Digitale Teilhabe von Menschen mit Behinderung; Trendstudie.“ https://delivery-aktion-mensch.style-abs.cloud/api/public/content/AktionMensch_Studie-Digitale-Teilhabe.pdf?v=6336f50a.
- Breitenbach, Andrea. 2021. *Digitale Lehre in Zeiten von Covid-19: Risiken und Chancen*: null.
- Breiter, Andreas, Falk Howe und Michael Härtel. 2017. „Medienpädagogische Kompetenz des betrieblichen Ausbildungspersonals.“ 46 (2): 34–35.
- Buchem, Ilona. 2013. „Diversität und Spaltung. Digitale Medien in der Gesellschaft.“ In *L3T' Lehrbruch für Lernen und Lehren mit Technologien*, hrsg. von Martin Ebner und Sandra Schön.
- Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V. 2021. „Digitale Potenziale für berufliche Rehabilitation: Wie die BFW ihre Digitalisierungsstrategien voranbringen.“ *REHAVISION* (1): 3–5.
- Dietl, Stefan F. 2021. „Digitale Transformation in der beruflichen Bildung - Versuch eines Ansatzes für den Ausbildungsalltag.“ In *Ausbildung 4.0: Digitale Transformation in der Berufsausbildung gestalten und nutzen*, hrsg. von Stefan F. Dietl und Marcus Hennecke. 2., aktualisierte und überarbeitete Auflage, 21–52. Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Group.
- Dietrich, Stephan. 2018. „Digitaler Wandel und Unterstützungsbedarf aus Sicht des betrieblichen Ausbildungspersonals. Erfahrungen aus dem BMBF-Programm JOB-STARTER plus.“ *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* 47 (3): 29–31.
- Engels, Dietrich. 2016. „Chancen und Risiken der Digitalisierung der Arbeitswelt für die Beschäftigung von Menschen mit Behinderung.“ https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/47065/ssoar-2016-engels-Chancen_und_Risiken_der_Digitalisierung.pdf?sequence=1&isAllo-wed=y&lnkname=ssoar-2016-engels-Chancen_und_Risiken_der_Digitalisierung.pdf.
- Euler, Dieter und Eckart Severing. 2019. *Berufsbildung für eine digitale Arbeitswelt: Fakten, Gestaltungsfelder, offene Fragen*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Feichtenbeiner, Rolf, Roya Moghaddam, Andrea Mohoric und Claudia Ruhland. 2018. „Lernen mit digitalen Medien im Betrieb: Pädagogisches Fortbildungskonzept zur Lernprozessbegleitung für Ausbilder/innen.“ https://www.f-bb.de/fileadmin/Projekte/Mewa/MeWA_Fonzept_Fortblgdg_LPB.pdf.
- Gensicke, Miriam, Sebastian Bechmann, Michael Härtel, Tanja Schubert, Isabel Garcia-Wülfing und Betül Güntürk-Kuhl. 2016. „Digitale Medien in Betrieben - heute und morgen: Eine repräsentative Bestandsanalyse.“ <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/8048>.
- Gold, Andreas. 2016. *Lernen leichter machen: Wie man im Unterricht mit Lernschwierigkeiten umgehen kann*. V&R Pädagogik. Göttingen, Bristol: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Hähn, Katharina und Monique Ratermann-Busse. 2020. „Digitale Medien in der Berufsbildung – eine Herausforderung für Lehrkräfte und Ausbildungspersonal?“. In Wilmers et al. 2020, 129–58.

- Härtel, Michael, Marion Brüggemann, Michael Sander, Andreas Breiter, Falk Howe und Franziska Kupfer. 2018. „Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung: Medienaneignung und Mediennutzung in der Alltagspraxis von betrieblichem Ausbildungspersonal.“ <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/9412H>.
- Hartung-Ziehlke, Julia. 2020. *Inklusion durch digitale Medien in der beruflichen Bildung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Heimlich, Ulrich. 2022. *Pädagogik bei Lernschwierigkeiten: Sonderpädagogische Förderung im Schwerpunkt Lernen*. 3., aktualisierte Auflage. utb Erziehungswissenschaft. Sonderpädagogik 3192. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Heitplatz, Vanessa. 2021. *Digitale Teilhabemöglichkeiten von Menschen mit intellektuellen Beeinträchtigungen im Wohnkontext: Perspektiven von Einrichtungsleitungen, Fachkräften und Bewohnenden*. Dortmund: Technische Universität Dortmund.
- Heitplatz, Vanessa, Leevke Wilkens und Christian Bühler. 2022. „Gestaltungskonzepte und Beispiele zu digitalen Bildungsangeboten für heterogene Zielgruppen.“ In *Assistive Technologien im Sozial- und Gesundheitssektor*, hrsg. von Ernst-Wilhelm Luthe, Sandra V. Müller und Ina Schiering, 311–35. Gesundheit. Politik - Gesellschaft - Wirtschaft. Wiesbaden: Springer.
- KI.ASSIST-Projekt. 2022. „KI-Technologien und berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen; Ergebnisse und Empfehlungen aus dem Projekt.“ https://www.ki-assist.de/fileadmin/ki_assist/Medienkatalog/KI.ASSIST_2022_Ergebnisbro-sch%C3%BCre.pdf.
- Kirchmann, Andrea, Natalie Laub, Anastasia Maier, Anne Zühlke und Bernhard Boockmann. 2021. „Technologische Innovationen und Wandel der Arbeitswelt in Deutschland. Herausforderungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung sowie die Re-Qualifizierung im Zuge des digitalen Wandels.“ <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/231478/1/1750533553.pdf>.
- Kittel, Anne, Lena Piel und Tina Seufert. 2022. „Geführt oder selbstgesteuert? Wie lassen sich Lernerfolg und Motivation in digitalen Lernpfaden fördern?“. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* 51 (2): 23–27.
- Klös, Hans-Peter, Susanne Seyda und Dirk Werner. 2020. „Berufliche Qualifizierung und Digitalisierung: Eine empirische Bestandsaufnahme.“ <https://www.econstor.eu/handle/10419/223203>.
- König, Wolfgang. 2023. „Netzwerk Q 4.0 - ein Netzwerk zur digitalen Professionalisierung von Ausbilder*innen in Deutschland.“ *Magazin erwachsenenbildung.at* (2023) 48, S. 114-119. *Magazin erwachsenenbildung.at*. <https://doi.org/10.25656/01:26297>.
- Krach, Stefanie. 2022. „Digitale Teilhabe von Menschen mit Behinderungen: Möglichkeiten, Anforderungen und Herausforderungen.“ In *Annäherungen an eine neue Aufklärung: Multidisziplinäre Perspektiven auf Demokratie, Partizipation und Inklusion. Festschrift für Willehad Lanwer*, hrsg. von Gisela Kubon-Gilke und Anne-Dore Stein. Originalausgabe, 301–16. Forum Psychosozial. Gießen: Psychosozial-Verlag.
- Leidner, Michael. 2012. *Verschiedenheit, besondere Bedürfnisse und Inklusion: Grundlagen der Heilpädagogik*. Baltmannsweiler: Schneider-Verl. Hohengehren..
- Mehler, Lisa, Jan Terhoeven und Wischniewski. 2021. „Lernförderliche Arbeitsgestaltung und kontextsensitive Assistenzsysteme.“ In *Kompetenzentwicklung in der digitalen Arbeitswelt: Zukünftige Anforderungen und berufliche Lernchancen*, hrsg. von Peter Dehnbostel, Götz Richter, Thomas Schröder und Anita Tisch. 1. Auflage, 109–24. Stuttgart, Freiburg: Schäffer-Poeschel Verlag.

- Metzler, Christoph. 2020. „Prospektive Kompetenzen von Auszubildenden und daraus abzuleitende Folgen für die Qualifizierung von Ausbildungsverantwortlichen von Menschen mit Behinderung.“ In Vollmer et al. 2020, 24–33.
- Metzler, Christoph, Anika Jansen und Andrea Kurtenacker. 2020. „IW-Report 7/2020: Betriebliche Inklusion von Menschen mit Behinderung in Zeiten der Digitalisierung.“ https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2020/IW-Report_2020_Betriebliche_Inklusion.pdf.
- Microsoft Corporation. o. J. „Microsoft HoloLens 2.“ <https://www.microsoft.com/de-de/hololens>.
- Mund, Johanna, Christian Bühler, Yvonne Söffgen, Laura Wuttke, Katharina Klug, Holger Lehmann und Simona Hehl. 2022. *LernBAR - Lernen auf Basis von Augmented Reality. Ein inklusives Ausbildungskonzept für Hauswirtschaft: Schlussbericht*. unveröffentlicht.
- Nicklich, Manuel, Marco Blank und Sabine Pfeiffer. 2022. „Ausbildungspersonal im Fokus: Studie zur Situation der betrieblichen Ausbilder*innen 2021.“ [https://wap.igmetall.de/FAU%20-%20Ausbilder_innenstudie%20\(2022\).pdf](https://wap.igmetall.de/FAU%20-%20Ausbilder_innenstudie%20(2022).pdf).
- Niegemann, Helmut. 2020. „Instructional Design.“ In Niegemann and Weinberger 2020, 95–151.
- Niegemann, Helmut und Armin Weinberger, Hrsg. 2020. *Handbuch Bildungstechnologie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Pelka, Bastian. 2018. „Digitale Teilhabe: Aufgaben der Verbände und Einrichtungen der Wohlfahrtspflege.“ In *Digitaler Wandel in der Sozialwirtschaft*, hrsg. von Helmut Kreidenweis, 57–77. Baden-Baden: Nomos.
- Risius, Paula. 2020. „Digitalisierung der Ausbildung: Neue Kompetenzen für eine Arbeitswelt im Wandel: NETZWERK Q 4.0.“ https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2020/Studie-Netzwerk_Q_4.0-Digitalisierung_der_Ausbildung.pdf.
- Risius, Paula und Susanne Seyda. 2022. „Digitales Lernen in der Ausbildung: Unterstützung und Partner benötigt.“ <https://www.econstor.eu/handle/10419/251047>.
- Risius, Paula, Susanne Seyda und Dirk Werner. 2022. „IW-Kurzbericht Nr. 49/2022: Ausbildung in Unternehmen wird digitaler.“ https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/IW-Kurzbericht_2022-Ausbildung-in-Unternehmen-wird-digitaler.pdf.
- Rohs, Matthias, Manuela Pietraß und Bernhard Schmidt-Hertha. 2020. „Weiterbildung und Digitalisierung. Einstellungen, Herausforderungen und Potenziale.“ In *Bewegungen. Beiträge zum 26. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft*, 363–75: Verlag Barbara Budrich.
- Rohs, Matthias, Karin Julia Rott, Bernhard Schmidt-Hertha und Ricarda Bolten. 2017. „Medienpädagogische Kompetenzen von ErwachsenenbildnerInnen.“ *Magazin erwachsenenbildung.at* (2017) 30, 12 S. *Magazin erwachsenenbildung.at*. <https://doi.org/10.25656/01:12887>.
- Samray, David und Sabrina Inez Weller. 2022. „Nutzung digitaler Technologien in Ausbildungsbetrieben von Menschen mit Schwerbehinderung.“ *berufsbildung - Zeitschrift für Theorie-Praxis-Dialog* 76 (2): 11–13.
- Schmid, Ulrich, Lutz Goertz und Julia Behrens. 2016. „Monitor Digitale Bildung: Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter.“ https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_Monitor-Digitale-Bildung_Berufliche-Ausbildung-im-digitalen-Zeitalter_IFT_2016.pdf.

- Schreyer, Jasmin, Sabine Pfeiffer, Stefan Sauer, Manuel Nicklich, Marco Blank und Amelie Tihlarik. 2022. „Subjektivierung der Arbeit in a Nutshell.“ *Arbeit* 31 (1-2): 35–53. <https://doi.org/10.1515/arbeit-2022-0003>.
- Seyda, Susanne, Regina Flake, Paula Risius und Beate Placke. 2019. „IW-Kurzbericht No. 82/2019: Ausbilder im digitalen Wandel.“ <https://hdl.handle.net/10419/213013>.
- Söffgen, Yvonne. 2023. *Digitale Medien in der beruflichen Bildung – eine explorative Analyse zum Potenzial digitaler Medien in der hauswirtschaftlichen beruflichen Ausbildung*. Dortmund: TU Dortmund.
- Straßer, Peter und Jana Propp. 2013. „Curriculum und Didaktik.“ In *Einführung in die berufliche Förderpädagogik: Pädagogische Basics zum Verständnis benachteiligter Jugendlicher*, hrsg. von Arnulf Bojanowski, Martin Koch, Günter Ratschinski und Ariane Steuber, 43–55. Münster: Waxmann.
- Vollmer, Kirsten. 2020. „Consider their importance – ein pointierter Beitrag zur Qualifizierung des Berufsbildungspersonals in der beruflichen Bildung behinderter Menschen.“ In Vollmer et al. 2020, 9–17.
- Vollmer, Kirsten, Julia Laakmann, Christoph Metzler, Harald Schlieck und Manfred Weiser, Hrsg. 2020. *Qualifizierung des Berufsbildungspersonals in der beruflichen Bildung behinderter Menschen: Einschätzungen, Anmerkungen, Impulse*. 1. Auflage. Wissenschaftliche Diskussionspapiere Heft 215. Bonn, Leverkusen: Bundesinstitut für Berufsbildung; Verlag Barbara Budrich.
- Wang, Qian, Michael D. Myers und David Sundaram. 2013. „Digital Natives und Digital Immigrants.“ *Wirtschaftsinformatik* 55 (6): 409–20. <https://doi.org/10.1007/s11576-013-0390-2>.
- Weller, Sabrina Inez und Friederike Rausch-Berhie. 2022. „Berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderung durch digitale Technologien.“ In *Digitale Transformation in der Berufsbildung: Konzepte, Befunde und Herausforderungen*, hrsg. von Stephan Schumann, Susan Seeber und Stephan Abele, 103–21. Wirtschaft - Beruf - Ethik Band 41. Bielefeld: wbv.
- Wilmers, Annika, Carolin Anda, Carolin Keller, Michael Kerres und Barbara Getto. 2020. „Reviews zur Bildung im digitalen Wandel. Eine Einführung in Kontext und Methodik.“ In Wilmers et al. 2020.
- Wilmers, Annika, Carolin Anda, Carolin Keller und Marc Rittberger, Hrsg. 2020. *Bildung im digitalen Wandel: Die Bedeutung für das pädagogische Personal und für die Aus- und Fortbildung*: Waxmann Verlag GmbH.
- Wuttke, Laura, Christian Bühler, Linda Dziarstek und Yvonne Söffgen. 2023. „Participation Through Innovation – Mixed Reality in Vocational Rehabilitation Training to Prepare for the Labour Market 4.0 (Project EdAL MR 4.0).“ In *Universal Access in Human-Computer Interaction*. Bd. 14021, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 161–70. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer Nature Switzerland.

Diesen Artikel zitieren:

Dziarstek, Linda; Söffgen, Yvonne & Wuttke, Laura (2024). Die Rolle der Auszubildenden bei der Einführung digitaler Technologien in der beruflichen Bildung (Rahmenbedingungen, Akzeptanz, Kompetenzen). In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, 459-473. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24357>

Digitaltechnologie als Inklusionstreiber in der Beruflichen Rehabilitation

Tanja Ergin¹, Claudia Joest¹ & Beate Milluks¹

¹ BAG BBW e.V. Berlin, Deutschland

Zusammenfassung. Inklusion bedeutet, dass jeder Mensch gleichberechtigt und selbstbestimmt teilhaben kann – in der Schule oder Berufsausbildung, am Arbeitsplatz oder in der Freizeit. Ziel ist die umfassende gesellschaftliche und gleichberechtigte Teilhabe von allen Menschen. Dabei beschränkt sich der Begriff nicht allein auf die Zielgruppe der Menschen mit Behinderungen. Digitale Lehr- und Lernangebote und digitale Assistenzsysteme können die Teilhabechancen von Menschen mit Behinderungen am Arbeitsleben erheblich fördern, wenn sie zielgerichtet und individuell an die Bedarfe der Menschen und den Arbeitsprozess angepasst werden. Die Berufsbildungswerke haben in den letzten Jahren verschiedene digitale Angebote umgesetzt, um neue Technologien zu erproben und so die berufliche und digitale Teilhabe der Teilnehmenden zu verbessern und in den regulären Alltag zu integrieren. Mit dem flankierenden Einsatz innovativer digitaler Ausbildungsszenarien nutzen Berufsbildungswerke die Chancen zur Weiterentwicklung eines inklusiven Ausbildungs- und Arbeitsmarktes. Zwei aktuelle Projekte der Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke e.V. (BAG BBW) – KI-Kompass Inklusiv und EdAL Mixed Reality 4.0 – stehen stellvertretend für Digitaltechnologien in den Berufsbildungswerken, die als Inklusionstreiber in der Beruflichen Rehabilitation funktionieren.

Digital Technology as a Driver of Inclusion in Vocational Rehabilitation

Abstract. Inclusion means that everyone can participate on an equal footing and in a self-determined manner – at school or in vocational training, at work or in leisure time activities. The goal is the comprehensive social and equal participation of all people. The term is not limited to the target group of people with disabilities. Digital teaching and learning opportunities and digital assistance systems can significantly promote the participation opportunities of people with disabilities in working life if they are adapted to the needs of the people and the work process in a targeted and individual manner. In recent years, the Vocational Rehabilitation Centres for young adults with disabilities (Berufsbildungswerke) have implemented various digital offerings to test new technologies and thus improve the vocational and digital participation of participants and integrate them into regular everyday life. With the accompanying use of innovative digital training scenarios, vocational training centres are taking advantage of opportunities to further develop an inclusive training and labor market. Two current projects of the Federal Association of Vocational Rehabilitation Centres for young adults with disabilities (BAG BBW) – KI-Kompass Inklusiv and EdAL Mixed Reality 4.0 – are representative of digital technologies in vocational training centres that function as inclusion drivers in vocational rehabilitation.

1 Einleitung

In Deutschland erfahren wir starke Veränderungsprozesse, die alle Lebensbereiche tangieren. Die demografische Entwicklung, der Klimawandel, Migrationsbewegungen und die digitale Transformation sind Herausforderungen, die neue Denk- und Verhaltensmuster erfordern. Alle Menschen sind gefordert, dass sich sowohl ihre Kompetenzen als auch ihre Fähigkeiten in einer immer stärker digitalisierten Arbeitswelt beständig verändern und erweitern.

Die fortschreitende Digitalisierung und der Einsatz Künstlicher Intelligenz bringen tiefgreifende Veränderungen in der beruflichen Bildung mit sich. Mit der Förderrichtlinie "Inklusion durch digitale Medien in der beruflichen Bildung" (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2017) unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Menschen mit Behinderungen beim Erlernen und langfristigen Ausüben einer beruflichen Tätigkeit.

Eine digital-inklusive Ausbildung ist motivierend, schließt digitale Teilhabe ein und fördert den kompetenten Umgang mit digitalen Medien und Angeboten.

Der digitale Wandel stellt Berufsbildungswerke in den kommenden Jahren vor neue Herausforderungen. Schon heute sind die Veränderungen in der Arbeitswelt spürbar: neue Berufsbilder, die Qualifikation der Mitarbeitenden und sich ändernde Lernprozesse werden künftig darüber entscheiden, wie Berufsbildungswerke im Wettbewerb mit anderen bestehen.

Die Berufsbildungswerke mit derzeit jährlich rund 16.000 jungen Menschen mit Behinderungen sowie als Arbeitgeber für etwa 7000 Fachkräfte wollen diesen Wandel aktiv mitgestalten und ihre Angebote an sich verändernde Bedarfe anpassen bzw. weiterentwickeln.

Als ganz Deutschland im März 2020 in den ersten Corona-Lockdown ging, war auch für die BBW von heute auf morgen alles anders und neu. Wie geht Ausbildung im Home-Office? Wie konnten die Teilnehmenden ihre Ausbildung fortsetzen? Wie stellen wir soziale Inklusion trotz Distanz sicher? Die Krise wurde zum Motor für neue, alternative Lernformen.

Mit verschiedenen digitalen Projekten und neuen virtuellen Veranstaltungsformaten gestalten die BAG BBW und ihre Mitgliedereinrichtungen die Herausforderungen des digitalen Wandels aktiv mit.

Digitalisierung bietet Chancen zur Teilhabe und stellt gleichzeitig besondere Anforderungen an Angebote für Menschen mit Behinderungen. Digitale Arbeitshilfen können in diesem Kontext dabei unterstützen, sofern diese an deren Bedarfe und an die Anforderungen des Arbeitsprozesses angepasst sind. Dann können sie eine effektive Unterstützung bieten und die Teilhabechancen fördern.

Das Inklusionsverständnis der BAG BBW (BAG BBW 2018) beinhaltet den Grundsatz, dass die Berufsbildungswerke für die konsequente Umsetzung von Inklusion Konzepte und Strategien entwickeln.

Gleichzeitig zeigen sich mit Fortschreiten der Digitalisierung Chancen zur Weiterentwicklung eines inklusiven Ausbildungs- und Arbeitsmarktes und damit die Sicherstellung von Teilhabechancen.

So können digitale Lehr- und Lerninhalte die Teilhabechancen von Menschen mit Behinderungen am Arbeitsleben erheblich fördern, wenn sie zielgerichtet und individuell an die Bedarfe der Menschen und den Arbeitsprozess angepasst werden.

Viele der 51 Berufsbildungswerke entwickeln eigene innovative Konzepte und verbessern mithilfe von Digitaltechnologien wie Apps die Teilhabe der Auszubildenden.

Das Forschungsprojekt mit dem Titel *LernBAR – Lernen auf Basis von Augmented Reality. Ein inklusives Ausbildungskonzept für die Hauswirtschaft* wurde von Juni 2018 bis Januar 2022 durchgeführt. Im Projekt wurden die Potenzial neuer Technologien genutzt, um das Lernen von Menschen mit Lernschwierigkeiten in der hauswirtschaftlichen, beruflichen (Aus-)Bildung zu unterstützen. Mit der Hauswirtschaft wurde ein Berufsfeld in den Fokus genommen, welches eine wichtige Rolle in der Ausbildung von Menschen mit Behinderungen einnimmt (Wiener, Winge und Zetsche 2014). Das Projektkonsortium bestand aus der TU Dortmund, (Fachgebiet Rehabilitationstechnologie) und den Praxispartnern Berufsbildungswerk Josefsheim Bigge, den hannoverschen Werkstätten sowie der Lebenshilfe Erfurt Service.

Innovationen brauchen finanzielle Mittel. Deswegen beteiligt sich die BAG BBW aktiv an Modellvorhaben, die aus Mitteln des Ausgleichsfonds für überregionale Vorhaben zur Teilhabe schwerbehinderter Menschen am Arbeitsleben vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) finanziert werden. Aktuell stehen digitale KI-Assistenzsysteme und der Einsatz von Mixed Reality in der Ausbildung im Fokus. Zwei Projekte – KI-Kompass Inklusiv und EdAL Mixed Reality 4.0 – erproben neue Technologien, mit dem Ziel einen bundesweiten Transfer zu ermöglichen und so die berufliche und digitale Teilhabe der Teilnehmenden zu verbessern.

Diese beiden digitalen Projekte der beruflichen Reha-Ausbildung verdeutlichen exemplarisch wie digitale Lehr- und Lernszenarien die berufliche Teilhabe von jungen Menschen mit Behinderungen verbessern können.

2 Good Practice in der beruflichen Rehabilitation – Mit KI und Mixed Reality Ausbildung inklusiv gestalten

Von 2019 bis 2022 hat die Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke (BAG BBW) das vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales geförderte Verbundprojekt KI.ASSIST - Assistenzdienste und Künstliche Intelligenz für Menschen mit Schwerbehinderung in der beruflichen Rehabilitation umgesetzt. Erprobt wurden Einsatzmöglichkeiten von KI-gestützten Assistenzsystemen und Anwendungen der künstlichen Intelligenz für Menschen mit Behinderungen in der beruflichen Rehabilitation.

Im Zentrum des Projektes stand nicht nur die Frage, wie sich Rehabilitation verändern kann, sondern wie auch Prozesse in Unternehmen so angepasst werden können, dass Mitarbeitende mit Behinderungen mehr Chancen zur Teilhabe im Berufsleben erfahren. So befasste sich eine Arbeitsgruppe „Inklusive Arbeitswelt mit KI“ unter Berücksichtigung verschiedener Expert*innen- und Akteursperspektiven mit der Frage, wie die eingesetzten KI-Technologien in den LER den Übergang auf den allgemeinen Arbeitsmarkt unterstützen und für chancengleiche Teilhabe am Arbeitsleben beitragen können. Aus Sicht der Menschen mit Behinderungen, der Unternehmen, der Kostenträger, Berater*innen und Reha-Einrichtungen wurde dabei die Übertragbarkeit und der Einsatz der Technologien in Unternehmen diskutiert. Für die Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke war das Projekt KI.ASSIST Teil der Verbandsstrategie, Digitalisierung und neue KI-Technologien im Kontext beruflicher Rehabilitation von jungen Menschen mit Behinderung inklusionsstärkend einzusetzen.

Auf Basis der Projektergebnisse von KI.ASSIST ist das Folgeprojekt KI-Kompass Inklusiv entstanden, welches im Oktober 2022 gestartet und Teil der Digitalstrategie der Bundesregierung ist.

Mit KI-KOMPASS Inklusiv wird bis 2027 unter der Leitung des DFKI und gemeinsam mit den Projektpartner*innen der Interessenverbände von Berufsförderungswerken, Berufsbildungswerken sowie Werkstätten für behinderte Menschen ein Kompetenzzentrum für KI-basierte Assistenztechnologien und Inklusion im Arbeitsleben aufgebaut.

Das Ziel des Innovationsprojekts besteht darin, erstmalig ein bundesweites Kompetenzzentrum aufzubauen, das eine Infrastruktur bereitstellt, um Menschen mit Behinderungen, Dienstleister*innen, Unternehmen und andere Interessengruppen niedrigschwellig, bedarfsorientiert und praxisnah bei der Erprobung und Implementierung von KI-gestützten Assistenztechnologien zu beraten, zu informieren und zu unterstützen.

Von der BAG BBW wird in den fünf Projektjahren ein Beratungs-, Informations-, Qualifizierungs- und Vernetzungsangebot für Menschen mit Behinderungen, Fachkräfte der beruflichen Reha sowie Unternehmen entwickelt und umgesetzt. In Beratungssprechstunden, Veranstaltungen, Seminaren, Schulungen und Workshops haben die Zielgruppen die Möglichkeit, umfassende Informationen über KI und den Einsatz von KI-gestützten Assistenzsystemen im Bereich der inklusiven Arbeitswelt zu erhalten. Die Übertragung von Wissen wird durch den Aufbau einer Wissensdatenbank und den kontinuierlichen Austausch mit der Zielgruppe sowie den Netzwerkpartner*innen sichergestellt.

In sogenannten Praxislaboren und mittels Demonstrationsformaten werden nachhaltige Lösungen für den Einsatz von KI-gestützten Assistenztechnologien mit Fokus auf eine inklusive Arbeitsplatzgestaltung durch Praxislabore und Demonstrationsformate in beruflichen Reha-Settings und Unternehmen entwickelt und erprobt. Darüber hinaus sollen Konzepte für Technologiehersteller zur Entwicklung barrierefreier, inklusiver Technologien erarbeitet sowie Maßnahmen und Interventionen zur Anpassung von Rahmenbedingungen, Strukturen und Prozessen für Inklusion in der Arbeitswelt erprobt und entwickelt werden.

Im Projektverlauf werden partizipative und bedarfsorientierte Forschungsformate zur praktischen Anwendung kommen, um die digitale Transformation in der beruflichen Rehabilitation und in Unternehmen voranzutreiben. Das Kompetenzzentrum ist damit zugleich wissenschaftlich fundiert, praxisnah sowie inklusiv und innovativ.

3 Mixed-Reality in der Reha-Ausbildung nutzen

EdAL steht für Entwicklung und Erprobung digitalisierter Arbeitshilfen und Lerneinheiten auf Mixed Reality Basis in der beruflichen Reha-Ausbildung zur Vorbereitung auf den Arbeitsmarkt 4.0. Das Projektkonsortium setzt sich aus der Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke (BAG BBW) und dem Christlichen Jugenddorfwerk Deutschland e.V. (CJD) zusammen. Weiterhin übernimmt die TU Dortmund mit dem Lehrstuhl für Rehabilitationstechnologie die wissenschaftliche Begleitforschung.

Das vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales aus Mitteln des Ausgleichsfonds geförderte Projekt erforscht und erprobt den Einsatz von Mixed-Reality-Technologien

mit drei Berufsbildungswerken in Dortmund, Hamburg und Gera in unterschiedlichen Ausbildungsgängen: Koch, Lager/Logistik und Friseurhandwerk.

Zielgruppe sind Jugendliche und junge Erwachsene in der Reha-Ausbildung. Dazu gehören Menschen mit Autismus-Spektrum-Störung, Körper- und Lernbehinderung oder neurologischen Erkrankungen sowie Ausbilder*innen und Lehrer*innen, rehabilitationspädagogisches Fachpersonal, Fachkräfte zur Arbeits- und Berufsförderung sowie Arbeitgeber*innen bzw. Unternehmen, die flankierend einbezogen werden.

Ziel ist die Verbesserung der Teilhabe an einem zunehmend digitalisierten regulären Arbeitsmarkt für Menschen mit Behinderung, mit dem Fokus auf MR-Arrangements zur Förderung beruflicher Handlungskompetenz und Selbststeuerungskompetenz. Ein weiteres Ziel ist die Partizipation aller relevanten Akteur*innen in den Forschungs- und Entwicklungsprozess der MR-Arrangements.

Der Fokus liegt darauf, junge Menschen mit Behinderungen mithilfe digitaler Lehr- und Lerneinheiten, die auf Mixed-Reality-Anwendungen basieren, während ihrer Ausbildung und bei Übergängen auf den Arbeitsmarkt zu unterstützen. Gerade für Menschen mit Teilhabebeeinträchtigungen ist die Wissensvermittlung in einer virtuellen dreidimensionalen Umgebung eine hilfreiche Ergänzung zum theoretischen Lernen mit dem Buch. Auf diese Weise wird die selbstbestimmte Teilhabe am gesellschaftlichen Leben nachhaltig gefördert. Im Projekt werden MR-Inhalte für die Microsoft HoloLens erstellt, die in den ausgewählten Ausbildungsgängen ganzheitliche digitale Lernszenarien ergänzen. Die MR-Inhalte umfassen neben interaktiven 3D-Hologrammen eine didaktisch-methodische Umsetzung von Lerninhalten. Durch die Abbildung von theoretischen Lerninhalten in der Mixed-Reality sollen Lerninhalte anschaulicher und vor allem erfahrbar gemacht werden. Bei der Entwicklung der Lerninhalte erfolgt eine inhaltliche Differenzierung nach den jeweiligen Ausbildungsjahren. Das Potenzial der technischen Möglichkeiten wird für individuelle, bedarfsorientierte Unterstützung beim Lernen und Arbeiten stark genutzt.

Die im Projekt EdAL gesammelten Erfahrungen mit Mixed Reality sollen dabei helfen, die Erkenntnisse auf andere Bereiche zu übertragen und den Einsatz in anderen Berufsfeldern zu ermöglichen. Davon profitieren alle 51 Berufsbildungswerke.

Das bundesweit einzigartige Vorhaben verdeutlicht, dass Weiterentwicklung von innovativen inklusiven Reha-Angeboten ein nicht mehr wegzudenkender Baustein ist, um berufliche Teilhabe zu fördern. Das Projekt läuft vom 01.02.2022 bis 31.01.2025.

4 Fazit

Digitalisierung an sich ist kein Heilbringer. Wie wir uns die Möglichkeiten der Digitalisierung zunutze machen, entscheidet über Erfolg und Misserfolg. Hierzu erfordert es Mut, Pioniergeist, die Toleranz, Fehler zu machen – sich auszuprobieren.

Learning by doing sollte und muss erlaubt sein. Auch voneinander lernen, kollaboratives Arbeiten sind wertvolle und notwendige Vorgehensweisen, auch in der beruflichen Rehabilitation von jungen Menschen mit Behinderung.

Inklusion zielt auf gesellschaftliche Teilhabe aller Menschen, unabhängig von ihren individuellen Dispositionen und Ausgangslagen. Angestrebt sind inklusive Bildungssysteme, in denen Vielfalt als Chance gesehen und als Ressource genutzt wird.

In einer Zeit in der die Digitalisierung mehr denn je Arbeitnehmer*innen mit Behinderung herausfordert, kann der Einsatz digitaler Produkte bereits in der Berufsausbildung die Teilhabechancen am Arbeitsleben erheblich fördern (Rothe et al. 2019). Dafür ist ein zielgerichteter und individuell an die Bedarfe der Menschen und den Arbeitsprozess angepasster Einsatz eine wichtige Voraussetzung.

Am Beispiel der beschriebenen Projekte KI.Kompass Inklusiv und EdAL MR 4.0 zeigt sich bei den Jugendlichen und Fachkräften, wie wichtig die umfassende Partizipation aller Akteur*innen am Entstehungsprozess ist. Sie wiederum führt zu einer steigenden Akzeptanz von digitalen Lernarrangements. Eine Verstetigung und ein Ausbau von digitalen Lernarrangements erfordert digital kompetentes Lehrpersonal, so dass Schulungen des Personals immer mitgedacht werden müssen.

Digitalisierung ist nicht per se ein Garant für Inklusion. Digitalisierung bietet aber Möglichkeiten, die wir uns zunutze machen sollten. Ergänzende digitale Angebote, die unter dem Leitsatz „Pädagogik vor Technik“ konzipiert werden, können eine inklusionsverstärkende Wirkung entfalten. Von der inklusiven Berufsorientierung in Social Media über neue Möglichkeiten digitalen kollaborativen Lernens bis hin zu den Chancen durch KI-gestützte Assistenztechnologien: Die thematische Spannweite der Digitalisierung in der beruflichen Qualifizierung von Menschen mit Behinderungen ist groß.

Wichtig ist, dass Reha-Angebote innovativ und inklusiv weiterentwickelt werden. Berufsbildungswerke stellen so die Weichen für eine gute und moderne Ausbildung der Teilnehmenden. Die digitale Transformation umfasst aber nicht nur innovative Technik und stabile Netzwerk-Leitungen, sondern setzt auf die Vermittlung digitaler Kompetenzen sowie auf qualifiziertes Personal.

Innovative Prozesse und Konzepte machen die BBW so zu „Inklusionstreibern“ und sorgen dafür, dass die Auszubildenden den steigenden Anforderungen der Arbeitswelt 4.0 gerecht werden und nachhaltig im Arbeitsleben bestehen können.

Wir müssen stetig weiter daran arbeiten, dass Inklusion und Selbstbestimmung von Menschen mit Behinderungen im Alltag selbstverständlich sind. Eine digital-inklusive Ausbildung ist und bleibt ein wichtiger Baustein für eine zeitgemäße Vorbereitung auf die Anforderungen des heutigen Arbeitsmarktes.

Literaturverzeichnis

BAG BBW. 2018. „Die Rolle der Berufsbildungswerke in einer inklusiven Gesellschaft.“

https://www.bagbbw.de/fileadmin/user_upload/BAGBBW/Dokumente/18-04-26-Inklusionsverstaendnis_der_BAG_BBW.pdf.

Bundesministerium für Bildung und Forschung. 2017. „Richtlinie zur Förderung von „Inklusion durch digitale Medien in der beruflichen Bildung“.“

https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/bekanntmachung-gen/de/2017/02/1317_bekanntmachung.html.

Rothe, Isabel, Sascha Wischniewski, Patricia Tegtmeier und Anita Tisch. 2019. „Arbeiten in der digitalen Transformation – Chancen und Risiken für die menschenrechte Arbeitsgestaltung.“ *Z. Arb. Wiss.* 73 (3): 246–51.

<https://doi.org/10.1007/s41449-019-00162-1>.

Wiener, Bettina, Susanne Winge und Indre Zetsche. 2014. „Hauswirtschaft als Spiegel gesellschaftlicher Herausforderungen: Analyse des Berufsfeldes, Profilschärfung und Neupositionierung der Professionalisierung.“ https://www.dghev.de/fileadmin/user_upload/Hauswirtschaft_Wiener_Winge_Zetsche.pdf.

Diesen Artikel zitieren:

Ergin, Tanja, Joest, Claudia & Milluks, Beate (2024). Digitaltechnologie als Inklusionstreiber in der Beruflichen Rehabilitation. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, 474-480. Dortmund: Eldorado.

<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24358>

Barrierefreiheit von Software, Apps und Web in Arbeitsumgebungen

– Grundlagen für Berufliche Inklusion

Frank Reins¹ & Birgit Scheer¹

¹ Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein, Wetter (Ruhr), Deutschland

Zusammenfassung. Die Digitalisierung begleitet uns seit vielen Jahren in unserem Alltag und insbesondere auch im beruflichen Umfeld. Die verbreitete Nutzung von mobilen Endgeräten, auf die heute niemand mehr verzichten möchte, aber auch die jüngsten Entwicklungen während der Corona-Pandemie, haben die Digitalisierung im beruflichen Kontext stark befördert. Die Barrierefreiheit dieser digitalen Technologien ist seit Ende der 1990er Jahre ein Thema. Leider ist sie aber immer noch nicht selbstverständlich in unseren IT-Anwendungen und Web-Angeboten verankert. Die berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen wird immer noch durch Barrieren in der IT-Infrastruktur, die auf dem ersten Arbeitsmarkt inzwischen in fast allen Branchen und Arbeitsbereichen eingesetzt wird, behindert. Während Behörden schon länger gesetzlich zur Barrierefreiheit verpflichtet sind, findet eine verpflichtende Regelung für Unternehmen erst durch aktuelle Entwicklungen wie das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz Einzug in die deutsche Gesetzgebung, und auch das zunächst nur in einzelnen Branchen und Bereichen. Um die Umsetzung der digitalen Barrierefreiheit in Deutschland zu unterstützen, wurden zahlreiche Unterstützungsmaßnahmen entwickelt, die im Artikel anhand einiger Modellprojekte vorgestellt werden. Abschließend wird ein Ausblick gegeben, in wieweit mit KI-Technologien heute bereits versucht wird, die Zugänglichkeit beispielsweise von Web-Angeboten zu verbessern, und welche Entwicklungen hier noch notwendig wären, um die Teilhabe-Chancen von Menschen mit Behinderungen auf dem ersten Arbeitsmarkt zu verbessern.

Accessibility of Software, Apps and Web in Work Environments – Basics for Professional Inclusion

Abstract. Digitalisation has accompanied us in our everyday lives for many years, especially in the professional environment. The widespread use of mobile devices, which no one wants to do without today, and also the recent developments during the Covid-19 pandemic, have strongly promoted digitalisation in the professional context. Accessibility of digital technologies has been an issue since the late 1990s. Unfortunately, it is still not a matter of course in most IT applications and websites. The participation of people with disabilities in the professional life is still obstructed by barriers in the IT infrastructure, which is now used in the mainstream labour market in almost all sectors and work areas. The public authorities have been legally obliged to ensure accessibility for a long time. A mandatory regulation for companies only exists in German legislation because of recent developments, such as the “Barrierefreiheitsstärkungsgesetz”. However, the law initially only applies in some sectors and areas. In order to support the implementation of digital accessibility in Germany, numerous support actions have been developed. Some of these projects will be presented in this article. Finally, we will give an outlook and show how AI technologies are already being used today and will be used in the future, for example, to improve the accessibility of digital technologies. It will be shown which developments are necessary to improve the chances of participation of people with disabilities in the mainstream labour market.

1 Einleitung

Digitale Barrierefreiheit ist kein neues Thema. Es ist jedoch ein Thema, das zum einen durch eine ständige und zeitweise schnelle technologische Entwicklung geprägt ist und zum anderen in den letzten Jahren eine immer größere Bedeutung in fast allen Bereichen unseres Arbeitslebens gewonnen hat. Was können wir aus den Entwicklungen der letzten Jahrzehnte in diesem Bereich lernen? Wie können diese Erfahrungen Umsetzer*innen digitaler Barrierefreiheit bei der Lösung aktueller Herausforderungen unterstützen? Und welchen großen Herausforderungen stehen die Umsetzer*innen in Unternehmen und Behörden in den kommenden Jahren gegenüber? Dies sind die zentralen Fragestellungen, die wir im Folgenden näher betrachten werden.

1.1 Rechtliche Situation und deren Umsetzung in der Praxis

Digitale Barrieren am Arbeitsplatz können eine berufliche Teilhabe, also die Suche nach einem Arbeitsplatz, die Einstellung neuer Mitarbeiter*innen aber auch die Weiterbeschäftigung von Mitarbeiter*innen, die im Laufe ihres Berufslebens eine Behinderung erwerben, erschweren oder sogar behindern. In allen Fällen sollte es angesichts des herrschenden Fachkräftemangels in Deutschland im Interesse der Arbeitgeber*innen liegen, dies zu vermeiden.

Seit 2009 ist in Deutschland durch die Ratifizierung der *UN-Behindertenrechtskonvention* (UN-BRK) u.a. Artikel 27 „Arbeit und Beschäftigung“ zu geltendem deutschem Recht geworden:

„(1) Die Vertragsstaaten anerkennen das gleiche Recht von Menschen mit Behinderungen auf Arbeit; dies beinhaltet das Recht auf die Möglichkeit, den Lebensunterhalt durch Arbeit zu verdienen, die in einem offenen, integrativen und für Menschen mit Behinderungen zugänglichen Arbeitsmarkt und Arbeitsumfeld frei gewählt oder angenommen wird. Die Vertragsstaaten sichern und fördern die Verwirklichung des Rechts auf Arbeit, einschließlich für Menschen, die während der Beschäftigung eine Behinderung erwerben, durch geeignete Schritte, einschließlich des Erlasses von Rechtsvorschriften, [...]“ (Bundesregierung 2008).

Trotz dieser Verpflichtung beschäftigen auch über zehn Jahre nach der Ratifizierung der UN-BRK in Deutschland im Jahr 2021 nur knapp 40 % aller Arbeitgeber*innen mit 20 und mehr Arbeitsplätzen die gesetzlich geforderte Mindestanzahl von Menschen mit Behinderungen. Fast 30 % dieser Arbeitgeber*innen beschäftigen gar keine Menschen mit Behinderungen (Bundesagentur für Arbeit 2023, 10). Arbeitgeber*innen mit weniger als 20 Mitarbeitenden sind in Deutschland von der Pflicht ausgenommen. Ein Vergleich der alle fünf Jahre erhobenen Daten zeigt jedoch, dass zwischen 2015 und 2020 die Beschäftigung schwerbehinderter und ihnen gleichgestellter Menschen bei diesen Kleinbetrieben um 33 % stark zugenommen hat (Bundesagentur für Arbeit 2023, 11). Ob sich diese Entwicklung trotz des gebremsten Aufschwungs der deutschen Wirtschaft in 2022 so weiterentwickeln konnte, wird erst die nächste Erhebung in 2025 zeigen.

Um die berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen zu fördern, wurde „Das Gesetz zur Förderung eines inklusiven Arbeitsmarktes“ vom Bundestag und Bundesrat

beschlossen (Bundestag 2023). Durch dieses Gesetz werden Arbeitgeber mit 20 oder mehr Beschäftigten ab 2024 dazu verpflichtet eine höhere *Ausgleichsabgabe* zu zahlen, insbesondere, wenn sie trotz Beschäftigungspflicht keinen einzigen schwerbehinderten Menschen beschäftigen. Auch hier bleibt abzuwarten, ob dies zu einer höheren Beschäftigungsquote von Menschen mit Behinderungen führen wird.

Die *Mittel aus der Ausgleichsabgabe* können für „besondere Leistungen zur Förderung der Teilhabe schwerbehinderter Menschen am Arbeitsleben einschließlich begleitender Hilfe im Arbeitsleben (§ 185 Absatz 1 Nummer 3) verwendet werden“ (Bundesministeriums der Justiz 2016, § 160, Abs. 5). Neben der Anpassung der Arbeitsplätze von Menschen mit Behinderungen, zählt dazu auch die Förderung von Modellprojekten aus Mitteln des Ausgleichsfonds, die die Teilhabe von Menschen mit Behinderungen fördern. Aufgrund der zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt und der parallel dazu durch Richtlinien der Europäischen Union angestoßenen gesetzlichen Entwicklung in diesem Bereich in Deutschland, wurden und werden verschiedene Modellprojekte gefördert, die einen Fokus auf die digitale Barrierefreiheit am Arbeitsplatz mit jeweils anderen Schwerpunkten legen beziehungsweise gelegt haben (Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. 2023b).

1.2 Standards digitaler Barrierefreiheit

Falls erforderlich, werden die Arbeitsplätze von Menschen mit Behinderungen so angepasst, dass sie u. a. auch einen Computer, mobile Endgeräte oder andere digitale Technologien am Arbeitsplatz bedienen können. Der Anspruch auf diese *technische Arbeitsplatzanpassungen* ist im Sozialgesetzbuch (SGB) IX geregelt (Bundesministeriums der Justiz 2016, § 164 Abs. 4), hat jedoch in Bezug auf Software-Anpassungen im Gegensatz zu Lösungen, die dem Prinzip eines *Universellen Designs* im Sinne einer *vorausschauenden Barrierefreiheit* folgen, einige Nachteile, auf die später im Detail eingegangen wird. Vorausschauend Barrierefreiheit zu berücksichtigen, bedeutet, Barrierefreiheit bereits zu einem frühen Zeitpunkt zu berücksichtigen, auch wenn im Unternehmen bzw. der Behörde aktuell keine Menschen mit Behinderungen arbeiten. So wäre die mangelnde Barrierefreiheit später kein Hinderungsgrund bei der Einstellung einer Person mit Behinderung.

Die Anforderungen, die eine barrierefreie Software erfüllen muss, sind in der DIN EN 301 549 detailliert geregelt (DIN Deutsches Institut für Normung e.V. 2022). Gesetze und Verordnungen, wie die für öffentliche Stellen verbindliche Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV) und das für einzelne Produkte und Dienstleistungen verbindliche Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG) mit zugehöriger Verordnung, verweisen auf diesen Standard (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2022, 2021, 2019). Neben den Kriterien für barrierefreie Software, enthält die Norm auch Kriterien für barrierefreie webbasierte Oberflächen, Apps, Automaten und digitale Dokumente.

Zur Umsetzung und Verbreitung digitaler Barrierefreiheit, spielen Standards eine zentrale Rolle. Bei der Entwicklung von Software, die weltweit eingesetzt wird, werden zahlreiche Standards zu Datenschutz, Sicherheit und beispielsweise Usability, also der Gebrauchstauglichkeit, berücksichtigt. Würde die Überprüfung der Barrierefreiheit bei der *Qualitätssicherung*, die u. a. die Einhaltung der genannten Standards prüft, direkt mit geprüft, wäre dies für die Barrierefreiheit von Software ein großer Gewinn. Für die in einigen Branchen bereitgestellten digitalen Produkte und Dienstleistungen wird

dies ab dem Jahr 2025 mit dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG) verpflichtend geregelt. Dazu zählen u. a. Online-Banking-Angebote, eBooks und eCommerce in Form großer Online-Shops.

Entsprechende Standards und Normen, die angewendet werden können, sind verfügbar bzw. werden aktuell um entsprechende Anhänge erweitert. Neben den Richtlinien des World Wide Web-Consortium (W3C) für barrierefreie Web-Technologien (World Wide Web Consortium 2023a), gehört hier die DIN EN 301 549 zu (DIN Deutsches Institut für Normung e.V. 2022). Um Menschen mit Behinderungen die berufliche Teilhabe zu ermöglichen, wird dies jedoch nicht ausreichend sein:

„Die fortschreitende Digitalisierung und die Globalisierung fordern von Betrieben, flexibel auf wirtschaftliche Entwicklungen und kurzfristige Veränderungen reagieren zu können. Breitband-Internet, Netzwerktechnologien und mobile Endgeräte machen Arbeit mobil und 24 Stunden verfügbar: Ein zunehmender Anteil an Tätigkeiten kann potenziell immer und überall durchgeführt werden. Der damit einhergehende Trend zu flexiblen Arbeitszeiten und dezentralen Arbeitsorten wird mit der Digitalisierung weiter voranschreiten.“ (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2016, 76–77)

An vielen Arbeitsplätzen wird neben der beschafften Software das *Internet für vielfältige Arbeitsaufgaben* genutzt. Dazu zählen beispielsweise Recherchen und Informationsbeschaffung, die Kommunikation über das Internet wie soziale Medien, das Online-Marketing, die Nutzung von Fort- und Weiterbildungsangeboten, die Marktforschung sowie die Daten-Analyse. Die Einsatzmöglichkeiten des Internets variieren je nach Branche und Tätigkeitsbereich. Damit hat das Internet die Art und Weise, wie wir arbeiten, grundlegend verändert. Es bietet unzählige Möglichkeiten zur Steigerung der Produktivität und Effizienz am Arbeitsplatz, die sich durch die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) stetig weiterentwickeln. Solange bei der Gestaltung und Bereitstellung dieser Online-Angebote die Barrierefreiheit jedoch nicht verpflichtend als Standard berücksichtigt wird, werden sich Barrieren bei der Nutzung am Arbeitsplatz ergeben, die Menschen mit Behinderungen bei der Nutzung einschränken. Behörden sind in Deutschland inzwischen verpflichtet einen Feedback-Mechanismus anzubieten, der es Menschen mit Behinderungen ermöglicht, Barrieren zu melden (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023f). Für private Angebote ist dies bisher nicht verpflichtend.

2 Entwicklung der digitalen Barrierefreiheit

Die Digitalisierung ist nicht erst seit den 2020er Jahren ein Thema, auch wenn sie heute natürlich in aller Munde ist. Seit den 80ern und 90ern des letzten Jahrtausends verändern Computer die Lebenswelten der Menschen im Beruflichen und im Privaten.

2.1 Meilensteine der Barrierefreiheit im Kontext der digitalen Entwicklung

Eine der treibenden Kräfte für die Entwicklung der digitalen Barrierefreiheit war seit Anfang der 90er Jahre das *World Wide Web* bzw. das *W3C als Organisation* hinter den im Web verwendeten Standards. Bei der Entwicklung des Webstandards HTML war von

Anfang an die Geräteunabhängigkeit und das Zwei-Sinne-Prinzip ein grundlegendes Konzept (siehe Miesenberger in diesem Sammelband). So hatte das IMG-Tag zum Einbinden von Bildern in Webseiten z. B. bereits kurz nach dessen Einführung bereits ein ALT-Attribut (Berners-Lee und Connolly 1995), um einen alternativen Text festzulegen, der anstelle des Bildes angezeigt werden kann. Im April 1997 gründete sich die *Web Accessibility Initiative* (WAI) (World Wide Web Consortium 1997a) im W3C, deren Ziel es ist, die Funktionalitäten des Webs auch für Menschen mit Behinderungen zugänglich und nutzbar zu machen. Der Einfluss der WAI schlug sich bereits im September 1997 in einem Working Draft zum Standard HTML 4.0 (World Wide Web Consortium 1997b) nieder, das ALT-Attribut wurde ein Pflichtattribut. Ein HTML-Dokument mit Bildern, aber ohne Alternativtext, war demnach kein gültiges HTML-Dokument mehr.

Am 5. Mai 1999 wurde mit den *Web Content Accessibility Guidelines 1.0* (WCAG 1.0) (World Wide Web Consortium 1999) der erste offiziellen W3C-Standard zur Barrierefreiheit im Web veröffentlicht. Flankiert wurde die Richtlinie später von den Richtlinien für Autoren-Werkzeuge (World Wide Web Consortium 2000) (ATAG 1.0, z. B. für Editoren und Redaktionssysteme) und Nutzeragenten (World Wide Web Consortium 2002) (UAAG 1.0, z. B. für Browser). Mit diesem Dreigestirn wurde der barrierefreie Lebenszyklus einer Webseite von der Erstellung über das Dokument bis zur Ansicht bei den Nutzer*innen in seiner Gesamtheit abgebildet.

Bereits im Januar 2001 veröffentlichte die WCAG-Arbeitsgruppe einen ersten Entwurf für eine *WCAG 2.0* (World Wide Web Consortium 2001). Sie reagierte damit auf Kritik und bereits bekannten Unzulänglichkeiten der ersten WCAG-Version. Die WCAG 1.0 war nicht technologieunabhängig und zu sehr auf die Webtechnologie HTML fokussiert. Webseiten mussten ohne JavaScript funktionieren oder es mussten Alternativen bereitgestellt werden (Checkpoint 6.3). Zusätzlich nahmen einige Checkpunkte Rückbezüge auf die Unterstützung durch Browser: „until user agents support...“.

Es dauerte allerdings bis Dezember 2008, bis die WCAG 2.0 als offizielle Empfehlung veröffentlicht werden konnte (World Wide Web Consortium 2008). Die WCAG 2.0 muss, trotz aller Kritik, als großer Erfolg gewertet werden, denn sie wurde in vielen Staaten von der Gesetzgebung aufgegriffen und in Landesgesetze und Richtlinien überführt. 2018 folgte mit der WCAG 2.1 (World Wide Web Consortium 2023c) und 2023 mit der *Version 2.2* noch Ergänzungen und Anpassungen an aktuelle Entwicklungen (World Wide Web Consortium 2023b).

2.2 Rechtliche Grundlagen in Deutschland im internationalen Kontext

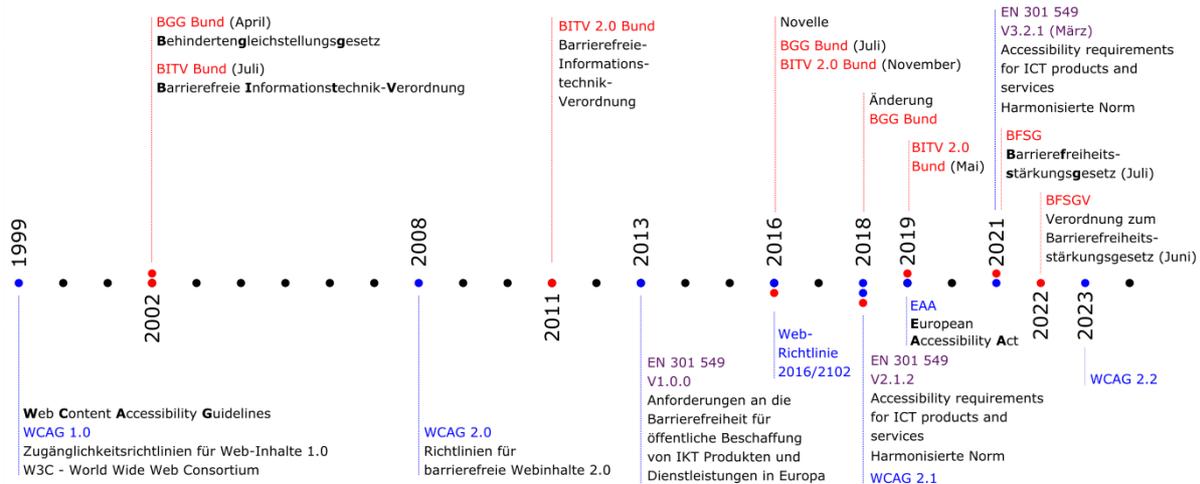


Abbildung 1 Zeitliche Entwicklung der Standards, Gesetze und Verordnungen (eigene Darstellung)

Die deutsche Gesetzgebung tat sich zunächst schwer, die Rechte der Menschen mit Behinderungen in deutschen Gesetzen ausreichend zu berücksichtigen. Erst 1994 war es nach vielen Protesten der Behindertenbewegung gelungen, dass der Satz „Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden“ in den Artikel 3 des Grundgesetzes aufgenommen wurde (Bundestag 1994).

Am 28. Februar 2002 wurde das *Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen* (Behindertengleichstellungsgesetz - BGG) (Bundestag 2002) im Bundestag verabschiedet. In diesem Gesetz gelang es erstmals das Thema digitale Barrierefreiheit bzw. die „Barrierefreie Informationstechnik“ in einem Gesetz zu verankern. So wurde im § 4 des Gesetzes der *Begriff „Barrierefreiheit“ erstmals klar definiert* und in einer späteren Version noch einmal etwas angepasst und erweitert. In der Definition wurde auch der Bezug zur Informationstechnik explizit dargestellt:

„Barrierefrei sind [...] *Systeme der Informationsverarbeitung* [...], wenn sie für behinderte Menschen

- in der allgemein üblichen Weise,
- ohne besondere Erschwernis und
- grundsätzlich ohne fremde Hilfe

auffindbar, zugänglich und nutzbar sind. Hierbei ist die Nutzung behinderungsbedingt notwendiger Hilfsmittel zulässig“ (Bundestag 2002)

Die Definition lässt sich ohne weiteres auf die digitale Welt anwenden:

- Eine Extra-Webseite für Menschen mit Behinderung ist nicht barrierefrei, weil es nicht die allgemein übliche Weise ist, den Webauftritt zu nutzen.
- Link-Texte oder Links die nicht das Link-Ziel beschreiben, sind eine unnötige und besondere Erschwernis.
- Und, mal eben Arbeitskolleg*innen um Hilfe bei der Bedienung einer App zu fragen, widerspricht ebenfalls der Definition von Barrierefreiheit, da hier eine fremde Hilfe erforderlich ist.

Diese Definition hätte eigentlich die Diskussion über Begrifflichkeiten wie ‘Behindertenzugänglich’, ‘Behindertenfreundlich’ oder ‘Barrierearm’ beenden sollen.

Im § 11 des BGG tauchte ebenfalls zum ersten Mal ein Passus auf, mit der auch die Privatwirtschaft zur Schaffung von digitaler Barrierefreiheit bewegt werden sollte: „Die Bundesregierung wirkt darauf hin, dass auch gewerbsmäßige Anbieter von Internetseiten [...] durch Zielvereinbarungen nach § 5 ihre Produkte entsprechend den technischen Standards nach Absatz 1 gestalten“ (Bundestag 2002).

Mit dem Konzept der *Zielvereinbarungen* konnten anerkannte Verbände behinderter Menschen mit privaten Unternehmen in Verhandlungen treten, um diese z. B. dazu zu verpflichten deren Webseiten barrierefrei zu gestalten. Da diese Verhandlungen aber immer ergebnisoffen waren, konnten solche Verhandlungen praktisch auch beliebig oft scheitern, ohne dass es dadurch zu Konsequenzen gekommen wäre. Im Zielvereinbarungsregister sind heute auch nur zwei abgeschlossene Zielvereinbarungen zu finden, die den barrierefreien Internetauftritt des Unternehmens im Fokus haben (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2023).

Der wichtigste Punkt für die barrierefreie Informationstechnik war aber, dass im BGG ein anzuwendender Standard gefordert wurde, der schließlich am 17. Juli 2002 mit der *barrierefreien Informationstechnik-Verordnung* (BITV) erlassen wurde (Bundesministerium des Innern und Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung 2002). Die BITV basierte weitgehend auf der WCAG 1.0.

Die Prioritäten der WCAG wurden zum einen über Begriffe „muss“, „sollte“ und „kann“ und zum anderen über die Konsequenzen für die Nutzer*innen bei Nicht-Einhaltung definiert:

- Priorität 1 (A): „grundlegende Erfordernisse“
- Priorität 2 (AA): „beseitigt signifikante Hindernisse“
- Priorität 3 (AAA): „erleichtert den Zugriff“

Daraus ergab sich für die BITV nach der Definition des Begriffs der Barrierefreiheit, dass die Einhaltung der WCAG-Prioritäten 1 (Konformitätsstufe A) und 2 (Konformitätsstufe AA) der Mindeststandard sein musste. In der BITV wurden dann auch die WCAG-Prioritäten 1 und 2 zur BITV-Priorität I und die WCAG-Priorität 3 (Konformitätsstufe AAA) zur BITV-Priorität II. Ein Umstand, der immer wieder zu Diskussionen führte.

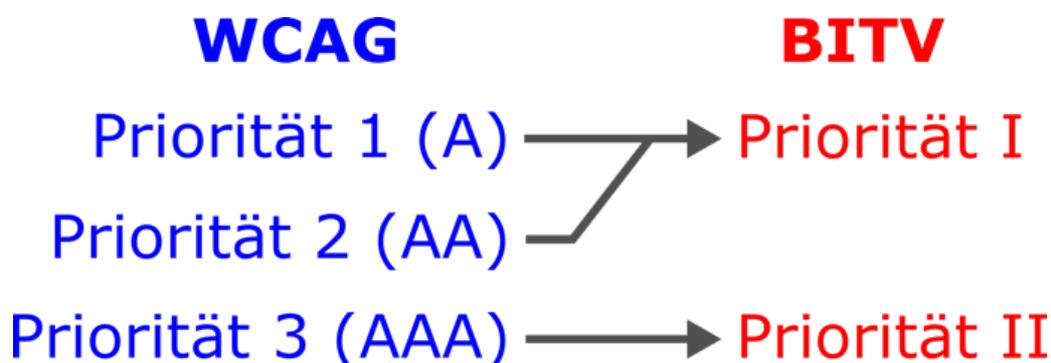


Abbildung 2 Herleitung der Prioritäten der BITV im Jahr 2022 (eigene Darstellung)

Ein Umstand, der die Umsetzungen der Anforderungen und Bedingungen der BITV anfangs erschwerte war, dass einige Bedingungen viel Spielraum bei der Interpretation der gültigen Umsetzungstechniken ließen, sodass das Testen auf Konformität nicht trivial und nicht immer eindeutig war.

Die in der BITV genannten gestaffelten Fristen für die Umsetzung endeten am 31.12.2005. Hiernach sollten eigentlich alle Webseiten der Bundesbehörden seit fast 20 Jahren zumindest grundlegend barrierefrei sein.

Im Anschluss zogen die Bundesländer nach und erließen Gleichstellungsgesetze und Verordnungen auf Landesebene (Forschungsinstitut Technologie und Behinderung 2013). Hierbei wurden leider weder die anzuwendenden technischen Standards noch die anzusetzenden Umsetzungs- und Übergangsfristen einheitlich geregelt. Uneins waren sich die Länder auch bezüglich der Geltungsbereiche, so wurden in manchen Ländern z. B. auch Kommunen zu Barrierefreiheit verpflichtet, in anderen aber nicht. Zum 3. Mai 2008 ist die UN-Behindertenrechtskonvention in Kraft getreten, wonach sich alle unterzeichnenden Staaten zur Inklusion von Menschen mit Behinderung verpflichten (Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen 2009). In Deutschland ist diese seit 2009 auch nationales Recht. Die digitale Teilhabe und Barrierefreiheit sind in der Konvention in mehreren Artikeln als ein Menschenrecht der Menschen mit Behinderungen verankert.

Aufgrund der Weiterentwicklung der WCAG und der UN-BRK wurde im September 2011 auch die BITV überarbeitet und als *BITV 2.0* erlassen (BMAS/BVA 2011). Diese basierte nun auf der WCAG 2.0 und fordert zusätzliche Kriterien für gehörlose und hörbehinderte Menschen sowie für Menschen mit Lernschwierigkeiten in der Form von bereitzustellenden Informationen in *Gebärdensprache und in Leichter Sprache*.

Die bisher letzte Anpassung der Verordnung erfolgte im Mai 2019 (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2019). Diese wurde durch die Vorgaben der EU-Richtlinie (EU) 2016/2102 erforderlich. Die Anforderungen und Bedingungen wurden bis dahin als eigenständiger Text basierend auf einer Übersetzung der WCAG im Anhang der Verordnung definiert. Dieser Zwischenschritt war nötig, da die WCAG keine selbstständige deutsche oder europäische Norm ist, auf die eine Verordnung verweisen darf. Seit 2019 verweist die Verordnung nun auf die im Amtsblatt der Europäischen Union bekannt gemachten *harmonisierte Norm DIN EN 301 549* (DIN Deutsches Institut für Normung e.V. 2022).

Der Geltungsbereich der BITV wurde durch die neue Fassung auf alle öffentlichen Stellen des Bundes erweitert. Ebenfalls neu ist die Verpflichtung, eine Erklärung zur Barrierefreiheit zu veröffentlichen und auf ein mögliches Schlichtungsverfahren hinzuweisen, wenn gemeldete Barrieren nicht behoben werden. Die Schlichtungsstelle wird vom Bund betrieben und ist beim Beauftragten der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderung angesiedelt.

Seit Juni 2019 ist der *European Accessibility Act (EAA)* (Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union 2019) in Kraft, dieser wurde in Deutschland 2022 u. a. durch das *Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG)* (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2021) in nationales Recht übertragen. Das Gesetz nimmt erstmals auch wieder die Privatwirtschaft stärker in die Verantwortung.

2.3 Begleitung der Umsetzung durch Projekte

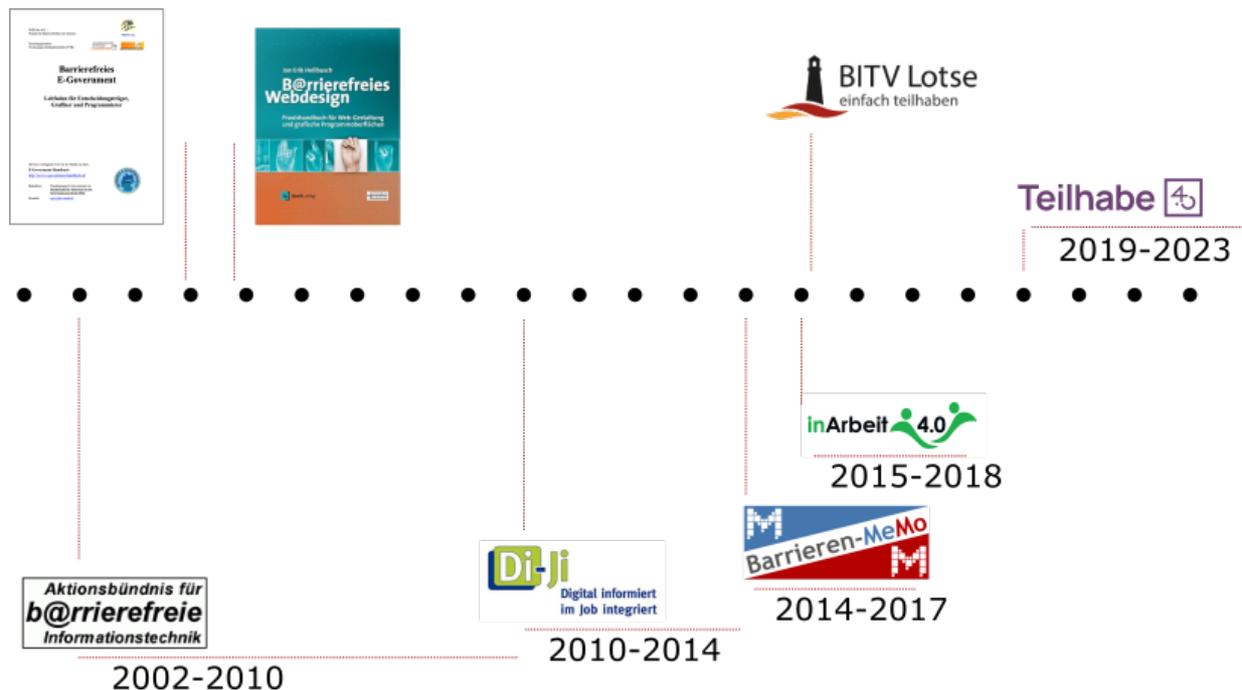


Abbildung 3 Zeitstrahl zur Einordnung der Maßnahmen und Projekte am FTB/KBV (eigene Darstellung)

Da das Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) maßgeblich für das BGG und die BITV verantwortlich war, wurden verschiedene Maßnahmen vom Ministerium initiiert und gefördert, um die Ziele des Gesetzes und der Verordnung mit praktischen Hilfestellungen zu unterstützen.

Mit der Veröffentlichung des BGG und der BITV gründeten das Forschungsinstitut Technologie und Behinderung (FTB) unter der Leitung von Prof. Dr. Christian Bühler gemeinsam mit der Bundesarbeitsgemeinschaft Selbsthilfe von Menschen mit Behinderung, chronischer Erkrankung und ihren Angehörigen e.V. (BAG SELBSTHILFE), dem Sozialverband VdK und dem Projekt WEB for ALL 2002 das *Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik (Abl)* (Forschungsinstitut Technologie und Behinderung 2002). Das Bündnis wurde vom BMAS aus Mitteln der Ausgleichsabgabe gefördert. Hauptziele des Projekts waren die Sensibilisierung für die neue Verordnung und die Harmonisierung der Aktivitäten der rund 50 Mitglieder im Abl-Netzwerk. Folgende Meilensteine wurden im Projekt erreicht:

- Veröffentlichung des ersten umfangreichen Leitfadens „Barrierefreies E-Government“ zum Thema, herausgegeben 2003 durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, WEB for ALL und Forschungsinstitut Technologie und Behinderung 2005)
- Herausgabe des ersten deutschsprachigen Buches (2004) zum Thema digitale Barrierefreiheit (Bühler und Hellbusch 2005)
- Durchführung einer Benchmarking-Studie (Forschungsinstitut Technologie und Behinderung, Bundesarbeitsgemeinschaft Hilfe für Behinderte e.V. und WEB for ALL 2002)

- Übersetzung und Veröffentlichung von A-Prompt (Forschungsinstitut Technologie und Behinderung 2003) als erstes deutschsprachiges Test- und Korrektur-Tool.
- Harmonisierung der verschiedenen existierenden Testverfahren: Gemeinsam mit den ABl-Mitgliedern „Barrierefrei informieren und kommunizieren“ (BIK), Stiftung digitale Chancen und Din Certco wurde ein dreistufiges Testverfahren entwickelt und vorgeschlagen. Das Testverfahren bestand aus einem Vorprüfungstest, dem BITV-Kurztest (BIK) und der Hauptprüfung (Zertifizierung durch DIN Certco) (Forschungsinstitut Technologie und Behinderung 2004; DIN CERTCO 2006). Ziel war es, nicht nur eine Momentaufnahme einer Stichprobe der Website zu testen, sondern nachhaltig die Prozesse, die bei der Entstehung des Webauftritts und der Inhalte durchlaufen werden, zu zertifizieren.
- Erster erfolgreicher Durchlauf eines Zielvereinbarungsprozesses zum Thema barrierefreier Webauftritt: Gemeinsam mit dem Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. und dem Deutscher Schwerhörigenbund e.V. haben die Partner im Aktionsbündnis (BAG Selbsthilfe, Sozialverband VDK) mit dem internationalen Pharma-Konzern Pfizer 2005 mit technischer Unterstützung des FTB eine Zielvereinbarung abgeschlossen (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2023). Die Firma Pfizer gewann mit dem erstellten barrierefreien Webauftritt im darauffolgenden Jahr einen goldenen Biene-Award (Aktion Mensch 2006)
- Durchführung eines der ersten großen Kongresse zum Thema Barrierefreie Informationstechnik in der Arbeitswelt 2008 in Berlin (Forschungsinstitut Technologie und Behinderung 2008b, 2008a)
- Eine Umfrage bei den BAG-Mitgliedsverbänden zu den fehlenden Aspekten der BITV ergab Defizite bei der Unterstützung gehörloser Menschen und Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen. In den Beratungen zur BITV 2.0 konnte so eine Verpflichtung zur Bereitstellung von Videos in deutscher Gebärdensprache und Texte in Leichter Sprache erreicht werden.
- Erstmalige Einrichtung einer Webseite zum strukturierten Melden von digitalen Barrieren in Webauftritten.

Um den Schritt von der BITV 1.0 zur BITV 2.0 zu begleiten und Web-Redakteur*innen und Entwickler*innen einen praxisnahen Leitfaden an die Hand zu geben, wurde vom FTB und dem BMAS der *BITV-Lotse* entwickelt und veröffentlicht (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2012). Im BITV-Lotsen wurden die Veränderungen der Richtlinien dokumentiert und die sich daraus ergebenden Anpassungen an die Webseiten an konkreten Beispielen veranschaulicht.

Mit der Initiierung des Projektes „*Digital informiert - im Job integriert*“ (*Di-Ji*) das Augenmerk auf die Veränderung der Arbeitswelt und die zunehmende Digitalisierung legen. Menschen mit Behinderungen durften nicht durch eine Veränderung der Arbeitswelt und daraus folgende neue digitale Barrieren abgehängt werden. Im Projekt wurde ein umfangreiches Informationsportal erstellt, um mit Leitfäden und anderen Infomaterialien Arbeitgeber zu sensibilisieren und zu informieren. Inhaltlich wurden die Themen nachhaltige Barrierefreiheit durch die Unterstützung von Content Management Systemen, Barrierefreiheit von Weiterbildungsangeboten und Lernumgebungen, Barrierefreiheit von Automaten, Software am Arbeitsplatz, Intranet und die

damals neuen Apps für mobile Geräte behandelt (Lehrgebiet Rehabilitationstechnologie und Forschungsinstitut Technologie und Behinderung 2014). Abgeschlossen wurde das Di-Ji-Projekt mit dem zweitägigen Kongress „*Verständlich informiert – im Job integriert!*“ im September 2012 (Forschungsinstitut Technologie und Behinderung 2012).

Durch die Meldungen von Webbarrieren durch Nutzer*innen, konnten bereits im Aktionsbündnis Erfahrungen mit dem Melden von digitalen Barrieren gesammelt werden. Aus diesen Erfahrungen entwickelte sich schließlich die Projekt-Idee zur „*Barrieren Melde- und Monitoringstelle*“ (*Barrieren-MeMo*), bei dem die Wahrnehmung von Barrieren aus Sicht der Nutzer*innen im Mittelpunkt stand (Forschungsinstitut Technologie und Behinderung 2017). Neben Barrieren im Web standen auch Barrieren in Online-Dokumenten, in Softwareprodukten oder bei Informations- und Service-Terminals, wie Geldautomaten oder Fahrkartenautomaten im Fokus. Die Mitarbeiter*innen des Projekts konnten so Behörden und Unternehmen auf Barrieren aufmerksam machen und diese kompetent beim Abbau der Barrieren beraten und den nachhaltigen Abbau von Barrieren in arbeits- und berufsrelevanten Informations- und Kommunikationsprozessen verbessern. Das Projekt konnte die Notwendigkeit und Wirksamkeit solcher Maßnahmen zeigen und mittlerweile ist mit der europäischen Richtlinie (EU) 2016/2102 (Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union 2016) die Einrichtungen von Monitoring-Stellen, sowie von Ombudsstellen und Feedback-Möglichkeit um Barrieren zu melden europaweit für öffentliche Anbieter zur Pflicht geworden.

Mit der fortschreitenden digitalen Transformation der Arbeit wandelt sich auch die Arbeitssituation von Menschen mit Behinderungen und der älteren Arbeitnehmer*innen. Ab 2015 untersuchte Prof. Dr. Bühler mit den Projektpartnern FTB, BAG Selbsthilfe und der Südwestfälische Industrie- und Handelskammer (SIHK) im *Projekt „InArbeit 4.0“* die Beschäftigungssituation im Kontext des demografischen Wandels. Darauf aufbauend wurden unternehmensnahen Modellangeboten entwickelt, die in der Region umgesetzt und evaluiert wurden. Eine nachhaltige Teilhabe am Arbeitsleben sollte so sicherstellen und ältere Fachkräfte im Unternehmen gehalten werden. Zu den Maßnahmen gehörten:

- Zielgruppenspezifische Schulungen in einem Blended-Learning-Ansatz mit den 4 Schwerpunkten: Managen, Begleiten, Beraten und Umsetzen.
- Bereitstellung der Materialien in einer barrierefrei angepassten Moodle-Lernumgebung.
- Onlineangebote mit technischen Leitfäden, Checklisten, Videos, unterstützenden mobilen Applikationen und Leitfäden zur Erstellung von Aktionsplänen
- Fachtagung: „inArbeit4.0 - inklusiv Arbeiten in einer digitalisierten Arbeitswelt“ am 21.11.2018 im Kleisthaus, Berlin.

Trotz aller Erfolge der Projekte zeigte sich, dass eine umfangreiche nachhaltige Veränderung im Bewusstsein der Verantwortlichen in Behörden und Unternehmen nur schwierig zu erreichen ist. Gesetze und Verordnungen helfen zwar das Thema digitale Barrierefreiheit anzusprechen und durch einzelne punktuelle Maßnahmen kann auch das benötigte Wissen zu einzelnen Verantwortlichen transferiert werden, aber um das Gros diese Personen zu erreichen braucht es zusätzliche Wege. Mit dem *Projekt Teilhabe 4.0* schlug Prof. Dr. Bühler und die BAG Selbsthilfe einen anderen Ansatz vor. Das Wissen um digitale Barrierefreiheit soll nicht von oben über die Betriebe gestülpt

werden, sondern sich von innen heraus verbreiten. Das Konzept sieht vor Inklusionsbotschafter*innen, Multiplikator*innen und Trainer*innen auszubilden, mit Wissen zu versorgen und Sensibilisierungs-, Schulungs- und Lernmaterialien zur Verfügung zu stellen, damit diese dann in den Betrieben und Behörden das Wissen zur digitalen Barrierefreiheit weitergeben können. Das Projekt stellt dazu kostenlos umfangreiche Materialien zur Verfügung:

- Schulungsportal mit Schulungs- und Lernmaterialien zu Themen wie: Barrierefreie Software und Apps, barrierefreie Dokumente, barrierefreie Webseiten und rechtliche Grundlagen (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein und Bundesarbeitsgemeinschaft Selbsthilfe von Menschen mit Behinderung und chronischer Erkrankung und ihren Angehörigen e.V. 2023)
- Toolbox mit Werkzeugen und Unterstützungsangebote wie: Leitfäden, Videos, Poster, Checklisten-Apps, Beispielen sowie relevante Artikel und Dokumente (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023f)

3 Aktuelle Herausforderungen der Umsetzung am Arbeitsplatz

Der Überblick über die Entwicklung der digitalen Barrierefreiheit in Deutschland, hat gezeigt, dass das Thema inzwischen zumindest für Behörden und öffentliche Stellen gut in der Gesetzgebung verankert ist und zahlreiche Aktivitäten zur Sensibilisierung und Verfestigung des Themas in der Arbeitswelt durchgeführt worden sind.

Die durch die Corona-Pandemie beschleunigte Digitalisierung und das Beibehalten an der mobilen Arbeit in vielen Arbeitsbereichen bietet große Chancen für die berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2023). Dafür muss die Barrierefreiheit jedoch von Anfang an in den Digitalisierungsprozessen und bei der Auswahl von digitalen Kollaborationstools, vorausschauend mitgedacht werden. Auch die ersten inzwischen im Arbeitsalltag „angekommenen“ KI-Anwendungen bieten ein großes Potenzial für die berufliche Teilhabe.

3.1 Vorausschauende Barrierefreiheit

Da das Thema „digitale Barrierefreiheit“ weiterhin nicht flächendeckend für die Wirtschaft verpflichtend gesetzlich verankert ist, ist es in der Praxis schwierig, die Hersteller freiwillig dazu zu bewegen, dies in ihren digitalen Produkten und Dienstleistungen zu berücksichtigen (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2021). Dadurch ist die Auswahl barrierefreier IT-Produkte und Dienstleistungen bei der Beschaffung im Arbeitsumfeld stark eingeschränkt. In der Folge werden weiterhin teure und aufwändige Einzelplatzanpassungen für Menschen mit Behinderungen notwendig sein, die möglicherweise auch eine berufliche Teilhabe verhindern, wenn die IT-Infrastruktur diese nachträglichen Anpassungen nicht problemlos zulässt oder diese im Widerspruch zu den Anforderungen der IT-Sicherheit stehen, die aufgrund der zunehmenden Gefährdungslage an Bedeutung gewonnen hat (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2022).

Die nicht gesetzlich zur Barrierefreiheit verpflichteten Hersteller und Anbieter*innen von IT-Anwendungen könnten effektiv durch eine entsprechend konsequente Berücksichtigung der Barrierefreiheit in *IT-Beschaffungsvorgängen* zur Berücksichtigung der

Kriterien bewegt werden. Unterstützung bietet hierbei u.a. das frei nutzbare Angebot des Bundes in Form eines „Standardanforderungskatalogs“ im Portal „Dienstekonsolidierung“ (Beauftragter der Bundesregierung für Informationstechnik, Informations Technik Zentrum Bund und Landeskompetenzzentrum für barrierefreie IT Hessen, Bundesministerium des Innern und für Heimat 2023). Neben den formalen Kriterien, die passgenau für die zu beschaffende Anwendung, in die Ausschreibungsunterlagen übernommen werden können, bietet der Katalog passende Beispiele anhand der Demonstrator-App des „Teilhabe 4.0“-Projekts (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023b) (siehe Abbildung 4).

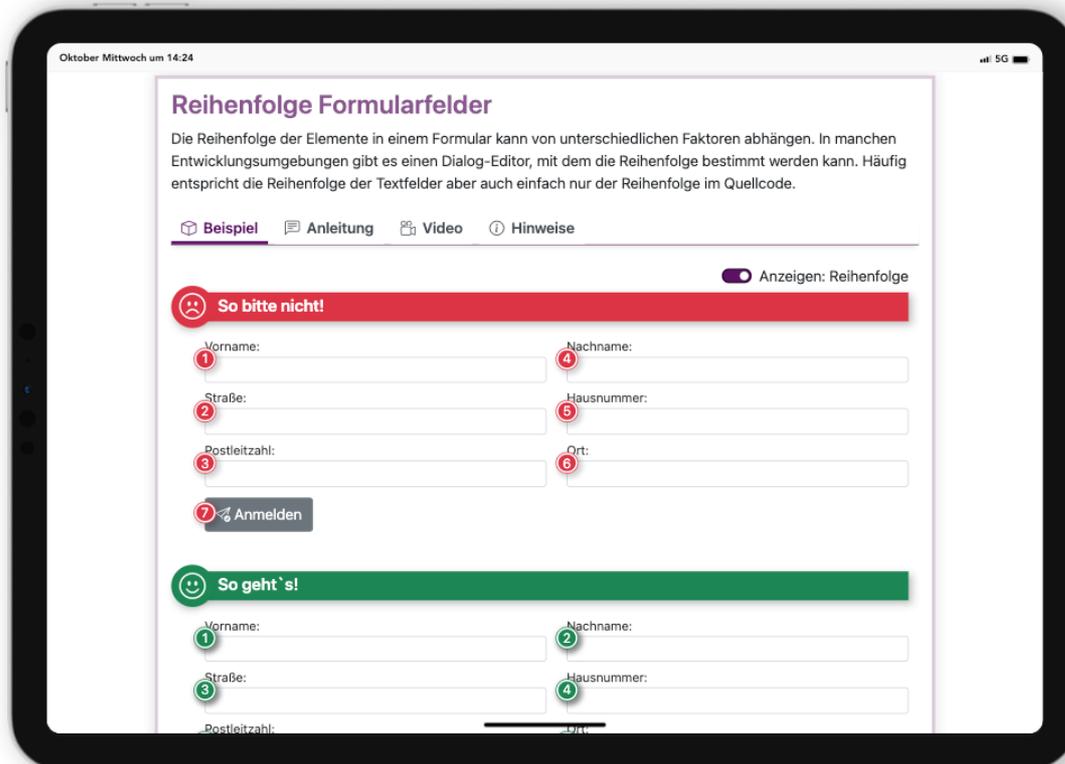


Abbildung 4 Der Demonstrator des „Teilhabe 4.0“-Projekts sensibilisiert Einkäufer*innen und Entwickler*innen für digitale App-Barrieren (eigene Darstellung)

Bei der barrierefreien Gestaltung von Web-Auftritten und mobilen Anwendungen, zu der die Behörden durch die BITV verpflichtet sind, wurden die Ziele bisher nicht vollständig erreicht. Dies zeigt der von den Ländern unter der Koordination des Bundes erstmalig im Dezember 2021 vorgelegte Monitoringbericht (Überwachungsstelle des Bundes für Barrierefreiheit von Informationstechnik 2021). Diese periodische Überwachung ist europaweit durch die *Web-Richtlinie (EU) 2016/2102 (WAD)* gefordert und in einem entsprechenden Durchsetzungsbeschluss geregelt (Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union 2016; Europäische Kommission 2018). Begleitet wurde diese Überwachung von der EU mit einer europaweiten Umfrage, die die Ergebnisse des Monitorings bestätigt: „Nach allgemeiner Auffassung war die Richtlinie auf nationaler Ebene wirksamer als auf regionaler und lokaler Ebene. Dies ist angeblich bedingt durch die Größe der öffentlichen Verwaltungen. Größere öffentliche Stellen verfügen in der Regel über mehr Budget, Personal und Erfahrung, um den barrierefreien Web-Zugang durchzusetzen“ (Europäische Kommission 2022).

Ein stärker im Sinne des Artikel 2 der UN-BRK verstandenes *Universelles Design*, das die Nutzung von Hilfsmitteln, soweit sie benötigt werden nicht ausschließt, würde die Chancen für die berufliche Teilhabe mehr erhöhen, als die in der *Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)* erst spät geforderte eingeschränkte Barrierefreiheit. Diese greift erst nach ArbStättV § 3a „Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten“ für diesen Fall:

„(2) Beschäftigt der Arbeitgeber Menschen mit Behinderungen, hat er die Arbeitsstätte so einzurichten und zu betreiben, dass die besonderen Belange dieser Beschäftigten im Hinblick auf die Sicherheit und den Schutz der Gesundheit berücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere für die barrierefreie Gestaltung von Arbeitsplätzen, [...], die von den Beschäftigten mit Behinderungen benutzt werden.“ (Bundesregierung 2020)

Die Forderung der UN-BRK nach einer vorausschauenden Barrierefreiheit im Sinne eines Universellen Designs, würde Menschen mit Behinderungen größere Chancen auf berufliche Teilhabe bieten. Ein universelles Design würde allen, insbesondere älteren Mitarbeitenden viele Vorteile bieten und den Arbeitgebern so Kosten sparen und sie vor einem frühzeitigen Wissensverlust im Unternehmen bewahren, wenn ältere Mitarbeitende bei Auftreten einer Behinderung nicht weiter beschäftigt werden können.

3.2 Nachhaltigkeit der Lösungen

In Bereichen, in denen Inhalte von vielen Personen erstellt und gepflegt werden, wie Web-Content oder digitale Dokumente, ist die nachhaltige Sicherstellung der Barrierefreiheit häufig ein Problem. Eine barrierefreie Dokumentenvorlage stellt noch nicht sicher, dass das damit erzeugte Dokument barrierefrei wird und auch viele *Autorensysteme* für Webcontent unterstützen Barrierefreiheit nur unzureichend. Insbesondere, wenn bei der Beschaffung solcher Autorensysteme, die Anforderungen an die Barrierefreiheit sowohl in Bezug auf den erzeugten Content, als auch in Bezug auf die Unterstützung und Umsetzung eines barrierefreien Erstellungsprozesses selbst nicht ausreichend berücksichtigt wurden (DIN Deutsches Institut für Normung e.V. 2022; World Wide Web Consortium 2015).

Falls am Arbeitsplatz mit einer nicht barrierefreien Software gearbeitet wird, zum Beispiel einer speziellen *Branchensoftware*, zu der es keine Alternative gibt, müssen hier ebenfalls Anpassungen erfolgen. Erst dann ist es beispielsweise möglich, dass blinde Menschen mit ihrem Screenreader, einer Software, die den Bildschirminhalt vorliest, die Anwendung bedienen können. Eine barrierefreie Software würde von sich aus die Nutzung von Hilfsmitteln, wie einem Screenreader, oder individuellen Einstellungen zur Schriftgröße oder Kontrast ermöglichen. Nachträgliche individuelle Anpassungen wären nicht notwendig.

Nicht barrierefrei gestaltete Software nachträglich an einzelnen Arbeitsplätzen anzupassen, ist aufwändig, da häufig nach *Updates* nachgebessert werden muss und Mitarbeitende dann möglicherweise zeitweise die Software nicht einsetzen können und daher nur eingeschränkt arbeitsfähig sind. Auch wenn die Anpassungen der Software durch den *Technischen Beratungsdienst*, einen Fachdienst der Integrations- und Inklusionsämter bzw. der Arbeitsagenturen, vorgenommen werden, und die Kosten nicht vom Arbeitgeber getragen werden müssen, muss dies in der Regel durch die IT-Verantwortlichen im Haus begleitet werden. Möglicherweise müssen Sicherheits-

fragen, die durch die Anpassungen am Arbeitsplatz entstehen, geklärt werden. Um diesen Aufwand zu vermeiden, sollten Arbeitgeber bereits bei der Beschaffung neuer Software auf die Barrierefreiheit achten. Ein guter Ansprechpartner, sowohl im Prozess der Arbeitsplatzanpassung als auch im Beschaffungsprozess neuer barrierefreier IT-Systeme, ist die Schwerbehindertenvertretung, sofern diese im Unternehmen bzw. der Behörde vorhanden ist.

Statt nachträglicher, häufig aufwändiger Einzelplatzanpassungen, ist auf jeden Fall eine *vorausschauende Barrierefreiheit* bei der Wahl und Einrichtung der IT-Systeme sinnvoll. So können alle Mitarbeitenden von Systemen profitieren, die beispielsweise die Kriterien eines *universellen Designs* berücksichtigen (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023c). Die Kriterien eines universellen Designs zu erfüllen, ist ein guter Anfang auf dem Weg zu einem barrierefreien digitalen System. Dieses Ziel könnte auch als Kriterium in eine *Inklusionsvereinbarung* für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsumgebungen aufgenommen werden, in der „Arbeitgeberin oder Arbeitgeber, Betriebsrat und Schwerbehindertenvertretung Ziele und Maßnahmen zur Verbesserung der Beschäftigungssituation der schwerbehinderten Beschäftigten [vereinbaren]“ (Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. 2023a). So wäre dies zukünftig kein Hinderungsgrund bei Einstellungen von Menschen mit Schwerbehinderung bzw. bei der Weiterbeschäftigung von älteren Mitarbeitenden mit Schwerbehinderung. Die Hinderungsgründe für die Umsetzung der Barrierefreiheit in der Praxis wurde in verschiedenen Studien untersucht. Die dabei identifizierten Gründe für die Nicht-Umsetzung in Verwaltungen sind vielfältig. So lassen sich nach Thapa BEP (2021) die *organisationalen Hürden* in drei Kategorien klassifizieren: 1. Wissen, 2. Priorisierung und 3. Regeln. Beim Wissen fehlt es u.a. an Umsetzungswissen und Auftraggeberkompetenz gegenüber Dienstleistern. Mit Priorisierung ist ein nach wie vor geringes Bewusstsein für Barrierefreiheit und dessen niedrige Priorisierung bei knapper Ressourcenplanung gemeint. Hürden in der Kategorie „Regeln“ waren die, in der Vergangenheit häufig unklaren und uneinheitlichen Regeln, sowie wenig Rechtsdurchsetzung und geringe Sanktionsmöglichkeiten (Thapa BEP 2021).

Während die Auftraggeberkompetenz zunehmend durch die bereitgestellten Instrumente gestärkt wird (Beauftragter der Bundesregierung für Informationstechnik, Informations Technik Zentrum Bund und Landeskompetenzzentrum für barrierefreie IT Hessen, Bundesministerium des Innern und für Heimat 2023; Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023d) und die Standards für digitale Barrierefreiheit mit dem Verweis der BITV auf die harmonisierte DIN EN 301 549 sowie der Verordnung zum BFGS inzwischen einheitlich geregelt wurden, bleibt die Priorisierung ein Problem, das alleine durch Maßnahmen wie die Sensibilisierung von Entscheider*innen, die Erhöhung der Ausgleichsabgabe ohne der Gefahr von ernststen Sanktionen, vermutlich nicht zu lösen ist (DIN Deutsches Institut für Normung e.V. 2022; Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2022).

Eine nachhaltige Lösung wäre die *Qualifizierung von Expert*innen für digitale Barrierefreiheit* innerhalb der Unternehmen und Behörden. Solange dies noch nicht ausreichend bzw. verpflichtend in den Ausbildungs- und Studiengängen verankert ist, kann dies nur in der beruflichen Fort- und Weiterbildung erfolgen. Im Teilhabe 4.0-Projekt wurde hierzu ein Schulungskonzept für „Trainer*innen für digitale Barrierefreiheit“ entwickelt, das über das Schulungsportal des Projekts kostenfrei genutzt werden kann (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein und Bundesarbeitsgemeinschaft

Selbsthilfe von Menschen mit Behinderung und chronischer Erkrankung und ihren Angehörigen e.V. 2023). Es ermöglicht die Verbreitung des erforderlichen Wissens und der Kompetenzen über ein Multiplikator*innenkonzept (siehe Abbildung 5). Dies würde eine frühzeitige Berücksichtigung des Themas in allen Arbeitsbereichen ermöglichen.

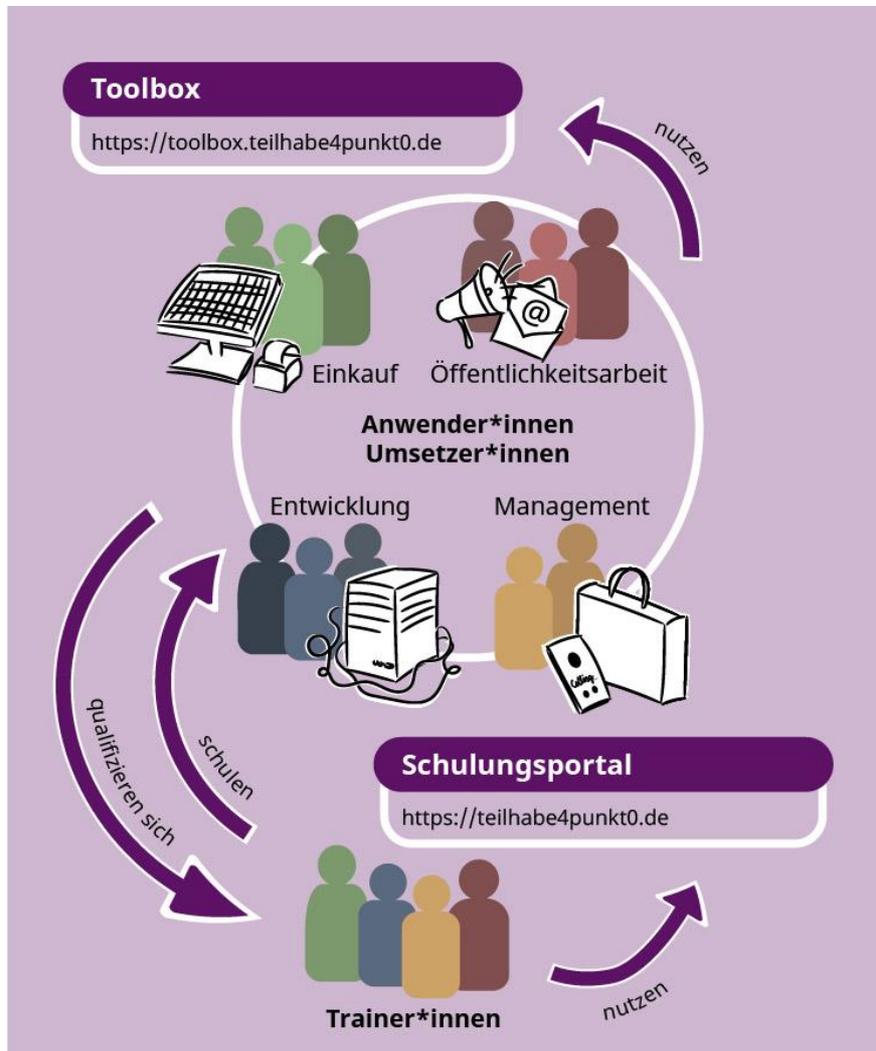


Abbildung 5 Schulungskonzept im „Teilhabe 4.0“-Projekt für Trainer*innen für digitale Barrierefreiheit unter Nutzung eines Schulungsportals und einer Toolbox (eigene Darstellung)

Das aktuell nur geringe Wissen über digitale Barrierefreiheit bei Entscheider*innen wird aktuell ausgenutzt, um die Vermarktung sogenannter „*Overlay-Tools*“, insbesondere im Bereich webbasierter Oberflächen voranzutreiben. Diese, laut Herstellern teilweise auf *Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Tools*, versprechen den Käufer*innen, dass beispielsweise ihre Web-Angebote nachträglich „repariert“ werden, damit alle Menschen sie ohne Barrieren nutzen können. Tatsächlich stören viele dieser Tools jedoch den Einsatz der eigenen, gut funktionierenden Computerhilfsmittel, wie Screenreadern. Das verlockende Versprechen dieser Toolanbieter auf automatische Reparatur und Anpassbarkeit der Seiten, stößt daher auf große Kritik bei den entsprechenden Fachverbänden und Kompetenzstellen (Felix 2023; Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023e, 2022; Egger 2021).

Anbieter von webbasierten Dienstleistungen sollten daher eher auf den bei der Umsetzung der EU-Webrichtlinie eingeführten *Feedbackmechanismus* setzen, um Barrieren zu erkennen, die trotz der Bemühungen, ein barrierefreies Angebot zu erstellen, möglicherweise noch vorhanden sind. Dieser Feedback-Mechanismus, der für Behörden verpflichtend ist, wird bisher nur selten in Anspruch genommen:

„Die Feedback- und Beschwerdemechanismen werden (noch) nicht in dem Maße genutzt, das die Erreichung der Ziele der Richtlinie fördern würde. Aus den Überwachungsberichten und den Interviews geht hervor, dass der Feedback-Mechanismus bei Problemen mit der Barrierefreiheit immer noch nicht in großem Umfang genutzt wird. Dies könnte mit dem Fehlen einer Erklärung zur Barrierefreiheit zusammenhängen, wie sie von einigen der Überwachungsstellen vorgeschlagen wurde. Viele öffentliche Stellen haben es versäumt, eine Erklärung mit Informationen über die Erteilung von Feedback bereitzustellen. Auch die Tatsache, dass die Überwachungsstellen in den meisten Mitgliedstaaten keine Daten zu den Erklärungen zur Barrierefreiheit erheben, erschwert es festzustellen, wo das Problem liegt. Dennoch sind sich die befragten Akteure einig, dass sowohl der Feedback-Mechanismus als auch die Erklärung zur Barrierefreiheit zwei wichtige Elemente der Richtlinie sind.“ (Europäische Kommission 2022)

Auch die Schlichtungsstellen, die handeln, wenn es zu keiner Einigung kommt, wurden bisher wenig in Anspruch genommen. Die Schlichtungsstelle BGG wurde im Jahr 2022 etwas häufiger als in den Vorjahren 189 Mal in Anspruch genommen. Anfragen zur „Barrierefreien Informationstechnik“ waren dabei mit 5 % häufiger Thema als die „physische Barrierefreiheit“ mit nur 2 % (Schlichtungsstelle nach dem Behindertengleichstellungsgesetz bei dem Beauftragten der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen 2022). Schwerbehinderte Mitarbeitende sollten „ermutigt“ bzw. „empowert“ werden, die eigenen und fremden Feedback-Mechanismen aktiv zu nutzen, damit Arbeitgeber so die Arbeitsumgebungen an den Anforderungen der Betroffenen weiterentwickeln können.

Für die öffentlichen Anbieter von Online-Dienstleistungen ist es teilweise schwierig die gemeldeten Barrieren direkt zu beheben, da im Zuge der Umsetzung des *Onlinezugangsgesetzes (OZG)* verteilte Entwicklungen von bestimmten Dienstleistungen stattfinden. Das Feedback muss also erst, über die Bundesländer hinweg, den Weg an die richtigen Stellen finden, an denen die bundesweit einheitlich eingesetzten Online-Angebote entwickelt werden. Hier sollten entsprechende Mechanismen vorgesehen werden, damit das Feedback sein Ziel erreicht, und zum einen bei der Verbesserung der im Rahmen des OZG entwickelten Angebote helfen kann und zum anderen sichergestellt ist, dass die Dienstleistungen von allen Bürger*innen genutzt werden können.

3.3 Verpflichtungen für die Privatwirtschaft

Mit dem bereits erwähnten *European Accessibility Act (EAA)* ist erstmals die Wirtschaft zu Barrierefreiheit verpflichtet worden (Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union 2019). Der EAA wird in Deutschland durch verschiedene Gesetze umgesetzt, u.a. durch das *Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG)* und die dazugehörige Verordnung (BFSGV) (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2021; Bundesministerium

für Arbeit und Soziales 2022). Bisher sind nur einzelne Branchen und Dienstleistungen verpflichtet worden, die bis 2025 ihre Angebote barrierefrei gestalten müssen (siehe Abbildung 6).

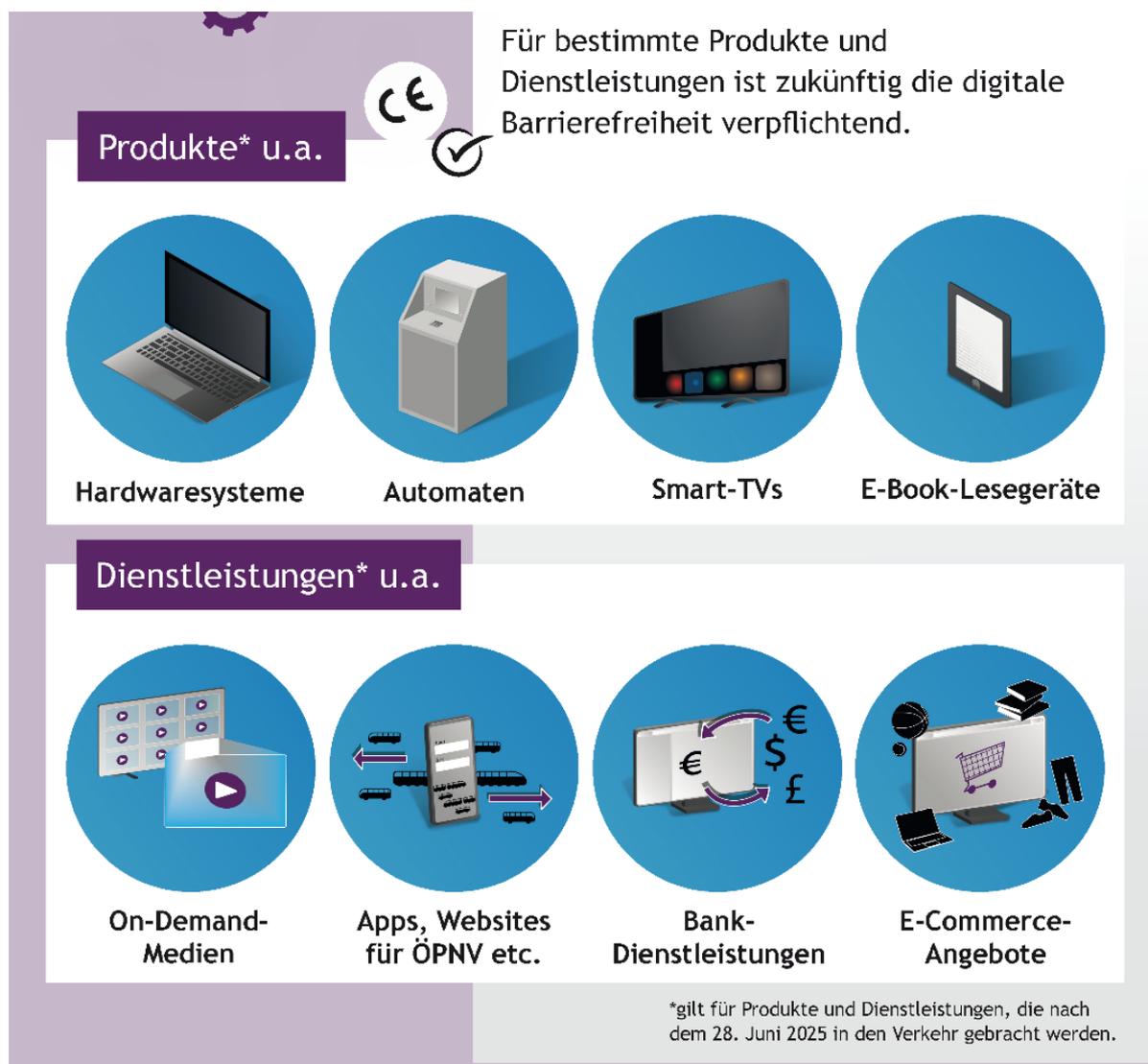


Abbildung 6 Durch das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz zur Barrierefreiheit verpflichtete Produkte und Dienstleistungen auf einen Blick (Teilhabe 4.0 Poster).

Aufgrund der Krisen wie der Corona-Pandemie und den Auswirkungen der Energiekrise, ist es in den letzten Jahren schwieriger geworden Themen, denen Entscheider*innen ohnehin weniger Priorität zugestanden haben wie die „digitale Barrierefreiheit“, entsprechend zu platzieren.

Die zukünftig verpflichteten Unternehmen aus dem Bereich des eCommerce, des Bankensektors und Verlagswesen sollten sich frühzeitig mit dem Thema beschäftigen, um Kosten zu sparen und die „Zulassung“ von Produkten für den deutschen Markt nicht zu gefährden. Eine entsprechende Anbindung an die CE-Kennzeichnung und die bestehende Marktüberwachung ist geplant.

Ein guter Einstieg, um einen Überblick über die Barrierefreiheit der eigenen Online-Dienstleistungen bzw. Apps zu erhalten sind die im „Teilhabe 4.0“-Projekt entwickelten *Check-Apps* (siehe Abbildung 7).



Abbildung 7 Sammlung von Check-Apps zur Überprüfung der Barrierefreiheit von Online-Inhalten, Videokonferenztools, Apps, PDF-Dokumenten und der IT-Infrastruktur am Arbeitsplatz (eigene Darstellung)

Die Check-Apps stehen über die Teilhabe 4.0-Toolbox kostenfrei zur Verfügung und werden aktuell noch um weitere Checks ergänzt (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023a).

4 Ausblick auf zukünftige technologische Entwicklungen

Das größte Potenzial zur Förderung der beruflichen Teilhabe von Menschen mit Behinderung bietet zukünftig sicherlich KI. Zum einen als Hilfsmittel, aber auch als Arbeitsmittel, das allen Beschäftigten, nicht nur Menschen mit Behinderungen, zukünftig den Arbeitsalltag erleichtern oder auch effizienter gestalten wird. Wichtig für die Auswahl, den Einsatz oder auch die Entwicklung von neuen Technologien ist, den Menschen mit seinen Anforderungen und Fähigkeiten ins Zentrum zu stellen und die Einführung dieser Technologien am Arbeitsplatz durch geeignete Prozesse zu unterstützen.

4.1 Automatische KI-basierte Reparatur- und Übersetzungstools

Bereits im Arbeitsalltag angekommen, sind die bereits erwähnten „Overlay-Tools“ (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2022). In diesem Bereich sind in den nächsten Jahren weitere Entwicklungen zu erwarten, hoffentlich mit nachweisbar partizipativen Entwicklungsansätzen. Anbieter digitaler Angebote sollten jedoch auch weiterhin nicht erwarten, dass man sich mit diesen Reparaturtools die Barrierefreiheit des eigenen Angebots „erkaufen“ kann, und sich eine Beschäftigung mit dem Thema erspart. Bei anderen IT-Themen wie IT-Sicherheit und Datenschutz käme vermutlich niemand auf die Idee, so vorzugehen. Datenschutz- und Sicherheitsbeauftragte sind inzwischen so fest in den Unternehmen verankert, wie es beim Thema Barrierefreiheit auch für die Zukunft wünschenswert wäre. Zukünftige Entwicklungen sollten sich hier

möglichst auf clientseitige einsetzbare Tools konzentrieren, die wie persönliche Hilfsmittel individuell eingestellt und anschließend für alle webbasierten Angebote genutzt werden können und nicht nur für die Angebote, die dies serverseitig mit Standardeinstellungen anbieten. Damit würden die Tools dann zum Bereich der *KI-gestützten Assistenztechnologien* zählen. Einen guten Überblick der in diesem Bereich verfügbaren Soft- und Hardware bietet das KI-Technologieradar, das im abgeschlossenen Projekt „KI.Assist“ entwickelt wurde (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH 2023; Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V. 2022) sowie voraussichtlich die Ergebnisse des Folgeprojekts „KI Kompass Inklusiv“ (Bundesministerium für Digitales und Verkehr 2023), oder auch in Bezug auf die eingesetzten KI-Technologien das Periodensystem der KI (BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V 2018). Ein weiterer Einsatzbereich von KI am Arbeitsplatz, der die Barrierefreiheit von Webanwendungen, digitalen Dokumenten und Software zukünftig verbessern könnte, ist die *automatische Übersetzung in Leichte Sprache und Deutsche Gebärdensprache (DGS)*. Im Gegensatz zu Übersetzungen zwischen zwei gesprochenen oder geschriebenen Sprachen, ist dies jedoch deutlich komplexer. Bei der Leichten Sprache werden durch die Übersetzer*innen aktiv Entscheidungen getroffen, welche Inhalte besonders wichtig sind und welche Informationen in der Übersetzung weggelassen werden können. Zusätzlich wird das Verständnis des Textes mit passenden Bildern unterstützt, die gegebenenfalls erst von Grafiker*innen gezeichnet werden, und einer entsprechenden visuellen Formatierung (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023h).

Aktuelle KI-basierte Übersetzungen erreichen daher nicht die Qualität der Übersetzung durch menschliche Fachkräfte und der Einbeziehung von Prüfgruppen. Bei der automatischen Übersetzung in DGS handelt es sich ebenfalls um eine komplexe Herausforderung, da diese Sprache auf Gestik und Mimik beruht. Aufgrund der Möglichkeiten Kosten bei der Übersetzung zu sparen und der größeren und schnelleren Verfügbarkeit von Übersetzungen, ist damit zu rechnen, dass die KI-basierten Übersetzungen in den nächsten Jahren weiter Verbreitung finden werden. Auch wenn es noch viele offene Fragen gibt, wie beispielsweise die zu erwartenden Qualitätsprobleme durch zukünftiges Lernen mit einer Datenbasis mit bereits durch KI übersetzten Texten. Als unterstützendes Werkzeug im Übersetzungsprozess von Leichter Sprache werden existierende Tools bereits heute eingesetzt.

So kommt auch die europäische Kommission im Kontext der Umsetzung der WAD zu folgender Einschätzung: „Die Überprüfung der technologischen Fortschritte zeigt, dass die Automatisierung durch künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen zunehmend in Tools eingesetzt wird, die für die digitale Barrierefreiheit relevant sind. Im Hinblick auf Technologien, die bereits in den Anwendungsbereich der Richtlinie fallen, ermöglicht die verbesserte automatische Untertitelung (z. B. für alle EU-Sprachen) eine günstigere und einfachere Untertitelung von voraufgezeichneten zeitbasierten Medien. Jetzt kann es erschwinglich werden, zeitbasierte Live-Medien zu untertiteln, die derzeit von der WAD ausgeschlossen sind. Weitere relevante Technologien, die in der Studie untersucht und bewertet wurden, waren automatische Zugänglichkeitsprüfungen, automatisierte PDF-Remediation, automatische Textvereinfachung (ATS), Biometrie, Brain Computer Interfaces (BCI) sowie Augmented und Virtual Reality (AR und VR)“ (Europäische Kommission 2022).

KI-basierte Tools könnten also zukünftig dazu führen, dass die gesetzlich festgelegten Anforderungen an die Barrierefreiheit höher gesetzt werden können, als es heute der Fall ist und die digitale Arbeitswelt damit insgesamt zugänglicher wird.

4.2 Mobile Work und cloudbasierte Tools

Eine weitere große Herausforderung im Kontext der mobilen Arbeit und der damit verbundenen Online-Zusammenarbeit sind sogenannte *Kollaborationstools*. Diese sind meist dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Personen gleichzeitig und häufig auch stark visuell orientiert (z. B. miro-Board) mit diesen Tools online zusammenarbeiten. Beides macht z. B. Nutzer*innen eines Screenreaders, der Inhalte nur linear wiedergeben kann, Schwierigkeiten. Lösungen hierfür zu finden, wird auch beim Einsatz moderner Technologien eine Herausforderung bleiben. Die Basisfunktionen der beim verteilten Arbeiten häufig eingesetzten *Videokonferenztools* ist im Gegensatz zu den integrierten Kollaborationstools bereits gut untersucht und kann mithilfe von entsprechenden Testverfahren bei der Auswahl eines neuen Systems selbst untersucht werden (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023g).

Ebenfalls im Kontext mobiler Arbeit gewinnen Apps, die auf mobilen Geräten wie Tablets oder Smartphones zum Einsatz kommen an Bedeutung. Auch hier bieten die Entwicklungsumgebungen noch nicht ausreichend Unterstützung, um Barrierefreiheit sicherzustellen (World Wide Web Consortium 2015). Einkäufer*innen und Entscheider*innen können sich einen schnellen Überblick über die *Barrierefreiheit von Apps* mithilfe eines im Projekt „Teilhabe 4.0“ entwickelten Testverfahrens verschaffen (Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein 2023g).

Da zunehmend *KI-gestützte App-Entwicklung* an Bedeutung gewinnen wird, ist es dringend erforderlich hier Unterstützung und Aufklärung in Bezug auf die Berücksichtigung der Barrierefreiheit bei dieser Entwicklungsmethode zu geben. Parallel zur Berücksichtigung der Usability und User Experience ist hier die Einbettung der KI-basierten Methoden in einen userzentrierten, partizipativ gestalten Entwicklungsprozess wichtig.

Literaturverzeichnis

Aktion Mensch. 2006. „Nachricht: Goldene BIENEN fliegen auf Barmer, Pfizer und HELP-Österreich.“ Zugriff am 3. Oktober 2023.

<https://www.einfach-fuer-alle.de/award2006/#gewonnen>.

Bundesregierung. 2008. „Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen - Behindertenrechtskonvention: UN BRK.“ Bonn: Bundesanzeiger Verlag; In: Bundesgesetzblatt Teil II, Jg.35, S. 1419-1457.

Beauftragter der Bundesregierung für Informationstechnik, Informations Technik Zentrum Bund und Landeskompetenzzentrum für barrierefreie IT Hessen, Bundesministerium des Innern und für Heimat. 2023. „Portal Barrierefreiheit der Dienstkonsolidierung des Bundes: Standardanforderungskatalog.“ Zugriff am 29. April 2024. <https://www.barrierefreiheit-dienstkonsolidierung.bund.de/Webs/PB/DE/standardanforderungskatalog/standardanforderungskatalog-node.html>.

Berners-Lee, T. und D. Connolly. 1995. „Hypertext Markup Language - 2.0: MIT; World Wide Web Consortium (W3C).“ Zugriff am 3. Oktober 2023.

https://www.w3.org/MarkUp/html-spec/html-spec_toc.html.

- BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. 2018. „Digitalisierung gestalten mit dem Periodensystem der Künstlichen Intelligenz: Ein Navigationssystem für Entscheider.“ Zugriff am 5. Oktober 2023. <https://periodensystem-ki.de/about>.
- BMAS/BVA. 2011. „Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie Informationstechnik - Verordnung—BITV 2.0): BITV 2.0.“ In *Bundesgesetzblatt Teil I*. Bd. 48, 1843–1859.
- Bühler, Christian und Jan Eric Hellbusch, Hrsg. 2005. *Barrierefreies Webdesign: Praxishandbuch für Webgestaltung und grafische Programmoberflächen*. 1. Aufl. Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Bundesagentur für Arbeit. 2023. „Arbeitsmarktsituation schwerbehinderter Menschen 2022: Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt Mai 2023.“ Zugriff am 25. September 2023. <http://statistik.arbeitsagentur.de>.
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. 2022. „Die Lage der IT-Sicherheit in Deutschland 2022.“ <https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Lageberichte/Lagebericht2022.html?nn=129410>.
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, WEB for ALL und Forschungsinstitut Technologie und Behinderung. 2005. „Barrierefreies E-Government: Leitfaden für Entscheidungsträger, Grafiker und Programmierer.“ <https://www.tuhh.de/layoutTUHH/Barrierefrei.pdf>.
- Bundesministerium des Innern und Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung. 2002. „Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz: Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung – BITV.“ In *Bundesgesetzblatt Teil I*, Nr. 49, S. 2654-2662. Zugriff am 3. Oktober 2023. https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl102s2654.pdf#_bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl102s2654.pdf%27%5D__1696857484906.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales und Forschungsinstitut Technologie und Behinderung (FTB). 2012. „BITV-Lotse einfach teilhaben.“ https://web.archive.org/web/20160209104653/http://www.bitv-lotse.de/BL/DE/Home/home_node.html.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2016. „Abteilung Grundsatzfragen des Sozialstaats, der Arbeitswelt und der sozialen Marktwirtschaft, Hrsg. Werkheft 02: Wie wir arbeiten wollen.“ Zugriff am 28. September 2016. <http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/werkheft-02.pdf>.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2019. „Verordnung zur Änderung der Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung und der Behindertengleichstellungsschlichtungsverordnung: BITV.“ In *Bundesgesetzblatt Teil I*; Bd. 20. http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl119s0738.pdf.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2021. „Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2019/882 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen: Barrierefreiheitsstärkungsgesetz - BFSG.“ In *Bundesgesetzblatt Teil I*; Bd. 46. <https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/barrierefreiheitsstaerkungsgesetz.html>.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2022. „Verordnung über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen nach dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz: Verordnung zum Barrierefreiheitsstärkungsgesetz - BFSGV.“ In

- Bundesgesetzblatt Teil I; Bd. 20. <https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/verordnung-zum-barrierefreiheitsstaerkungsgesetz.html>.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. 2023. „Zielvereinbarungsregister: Abfrage ‚Internetangebote‘.“ Zugriff am 3. Oktober 2023. https://www.bmas.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Zielvereinbarungen_Suche_Formular.html?templateQueryString=internetangebote.
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr. 2023. „Digitalstrategie: Gemeinsam digitale Werte schöpfen.“ Zugriff am 4. August 2023. <https://digitalstrategie-deutschland.de/medien/>.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. 2023. „Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland: Digitalisierungsindex 2022.“ Zugriff am 3. Oktober 2023. <https://www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Lagebild/Digitalisierungsindex/digitalisierungsindex.html>.
- Bundesministerium der Justiz. 2016. „Sozialgesetzbuch Neuntes Buch - Rehabilitation und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen: SGB IX.“ https://www.gesetze-im-internet.de/sgb_9_2018/.
- Bundesregierung. 2020. „Verordnung über Arbeitsstätten: Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV.“ Zugriff am 2. Oktober 2023. https://www.gesetze-im-internet.de/arbstdttv_2004/BJNR217910004.html.
- Bundestag. 1994. „Gesetz zur Änderung des Grundgesetzes (Artikel 3, 20a, 28, 29, 72, 74, 75, 76, 77, 80, 87, 93, 118a und 125a); 1994.“ In Bundesgesetzblatt Teil I, S. 3146-3148. https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl194s3146.pdf#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl194s3146.pdf%27%5D__1696856706666.
- Bundestag. 2002. „Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen und zur Änderung anderer Gesetze.“ In Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 28, S. 1467-1482. Zugriff am 3. Oktober 2023. http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl102s1467.pdf.
- Bundestag. 2023. „Gesetz zur Förderung eines inklusiven Arbeitsmarkts.“ In Bundesgesetzblatt Teil II. Bd. 146. <https://www.recht.bund.de/bgbl/1/2023/146/VO.html>.
- Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V. 2022. „KI-Technologien und berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen. Ergebnisse und Empfehlungen aus dem Projekt KI.ASSIST.“ https://www.ki-assist.de/fileadmin/ki_assist/Medienkatalog/KI.ASSIST_2022_Ergebnissbrosch%C3%BCre.pdf.
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH. 2023. „Das KI-Technologieradar.“ <https://www.ki-assist.de/wissen/kuenstliche-intelligenz/das-ki-technologieradar>.
- DIN CERTCO. 2006. „Barrierefreie Website (Internetpräsenz): Webarchiv.“ https://web.archive.org/web/20061108184108/http://www.dincertco.de/de/produkte_und_leistungen/produkte/informationstechnik/barrierefreie_website_internetpraesenz_.html.
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V. 2022. *Barrierefreiheitsanforderungen für IKT-Produkte und -Dienstleistungen: DIN EN 301549 [Deutsche Norm]. V3.2.1*. Berlin: Beuth Verlag.
- Egger, Niklas Pierre. 2021. „Overlay-Tools als Unterstützung für barrierefreie Websites – Potenziale und Grenzen.“ Masterarbeit, Hochschule der Medien Stuttgart. Zugriff am 25. November 2021. <https://hdms.bsz-bw.de/frontdoor/index/index/docId/6690>.

- Europäische Kommission. 2018. „Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1524 der Kommission vom 11. Oktober 2018 zur Festlegung einer Überwachungsmethodik und der Modalitäten für die Berichterstattung der Mitgliedstaaten gemäß der Richtlinie (EU) 2016/2102 des Europäischen Parlaments und des Rates über den barrierefreien Zugang zu den Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen: Überwachungsmethodik - Monitoring.“
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32018D1524>.
- Europäische Kommission. 2022. „Study supporting the review of the application of the Web Accessibility Directive (WAD) VIGIE 2020-0656.“ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-supporting-review-web-accessibility-directive>.
- Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union. 2016. „Richtlinie (EU) 2016/2102 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Oktober 2016 über den barrierefreien Zugang zu den Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen.“
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32016L2102>.
- Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union. 2019. „Richtlinie (EU) 2019/882 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen: 2019/882; 2019.“
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0882>.
- Felix, Andre. 2023. „European Disability Forum and International Association of Accessibility Professionals joint statement on accessibility overlays.“
<https://www.edf-feph.org/publications/joint-statement-on-accessibility-overlays/>.
- Forschungsinstitut Technologie und Behinderung. 2002. „News: Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik gegründet: Webarchiv.“ <https://web.archive.org/web/20060101155902/http://www.abi-projekt.de/archiv2002.html>.
- Forschungsinstitut Technologie und Behinderung. 2003. „A-Prompt. Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik (AbI): Webarchiv.“ <https://web.archive.org/web/20030923010349/http://www.wob11.de:80/publikationen/aprompt/projekt.html>.
- Forschungsinstitut Technologie und Behinderung. 2004. „Rahmenkonzept der AbI-Testempfehlungen: Webarchiv.“ <https://web.archive.org/web/20060211204537/http://wob11.de/publikationen/testempfehlungen/index.html>.
- Forschungsinstitut Technologie und Behinderung, Hrsg. 2008a. *Digital informiert - im Job integriert. Dokumentation AbI-Kongress 2008*. Volmarstein: Evang. Stiftung; Forschungsinst. Technologie und Behinderung.
- Forschungsinstitut Technologie und Behinderung. 2008b. „Kongress: Digital informiert - im Job integriert!“. <https://web.archive.org/web/20090316092315/http://www.kongress2008.abi-projekt.de/>.
- Forschungsinstitut Technologie und Behinderung, Hrsg. 2012. *Mitten im Job: Verständlich informiert - im Job integriert*. Wetter: FTB.
- Forschungsinstitut Technologie und Behinderung. 2013. „Übersicht über den Stand der Gesetzgebung in den Ländern: Di-Ji-Projekt.“
http://www.di-ji.de/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=76&Itemid=57&lang=de
- Forschungsinstitut Technologie und Behinderung. 2017. „Projekt-Webseite: Meldestelle für digitale Barrieren.“ <http://barrieren-melden.de/>.

- Forschungsinstitut Technologie und Behinderung, Bundesarbeitsgemeinschaft Hilfe für Behinderte e.V. und WEB for ALL. 2002. „Benchmarking-Studie: Bewertung der Barrierefreiheit des deutschen Internetangebotes 2002: Webarchiv; 2002.“ https://web.archive.org/web/20060218082513/http://www.wob11.de/downloads/Benchmarking-Studie_2002.pdf.
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. 2023a. „Lexikon zur beruflichen Teilhabe: Inklusionsvereinbarung.“ <https://www.rehadat.de/lexikon/Lex-Inklusionsvereinbarung/>.
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. 2023b. „Rehadat Forschung: Digitale Teilhabe.“ <https://www.rehadat-forschung.de/projekte/technik-barrierefreiheit/digitale-teilhabe/>.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein. 2022. „Overlay-Tools - Unterstützung oder Barriere beim Surfen im Web?!“. <https://toolbox.teilhabe4punkt0.de/tools/overlay-tools-unterstuetzung-oder-barriere-beim-surfen-im-web>.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein. 2023a. „Check-Apps: Teilhabe 4.0-Toolbox.“ <https://toolbox.teilhabe4punkt0.de/?type=toolapp&search=Check-App>.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein. 2023b. „Demonstrator-App.“ <https://demonstrator.teilhabe4punkt0.de/>.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein. 2023c. „Die Prinzipien des universellen Design: Eine Übersetzung aus dem Englischen. Titel des Originals: The Principles of Universal Design.“ <https://kb-esv.de/uniprinc.html>.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein. 2023d. „Modularer Leitfaden für den Einkauf.“ <https://toolbox.teilhabe4punkt0.de/tools/ml-einkauf>.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein. 2023e. „Overlay-Tools vs. Browser-einstellungen.“ <https://toolbox.teilhabe4punkt0.de/tools/overlay-tools-vs-browser-einstellungen>.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein. 2023f. „Teilhabe 4.0 Toolbox: Tools zum Feedback-Mechanismus.“ <https://toolbox.teilhabe4punkt0.de/?search=Feedback-Mechanismus>.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein. 2023g. „Tools zu barrierefreien Videokonferenzen: Teilhabe 4.0-Toolbox.“ <https://toolbox.teilhabe4punkt0.de/?tags=Konferenzen&search=VC>.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein. 2023h. „Tools zum Thema Leichte Sprache: Teilhabe 4.0-Toolbox.“ <https://toolbox.teilhabe4punkt0.de/?search=leichte+Sprache>.
- Kompetenzzentrum Barrierefreiheit Volmarstein und Bundesarbeitsgemeinschaft Selbsthilfe von Menschen mit Behinderung und chronischer Erkrankung und ihren Angehörigen e.V. 2023. „Teilhabe 4.0 Schulungsportal: Teilhabe 4.0-Toolbox.“ <https://toolbox.teilhabe4punkt0.de/tools/videos-teilhabe-4punkt-0-schulungsportal>.
- Lehrgebiet Rehabilitationstechnologie und Forschungsinstitut Technologie und Behinderung. 2014. „Projekt-Webseite: Digital informiert - im Job integriert: Di-Ji.“ <http://di-ji.de/>.
- Schlichtungsstelle nach dem Behindertengleichstellungsgesetz bei dem Beauftragten der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen. 2023. „Jahresbericht 2022 der Schlichtungsstelle BGG bei dem Beauftragten der Bundes-

regierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen und aktuelle Rechtstexte des Behindertengleichstellungsrechts.“ Zugriff am 3.10.2023.
<https://www.schlichtungsstelle-bgg.de/Webs/SchliBGG/DE/AS/service/jahresberichte/jahresberichte-node.html>.

Thapa BEP. 2021. „Für mehr Barrierefreiheit in der digitalen Verwaltung: Organisationale Hürden und mögliche Maßnahmen.“ <https://www.oeffentliche-it.de/publikationen/barrierefreiheit-in-der-digitalen-verwaltung>.

World Wide Web Consortium. 1997a. „Launches International Web Accessibility Initiative: Press release.“ <https://www.w3.org/press-releases/1997/wai-launch/>.

World Wide Web Consortium. 1997b. „HTML 4.0 Specification: W3C Working Draft“ <https://www.w3.org/TR/WD-html40.970917/>.

World Wide Web Consortium. 1999. „Web Content Accessibility Guidelines 1.0: W3C Recommendation.“ <https://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>.

World Wide Web Consortium. 2000. „Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0: W3C Recommendation.“ Zugriff am 3. Oktober 2023.
<https://www.w3.org/TR/2000/REC-ATAG10-20000203/>.

World Wide Web Consortium. 2001. „Web Content Accessibility Guidelines 2.0: W3C Working Draft.“ <https://www.w3.org/TR/2001/WD-WCAG20-20010125/>.

World Wide Web Consortium. 2002. „Techniques for User Agent Accessibility Guidelines 1.0: W3C Note.“ Zugriff am 3. Oktober 2023.
<https://www.w3.org/TR/UAAG10-TECHS/>.

World Wide Web Consortium. 2008. „Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0: W3C Recommendation.“ <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>.

World Wide Web Consortium. 2015. „Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0: W3C Recommendation.“ Zugriff am 2. Oktober 2023.
<https://www.w3.org/TR/ATAG20/>.

World Wide Web Consortium. 2023a. „Accessibility Guidelines Working Group.“ <https://www.w3.org/WAI/GL/>.

World Wide Web Consortium. 2023b. „Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2: W3C Recommendation.“ <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.

World Wide Web Consortium. 2023c. „Web Content Accessibility Guidelines 2.1: W3C Recommendation.“ <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>.

Diesen Artikel zitieren:

Reins, Frank & Scheer, Birgit (2024). Barrierefreiheit von Software, Apps und Web in Arbeitsumgebungen – Grundlage für Berufliche Inklusion. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, 481-506. Dortmund: Eldorado.
<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24359>

Technologien im Einsatz

E-Inclusion: From Assistive Technology to Smart Environments

Laura Burzagli¹ [\[0000-0002-2575-9596\]](https://orcid.org/0000-0002-2575-9596) & Pier Luigi Emiliani¹

¹ IFAC - Institute of Applied Physics “Nello Carrara”, CNR - National Research Council of Italy

Abstract. With main reference to research activities carried out in Europe, the paper describes the impact of Information and Communication Technology (ICT) in supporting the integration of people in the society. It starts from its immediate use in assistive technology for granting communication and access to information to people with limitations of activities (e.g., blind, and deaf people). Then it describes the change of attitudes due to the technical developments in the field and the approach of international organizations (UN and WHO), leading to the proposal of Design for All (DfA) and to the concept that technology must be used to guarantee the well-being of all people. This is made possible by the developments of technology leading to the emergence of intelligent environments, where technology can be interconnected to support all people in any activity. Some prototypes developed to show the present feasibility of interesting support applications are shortly described, pointing out the possibility of improvement due to Artificial Intelligence.

E-Inklusion: Von Assistiven Technologien zu smarten Umgebungen

Zusammenfassung. Mit Hauptbezug auf die in Europa durchgeführten Forschungsaktivitäten beschreibt dieses Kapitel die Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) bei der Unterstützung der Integration von Menschen in die Gesellschaft. Er beginnt mit dem unmittelbaren Einsatz der IKT als Hilfsmittel, um Menschen mit eingeschränkten Aktivitäten (z. B. Blinde und Gehörlose) Kommunikation und Zugang zu Informationen zu ermöglichen. Anschließend wird der Wandel der Einstellungen beschrieben, der durch die technischen Entwicklungen in diesem Bereich und den Ansatz internationaler Organisationen (UN und WHO) ausgelöst wurde und zum Vorschlag des Design for All (DfA) und zum Konzept führte, dass die Technologie genutzt werden muss, um das Wohlbefinden aller Menschen zu gewährleisten. Ermöglicht wird dies durch die technologischen Entwicklungen, die zur Entstehung intelligenter Umgebungen führen, in denen Technologien miteinander verbunden werden können, um alle Menschen bei jeder Tätigkeit zu unterstützen. Einige Prototypen, die entwickelt wurden, um die Machbarkeit interessanter Unterstützungsanwendungen zu demonstrieren, werden kurz beschrieben, wobei auf die Möglichkeit von Verbesserungen durch künstliche Intelligenz hingewiesen wird.

1 Introduction

This paper aims to discuss the activities carried out to encourage the use of ICTs to promote integration into society, starting from people with limitations of activity (WHO 2018b).

According to the WHO International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), the term 'people with limitations of abilities' replaces the terms 'people with disabilities' or 'disabled people'. In such a perspective, people are characterized by their abilities and by the lack of some of them. Disability is a complex situation determined by people's abilities and interactions with the environment and the society. The important contribution of WHO ICF (WHO 2018b) at a conceptual level is the model of disability that is used. Two main models have been proposed in the past:

- The *medical model*: disability is a feature of the person, caused by a disease, a trauma or other health condition.
- The *social model*: disability is a socially created problem and not at all an attribute of an individual.

According to WHO disability is a complex problem at the level of a person's body and a complex and primarily social phenomenon. Disability is always an interaction between features of the person and features of the overall living environment. In other words, both medical and social responses are appropriate to the problems associated with disability. This more useful model of disability is called the **biopsychosocial model**.

ICF definition of activities and the classification of health and health-related domains allows the identification of what people with a well-defined health condition can do in a standard environment (their level of capacity), as well as what they actually do in their usual environment (their level of performance). These domains are classified from body, individual and societal perspectives by means of two lists: a list of body functions and structures, and a list of domains of activity and participation. ICF also lists environmental factors that interact with all these components. Therefore, it is very important for a correct analysis of the impact of technology on independent living of people and for reasoning about its usefulness.

When communication and information technologies emerged, ideas for developing products able to support people in some of their activities were immediately conceived, as the telephone for interpersonal communication, the television for information distribution and the computer for collecting, processing, and accessing information. At the same time, it was immediately clear that they could create problems for some user groups. For example, the radio is not useful for deaf people, the television for blind people and the computer for people not able to use the keyboard, the mouse, or the computer screen. The main problem was the access to the systems and to the information made available by them. The solution was essentially the following: a person has a disability (for example she is blind) and technical solutions (AT - Assistive Technology) are produced to address this specific problem.

Then, it was understood that many problems are not produced only by a lack of ability, but they are created or made worse by the way the environments and social contacts are organized. As a consequence, for example, architects began to produce designs in which obstacles for people in wheelchairs were eliminated with spaces designed to be accessible to all (DfA - Design for All). The concept was accepted also in the ICT,

taking advantage of the fact that ICT technologies are programmable and therefore modifiable.

In 2001, two circumstances changed the approaches to previous problems. The first is the publication of the already cited International Classification of Functioning, Disability and Health (WHO 2018b). Then in the same year the European Commission published the document of a group of experts, set up to imagine the development of intelligent environments, based on the distribution of computer-based equipment in living spaces and the development of artificial intelligence (Zerdick et al. 2004).

In this paper, European research activity, about AT and the transition to DfA are summarized, with reference to projects carried out under the responsibility of the authors. Then proposals for structuring future research activity are presented, based essentially on the following points:

1. The development of the information society is foreseen as the emergence of an intelligent environment;
2. The impact of this development will be not only on the access to information and communication but in all activities;
3. Users will not be only information technology experts, but all people;
4. Not only accessibility and usability will be important, but mainly usefulness.

2 From Assistive Technology to Design for All

2.1 Assistive Technology – The Reactive Approach

In ICT, Assistive Technology (AT), whose official definition can be found in WHO (2018a) was essentially interpreted as the implementation of hardware and/or software adaptations of interfaces and interaction modalities, considering groups of people with a single limitation and solving their problem of accessibility through a specific solution. The solution was to guarantee accessibility through transduction among different modalities and the modification of interfaces to make them usable by exploiting the remaining abilities of the user.

A fundamental change in the possibility of access to information and communication was possible when computers, mainly personal computers, were made available. It was immediately clear that the new technology had the possibility of transducing different forms of information (e.g., from text to voice and from voice to text). Many input, output and interaction peripherals were designed. For example, as soon as speech synthesizers were made available, screen readers, i.e., software to allow people to explore the screen using speech, were implemented.

Although AT may be the only viable solution in some cases, the reactive approach to accessibility (i.e., developing specific solutions when a problem is found) suffers from some serious shortcomings (Vanderheiden 1998). One of the most important is that by the time a particular access problem has been addressed, technology has advanced to a point where the same or a similar problem re-occurs. A typical example is the case of blind people's access to computers. Each generation of technology (e.g., DOS environment, Windowing systems, and multimedia) caused a new wave of accessibility problems for them.

As an exploratory activity aimed to point out foreseeable problems and possible solutions, the IPSNI project (Integration of People with Special Needs in the Broadband

Communication Network) (1989-1991) (IPSNI 1991) investigated the possibilities offered by the multimedia communication network environment, and in particular B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network), for the benefit of people with activity limitations. Several barriers were identified which prevented people from having access to information available through the network. The identified barriers were related to accessibility of the terminal, accessibility of the anticipated services, and the perception of the service information.

To cope with these difficulties, different types of solutions were proposed, which address the specific user abilities and requirements, at three different levels:

1. Adaptations within the user-to-terminal and the user-to-service interface, through the integration of additional input/output devices and appropriate interaction techniques;
2. Service adaptations through the augmentation of them with additional components capable of providing redundant or transduced information;
3. Introduction of special services.

The IPSNI-II (1992-1995) (IPSNI 1994) project built on the results of the IPSNI project and demonstrated the technical feasibility of providing access to people with activity limitations to multimedia services running over a broadband network. Adaptations of terminals and services were implemented and evaluated. In particular, two multimedia terminals (one UNIX/X-Windows based and one PC/MS-Windows based) were adapted.

2.2 The Information Society and Design for All

Due to the shortcomings of the reactive approach to accessibility, there have been proposals and claims for proactive strategies, resulting in generic solutions to the problem of accessibility. Proactive strategies entail a purposeful effort to build access features into a product, as early as possible.

The used definition of Design for All is equivalent to the one that has been integrated in the European Institute for Design and Disability (EIDD) Stockholm declaration, available online at (European Institute for Design and Disability 2004), here summarized as “the design for human diversity, social inclusion and equality so that all people have equal opportunities to participate in every aspect of society, including the built environment, everyday objects, services, culture and information.

It is interesting to point out that the Design for All approach has been accepted also at the political level in Europe. The document “Implementation of the Council of Europe Action Plan to promote the rights and full participation of people with disabilities in society: Improving the quality of life of people with disabilities in Europe 2006-2015” (Council of Europe 2015) is a list of 15 Action Lines, many of which were supposed to be tackled with methodologies of Design for All.

2.3 Design for All Implementation

Two approaches have been used to implement Design for All. The first is based on the development of guidelines to be satisfied in the implementation of products to be usable by all. The second is based on adaptability and adaptivity (Stephanidis 2001), i.e., on the assumption that any system and service can be designed to be intelligent enough to be able to automatically adapt its functionalities and interface to each single user.

2.3.1 Web Accessibility Guidelines

As an example of guidelines, the Web Accessibility Guidelines (WCAG), published by the W3C WAI in 1999 and in continuous revisions up to 2023 (World Wide Web Consortium 2023), are cited. Reference is made to the W3C WAI guidelines because they have been discussed for more than 20 years and agreed upon by an international working group under the responsibility of W3C.

The WCAG 2.0 guidelines were published in 2008. Their emphasis is not on technical-centered checkpoints, but on guidelines and success criteria rooted in four core principles, stating that the Web must be: perceivable, operable, understandable, robust. Each principle is supported by specific guidelines (12 in total). The 12 guidelines provide the basic goals that authors should work toward. For each guideline, testable success criteria are provided. WCAG 2.1, the current sub-version of WCAG 2, was adopted in 2018. It adds new success criteria, especially in the area of mobile devices. All success criteria from 2.0 remain unchanged, as do the four core principles. The development was initiated with the goal to improve accessibility guidance for three major groups: users with cognitive or learning ability limitations, users with low vision, and users with ability limitations on mobile devices.

The guideline approach is in principle very interesting, being based on an educational approach through which producers of Web sites are supposed to understand the usability problems of users, including people with limitations of activities, and learn how it is possible to solve them. Unfortunately, they are not yet part of standard education and as a result, most of the available Web sites are not really accessible.

2.3.2 Proactive Technical Approaches

Proactive approaches to the problem of accessibility were based on the proposal of adaptive and adaptable interfaces. The concept of Dual User Interfaces was proposed in the TIDE-GUIB (Graphical User Interface for Blind People) (GUIB 1991) and TIDE-GUIB2 (1992-1995) (GUIB 1994). For the access of blind people to computers, a User Interface Management System (UIMS) was developed to facilitate the design and implementation of dual interfaces, leading to the concept of User Interfaces for all (Savidis and Stephanidis 1998).

The ACCESS project (Development Platform for Unified ACCESS to Enabling Platforms) (1994-1996) (ACCESS 1996) aimed to develop new technological solutions for supporting the concept of User Interfaces for all. It proposed the concept of Unified User Interface development (Akoumianakis, Savidis, and Stephanidis 2000). The unified user interface development method was validated in two application domains, namely in the development of a hypermedia application accessible by blind people (Petrie et al. 1997) and two communication aid applications for speech-motor and language-cognitive impaired users (Kouroupetroglou et al. 1997).

The technical feasibility of the Design for All approach was shown in two European projects. The EC ACTS AVANTI project (Adaptive and Adaptable Interactions for Multimedia Telecommunications Applications) (1996-1998) (AVANTI 1998) developed a new approach to the implementation of Web-based information systems, by putting forward a conceptual framework for the construction of systems that support adaptability and adaptivity at both the content and the user interface levels (Emiliani 2001). The AVANTI framework comprises four main components:

1. A collection of multimedia databases;
2. The User Modelling Server (UMS) (Kobsa and Pohl 1995)
3. The Content Model (CM)
4. The Hyper-Structure Adaptor (HSA) (Fink, Kobsa, and Nill 1997), which adapts the information content (Vanderheiden 1998)
5. The User Interface (UI) component, which is also capable of adapting itself to the users' abilities, skills, and preferences, as well as to the current context of use (Stephanidis 2001).

The above framework was applied in the development of three information systems: (Italy) the Siena system, offering tourist and mobility information; (Finland) the Kuusamo information system, providing information on travelling and accommodation; (Italy) the Rome information system, aimed at providing cultural and administrative information.

PALIO (Personalised Access to Local Information and Services for Tourists) (2000-2003) (PALIO 2021; Savidis and Stephanidis 2004) was funded by the EC's IST Programme. Its main challenge was the creation of an open system for accessing and retrieving information without constraints and limitations. Mobile communication systems played an essential role. Moreover, it envisaged the adaptation of both the information content and its presentation to the user, as a function of user characteristics (e. g., abilities, needs, requirements, interests); user location; context of use; current status of interaction (and previous history); and, lastly, available technology.

3 The new Century – Change of Paradigm

In 2001, from the technological perspective, a document published by the European Commission suggested probable developments of the Information Society opening interesting new possibilities for people. It was starting to be accepted that society was undergoing a fundamental transition, from an industrial society towards an information society, with one possible embodiment as an Ambient Intelligence (AmI) environment in which

“people are surrounded by intelligent intuitive interfaces that are embedded in all kinds of objects and an environment that is capable of recognizing and responding to the presence of different individuals in a seamless, unobtrusive and often invisible way” (Zerdick et al. 2004)

From the user perspective, as outlined in the introduction, the World Health Organization (WHO) published the International Classification of Functioning, Disability and Health. ICF is the WHO framework for measuring health and disability of both individuals and entire populations. ICF was officially endorsed by all 191 WHO Member States in the Fifty-fourth World Health Assembly on 22 May 2001 (Savidis and Stephanidis 2004) as the international standard to describe and measure health and disability. In order to produce a structured way for obtaining a forecast of how an information society could emerge, a scenario planning exercise was conducted in Europe in 2000, leading to the publication of the report “Scenarios for Ambient Intelligence in 2010” (Zerdick et al. 2004).

The following is a list of some of the features supposedly possible in Ambient Intelligence (Aml). It is possible to navigate in unknown environments (airport, city), to live and work in hotel rooms, to be supported in business activities, and to be in contact with the family and home environment. A personal communicator is continuously in connection with the Aml environment. It can offer a connection with the surrounding environment, but also with any place in the world. A communication agent, which learns from the individual user the way of dealing in different situations, can conduct most communications autonomously, taking decisions and speaking with the voice of the owner. The intelligence in the environment can capture, process and share information about human beings, expanding human relationships. Interconnected agents can create networks. Houses are intelligent and interconnected with the network, with access to e-commerce systems. The city system takes care of following the cars during travel and gives advice regarding traffic. Learning environments can adapt to the needs of different learning groups and individuals with different ages, knowledge, and interests. It can restructure itself also physically, offering, when necessary, interaction “islands” for different groups and very advanced presentation facilities (e. g., 3D holographic rendering). Contents, presentation speed, and complexity are controlled by Aml.

Therefore, the Aml environment is not considered as a space full of computer/based equipment, but as a new environment where activities and contacts are favored by the intelligence in it, which “knows” people and is able to support them in any situation. A variety of new services are supposed be made available, including home networking and automation, mobile health management, interpersonal communication, and personalized information services. These applications are characterized by increasing ubiquity, nomadism, and personalization (Antona, Burzagli, and Emiliani 2012; Emiliani and Stephanidis 2005). In the Aml environment, the starting points are the goals of the user. They are inferred by the system and decomposed into tasks that are adapted to the preferences of the individual, in order to help people in their activities and to be adaptive to their needs and preferences.

4 The new Century – Research Activities and Social Integration

In the period 1998-2002 the FP5-IST program for research, technological development, and demonstration on a “User-friendly Information Society,” was active. No explicit reference is made in its description (FP5-IST 1999) to disability and design for all. However, a second implementation of an application for tourism based on DfA was developed and tested in the IST PALIO project.

In the eEurope 2005 (i2010 2005) and i2010 Action Plans (eEurope 2005) reference is made to “eInclusion” in all action lines. In 2003, as a commitment to the European Year of People with Disabilities, the European Commission presented an action plan to promote equal opportunities to be run from 2004-2010, aiming to improve economic and social integration. One of the objectives of the i2010 is the creation of “*an Information Society that is inclusive, provides high quality public services and promotes quality of life*”. It is also claimed that in order to reach this goal a Design for All approach should be used.

In 2006, the Implementation of the Council of Europe Action Plan (2006-2015) to promote the rights and full participation of people with disabilities in society was published (Council 2006).

In this period, activities aimed to support the European Design for All e-Accessibility Network (EdeAN) were supported (EdeAN 2002). EDeAN (2002-2009) was a European Network of more than 160 organizations in European Union Member States, with National Contact Centres (NCCs) selected in 24 countries throughout Europe. According to its Charter, EDeAN was a non-profit, self-financing network, coordinated by the Secretariat that rotated yearly. EDeAN was supposed to be supported by other EC-funded projects (Bühler and Emiliani 2013).

One of the supporting projects was the (D4ALLnet) Design for All Network of Excellence (2003-2005) (D4ALLnet 2005). D4ALLnet aimed to set-up a thematic network of centers of excellence in Design for All (DfA) in Europe, in order to promote and advance DfA practices in the Information Society, and in particular to contribute to the efforts of EDeAN and of the EC eAccessibility Expert Group towards the implementation of the eEurope 2005 Action Plan. D4ALLnet built an infrastructure to enable systematic cooperation among members and with other networks, stakeholders, and actors in the field, to advance common objectives. A second project was the (Dfa@eInclusion) Design for all for eInclusion Coordination Action (CA) (2007-2009) (Dfa@eInclusion 2007). From a technological perspective, the main aim of Dfa@eInclusion was to contribute to the support and enhancement of the networking and cooperation activities of the European Design for All (DfA) community, emphasizing the overall target of eInclusion, which is to ensure that technological developments are user-based and, therefore, take into account the needs and requirements of all citizens, including people with disabilities and elderly people.

The document “European Disability Strategy 2010-2020” (Disability 2010) confirmed the interest of the EU in dealing with the problems of integration of people in the society, even if only when they have health problems. The main emphasis is on the fundamental efforts on guaranteeing the rights to accessibility to the information. Moreover, Design for All or Universal Design completely disappeared from the documents.

In the HORIZON 2020 program (European Commission 2014) the pillar “Societal Challenges” and especially the topic “Health, demographic change and well-being” are of main interest for the eInclusion problems. From an analysis of the Working Plans 2014-2015, 2016-2017, 2018-2020 and the related calls, the following observations can be made. There are not many calls concerned with people in general, but only with patients and medicine. Elderly people are normally only considered if they are ill. There is an interest in technology, as tactile interfaces and virtual reality, but no interest in the positive or negative impact of technology on everyday life.

With reference to ambient intelligence, a specific AAL Program has been active in Europe in the last 10 years, first with the title Ambient Assistive Living and then changed in Aging Well in the Digital World. According to the document (AAL 2020), the main achievements can be described as addressing three goals:

- (I) Improve the well-being of older adults through the use of adapted digital technology”
- (II) Stimulate the development of an age-tech sector in Europe

- (III) Contribute towards more sustainable health and care systems. Even if interesting results have been obtained, they are mainly connected with the use of technology for improving security at home, health care, and communication. The analysis of the possible positive or negative impact of available Aml technology on the general well-being of the entire population is not explicitly addressed.

5 Foreseeable Future Research Activities

The experience of the past decades has shown that, although accessibility has nowadays been established as a right in national legislations and is employed by international standardization organizations, it is a fact that industry has only partially embraced Design for All. However, it is true that most of the technology used for making available information and communication to all, as for example voice synthesis and recognition, gesture analysis, multimedia interfaces, is now built in the operating systems of all equipment, smart telephones included. However, this is mainly because this technology has become fashionable for the public at large. Moreover, a change of attitude is necessary with respect to the support of people who are old or/and have activity limitations. The main question is no more how technology can be made accessible, but how it can be used to be useful for (all) people.

More recently, there has been an increasing interest about people well-being, which, in accordance with the principles in WHO-ICF, is here defined as the possibility of conducting an independent, active, and fulfilling life (Antona, Burzagli, and Emiliani 2012), being able to carry out the necessary activities. Most of the real opportunities will be based on (artificial) intelligence in health care and support to well-being in general. AI should make available necessary knowledge (e.g., expert systems), in understanding problems (machine learning, deep learning), and in using suitable technology as robotics.

5.1 The Emerging World – From Accessibility to Enabling Technology

From a technological perspective, the dimension to take into account is the evolution towards intelligent environments, which will not be simply the smart home or workplace, but entire smart or hybrid cities (Streitz 2011), as foreseen in the ISTAG document. Considering that technology will be a vital component of any daily activity and it will cater for humans' needs, prosperity, and well-being, the stake for universal integration in the technological society is now much higher than in the past. Strategies followed in the past for the development of Assistive Technologies will no longer be appropriate in the context of new technological environments (Treviranus et al. 2014). However, the most important changes have been from the user perspective. Today, ICT is widely distributed and useful, sometimes fundamental, for all people. The active members of the information society are all citizens, with the emerging need to make it not only usable by but useful to all. It should not create obstacles for any one and, instead, it should help all to reach their well-being.

The rapid aging of population is an important influential factor in this respect, resulting in a considerable proportion of the future technological environments users being old, who may perceive technology differently, due to functional limitations and age-related changes in cognitive processes (Charness and Boot 2009; Czaja and Lee

2007). At the same time ambient assisted working can foster adaptations of the workplace, thus ensuring that the population aging and/or with limitations are active and participate for the longest possible in the workforce (Bühler 2009). In addition to living and working environments, it is necessary that public environments, for example transportation systems, are revisited and redesigned in order to be age-friendly and age-ready (Coughlin and Brady 2019).

One of the main concerns is the acceptability of technological environments, from the perspective of the respect of ethics, the generation of positive emotions and the production of the prove to be worthy of trust. A trade-off is necessary between the creation of smartness and the balance of smartness and offered services under control of the person to maintain transparency. Intelligent agents create problems about where moral, societal, and legal responsibility lies, that is about accountability.

5.2 Interactions and Universal Access

The foreseen abundance of interactive and distributed devices can result in a relaxed and enjoyable interaction, employing multimodal interfaces, thus providing for each user those interaction modes that are more natural and suitable (Coughlin and Brady 2019). Other benefits ensured by these new environments include the possibility of task delegation to the environment and its agents, which can reduce physical and cognitive strain.

Considering past knowledge and experience, as well as the opportunities and difficulties inherent in technologically enriched environments, it is evident that several research directions need to be explored. Understanding the evolving human needs and context of use, developing appropriate user models (Burzagli, Emiliani, and Gabbanini 2007), as well as advancing knowledge of user requirements and of the appropriateness of the various solutions for the different combinations of user and environment characteristics (Casas et al. 2008) constitutes elements that should be explored.

The development of appropriate architectures, ready-to-use accessibility solutions, and appropriate tools are also essential elements of pursuing universal access in technologically enriched environments (Margetis et al. 2012; Smirek, Zimmermann, and Ziegler 2014). Automatic generation of accessible user interfaces is another research direction worth exploring for its potential to create accessible personalized interfaces (Jordan and Vanderheiden 2017).

5.3 Independent Life – The Role of Artificial Intelligence

Finally, it is necessary to emphasize the role of artificial intelligence towards providing useful means to support people in their daily life activities and thus improve well-being for everybody, including older people and people with limitations of activities (Burzagli et al. 2022). In this context, accessibility, and usability, although necessary, are not sufficient. In order to achieve the above objective, it is necessary that:

1. The design of intelligent environments is centered around the well-being of people, thus emphasizing usefulness in addition to usability;
2. The environment is orchestrated around activities and contains knowledge about the abilities necessary to perform them and how people need to be supported to perform them with functionalities in the environment, when some abilities are limited;

3. The environment uses monitoring and reasoning capabilities in order to adapt, fine-tune and evolve over time the type and level of support provided, and this process takes place considering ethical values;
4. The applications also support the possibility of contact with other people, who in many cases may be the only effective help. The above perspective moves on from the concept of Design for All and advocates an extension of its definition by not only addressing the accessibility and usability of technologies, but also placing emphasis on its usefulness, with reference to the entire population.

Research has identified several factors that have an impact on digital inequality, including race and ethnicity, gender, and socioeconomic status (Robinson 2015). Other influential factors include age, education, occupational status, health, social connectedness, and availability of infrastructures (e.g., people in rural areas have lower levels of access to high-quality internet connections) (Robinson et al. 2015). Whatever the reasons for which individuals may be at risk of exclusion, the challenge is that universal access becomes a matter of paramount importance in the forthcoming future, when access to technology will not only mean access to information and communication but also to well-being. This is possible if an approach is used that starts from the needs of users, in relation to everyday activities and well-being, and not from available technology.

This can be obtained by introducing Artificial Intelligence in the system, with the evolution of the control component to include two main blocks: a knowledge base and a reasoning system, as shown in Figure 1 (Burzagli and Emiliani 2014).

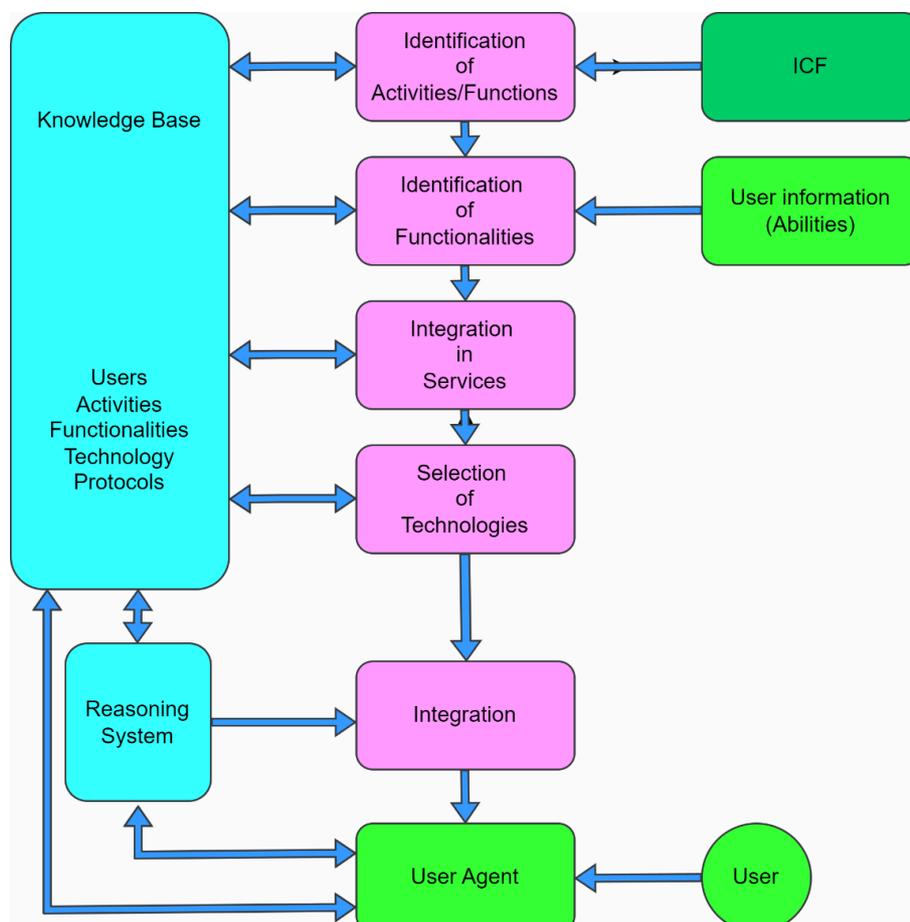


Figure 1 Block diagram of a support application using Artificial Intelligence (own figure)

5.4 Some Implemented Applications

The proposed design approach required a verification, through the development of a series of prototypes applications to support people. The implementations were funded by international projects, such as the AAL FOOD project (AAL Food Project 2012) and by national ones, such as D4All of the Cluster Technological Living Environments program (Burzagli et al. 2014).

The implementation of the applications started from a study of their specifications and those of the component services, of the needed functionalities, and of the possibility of management by people. They were chosen in order of increasing complexity:

1. Application addressing a single user in a limited and controlled environment (e. g., nutrition);
2. Application implying the interaction of different users (support to solitude);
3. Application needing interactions with people and information in an open environment (mobility in the city).

A fundamental type (1) application is the support of nutrition of persons living alone with different expertise in cooking and varying sensorial and/or physical abilities (Burzagli et al. 2014). This involves the choice of recipes, their preparation, the storage and management of food and the use of appliances, in an integrated manner. Therefore, it is necessary to collect and structure information related to the user, the environment (physical appliances in the kitchen and their position), the tasks necessary for nutrition (e.g., management of the pantry, use of appliances, and realization of a recipe or several recipes at the same time) and to integrate all the above information components. For the interaction in this case is convenient to create an App on a tablet (as in the project D4all) for the kitchen and food management, with an interface adaptable to the different visual, cognitive, and physical abilities. The realization of such an application at its basic level does not require particular processing complexity, but only a careful structuring of the input/output information. The situation is different if the application needs to be personalized, for example, to adapt the suggestions of food considering the dietary needs of the person. In this case, before suggesting possible food, it is necessary to “reason” about the health situation of the person, the food eaten the previous days and so on.

The situation becomes more complex in applications of type (2), when the support application requires the interaction of several people, such as, for example, to alleviate loneliness through social interaction (Burzagli and Naldini 2020). It is necessary to take into account the characteristics of different people and to have information about their availability and activities in real time. A prototype developed in our laboratory considered a person living alone in condominium, where people are available to support her. They obviously have different user profiles, both from a physical, sensory, and motor perspective, personal preferences, and activities in progress. In this case, the system must reason on the profiles and activities of all potentially involved people. In the prototype algorithms were introduced that allow to reason in uncertain environments, inserting, for example, a machine learning level for the optimization of weights related to the choice of possible suggestions based on the user’s reaction to the previously offered proposals. This suggested the adoption of the Dempster Schafer’s algorithm (Wikipedia 2024) for the selection of the most appropriate suggestion since this algorithm is adopted for reasoning with uncertainty.

The system is characterized by an additional degree of complexity (applications of type 3) when the support must not be offered in defined environments but outdoors, as it is necessary for guiding people through pedestrian paths in a city (Burzagli and Emiliani 2021). In this case, a new element, i.e., the management of geographical environmental data, is inserted. In this case information is seldom available in the quantity and form necessary to define the characteristics of the environment, for example to walk around. Besides, an extreme variety of possible results exists, when paths are optimized not only to the physical, sensory, and cognitive characteristics of the user, but also to her preferences. For example, a person may prefer not to follow the shortest route but to pass near shops and other services or walk through a garden. The implemented application aims to optimize the suggestion, adopting a concept of physical accessibility that, in addition to the lack of architectural barriers, also considers the use of public transport services and the proximity of services. The processing system required the adoption of reinforcement learning algorithms to find the optimal path.

6 Conclusion

The main purpose of the paper is to outline the importance that ICT and AI may have in supporting people in the society. The living places (house, school, working places, cities) are developing toward complex intelligent environments. The technology in them can be used to develop applications able to support the well-being of all people irrespective of their abilities. It can also be observed that even if AI may offer important improvements, the currently available technology can be used to produce useful applications, as, for example, the one dealing with nutrition.

References

- AAL. 2020. "10 Years of AAL." <http://www.aal-europe.eu/our-achievements/>.
- AAL Food Project. 2012. "Food." <https://www.aal-europe.eu/projects/food/>.
- ACCESS. 1996. "Development Platform for Unified ACCESS to Enabling Platforms, CORDIS, EU Research Results." <https://cordis.europa.eu/project/id/1001>.
- Akoumianakis, D., Anthony Savidis, and Constantine Stephanidis. 2000. "Encapsulating Intelligent Interactive Behaviour in Unified User Interface Artefacts." *Interacting with Computers* 12 (4): 383–408. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(99\)00016-8](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(99)00016-8).
- Antona, Margherita, Laura Burzagli, and Pier Luigi Emiliani. 2012. "The ISTAG Scenarios: A Case Study." In Hutchison et al. 2012, 158–87.
- AVANTI. 1998. "Adaptive and Adaptable Interactions for Multimedia Telecommunications Applications, CORDIS, EU Research Results." <https://cordis.europa.eu/project/id/AC042>.
- Bühler, Christian. 2009. "Ambient Intelligence in Working Environments." In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Intelligent and Ubiquitous Interaction Environments*. Vol. 5615, edited by Constantine Stephanidis, 143–49. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

- Bühler, Christian, and Pier Luigi Emiliani. 2013. "Design for All and Ambient Assisted Living: The Role of Networking." In *Assistive Technology: From Research to Practice: AAATE 2013 ; [12th European AAATE Conference, 19-22 Sept. 2013, Vilamoura, Portugal*, edited by Pedro Encarnação, Luís Azevedo, Gert J. Gelderblom, Alan Newell, and Niels-Erik Mathiassen, 1101–6. Assistive technology research series 33. Amsterdam: IOS Press.
- Burzagli, Laura, Lorenzo Di Fonzo, Pier Luigi Emiliani, Laura Boffi, Jakob Bak, Caroline Arvidsson, Dominic Kristaly et al. 2014. "The FOOD Project: Interacting with Distributed Intelligence in the Kitchen Environment." In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Aging and Assistive Environments*. Vol. 8515, edited by David Hutchison, Takeo Kanade, Josef Kittler, Jon M. Kleinberg, Alfred Kobsa, Friedemann Mattern, John C. Mitchell et al., 463–74. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Burzagli, Laura, and Pier Luigi Emiliani. 2014. "Implementation of Applications in an Ambient Intelligence Environment: A Structured Approach." In *Computers Helping People with Special Needs*. Vol. 8548, edited by Klaus Miesenberger, Deborah Fels, Dominique Archambault, Petr Peňáz, and Wolfgang Zagler, 172–79. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Burzagli, Laura, and Pier Luigi Emiliani. 2021. "Criteria for the Adoption of a Support Information System for People's Mobility." In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Access to Media, Learning and Assistive Environments*. Vol. 12769, edited by Margherita Antona and Constantine Stephanidis, 347–57. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Burzagli, Laura, Pier Luigi Emiliani, Margherita Antona, and Constantine Stephanidis. 2022. "Intelligent Environments for All: A Path Towards Technology-Enhanced Human Well-Being." *UAIS* 21 (2): 437–56.
<https://doi.org/10.1007/s10209-021-00797-0>.
- Burzagli, Laura, Pier Luigi Emiliani, and Francesco Gabbanini. 2007. "Ambient Intelligence and Multimodality." In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Ambient Interaction*. Vol. 4555, edited by David Hutchison, Takeo Kanade, Josef Kittler, Jon M. Kleinberg, Friedemann Mattern, John C. Mitchell, Moni Naor et al., 33–42. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Burzagli, Laura, and Simone Naldini. 2020. "Affective Computing and Loneliness: How This Approach Could Improve a Support System." In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Practice*. Vol. 12189, edited by Margherita Antona and Constantine Stephanidis, 493–503. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Casas, Roberto, Rubén Blasco Marín, Alexia Robinet, Armando Roy Delgado, Armando Roy Yarza, John McGinn, Richard Picking, and Vic Grout. 2008. "User Modelling in Ambient Intelligence for Elderly and Disabled People." In *Computers Helping People with Special Needs*. Vol. 5105, edited by David Hutchison, Takeo Kanade, Josef Kittler, Jon M. Kleinberg, Friedemann Mattern, John C. Mitchell, Moni Naor et al., 114–22. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

- Charness, Neil, and Walter R. Boot. 2009. "Aging and Information Technology Use." *Curr Dir Psychol Sci* 18 (5): 253–58. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01647.x>.
- Coughlin, Joseph F., and Samantha Brady. 2019. "Planning, Designing, and Engineering Tomorrow's User-Centered, Age-Ready Transportation System." *The Bridge* 49 (1): 13–21.
- Council. 2006. "Promoting the Rights of People with Disabilities. Council of Europe Action Plan – 2006-2015." <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=09000016806994a0>.
- Council of Europe. 2015. "Implementation of the Council of Europe Action Plan to Promote the Rights and Full Participation of People with Disabilities in Society Recommendation CM/Rec (2006)5 of the Committee of Ministers to Member States." <https://rm.coe.int/1680595206>.
- Czaja, Sara J., and Chin Chin Lee. 2007. "The Impact of Aging on Access to Technology." *UAIS* 5 (4): 341–49. <https://doi.org/10.1007/s10209-006-0060-x>.
- D4ALLnet. 2005. "Design for All Network of Excellence." <https://cordis.europa.eu/project/id/IST-2001-38833>.
- DfA@eInclusion. 2007. "Design for All for eInclusion Coordination Action (CA)." <https://cordis.europa.eu/project/id/033838>.
- Disability. 2010. "European Disability Strategy 2010-2020." https://ec.europa.eu/eip/ageing/standards/general/general-documents/european-disability-strategy-2010-2020_en.html.
- EDeAN. 2002. "Design for All Network of Excellence, CORDIS, EU Research Results." <https://cordis.europa.eu/project/id/IST-2001-38833>.
- eEurope. 2005. "eEurope 2005, an Information Society for All, Action Plan." <https://cordis.europa.eu/programme/id/IS-EEUROPE-2005>.
- Emiliani, Pier Luigi. 2001. "Anyone, Anywhere Access to Community-Oriented Services." In *Universal Access in HCI: Towards an Information Society for All*, 1–5. Human factors and ergonomics Vol. 3. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Emiliani, Pier Luigi, and Constantine Stephanidis. 2005. "Universal Access to Ambient Intelligence Environments: Opportunities and Challenges for People with Disabilities." *IBM Syst. J.* 44 (3): 605–19. <https://doi.org/10.1147/sj.443.0605>.
- European Commission. 2014. "Horizon 2020: Details of the EU Funding Programme Which Ended in 2020 and Links to Further Information." https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en.
- European Institute for Design and Disability. 2004. "The EIDD Stockholm Declaration 2004." <https://dfaeurope.eu/what-is-dfa/dfa-documents/the-eidd-stockholm-declaration-2004/>.
- Fink, J., Alfred Kobsa, and A. Nill. 1997. "Adaptable and Adaptive Information Access for All Users, Including the Disabled and Elderly." In *User Modeling: Proceedings of the Sixth International Conference UM97, Chia Laguna, Sardinia, Italy, June 2 -*

- 5, 1997, edited by Anthony P. Jameson and Carlo Cecile Tasso, 171–73. CISM courses and lectures 383. Wien: Springer.
- FP5-IST. 1999. “Programme for Research, Technological Development and Demonstration on a “User-Friendly Information Society, 1998-2002.” <https://cordis.europa.eu/programme/id/FP5-IST>.
- GUIB. 1991. “Textual and Graphical User Interfaces for Blind People, CORDIS, EU Research Results.” <https://cordis.europa.eu/project/id/2051>.
- GUIB. 1994. “Textual & Graphical User Interfaces for Blind People, CORDIS, EU Research Results.” <https://cordis.europa.eu/project/id/2073>.
- Hutchison, David, Takeo Kanade, Josef Kittler, Jon M. Kleinberg, Friedemann Mattern, John C. Mitchell, Moni Naor et al., eds. 2012. *Ambient Intelligence*. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- i2010. 2005. “A European Information Society for Growth and Employment.” <https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/4bafb6d8-1f35-4993-b0cf-6b6fb34d8c81>.
- IPSNI. 1991. “Integration of People with Special Needs by IBC, CORDIS, EU Research Results.” <https://cordis.europa.eu/project/id/R1066>.
- IPSNI. 1994. “Access to B-ISDN Services and Applications by People with Special Needs, CORDIS, EU Research Results.” <https://cordis.europa.eu/project/id/R2009>.
- Jordan, J. Bern, and Gregg Vanderheiden. 2017. “Towards Accessible Automatically Generated Interfaces Part 1: An Input Model That Bridges the Needs of Users and Product Functionality.” In *Human Aspects of IT for the Aged Population. Aging, Design and User Experience*. Vol. 10297, edited by Jia Zhou and Gavriel Salvendy, 129–46. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Kobsa, Alfred, and Wolfgang Pohl. 1995. “The User Modeling Shell System BGP-MS.” *User Model User-Adap Inter* 4 (2): 59–106. <https://doi.org/10.1007/BF01099428>.
- Kouroupetroglou, Georgios, C. Viglas, C. Stamatis, and F. Penatris. 1997. “Towards the Next Generation of Computer- Based Interpersonal Communication Aids.” In *Advancements of Assistive Technology*, edited by Georgios Kouroupetroglou, Christian Bühler, and M. Soede, 110–15. Proceedings: IOS Press.
- Margetis, George, Margherita Antona, Stavroula Ntoa, and Constantine Stephanidis. 2012. “Towards Accessibility in Ambient Intelligence Environments.” In Hutchison et al. 2012, 328–37.
- PALIO. 2021. “Personalised Access to Local Information and Services for TOurists, CORDIS, EU Research Results.” <https://cordis.europa.eu/project/id/IST-1999-20656>.
- Petrie, Helen, Sarah Morley, Peter McNally, Anne-Marie O’Neill, and Dennis Majoe. 1997. “Initial Design and Evaluation of an Interface to Hypermedia Systems for Blind Users.” In *Proceedings of the Eighth ACM Conference on Hypertext - HYPERTEXT ‘97*, edited by Mark Bernstein, Kasper Østerbye, Leslie Carr, Wendy Hall, and Hugh Davis, 48–56. New York, New York, USA: ACM Press.

- Robinson, Laura. 2015. *Communication and Information Technologies Annual: Digital Distinctions and Inequalities*. Studies in Media and Communications v.10. Bradford: Emerald Group Publishing Limited.
- Robinson, Laura, Shelia R. Cotten, Hiroshi Ono, Anabel Quan-Haase, Gustavo Mesch, Wenhong Chen, Jeremy Schulz, Timothy M. Hale, and Michael J. Stern. 2015. "Digital Inequalities and Why They Matter." *Information, Communication & Society* 18 (5): 569–82. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1012532>.
- Savidis, Anthony, and Constantine Stephanidis. 1998. "The HOMER UIMS for Dual User Interface Development: Fusing Visual and Non-Visual Interactions." *Interacting with Computers* 11 (2): 173–209. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(98\)00025-3](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(98)00025-3).
- Savidis, Anthony, and Constantine Stephanidis. 2004. "Unified User Interface Development: The Software Engineering of Universally Accessible Interactions." *UAIS* 3 (3-4): 165–93. <https://doi.org/10.1007/s10209-004-0096-8>.
- Smirek, Lukas, Gottfried Zimmermann, and Daniel Ziegler, eds. 2014. *Towards Universally Usable Smart Homes – How Can MyUI, URC and OpenHAB Contribute to an Adaptive User Interface Platform? The Seventh International Conference on Advances in Human-Oriented and Personalized Mechanisms, Technologies, and Services : October 12-16, 2014, Nice, France*. Wilmington, DE, USA: IARIA.
- Stephanidis, Constantine, ed. 2001. *User Interfaces for All: Concepts, Methods, and Tools*. Human factors and ergonomics. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc.
- Streitz, Norbert A. 2011. "Smart Cities, Ambient Intelligence and Universal Access." In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Context Diversity*. Vol. 6767, edited by Constantine Stephanidis, 425–32. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Treviranus, Jutta, Colin Clark, Jess Mitchell, and Gregg Vanderheiden. 2014. "Prosperity4All – Designing a Multi-Stakeholder Network for Economic Inclusion." In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Design for All and Accessibility Practice*. Vol. 8516, edited by David Hutchison, Takeo Kanade, Josef Kittler, Jon M. Kleinberg, Alfred Kobsa, Friedemann Mattern, John C. Mitchell et al., 453–61. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Vanderheiden, Gregg. 1998. "Universal Design and Assistive Technology in Communication and Information Technologies: Alternatives or Complements?" *Assistive technology : the official journal of RESNA* 10 (1): 29–36. <https://doi.org/10.1080/10400435.1998.10131958>.
- WHO. 2018a. "Assistive Technology." <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/assistive-technology>.
- WHO. 2018b. "International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)." International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) (who.int).
- Wikipedia. 2024. "Dempster Schafer's Algorithm." https://en.wikipedia.org/wiki/Dempster%E2%80%93Shafer_theory.

World Wide Web Consortium. 2023. "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2: W3C Recommendation." <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.

Zerdick, Axel, Arnold Picot, Klaus Schrape, Jean-Claude Burgelman, Roger Silverstone, Valerie Feldmann, Dominik K. Heger, and Carolin Wolff. 2004. *E-Merging Media: Kommunikation und Medienwirtschaft der Zukunft*. European Communication Council Report. Berlin, Heidelberg, s.l. Springer Berlin Heidelberg.

To cite this article:

Burzagli, Laura & Emiliani, Pier Luigi (2024). E-Inclusion: From Assistive Technology to Smart Environment. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). *Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective*, 507-524. Dortmund. Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24360>

Diesen Artikel zitieren:

Burzagli, Laura & Emiliani, Pier Luigi (2024). E-Inclusion: From Assistive Technology to Smart Environment. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 507-524. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24360>

IT Development Experience for VR Game Design. Would you have Thought of it?

Cecilia Sik-Lanyi¹ [[0000-0003-3142-6824](https://orcid.org/0000-0003-3142-6824)]

¹ University of Pannonia, Department of Electrical Engineering and Information Systems, Hungary

Abstract. In this book chapter, some interesting development experiences in the context of VR game design are presented. Things that we could have known with common sense, but can really only be learned through practice. Things that developers would not even think about until they encountered it. It is also presented because computer science engineers become really good game developers if they gain experience in practice when designing for users with different needs. The complexity is further increased if special attention must also be paid to the possible disability of the future user. Therefore, particularly interesting development experiences are presented in this chapter. Technical knowledge is not enough, it is also necessary to know the future user and user environment!

IT-Entwicklungserfahrung für die Entwicklung von VR-Spielen. Hätten Sie daran gedacht?

Zusammenfassung. In diesem Kapitel werden einige interessante Entwicklungserfahrungen im Zusammenhang mit dem Design von VR-Spielen vorgestellt. Dinge, die wir mit gesundem Menschenverstand hätten wissen können, die aber wirklich nur durch die Praxis gelernt werden können. Dinge, über die Entwickler*innen nicht einmal nachdenken würden, bis sie damit konfrontiert werden. Sie werden auch deshalb vorgestellt, weil Informatik-Ingenieur*innen zu wirklich guten Spieleentwickler*innen werden, wenn sie in der Praxis Erfahrungen mit der Gestaltung für Nutzer*innen mit unterschiedlichen Bedürfnissen sammeln. Die Komplexität wird weiter erhöht, wenn auch auf die mögliche Beeinträchtigungen der zukünftigen Nutzer*innen geachtet werden muss. Deshalb werden in diesem Kapitel besonders interessante Entwicklungserfahrungen vorgestellt. Technisches Wissen reicht nicht aus, man muss auch den zukünftigen Benutzer*innen und die Benutzerumgebung kennen!

1 Introduction

The improvement of computer science, information technology, and the available computing capacity opened the doors for more realistic visual images. As a consequence of this development, new disciplines were born, e.g., computer graphics and virtual reality. The question of color-fidelity display is an interesting part of this process. At the same time, these new research fields must also pay attention to users' demands. If the demographic changes are considered, the number of elderly people is increasing, and they have special needs. Moreover, if the principles of 'Desing for All' are also taken into consideration, then it reflects that demographic changes and 'Design for All' are clear proof that accessible design is necessary.

Referring to the rapid changes in technology, recently, several new hardware and software have been initiated, e.g. Virtual Reality (VR) and Virtual Environments (VE), which have become popular in almost every field in real life.

VE: a synthetic, spatial (usually 3D) world seen from a first-person perspective with real-time control of the user. In some literature, VR and Virtual World are more or less synonymous with VE (Bowman et al. 2004). More specifically, VEs are distinguished from other simulator systems by their capacity to portray three-dimensional (3D) spatial information in a variety of modalities. They are able to exploit the user's natural input behaviors for human-computer interaction and their potential to "immerse" the user in the virtual world (Sik-Lanyi 2014b). The effects of human differences in immersive VR environments are a cutting-edge research topic (Flogie et al. 2020; Sik-Lanyi et al. 2006).

More and more online three-dimensional (3D) games are to be found these days. According to Steinkuehler, the current global player populations of the most popular three games that she has studied over the past few years totals over 9.5 million – a population which rivals, e.g. most US metropolises (Steinkuehler 2006). However, there is an ever-expanding gap between game heroes and the characteristics of real-life people. This difference is also reflected in the choice of colors (Sik-Lanyi 2014a). Most software engineering companies have not been developing products for users with special needs because they do not see a potential market in these users. However, figures have proven that at least 10 % of the world's population features some kind of impairment (Disabled World 2023). This number is estimated to reach 14 % in the USA, and 65 % of the population older than 65 years is to become handicapped. Disabilities correlate with age. In developed societies, more and more people turn older than 75 and are likely to have some kind of impairment. This group will comprise 14.4 % of the population by 2040, compared with 7.5 % in 2003 – an almost twofold increase (European Commission 2003).

Accessible Internet and software are an essential part of this process. It is not an easy task to make the Internet, software and VR applications accessible. The existence of the principles and standards of Universal Design/Design-for-All is not everything (Sik-Lanyi 2009; Universal Design n. d.; United Nations 2004). The regulations for accessible Internet also seem inadequate (W3C 2008). The question is even more complex if users' special needs are also being taken into account.

The global Augmented Reality (AR) and VR market is estimated to generate a revenue of USD 22.1 billion in 2020 and is expected to reach USD 161.1 billion by 2025, witnessing 48.8 % Compound Annual Growth Rate (CAGR) during the forecast period. The market is driven by factors such as increasing responsiveness to this technology,

rapid acceptance of AR and VR technology among various industry domains and the amalgamation of AR and VR to develop Mixed Reality that can be implemented for prospective applications (Vynz Research 2020). Economic analysts of VR and AR estimate a growth of USD 182 billion in the next ten years. It is made up of USD 110 billion from hardware and USD 72 billion from software (Vynz Research 2024). The leading software companies, e.g. Microsoft, are more reactive to developing accessible software. Thus, there is a growing need for accessible design in the game industry as well.

To sum it up, as far as demographic figures are concerned, the users' demands, and the e-commercial and e-health endeavors, we can see how inevitable accessible software and Internet are.

In the past three decades, I have designed and developed a number of multimedia and virtual reality-based games for rehabilitation with my student research group at Pannon University, Hungary. The majority of these serious games were made in the framework of international projects. To name just a few: GOET, StrokeBack, SG4Competence (GOET n. d.; StrokeBack n. d.; SG4Competence n. d.). In the following chapter, I draw attention to what to pay attention to when developing multimedia and VR-based software for rehabilitation purposes especially if we take cultural differences into account.

2 Some Examples as Case Studies

The examples presented in this chapter may seem trivial as developer experiences. However, this could only be realized when the products were presented to experts who knew the future user group during the development process.

2.1 Ecological Validity

Phobia is an anxiety disorder in which the person has an extreme, unrealistic fear of a particular situation, activity or object. The fear, over which one has no control, occurs whenever the object appears, or the situation arises, and the phobic man or woman experiences strong, unbearable anxiety and distressing symptoms such as heart palpitations, sweating or feeling of panic when presented with the feared object or situation (Laky and Sik-Lanyi 2003a, 2003b). For example, fear of public transport is part of agoraphobia. Its object can be travelling by train, bus, tram, aeroplane, car and the most frequent (at least in Hungary) is fear of travelling by underground.

The method of treating travel phobia with VR is practically the same as regular psychotherapy, called desensitisation. Before the exposition to the feared situation, patients learn relaxation and other methods for eliminating and controlling anxiety. They also have to create a hierarchy of the stimuli in order to show which causes the least and the strongest anxiety. After all this, the exposition starts. In the VR, the therapist can control, based on the hierarchy, the number and the quality of stimuli that the patient has to cope with (Sik-Lanyi et al. 2004).

Our team from the University of Pannonia and SOTE (Semmelweis Medical University in Budapest) aimed to develop a VE to be used in treating phobias. Obviously, treating every phobia is beyond our power, so we focused only on agoraphobia (fear of wide, open spaces), acrophobia (fear of height) and specific phobia (fear of travelling). For the phobia of travelling the treating environment imitates the underground railway in

Budapest (Simon, Lanyi, and Simon 2005). The development was based on original video recordings. This was necessary to measure how many minutes the escalator takes to reach the platform, how many minutes it will take for the next subway train to arrive on the track and to have an original audio recording. Moreover, the initial video recording provided the information for the later modelling phase using Maya (a 3D modelling software). After modelling the underground by Maya, we exported the virtual objects to Shockwave 3D file format (the extension of this file is W3D). This was done to get the VE interactive. For exporting, we use Shockwave Exporter. This program is able to export Maya made objects to the format (W3D), which can be easily used by Multimedia Director.

When we showed the psychiatrist the modelled subway car, as shown in Figures one and two (the "beautiful, modern" subway car), he gave a surprising opinion: "It's beautiful, modern, but in reality, it's a bit worn and has graffiti on it" (This was before the subway was renovated).



Figure 1 Underground car outside



Figure 2 Underground car inside

Sadly, in the later part, according to the psychiatrist's opinion, we had to redevelop the metro train to look more like reality (Fig5).



Figure 3 The real escalator



Figure 4 The virtual escalator



Figure 5 Second development of the metro car

Lesson learned: If you develop for rehabilitation purposes, e.g. to treat some phobia, the VE must be very realistic. In other words, it has to be ecological valid, this is much more important than good image quality.

2.2 Cultural Differences

People with Intellectual Disabilities often face a lack of control and opportunity in their everyday lives, with less than 10 % having jobs (Brown et al. 2011). People with Intellectual Disabilities experience low levels of employment and face barriers to employment. The UK Valuing People Report (Department of Health 2001) and a report to Ministers and the Learning Disability Task Force (Working Group 2006) have emphasized the need to promote and develop appropriate training and employment opportunities for this target group. The Game On Extra Time (GOET) project responds to these calls by developing engaging and accessible serious games to develop work-based skills in this target group. More than ten games were developed and tested in the partner countries under the umbrella of the GOET project. Here, only two of them are analyzed as an example for cultural differences.

The “My Appearance” game teaches the students everyday “morning” tasks, from getting up until leaving home, using a Flash game. The graphic interface of the game is clear, understandable and cartoon-like. It simulates the sequencing of morning tasks in preparation for leaving for work, and the structure of the game is very consistent. For example, after getting up, having a shower, getting dressed (Fig. 6) and eating breakfast (Fig. 7), the user’s avatar is ready to leave for work, and its appearance improves.

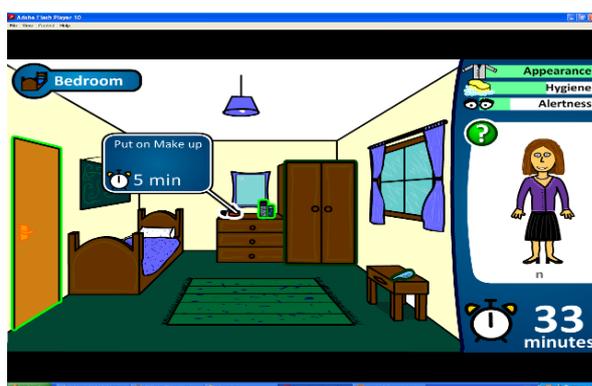


Abbildung 6 After getting dressed



Abbildung 7 Eating breakfast

At the end of the game the user receives feedback on his/her performance using sound, subtitles or British Sign Language (BSL). If the student forgets to wash his/her hands or forgets to have a morning drink, the game does not interfere – it lets the student make mistakes and learn from doing so by reflecting on the game responses to their actions (Fig. 8). The “My Appearance” game was developed by the UK partners at the Nottingham Trent University, by English engineers.

What do we see in Figure 8? Forgotten: drink coffee, means: You forgot to drink your morning coffee. Here in Hungary, the coffee is very strong. Children and teenagers do not drink black coffee in Hungary because it is strong, real espresso coffee. That is why I asked that among the missed activities, there should be a warning that you forgot to drink your morning drink.

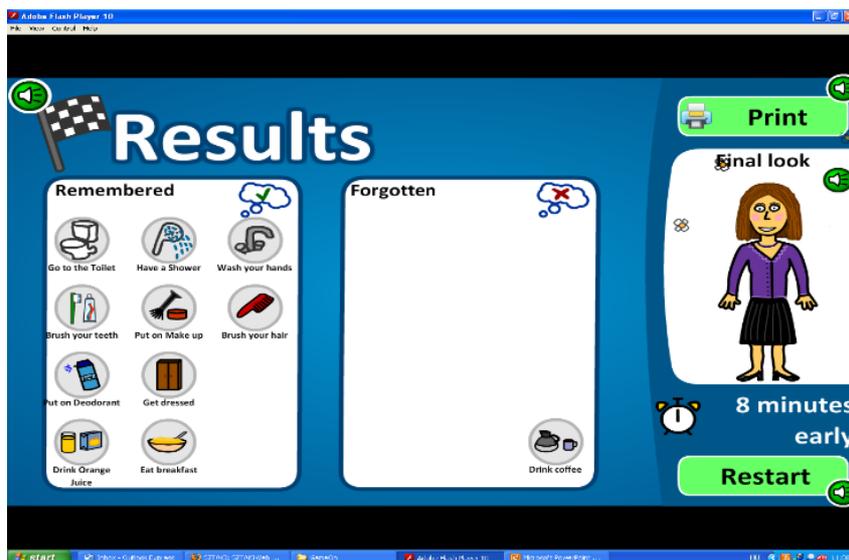


Figure 8 Showing the results graphically

Lesson learned: Pay attention to cultural differences. Ask testers from different partner countries to check all the functions of the developed software.

The “VR supermarket” game helps to teach students about money management skills within a store environment developed using Flash. The player enters the virtual supermarket (Fig. 9) and is given a virtual wallet, a shopping list (Fig. 10) and a shopping cart. The goods on a given shelf are displayed with their names, prices and images attached to them. To place an item in the shopping cart, the player only has to click on the given item.

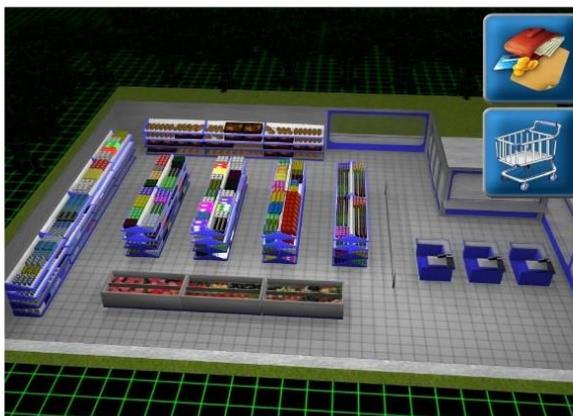


Figure 9 VR supermarket

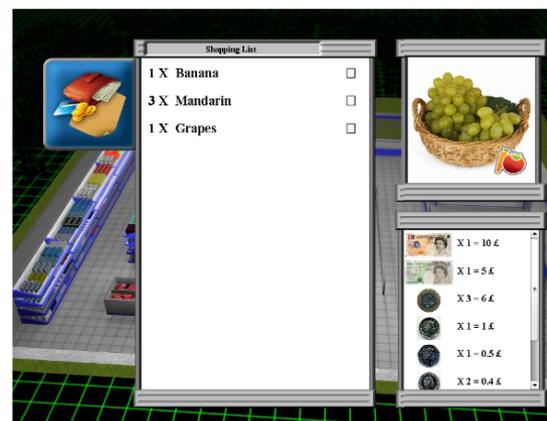


Figure 10 Shopping list

Before paying, the bar code scanner registers the price of each item in the shopping cart one by one. During this step, both the cashier and the cash register will give feedback to the student (Fig. 11). To pay for the items the student has to place a sufficient sum of money onto the drop panel by clicking the separate banknotes and coins in the wallet and then hitting the pay button.



Figure 11 At the cash register



Figure 12 Wrong invoice

We were very proud of our virtual store, but once again, it did not fit the reality. The error occurred on the bill (Fig. 12). In Hungary, the HUF sign is behind the price on the invoice, while in England, the Pound currency is listed before the price.

Lesson learned: Pay attention to cultural differences and ask a person who grew up there to test, or more precisely, was socialized there. Even though we have been to England several times, we did not notice this mistake.

2.3 Differences between patients' and therapists' ideas and needs

Within StrokeBack, a project funded by the EU, the goal was to improve the speed and quality of stroke recovery (Ortmann, Langendörfer, and Sik-Lanyi 2012) through the development of a telemedicine system which supports ambulant rehabilitation at home settings for stroke patients with minimal human intervention.

Changes in clinical practice cause most patients to be discharged from the hospital within a very short time, so the research and development mostly concentrate on home-based rehabilitation. This approach has various advantages; for example, new skills are automatically transferred into daily life, improving motivation and morale. In addition, home-based therapy is less expensive, more motivating and, – because of the familiar environment – more comfortable too.

The researcher and developer team at the University of Pannonia's role in the Stroke-Back project is to create games which can be used during the home rehabilitation process by the patients or replace clinical rehabilitation and speed up the process of recovery.

Seven games were developed (Dömök et al. 2012). Here only two of them are shown: Break the Bricks and Birdie. Break the Bricks is a classic brick-breaker game. It was a very famous arcade game in the 90s. The goal of the game is very simple: smash the wall of bricks by deflecting a bouncing ball with a paddle (it could be a car, a train, etc.). The aim of this game is to clear the screen by breaking the bricks on top of it.

To break a brick, hit it with the ball several times (Fig. 13). The control was performed using a Kinect sensor.

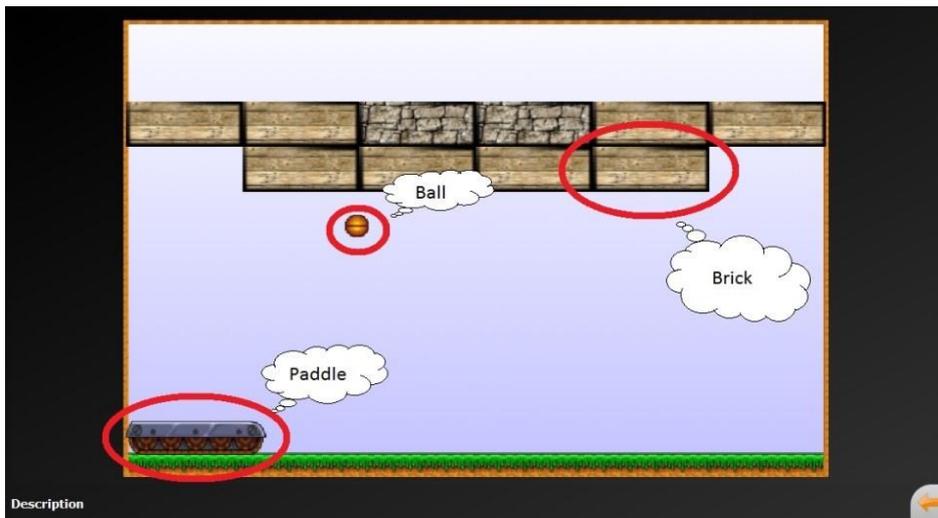


Figure 13 The Break the Bricks game

The therapists told us to make an instructional animation on the necessary movement to control the game. So, the instructional animation was developed. A screenshot is shown in Figure 14. When the therapists watched the animation, they said that this was not good, take out the small cloth under the hand because the patients may think that the table should be wiped with the movement.

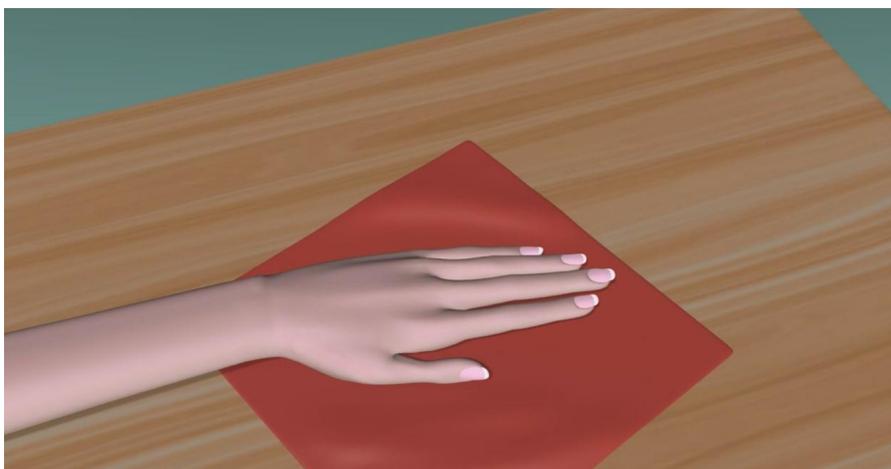


Figure 14 Screenshot from the Break the Bricks game control movement teaching animation

In the “Birdie” game the aim of the player is to help a bird to get back home. The bird is flying home, and the goal is to keep it in the air and prevent it from colliding with the obstacles, which can be other birds, rocks, trees, etc. If the bird bumps into something, the game will continue from the actual point, and the level will not restart. On the bottom of the screen a progress bar can be seen, which shows how much of the course is accomplished by the bird, and how much is left (Fig. 15).

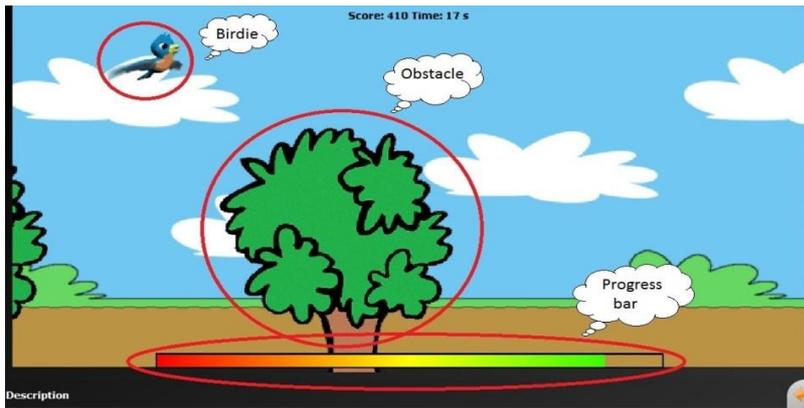


Figure 15 Screenshot from the Birdie game

An educational animation had to be made for this game as well. However, when the therapists watched the animation (Fig. 16), they said this is not good, the pillow should be removed under the hand. The modified version is shown in Fig. 17.

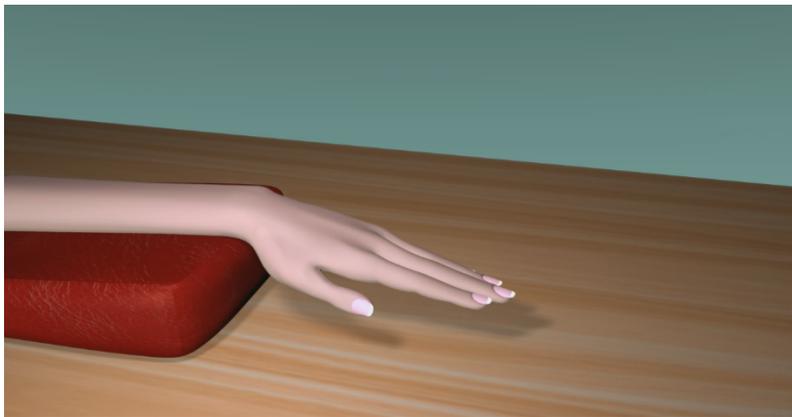


Figure 16 Screenshot from die Birdie game control movement teaching animation

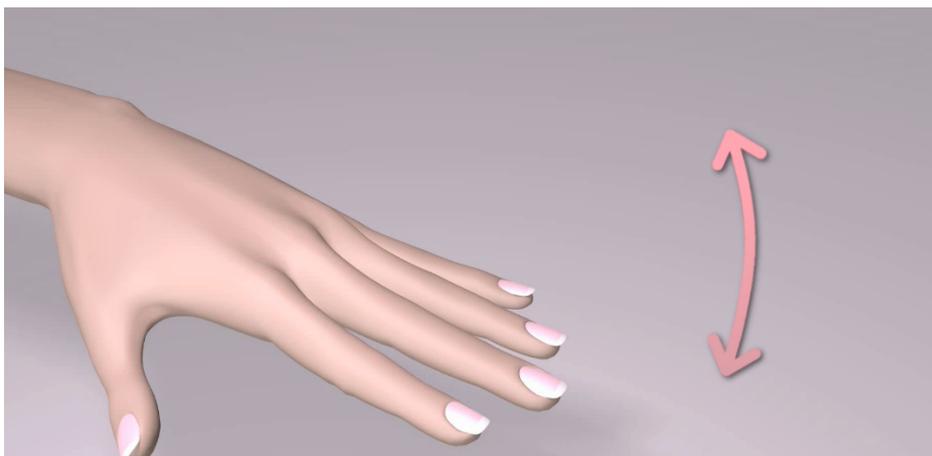


Figure 17 Screenshot from the Birdie game control movement teaching modified animation

We have developed different locations for each game. Sky for the Birdie game, mountainous regions, fields, jungles, urban environments, winter landscapes, etc.. When we asked patients at the Brandenburg Clinic to test the game, they did not know that I also speak German, so I understood what they said. One of the male patients commented that it was too "girly-style" game and why it did not have a bat, for example.

Acknowledgements

I cannot emphasize how vital the role of my B.Sc., M.Sc. students was in creating the software that was developed within the framework of their dissertation and diploma thesis. Special thanks to the work of my Ph.D. students.

I am very grateful to the researchers and lecturers I met in the framework of the European Union projects supporting various research tasks.

In addition to the “King Salman Award for Disability Research” awarded to me by the King Salman Center for Disability Research. I would also like to thank the moral support of the “AAATE-Diamond-Award” awarded to me by the Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe.

References

- Bowman, Doug, Ernst Kruijff, Joseph LaViola, and Ivan Poupyrev. 2004. *3D User Interfaces: Theory and Practice*. Sydney: Addison Wesley.
- Brown, David J., David McHugh, Penny Standen, Lindsay Evett, Nick Shopland, and Steven Battersby. 2011. “Designing Location-Based Learning Experiences for People with Intellectual Disabilities and Additional Sensory Impairments.” *Computers & Education* 56 (1): 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.014>.
- Department of Health. 2001. “Valuing People: A New Strategy for Learning Disability for the 21st Century: A White Paper.” <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7b854740f0b62826a041b9/5086.pdf>.
- Disabled World. 2023. “Disability Statistics: Information, Charts, Graphs and Tables.” <https://www.disabled-world.com/disability/statistics/>.
- Dömök, Tamás, Veronika Szűcs, Erika László, and Cecília Sík Lányi. 2012. ““Break the Bricks” Serious Game for Stroke Patients.” In *Computers Helping People with Special Needs*. Vol. 7382, edited by David Hutchison, Takeo Kanade, Josef Kittler, Jon M. Kleinberg, Friedemann Mattern, John C. Mitchell, Moni Naor et al., 673–80. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer.
- European Commission. 2003. “2010: A Europe Accessible for All, Brussels: Report from the Group of Experts Set up by the European Commission.” https://www.accessibletourism.org/resources/final_report_ega_en.pdf.
- Flogie, Andrej, Boris Aberšek, Metka Kordigel Aberšek, Cecilia Sik-Lanyi, and Igor Pešek. 2020. “Development and Evaluation of Intelligent Serious Games for Children with Learning Difficulties: Observational Study.” *JMIR serious games* 8 (2): e13190. <https://doi.org/10.2196/13190>.
- GOET. n. d. “GAME on EXTRA TIME - Serious Educational Games to Develop Prevocational Skills in People with Learning Difficulties: Projekt Azonositó: UK/08/LLP-LdV/TOI/163-181.”.
- Laky, Viktoria, and Cecilia Sik-Lanyi. 2003a. “To Develop Virtual Reality Worlds for Treating Agoraphobia and Acrophobia.” In *VRIC Virtual Reality International Conference*. Laval.

- Laky, Viktoria, and Cecilia Sik-Lanyi. 2003b. "Using Virtual Reality in Psychology (Virtual Worlds in Treating Agoraphobia and Acrophobia)." In *7th European Conference for the Advancement of Assertive Technology in Europe*, 628–32.
- Ortmann, Steffen, Peter Langendörfer, and Cecilia Sik-Lanyi. 2012. "Telemedical Assistance for Ambulant Rehabilitation of Stroke Patients." In *9th World Congress on Brain Injury*, 644–45.
- SG4Competence. n. d. "Intelligent Serious Games for Social and Cognitive Competence: Projekt Azonosító: 2015-1-TR01-KA201-022247."
- Sik-Lanyi, Cecilia. 2009. *Principles and Practice in Europe for E-Accessibility*. Veszprém: Pannonian University Press.
- Sik-Lanyi, Cecilia. 2014a. "Styles or Cultural Background Does Influence the Colors of Virtual Reality Games?" *Acta Polytechnica Hungarica* 11 (1): 97–119. <https://doi.org/10.12700/aph.11.01.2014.01.7>.
- Sik-Lanyi, Cecilia. 2014b. *The Thousand Faces of Virtual Reality*: InTech.
- Sik-Lanyi, Cecilia, Viktoria Simon, Lajos Simon, and Viktoria Laky. 2004. "Using Virtual Public Transport for Treating Phobias." In *Proceedings / the 5th International Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies: 20 to 22 of September 2004, Oxford, UK*, edited by Paul Sharkey, Rachel McCrindle, and D. Brown, 57–62. Reading: Univ.
- Sik-Lanyi, Cecilia, Jacqueline Ann Stark, Moremi Edit Kamson, and Zoltán Geiszt. 2006. "Do We Need High-Scale Flexibility in Virtual Therapies?" *International Journal on Disability and Human Development* 5 (3). <https://doi.org/10.1515/IJDHD.2006.5.3.251>.
- Simon, Viktoria, Cecilia Sik Lanyi, and Lajos Simon. 2005. "Using Virtual Public Transport for Treating Phobias." *International Journal on Disability and Human Development* 4 (3): 211–16. <https://doi.org/10.1515/IJDHD.2005.4.3.211>.
- Steinkuehler, Constance. 2006. "Massively Multiplayer Online Games-Based Learning." In *M3 - Interdisciplinary Aspects on Digital Media & Education: Proceedings of the 2nd Symposium of the WG HCI&UE of the Austrian Computer Society*, edited by Margit Pohl, 15–16. Wien: Österr. Computer-Ges.
- StrokeBack. n. d. "Telemedicine System Empowering Stroke Patients to Fight Back: Grant Agreement Number: 288692."
- United Nations. 2004. "Accessibility for the Disabled a Design Manual for a Barrier Free Environment." <https://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/>.
- Universal Design. n. d. "Universal Design." <http://www.universaldesign.com/>.
- Vynz Research. 2020. "Global Augmented Reality and Virtual Reality Market Is Expected to Reach USD 161.1 Billion by 2025, Witnessing 48.8% CAGR During the Forecast Period (2020–2025)." <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/05/29/2041108/0/en/Global-Augmented-Reality-and-Virtual-Reality-Market-is-expected-to-reach-USD-161-1-billion-by-2025-witnessing-48-8-CAGR-during-the-forecast-period-2020-2025-VynZ-Research.html>.

Vynz Research. 2024. "Augmented Reality and Virtual Reality Market." <https://www.vynzresearch.com/ict-media/augmented-reality-and-virtual-reality-market/request-sample>.

W3C. 2008. "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0: W3C Recommendation 11 December 2008." <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>.

Working Group. 2006. "Improving Work Opportunities for People with a Learning Disability Report of a Working Group on Learning Disabilities and Employment a Report to Ministers and the Learning Disability Task Force." https://www.base-uk.org/sites/default/files/knowledgebase/learning_disabilites_employment_report_july_06ver1.pdf.

How to Cite this Article:

Sik-Lanyi, Cecilia (2024). IT Development Experience for VR Game Design. Would you have Thought of it? In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective, 525-537. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24361>

Diesen Artikel zitieren:

Sik-Lanyi, Cecilia (2024). IT Development Experience for VR Game Design. Would you have Thought of it? In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, 525-537. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24361>

Field-based AT Innovation Methodology and Development of an Information Assistance Robot System for Older People with Cognitive Decline

Takenobu Inoue¹ [\[0000-0001-8149-1742\]](#), Misato Nihei² [\[0000-0001-8281-4515\]](#) & Minoru Kamata³

¹ Research Institute, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities,
Japan

² Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo, Japan

³ Japan Automobile Research Institute

Abstract This chapter describes the methodology for the development of assistive technologies with the user and the use fields at its core, which is called Field-based Assistive Technology Innovation (FATI). Furthermore, as a case study, the development of a communication robot that provides important information in the daily lives of older adults, such as dates and schedules, is presented. In devising the FATI methodology, a comprehensive framework for promoting AT innovation was developed. Then, based on existing user-centred design methods, etc., a methodology focusing on AT concept planning was developed. As a result, a concept planning guideline consisting of seven items was developed, and a concept planning sheet was created to visualise the process.

In the case study of the development of an information assistance robot for older adults with memory loss, in which FATI was applied, the needs of older persons with cognitive decline were accurately identified, many stakeholders in the robot's use were identified, and a concept was compiled for the intended use scenario.

This methodology may also hold promise for the appropriate integration of rapidly advancing recent technology into the AT space.

Feldbasierte AT-Innovationsmethodik und Entwicklung eines informationsunterstützenden Robotersystems für ältere Menschen mit Abbau der kognitiven Fähigkeiten

Zusammenfassung. In diesem Kapitel wird die Methodik für die Entwicklung von Assistiven Technologien (AT), mit Nutzer*innen und den Anwendungsfeldern im Mittelpunkt, beschrieben, die auch als Feldbasierte Assistive Technologie-Innovation (FATI) bezeichnet wird. Als Fallbeispiel wird die Entwicklung eines Kommunikationsroboters, der wichtige Informationen im täglichen Leben älterer Menschen, wie z.B. Termine und Zeitpläne bereitstellt, vorgestellt.

Mit der FATI-Methodik wurde ein umfassender Rahmen zur Förderung von AT-Innovationen entwickelt. Anschließend wurde auf der Grundlage bestehender nutzungszentrierter Designmethoden etc. eine Methodik entwickelt, die sich auf die Planung von AT-Konzepten konzentriert. Das Ergebnis ist ein Leitfaden für die Konzeptplanung, bestehend aus sieben Elementen, sowie ein Konzeptplanungsblatt zur Visualisierung des Prozesses.

In der Fallstudie zur Entwicklung eines Informationsunterstützungsroboters für ältere Erwachsene mit Gedächtnisverlust, bei der FATI angewandt wurde, wurden die Bedürfnisse älterer Menschen mit kognitiven Einschränkungen genau ermittelt, verschiedene potentielle Nutzer*innengruppen für den Einsatz des Roboters identifiziert und ein Konzept für das geplante Einsatzszenario erstellt.

Diese Methodik erscheint vielversprechend für die angemessene Integration von schnell fortschreitender neuer Technologie in den AT-Bereich.

1 Introduction

Users of assistive technologies (ATs) can participate in daily life and social activities by utilising their functions, even if their physical and mental functions are impaired. AT plays a critical role as one of the environmental factors for this purpose. However, the needs of persons with disabilities are highly individualised, and customisation according to their characteristics is always required.

AT professionals play a crucial role in the personalised needs of persons with disabilities, which they address with individual adaptations that make use of existing technology and expertise, for example, adapting cushions and postural support devices to maintain the sitting position in a wheelchair and devising switches for the use of communication support devices. However, even with such specialist support, there are still persons with severe disabilities who are unable to use current ATs, and it is expected that advanced technology will be applied to these users' unmet needs.

Installing new technology in new products is sometimes fraught with potential risks, even for general products other than ATs. For example, the introduction of autopilot technology for aeroplanes has led to new human errors, which might result in serious accidents. Hence, developing novel products using these technologies should be cautiously pursued. Advanced technology is often applied to toy spaces at an early stage, owing to the possibility that the market will accept the technology even if it does not perform adequately and because it is a relatively lower-risk area for withdrawal from the market. By contrast, ATs require a high level of perfection in technology. They are a higher-risk area for developing new products because of the highly individualised functions of users and unknown characteristics. In many cases, even if development is initiated, it does not reach the field-testing stage with the target user groups. For example, Suzurikawa et al. (2012) have shown that among 71 development cases of intelligent wheelchairs for 42 models, only seven cases made it to field testing with target users with disabilities, according to a review by Simpson (2005). Moreover, the performance tests encountered some challenges. Although mechanical or electrical performance confirmation can proceed as with other conventional products, user field tests are often limited to qualitative evaluation because of the lack of indicators and other reasons.

As described previously, while the development of ATs requires the application of new technologies, problems remain, such as high risks and difficulties in product development and field tests for persons with disabilities. Therefore, methodologies to promote development based on these characteristics are required.

Another feature is the involvement of many related stakeholders in the use and utilisation process. Once these points are accurately considered and the concept of AT is determined, subsequent development can be handled by utilising existing design methods for conventional products. Therefore, clarifying and addressing the considerations specific to AT development will enable effective and efficient development.

The use of user-centred design methods is a promising strategy; however, various conditions specific to AT should be considered, such as disabilities, living environments, and social systems, and a framework and methodology that can organise and share these conditions should be established. Additionally, prototyping and testing indicated in design thinking often offer tests in workshops. However, in the development of ATs, evaluation in the actual usage environment is required, and it is crucial to construct a design process that considers these factors. Thus, this study aimed to

develop a framework and methodology for information sharing in developing ATs against the background of these issues.

This chapter proposes a comprehensive framework that includes factors of the social environment to facilitate the development of ATs and a methodology that includes a process and guidelines for envisioning the complex user and usage situations of ATs in the concept-planning stage.

2 Comprehensive Framework to Promote AT Innovation

Inoue et al. (2003) extracted bottlenecks in AT development and their solutions by analysing the development process of 10 types of ATs that have been developed at the Research Institute of National Rehabilitation Centre for Persons with Disabilities in Japan:

- 1) Head-controlled powered wheelchair
- 2) Prevention system for forgetting to apply the brakes of the wheelchair
- 3) Scan-pen for augmentative and alternative communication
- 4) Light spot keyboard
- 5) Eye gaze communication system
- 6) Bed separable to wheelchair
- 7) Wheelchair for older persons
- 8) Powered wheelchair for office use
- 9) Impact detection switch for persons with cerebral palsy
- 10) Gyro mouse

On this basis, they proposed a framework for promoting AT development, as shown in Figure 1. Here, not only the AT development process (Paradigm one) but also the approach to society (Paradigm two) is shown as an important perspective. In the AT development process, it is important to grasp the users' needs, characteristics, and environments, which are more difficult to understand than for ordinary products and which are fully taken into account at the concept planning stage. For this purpose, the participation of the target user groups in the AT development process and the development of ATs closely connected to the field of use are effective methods. In the second paradigm, outcome measurement of ATs, fitting and assessment system improvement, standardisation and enlightenment toward stakeholders are important. In this way, it is essential to innovate truly useful ATs in a context where social change and technological development are closely intertwined.

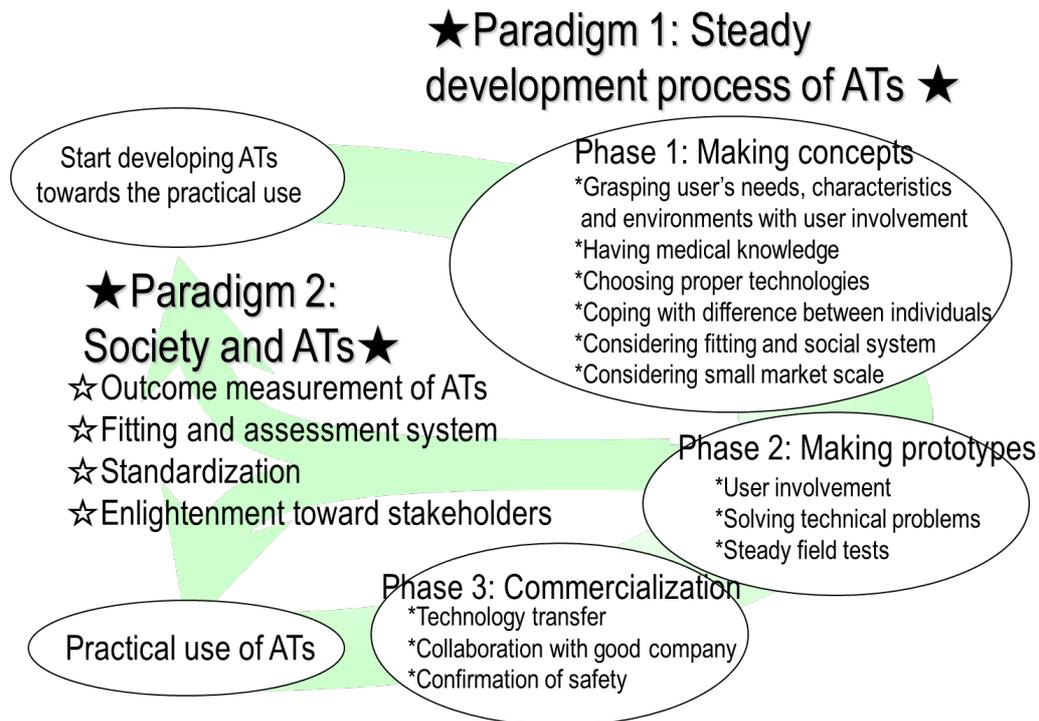


Figure 1 Comprehensive framework to promote AT innovation

3 Development Methodology for ATs

The development methodology of ATs is based on a user-centred approach owing to its characteristics. This methodology has been advocated in fields other than ATs and can be considered by following those development methodologies. These include the user scenario method, user-centred design, participatory design, and user-driven innovation. In addition, a method that includes systems thinking has been proposed considering the AT innovation framework mentioned previously (Figure 1). Moreover, this approach corresponds to the 5Ps proposed by WHO in its GATE (Global Cooperation on Assistive Technology) initiative (World Health Organization/Unicef 2022). This chapter focuses on recent trends in design thinking, Systems Design Management (SDM).

3.1 Design Thinking

In Japan, the term 'design' is often understood as meaning to devise various shapes, colours, and patterns for arts, crafts, and industrial products. In contrast, in the English language, 'design' includes a plan or drawing produced to show the look and function or workings of a building or industrial products. In the 1980s, discussions on scientific design arose in the engineering design field, where the three phases of design engineer's thinking – analysis, creation, and execution – were clearly articulated (Cross 2000). This trend also relates to design thinking. Design thinking is defined as "a human-centred approach to innovation that draws from the designer's toolkit to integrate the needs of people, the possibilities of technology, and the requirements for business success" (IDEO Design Thinking n.d.). The Stanford d.school

and the consulting firm IDEO explained design thinking as a problem-solving approach, bringing it to people's attention worldwide. IDEO defines the three conditions above based on the following four mindsets (T. Kelley and D. Kelley 2013).

- Inspiration: Go outside the world and actively seek experiences that ignite creative thinking. As catalysts for novel ideas, we understand and empathise with human needs, desires, and motivations.
- Synthesis: Tackle the complex task of 'making sense'. Shift perspective from concrete observations to more abstract facts across the entire population, organising results and categorising types of solutions.
- Ideation and experimentation: Generate ideas to explore new possibilities, giving form to ideas through rapid prototyping and experiment while repeatedly adapting, improving, and redirecting ideas by receiving feedback from end users.
- Implementation: Refine the design and prepare a roadmap for the market before developing a new idea. Consider the product and service as an integral part of verifying demand marketability, including repeated feedback and improvement, while introducing them to the field.

Although not specific to AT, examples of similar methods have been used and are useful for development in this field. Suzurikawa (2014) is developing toilet-support devices for people with disabilities based on participatory design, practising observation, workshops, imagining ideas using mock-ups, etc.

3.2 System and Design Thinking

System and Design Thinking has been proposed as a methodology that crosses Design Thinking and System Thinking (Graduate School of System Design and Management 2015). System Thinking, although central to the aforementioned discussions at WHO, was originally the thinking about underlying systems engineering and referred to a way of thinking that takes a bird's-eye view and a systematic approach. As the motto 'seeing the forest for the trees' suggests, this method aims to accurately design complex systems by repeatedly understanding the structure as a whole and the precise details of the structure and by attempting to understand the structure from multiple perspectives (Maeno et al. 2014). SDM (System Design Management) combines the systematic and logical aspects of System Thinking with Design Thinking, emphasising ideas and sensitivity, and aims to create innovative value through a holistic view by repeating ideation, fieldwork, and prototyping based on divergence and convergence. Additionally, it is critical for diverse people to think together – a methodology that goes well with assistive technology development.

4 Field-based Assistive Technology Innovation

Field-based Assistive Technology Innovation (FATI) was proposed as a development methodology for AT based on Design Thinking and SDM (Inoue et al. 2012; Inoue and Kamata 2019). The aim is to develop new ATs by considering the users and stakeholders involved in their use and the sites where they are used. FATI focuses on the concept planning of ATs, particularly in the pre-commercialisation stage, which is in-

tended to lead to subsequent commercialisation by companies. It consists of a concept planning process, a concept planning guideline composed of seven items, and a concept planning sheet incorporating these items.

4.1 Concept Planning Process

In the conventional design process, gathering information based on development goals and concept planning based on the analysis results form the core of the process, which the developer carries out. It is characterised by incorporating the concepts of Design Thinking and the SDM into this process, based on the participation of persons with disabilities and stakeholders throughout the entire process, measuring physical and mental functions, collecting information in the usage environment, and adding field tests and improvement processes for persons with disabilities. These could enhance matching with users and usage situations and could promote the development of ATs if this part of the process was conducted efficiently. In conventional product development, field tests are often conducted on products close to final prototypes. Thus, improvements based on field tests increase waste because they are implemented after several processes. Regarding the aforementioned Design Thinking methods, there are cases where evaluation is conducted using mock-ups or simple prototypes in the concept planning phase; however, in the case of ATs, a certain degree of perfection is required because the evaluation is conducted on a trial basis by users with disabilities. This is a major difference between the development processes of general products and ATs.

Based on the above, we decided to include the aforementioned field tests in the concept planning process and create a process that includes creating prototypes for this purpose. In addition, the clinical evaluation results can be fed back into concept planning or prototype creation, and a pathway for repeated modifications can be clearly defined. Refining this concept and deriving a final proposal by repeating these loops is possible. Figure 2 illustrates the proposed concept-planning process.

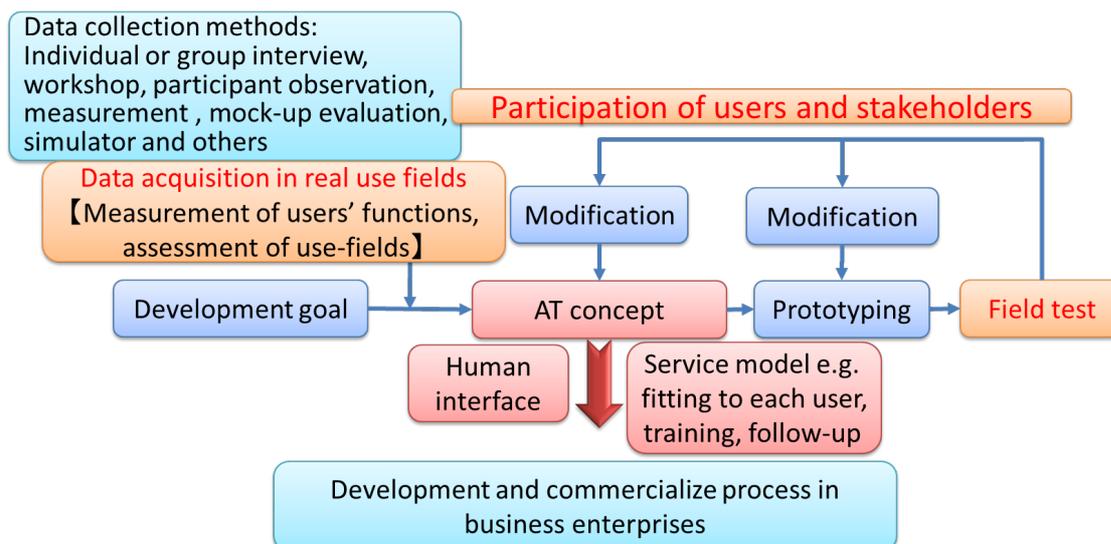


Figure 2 FATI concept-planning process

Because the target users are those with disabilities, one challenge is that less information is available to the public than in the development of conventional products. Therefore, individual and group interviews, workshops, participant observations, and

measurements of mental and physical functions should be conducted. Understanding users' needs while presenting mock-ups and utilising tools such as simulators is useful.

The developed concept clearly states that it includes requirements related to the human interface and service requirements in terms of methods and systems for adapting and operating to the characteristics of individual users as considerations for use by persons with disabilities.

4.2 Concept-Planning Guidelines

The following seven guidelines were established for the implementation of the concept-planning process.

- 1) Based on the development goals, establish the type and degree of disability of the users.
- 2) Collect information regarding users' living conditions and establish stakeholders involved in the usage scenarios and usage of the developed ATs.
- 3) Participate in the development process of the set parties with disabilities. In cases where it is difficult for them to participate in all processes, key stakeholders should be involved.
- 4) Depending on the type and degree of the subject's disability that has been set, the technology to be used in the human interface is determined. If required, measurements should be taken to match the technology with the mental and physical functions of the users. It is desirable to conduct the measurement in the assumed daily life situations of the target users. Additionally, the following non-functional requirements should be considered:
 - a. Add technology to realise functions, such as the modularisation of the human interface and parameter adjustment, to respond to the individuality of target persons and changes in their physical and mental functions.
 - b. Identify the risks of secondary disorders associated with the use of the developed equipment based on the type and degree of disability of the established target persons and take measures to prevent them.
- 5) The concept was developed based on envisioned usage scenarios. At that time, the following non-functional requirements should be considered:
 - a. Collect information, such as benefit plans, related to the developed ATs and determine whether it is included in its scope.
 - b. Collect information on market size and review selected technologies and concepts as appropriate to accommodate smaller market sizes.
- 6) Create a prototype and modify the concept by field test.
- 7) Based on the findings from the field test, the methods of individually fitting services and introducing training for users and the methods and systems for operation should be considered in the concept planning stage. If necessary, service delivery models using the developed ATs were considered.

4.3 Concept-Planning Sheet

Figure 3 shows the concept planning sheet with the FATI. In this sheet, starting from the development goal, information gathering, determination of each requirement, and determination of concept of the ATs, fitting methods, and service delivery models are

visually represented along the items of the concept-planning guidelines shown in the blue section. In the figure, the area framed in blue describes the information warranted for concept planning, such as the conditions of use, non-functional requirements, and field test. The green area indicates the method used to collect information. In the orange box, requirements such as technologies and measures determined from the information obtained should be described. The orange areas represent the concepts obtained and adapted methods and service delivery models. By filling this sheet, it is possible to consider all required items without omission, and it can be used as a support tool for concept planning of ATs. Furthermore, it is possible to accumulate items obtained through user participation, measurement in usage situations, and information gathering; extracting new non-functional requirements and creating a detailed list could also be helpful in the future.

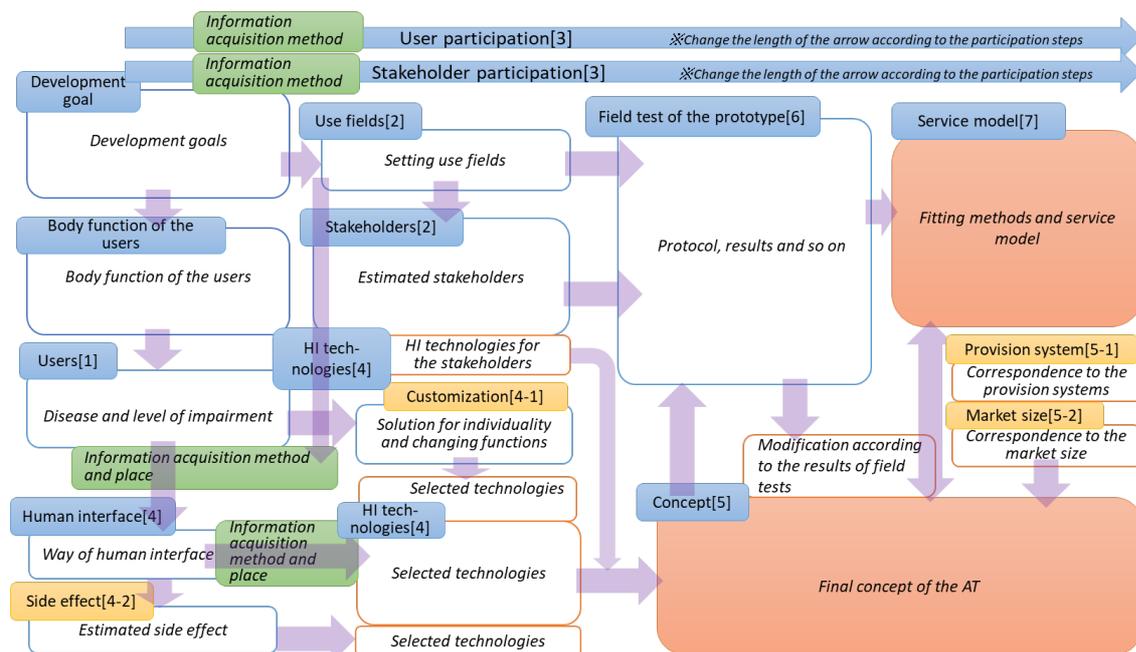


Figure 3 FATI concept-planning sheet

5 A case study in the development of an information assistance robot system for older adults with cognitive decline

A robot system was developed for older adults with cognitive decline due to mild dementia or Mild Cognitive Impairment (MCI), the preliminary stage of dementia, to present basic information necessary for daily living, such as dates and schedules, through conversations. The entire development project lasted nine years and three months, with the first two years and three months spent on system concept development (Stage I), the next four years on system construction (Stage II), and the last three years on social experiments (Stage III). This chapter focuses on Stage I of the project and shows the progress leading up to concept development.

The development team consisted of a company that operates more than 30 nursing homes nationwide, a robot system development company, a company that operates nationwide AT rental services, the University of Tokyo, the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, and the Research Institute of the National Rehabilitation Centre for Persons with Disabilities.

The robot system used in this project was PaPeRo i[®] produced by NEC, and was an ICT-based system. The stakeholders are not only family members but also a wide range of community resources, such as local comprehensive support centres, senior citizen associations, and neighbourhood associations. Information gathering for concept-planning included measurement experiments on the cognitive functions of older adults and the human interface between the robot and its users, participant observation of information transfer methods between staff and users at an independent nursing home, needs identification through group interviews with elderly people, and the development of an operational framework for the system through workshops targeting local resources. A mock-up of a communication robot with basic functions was fabricated and used in group interviews and workshops. Figure 4 shows the concept-planning sheet.

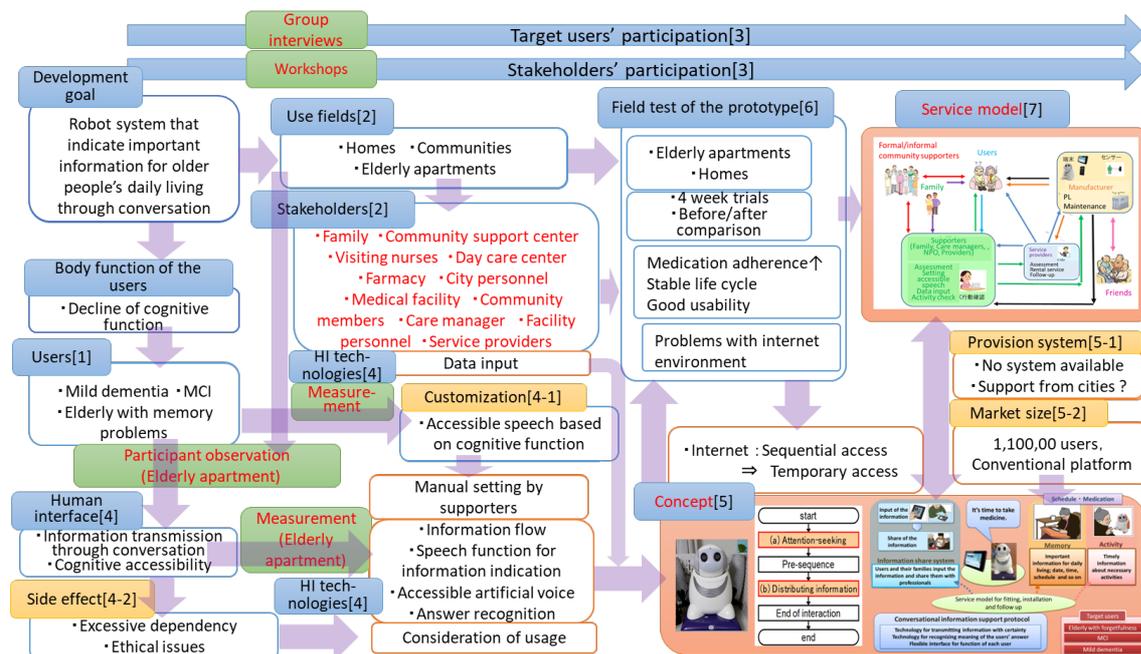


Figure 4 FATI concept-planning sheet with development of information assistance robot

The resulting concept of the information assistance robot system is shown in Figure 5 and summarised as follows:

1. It targets older adults with mild dementia and MCI and those who are neither of the above but have memory loss and problems with scheduling, etc.
2. It presents information critical for daily life to the users through conversation with the robot, mainly supporting schedule confirmation and health management, such as medication administration.
3. It presents information by voice from the robot based on the information transfer flow in conversations.
4. It enables supporters to present information according to the user's cognitive function using an easy-to-understand synthetic voice and technology that extracts the intent of older adults' responses.
5. Input information to the robot system via the cloud.
6. It accesses the cloud depending on the transmission status, considering its dependence on the Internet environment.
7. It highlights excessive reliance on this system and ethical issues including privacy, and addresses them by considering how to use the system.

8. In implementing this system, establish a service delivery model with family members, community comprehensive support centres, home-visit nursing stations, day-care facilities, pharmacies, city departments, medical institutions, neighbourhood residents, care managers, manufacturers of equipment and systems, and service providers who introduce and operate the system.
9. The following points were noted as non-functional requirements:
 - a) Selection of appropriate presentation methods as a response to individuality and change in cognitive function
 - b) Consideration of usage methods to deal with excessive dependence as a secondary disorder and ethical issues
 - c) Use of a general-purpose platform assuming 1.1 million users
 - d) Measures to cope with an unstable internet environment

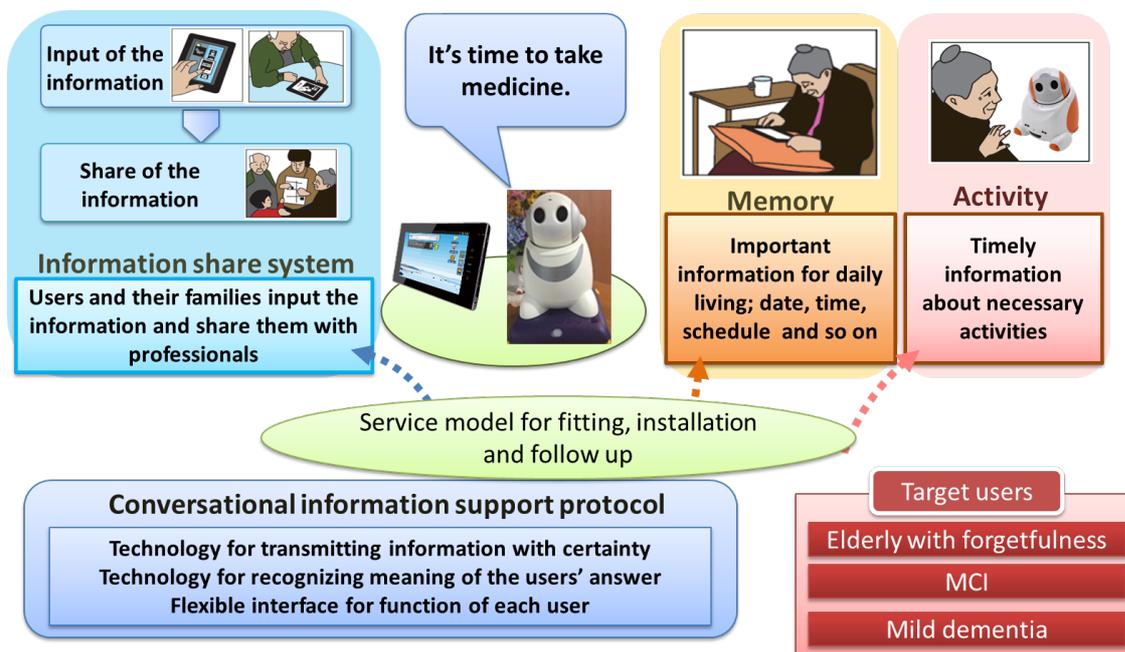


Figure 5 The final concept of the information assistance robot system

In this case study, four-week field tests were conducted with six older adults, which showed some efficacy. A social experiment is planned for the future, and the results of future evaluations will determine the program's effectiveness in the community. However, previous field tests have shown that the program is effective in maintaining and improving the lives of individuals. In this respect, the concept of the system to be developed was validated.

Further, it is possible to derive a concept for an information assistance system that can be used in daily life, targeting elderly people with cognitive decline whose needs are difficult to capture. Although other communication robots with conversational functions have been developed, most are mainly used in exercises and recreation at facilities and for conversational functions with users, and few have been proposed for home use. Therefore, the usefulness of this method was demonstrated.

Furthermore, several stakeholders are involved in the operation of such a system, and the research team has been able to combine the crucial functions of the robot system by assuming this point early in the development process, as well as by gathering information at the sites where the system is expected to be used. In a study of concepts specific to human interfaces, experiments and observations were conducted to

determine the functions required for information assistance systems in an independent private nursing home, which falls between a home and an institution, and to construct a human interface matching users' declining cognitive functions. Information presentation according to cognitive function can also be incorporated into functions based on examining non-functional requirements, which is another useful feature of this method. The results further demonstrate the concept's validity, as it is possible to build an introduction and service delivery model that considers stakeholders.

6 Future Vision of AT innovation

Due to the quick improvement of technology in this era, AT innovation needs to change to create a new image. It is urgent to incorporate current advances into the field as quickly as possible, and these efforts have already begun. The use of Artificial Intelligence (AI) has the potential to become the core of future technological development in this field, such as technologies for monitoring older adults and super-universalization technologies in which ATs automatically adapt their functions to the user's characteristics. Application of 3D technology is also underway. Suzurikawa (2020) have utilised 3D printers to create highly individualised self-help devices and is building a system that includes training and support for rehabilitation professionals for their effective use. In addition, human augmentation engineering, which is defined as "a system to be attached to humans, to enhance and empower human functions" (Mochimaru n.d.), develops the concept of including those with disabilities in the idea of extending human functions rather than capturing the negative aspect of disability. Further matching of technology and people in this way will surely be the future of AT innovation.

Acknowledgements

This study was partially supported by JST "Strategic Promotion of Innovation Research and Development" Grant Number JPMJSV1011, Japan, and JSPS KAKENHI Grant Number JP19KT004 and JP21H03859. We also would like to thank Mao Watakabe for her help in preparing this article.

We would like to thank Professor Dr. Christian Bühler for his leadership and support to AT space worldwide and for chairing my first nervous presentation session at AAATE conference, which is described in the second item of this article. We write to express our sincere gratitude.

References

- Cross, Nigel. 2000. *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*. 3rd ed. Chichester, Weinheim: Wiley.
<http://www.loc.gov/catdir/description/wiley034/00043339.html>.
- Graduate School of System Design and Management. 2015. "What Is System Design and Management?" <https://www.sdm.keio.ac.jp/en/about/concept.html>.
- IDEO Design Thinking. n.d. "Design Thinking Defined." Accessed November 23, 2023. <https://designthinking.ideo.com/>.
- Inoue, Takenobu, and Minoru Kamata. 2019. "Filed-Based Innovation Methodology and Its Implementation on Development of an Information Support Robot System for the Elderly." *Technology and Disability* 31 (1): 44–45.

- Inoue, Takenobu, Misato Nihei, Takuya Narita, Minoru Onoda, Rina Ishiwata, Ikuko Mamiya, Motoki Shino et al. 2012. "Field-Based Development of an Information Support Robot for Persons with Dementia." *Technology and Disability* 24 (4): 263–71. <https://doi.org/10.3233/TAD-120357>.
- Inoue, Takenobu, Atsushi Tsukada, Takanori Aikawa, Hideyuki Hirose, Toru Tamura, Kazuyuki Itoh, and Koichi Yokota. 2003. "Bottlenecks and Their Solutions for Development of Assistive Technologies." *Assistive Technology Research Series* 11: 732–36.
- Kelley, Tom, and David Kelley. 2013. *Creative Confidence: Unleashing the Creative Potential Within Us All*. New York: William Collins.
- Maeno, Takashi, Toshiyuki Yasui, Seikou Shirasaka, Yoshikazu Tomita, Ishibashi, Kanenori, Iwata, Toru, and Hiroyuki Yagita. 2014. *Changing the world through systems x design thinking Keio SDM 'How to Create Innovation'*: Nikkei BP.
- Mochimaru, Masaaki. n.d. "Message from the Director." Accessed November 23, 2023. <https://unit.aist.go.jp/harc/en/index.html>.
- Simpson, Richard C. 2005. "Smart Wheelchairs: A Literature Review." *Journal of rehabilitation research and development* 42 (4): 423–36. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2004.08.0101>.
- Suzurikawa, Jun. 2014. "New wave of AT Development process." In *Developing Next-Generation Technologies for Human Locomotion and Mobility – Towards the Widespread Use of User-Friendly Assistive Technologies: NTS, Japan*, edited by Takenobu Inoue.
- Suzurikawa, Jun. 2020. "Concept of Novel Production Method for Self-Help Devices Using 3D Printers - Not to Be Drowned in Technology [In Japanese]." *Rehabilitation Engineering* 35: 56.
- Suzurikawa, Jun, Takafumi Kinoshita, Mitsuhiro Kamo, Norikazu Iida, Kakuya Iwata, Osamu Matsumoto, and Takenobu Inoue. 2012. "Estimation Model of Joystick Input Changes Induced by a Downhill Turning Prevention Control Mounted on a Powered Manual Wheelchair." *Journal of Life Support Engineering* 24 (3): 128–34. <https://doi.org/10.5136/lifesupport.24.128>.
- World Health Organization/Unicef. 2022. "Global Report on Assistive Technology." <https://www.unicef.org/reports/global-report-assistive-technology>.

To cite this article:

Inoue, Takenobu; Nihei, Misato & Kamata, Minoru (2024). Field-based AT innovation methodology and development of an information assistance robot system for older people with cognitive decline. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). *Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective*, 538-549. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24362>

Diesen Artikel zitieren:

Inoue, Takenobu; Nihei, Misato & Kamata, Minoru (2024). Field-based AT innovation methodology and development of an information support robot system for older people with cognitive decline. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 538-549. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24362>

Personal Robot Technologies to Support Older People Living Independently

Helen Petrie¹ [\[0000-0002-0100-9846\]](#), Sanjit Samaddar² [\[0000-0003-0332-3561\]](#)
& Yao Chen¹ [\[0000-0003-0330-3317\]](#)

¹ University of York, Department of Computer Science, United Kingdom

² University of York School of Arts and Creative Technologies, United Kingdom

Abstract. The world's population is ageing, and the number of younger people available to care for the older population is decreasing. Digital technologies, particularly robotic technologies, are considered an important part of the solution to this looming problem. This chapter reviews some of the research over the last decade (2013 – 2023) on the development and evaluation of personal robots to assist older people living independently. The research is divided into three areas: that on older people's needs and desires in relation to personal robots and their attitudes towards robots; their reactions to personal robots after a brief experience with them; and the evaluation of older people's longer-term use of personal robots. Strengths and weaknesses of the research are discussed, as well as areas of need for further research.

Robotertechnologien zur Unterstützung älterer Menschen selbstständig zu leben

Zusammenfassung. Die Weltbevölkerung altert und die Zahl der jüngeren Menschen, die für die Pflege der älteren Bevölkerung zur Verfügung stehen, nimmt ab. Digitale Technologien, insbesondere Robotertechnologien, gelten als wichtiger Teil der Lösung für dieses drohende Problem. Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Forschung der letzten zehn Jahre (2013 - 2023) zur Entwicklung und Bewertung von persönlichen Robotern, die ältere Menschen dabei unterstützen, ein unabhängiges Leben zu führen. Die Forschung ist in drei Bereiche unterteilt: die Bedürfnisse und Wünsche älterer Menschen in Bezug auf persönliche Roboter und ihre Einstellung zu Robotern; ihre Reaktionen auf persönliche Roboter nach kurzer Erfahrung mit ihnen; und die Bewertung der längerfristigen Nutzung persönlicher Roboter durch ältere Menschen. Stärken und Schwächen der Forschung werden diskutiert, ebenso wie Bereiche, in denen weitere Forschung notwendig ist.

1 Introduction

It is well known that the world's population is ageing, particularly in the more developed countries. The United Nations estimates that in 2020, there were approximately 727 million people aged 65 or over worldwide, approximately 9% of the population. 65 years is a widely used, if rather arbitrary, indicator for the beginning of *old age* (see Section 2). By 2050, it is estimated there will be 1.5 billion older people, approximately 16% of the population (United Nations 2022). This may not seem like a dramatic increase, but what needs to be considered is the Potential Support Ratio (PSR), also known as the Old Age Dependency Ratio (Skirbekk et al. 2022). This is the ratio of the number of people of working age (i.e. those who produce most of the wealth in a society and who are also available as carers for older people who need support) to the number of older people (Central Intelligence Agency 2021). Europe currently has a PSR of approximately four younger people to each older person, although many European countries have a PSR of less than three younger people to each older person. However, by 2050, most developed countries will have a PSR of only two young people to each older person, which will require dramatic changes in the way we care for our older population.

Technology is often seen as a major part of the solution to this problem of how to support the older population (Schulz et al. 2015), with the concept of ambient (or active) assisted living (AAL) emerging as early as the 1970s (Monekosso, Florez-Revelta, and Remagnino 2015) to describe “the use of information and communication technologies in people's daily living and working environment to enable them to stay active longer, remain socially connected, and live independently into old age” (Ambient Assisted Living Association n. d.). The term “ageing in place” also emerged in the 1980s, particularly among researchers in North America, became widely used from in the 2000s onwards (Vasunilashorn et al. 2012). This captures an important point, as most older people wish to live independently in their own homes for as long as possible (Gonyea and Burnes 2013; Ilinca, Leichsenring, and Rodrigues 2015; Teti et al. 2014) and this may in the near term be less expensive for society (Marek et al. 2012; A. Sixsmith and J. Sixsmith 2008) but as the number of people of working age shrinks in relation to the number of older people (i.e. the PSR goes down), the cost of human support to facilitate such ageing in place inevitably increases and this situation may no longer hold. Thus, technologies are seen as a cost-effective supplement or alternative to human support. The COVID-19 pandemic, with its worldwide lockdowns and social isolation, has seen a further increase in the relevance and motivation to understand how technological support can be provided to older people and to find solutions to combat the societal challenge of supporting the aging population.

One particular type of technology which has attracted considerable attention in this area is robotic technology. Numerous countries and governments have strongly promoted research and development of robots to support older people. For example, in the European Union, the Horizon 2020 Robotics Roadmap has a Healthcare domain and an Assistive Robotics subdomain (European Commission 2023). The USA has also had a Robotics Roadmap, initiated in 2009 and updated a number of times since, most recently in 2020 (Christensen et al. 2021), which includes developing robotic technologies to support older people. Particularly important is research in Japan, with currently one of the world's most serious ageing population problem, which has supported over two decades of intense research, both publicly and privately funded, on

robotics. By 2018 the Japanese government had invested over USD 300 million in robotics research and development (Wright 2023). China is another country with an acute ageing problem, due in part to greatly increased life expectancy and partly to the one-child policy implemented in the 1970s (Peng 2021). There is also growing interest in research into robotics for older people. However, evaluation of research from Japan suggests that providing robots to older people has not been as successful as anticipated in the 1980s. The area faces many challenges and needs careful and considered design and evaluation of potential products (Wright 2023).

This chapter will review some recent research on the development of robots for older people, the strengths and weaknesses of the research and issues which still need to be addressed. However, first, we need to consider two fundamental questions: who are older people and what are robots?

2 What is old age and what are robots?

Researchers often take the age of 65 years, the traditional retirement age in many countries, as the beginning of old age. However, it is clear that there are many factors influencing the human ageing process and many cultural differences in the perception of ageing. Researchers also often acknowledge that this is a very arbitrary criterion. People in many societies are now healthier for longer in life, may work longer or have very active retirements. Researchers in medical gerontology and related fields often divide *older people* (considered a more respectful term in English than *old people* or *elderly people*) into a number of distinct sub-groups: the *young old* (typically people 65 – 74 years), the *old* (75 to 84 years) and the *oldest old* (85 and over), although there is variation in the terms used and the ages associated with these labels (Kydd et al. 2020). These divisions are not arbitrary. Typically, people in the *young-old* group are able to live independently with little or no support and have reasonable health, although they may be noticing the effects of ageing; people in the *old* group may well experience health issues and need some support to live independently; and those in the *oldest old* group usually need considerable support to live independently and may far better in a more supported living environment. Such a nuanced approach to the definition of old age has not yet reached robotics research but would be good to consider as we move forward.

In relation to the use of digital technologies such as robots, there are further considerations about old age that need to be taken into account. For example, consider the fact that someone who is 65 in 2024 was born in 1960, turned 18 in 1978, and perhaps will be just on the point of retirement. Whereas someone who is 85 in 2024 was born in 1940, turned 18 in 1958, and retired in 2005. The typical experience of digital technology of these two people is likely to be very different, although, of course, this also depends on their cultural and economic context. But thinking of people in a typically developed world context, the 65-year-old may well have had experience with personal computers for much of their working life, with the internet and web since their early 40s (given these technologies became widely used by about 2000) and mobile and smartphones since their mid-40s. So, they may well be quite familiar with new digital technologies, both their benefits and their challenges. Whereas the 85-year-old would only have experienced these new technologies much later in their adult lives and were likely retired as the age of smartphones and apps was beginning (given

that the first iPhone was launched in 2007). So, they may be much less familiar and comfortable with the idea of personal digital technologies. These are generalisations, as older people who never had any experience with new technologies are often introduced to them by their adult children, and the COVID-19 pandemic showed that when the use of technology becomes the only option for achieving a task, whether it is communicating with friends and relatives or ordering groceries or medicines, many more people, including older people, will adopt them (Haase et al. 2021; Sixsmith et al. 2022). However, it is important to consider the effects of the last 50 years of technological developments and people's likely experience of them. Perhaps, when considering the development of technologies such as robots, we should consider the likely digital technology life experiences of older people in different age bands, rather than their likely health status, as used in medical gerontology. This argument is developed in more detail in Petrie (2023).

Turning to the term *robot*, many people, particularly older people, may have an image of larger-than life and rather scary humanoid machine, a modern version (e.g. Figure 1).

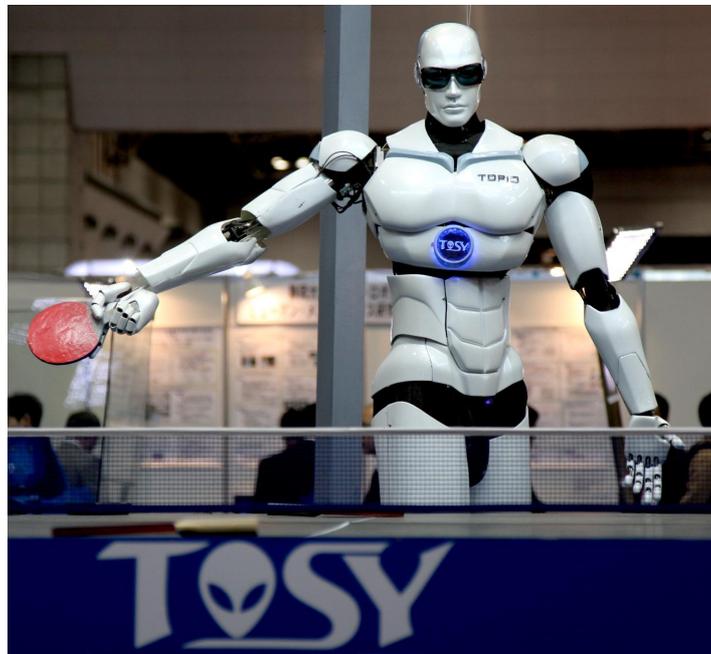


Figure 1 TOPIO By Humanrobo - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18947366>

However, robots being researched and developed for older people now come in many shapes and sizes. Sometimes even voice-only systems such as *Alexa* from Amazon and *Siri* from Apple are considered robots (although out of scope for the present discussion). In addition to more friendly-looking humanoid (or vaguely humanoid) robots (e.g., Figure 2a), robots for personal use now are often in the form of a pet. For example, *Aibo* is a well-known robot that looks somewhat like a dog (Figure 2b); *PARO* looks very like a baby seal (Figure 2c); and *MiRo* is deliberately a small mammal, but not of a specific species (Figure 2d).

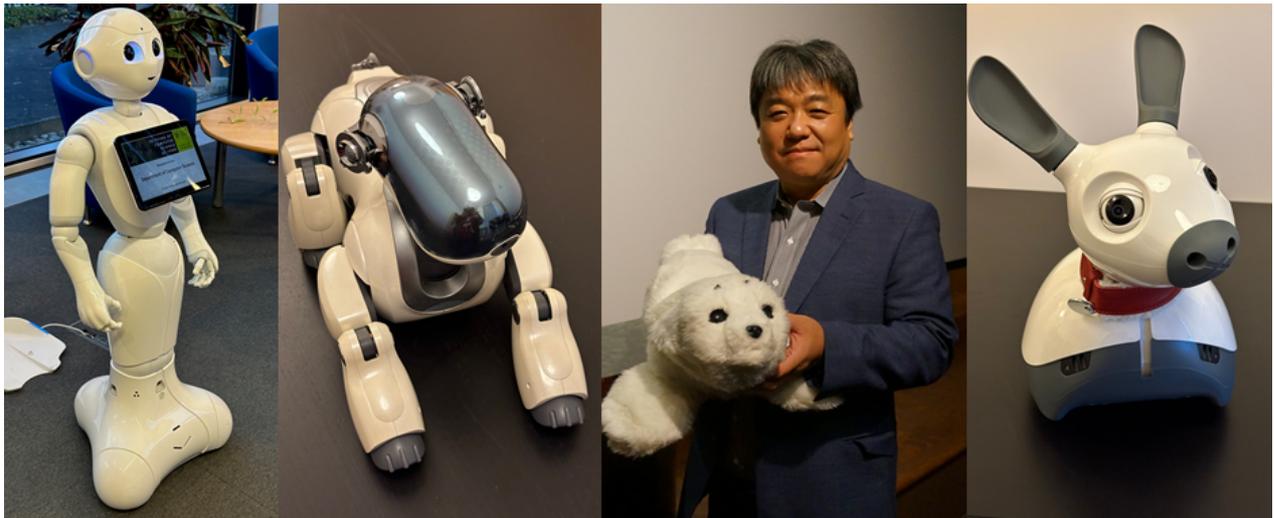


Figure 2 (a) Pepper, example of a humanoid robot; (b) Aibo, example of a pet dog robot; (c) PARO, the baby seal like robot; (d) MiRo, a non-specific animal robot; © Helen Petrie, except c: Geraldshields11, [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/), via Wikimedia Commons

In the research literature, the term *robot* is often used as an umbrella term with a description of the functionality preceding the basic word. *Social robot*, *assistive robot*, or *socially assistive robot* are commonly used terms. Petrie, Darzentas, and Carmien (2018) found that there were nearly 30 terms used in relation to robotic research for older people. While they suggest a classification of robots, both physical and virtual, we propose a more general term to refer to the technologies discussed in this chapter: *personal robot*. This term allows us to refer to all the different types of robots and robot-like devices now available, while not focusing particularly on their function or size. In addition, we feel this term provides a less stigmatizing term such as (*socially*) *assistive robot*.

The research on personal robots for older people has investigated many functions that the robots may do for the users or assist with. These can be divided into three broad areas: task-oriented functions, performing, or helping to perform tasks; companionship functions; and monitoring functions (Sharkey and Sharkey 2012). The task-oriented functions can be divided into two further areas, cognitive and physical tasks. Cognitive tasks include reminders, for example, for older people to take their medications, keep appointments and anything else important in their lives they need reminding about; providing information, from a weather report to reading a novel; physical tasks include fetching objects, cleaning, guiding exercise (this may also involve a reminder task to do some exercise), even a partner to take a walk with (which may also be a companionship function, see Karunarathne et al. 2019). Companionship functions include providing entertainment, such as dancing with the older person, playing games with the older person, or indirectly supporting companionship, by using communication technologies to connect with family members and friends. Monitoring functioning includes monitoring the older person for falls, high blood pressure or other indicators of health problems (and this may include notification of carers or medical personnel) or monitoring the environment, for example checking whether the water taps and electrical appliances have been switched off, windows or doors shut or locked as appropriate. Of course, as has already been illustrated, some functions involve a mixture of task types, some personal robots provide a mixture of different functions, and some only provide a very specific sub-set of functions.

However, for older people to use any of these functions, the idea of a personal robot and the particular type of robot needs to be acceptable, useful and usable for them. In human-computer interaction, there is the adage that “useful and usable equals used” (Dix 2008). This adage is very appropriate in the development of technologies and personal robots for older people. There is much technical development of solutions, but perhaps insufficient investigation of whether these solutions will be useful to older people, whether they will be usable and hence whether they will be used. Clearly, in the area of personal robots for older people, these three concepts pose many problems for research to be able to address effectively. Thus, the rest of this chapter will be divided into three sections, firstly looking at research which has investigated what older people actually need and desire from personal robots and their attitudes toward them; then, reviewing research which has studied older people’s initial reactions to personal robots, after short-term experience with a personal robot; and finally, studies which have investigated longer term use of personal robots by older people, an area very difficult to study, but vitally important for understanding how personal robots will help older people in the future.

3 Questionnaires used in research on robots for older people

Before turning to the research, it is useful to consider the questionnaires that are commonly used in this area, as these feature frequently in the research literature. A number of questionnaires have been developed to assess people’s attitudes to robots. These are often used in research with older people, although they have not necessarily been validated with this age group or for the cultures in which they are being used.

The most widely used set of questionnaires in the general field of human-robot interaction is the strangely named *Godspeed questionnaires* (Bartneck et al. 2009; Bartneck 2023). Although they appear to be one questionnaire with a set of sub-scales, the parts were developed separately, so they can be used as stand-alone questionnaires if this is needed. The questionnaires are: Anthropomorphism, Animacy, Likeability, Perceived Intelligence, and Perceived Safety. These questionnaires drew on earlier individually validated questionnaires, but subsequently considerable work has been undertaken to validate their use in robotics research.

Two other widely used questionnaires were developed in Japan by Nomura and colleagues (Nomura et al. 2006a, 2006b), the Negative Attitudes Towards Robots Scale (NARS) and the Robot Anxiety Scale (RAS). These scales were initially validated by conducting an experiment with 38 Japanese university students in which they completed both scales before and after an interaction with a humanoid robot. It is not clear whether they have been validated with more diverse samples in other cultures, for example in Europe or North America. The NARS contains three sub-scales: Negative Attitudes toward Situations of Interaction with Robots, Negative Attitudes toward the Social Influence of Robots, and Negative Attitudes toward Emotions in Interaction with Robots. The RAS also contains three sub-scales: Anxiety toward Communication Capability of robots, Anxiety toward Behavioural Characteristics of Robots, and Anxiety toward Discourse with Robots.

The Robot Attitudes Scale (also abbreviated to RAS) was developed by Broadbent et al. (2010) which they have used in a number of studies about robots for older people. This scale consists of 12 semantic differential pairs, which participants rate on eight-

point scales, with the attribute opposites as anchors, for example friendly (1) - unfriendly (8).

The most developed framework for understanding attitudes to robots by older people was developed by Heerink and colleagues (Heerink et al. 2008, 2009, 2010). Their Almere model was based on the Technology Acceptance Model (TAM) developed by Davis (Younghua, Kozar, and Larsen 2003) and the extension of TAM, the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTUAT) model (Venkatesh, Morris, and Davis 2003). The Almere model questionnaire includes 41 items divided into 12 different constructs (see Table 1). Different parts of the model were validated in four experiments with older adults and different social robots. The authors argued that the final model showed predictive strength and solid constructs, being able to reliably predict the acceptance of assistive social robots. Many studies about robots for older people have used or adapted the Almere model, sometimes selecting only specific constructs that are of interest.

Table 1 Almere model constructs (from Heerink et al. 2010)

Construct	Definition
Anxiety ANX	Evoking anxious or emotional reactions when using the system
Attitude ATT	Positive or negative feelings about the appliance of the technology
Facilitating Conditions FC	Objective factors in the environment that facilitate using the system
Intention to Use ITU	The outspoken intention to use the system over a longer period of time
Perceived Adaptability PAD	The perceived ability of the system to be adaptive to the changing needs of the user
Perceived En- joyment PENJ	Feelings of joy or pleasure associated by the user with the use of the system
Perceived Ease of Use PEOU	The degree to which the user believes that using the system would be free of effort
Perceived So- ciability PS	The perceived ability of the system to perform sociable behaviour
Perceived Use- fulness PU	The degree to which a person believes that using the system would enhance his or her daily activities
Social Infl- uence SI	The user's perception of how people who are important to him/her think about him/her using the system
Social Pres- ence SP	The experience of sensing a social entity when interacting with the system
Trust	The belief that the system performs with personal integrity and reliability

4 Research on personal robots for older people living independently

There is a large body of research on the development and evaluation of robots for older people. There have already been numerous reviews of this research over the years, trying to encapsulate different aspects of the research (Abdi et al. 2018; Conti, Di Nuovo, and Di Nuovo 2021; Frennert and Östlund 2014; Guerra et al. 2022; Kachouie et al. 2014; Pedersen, Reid, and Aspevig 2018; Petrie and Darzentas 2017; Robinson, MacDonald, and Broadbent 2014; Shishehgar, Kerr, and Blake 2018; Vandemeulebroucke, Dzi, and Gastmans 2021). We are in the process of undertaking our own up-to-date review of the research on robots to support older people living independently, so in the following sections, we present a reasonably representative sample of the research on personal robots for older people living independently. We have excluded research to support older people with dementia and other severe cognitive and physical disabilities, as these important topics need separate consideration. We also restrict ourselves to reasonably recent research, conducted in the last decade (2013 – 2023).

4.1 Older people's needs and desires in relation to personal robots and attitudes towards them

This section will consider research which has investigated older people's needs and desires in relation to personal robots, and their attitudes to robot technology, in situations in which the participants do not actually have any experience with robots. They may have simply been asked their wishes or views, they may have been given a verbal description of a type of robot or shown photos or videos, but they did not experience interacting with a robot as part of the study. This is of course a typical first step in user- or human-centred design lifecycles (International Organization for Standardization 2019). In relation to the overall programme of research on robots for older people, it has both advantages and disadvantages. On the one hand it is important to understand what older people want robots to do for them, as developing such functionality should increase acceptability and use. On the other hand, due to the perhaps somewhat unrealistic portrayal of robots in the mass media, older people may have misconceptions about them until they are able to interact with them in-depth. Thus, we are caught in something of a vicious circle, of potentially developing robot functionality, which is not desired by older people (as noted by Søråa et al. 2023), which might lead to rejection of robots or failure to dispel misconceptions about robots which might also lead to rejection.

Thirteen research studies on older people's needs, desires and attitudes about personal robots are summarized in Table 2. One of the strengths of recent research in this area is that it is conducted in many parts of the world, thus reflecting the diversity of situations of older people in different cultures. These 13 studies were conducted in 10 different countries, and although there is some bias towards the English speaking countries perhaps because we only reviewed papers published in English. However, there is representation from a range of European countries (Germany, Sweden, and Switzerland) and East Asian countries (China, Japan, and Korea). However, the weakness is there is such a variety of methods and topics of investigation, that it is very hard to make any direct comparisons between studies.

Table 2 Research on older people’s needs and desires for personal robots and attitudes to robots (Participants is abbreviated to P for brevity)

Authors Year Location	Study design	Measures taken	Participants Number Age – range (mean) % female participants Other inclusion criteria	Key Results
Smarr et al. 2014 USA	<p>Structured group interviews including 8 minute video of robot (PR2) performing tasks and demonstrating its capabilities</p> <p>Brainstorming on assistance robots could provide in the home</p>	<p>Assistance Preference Checklist (compared preferences for a human or a robot doing 48 home-based tasks)</p> <p>Developed 12 item Robot Opinion Questionnaire (based on TAM) to measure perceived usefulness, perceived ease of use (7-point Likert items)</p> <p>Analysis of brainstorming of assistance (type of analysis not described)</p>	21 63 – 95 (mean: 80.25) 71.4 % F Living independently	<p>Ps positive about robots in general: medians of 5 or 6 on ratings perceived usefulness and perceived ease of use.</p> <p>Ps generated 121 tasks they wanted a robot to perform, most common categories: Clean, Remind, Straighten/organise, bring, pick up, select/pick, connect, make, play, walk.</p> <p>Robot vs Human preferences – preferred robot for a range of object manipulation tasks, information management tasks and household chores; preferred human for more personal tasks (e.g. eating, brushing teeth), social tasks (being entertained, call family/friends), and health tasks (e.g. exercise, take medicine)</p>

Authors Year Location	Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants Other inclusion criteria	Key Results
Lazar et al. 2016 USA	<p>Focus groups with initial drawing/description of ideal robotic pet</p> <p>Discussion of what Ps thought of the idea of having a robotic pet, whether they would consider having one, whether they would want to interact with one, and how they would want to interact with it, any perceived concerns such as privacy, maintenance, and pets replacing human contact</p> <p>Midway, handling of 6 robotic pets, not designed specifically for older people (the pets were handled, but there was no other interaction with the pets)</p>	<p>Thematic analysis of discussions</p> <p>No separate analysis of the drawings/descriptions of the ideal robotic pet</p>	<p>41 61 - 92 (mean: 77) 83.4 % F Living independently, varied income levels</p>	<p>Themes which emerged:</p> <p>(1) deriving comfort and companionship from a robotic pet requires giving into the fiction of it, which is a choice</p> <p>(2) rather than alleviating loneliness and social isolation, robotic pets may provide social entertainment and facilitate opportunities for social interaction</p> <p>(3) the functional support of robotic pets is appealing, but participants valued reciprocity inherent in caring for a pet and the relationship that it creates.</p>

Authors Year Location	Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants Other inclusion criteria	Key Results
Leong and Johnston 2016 Australia	<p>Group 1: Interviews, followed by 3 co-design workshops</p> <p>Group 2: two workshops presenting the outcome of Group 1 work</p>	<p>Group 1: interviews and 1st workshop identified a robot dog as a possible focus; 2nd and 3rd workshops developed scenarios of use for the robot dog.</p> <p>Group 2: qualitative evaluation of the scenarios</p>	<p>Group 1: 8 Group 2: 16</p> <p>Group 1: 65 - 75 Group 2: 65 - 90</p> <p>Group 1: 50 % F, Group 2: no information given</p> <p>No further information</p>	<p>87.5 % of Group 2 were positive about the robot dog, 25 % wanted one immediately</p> <p>Many felt owning such a dog would give them admiration from their peers and more importantly, their grandchildren</p> <p>Many of them could also imagine different ways in which a robot dog might be useful in their everyday lives, e.g. strengthen a sense of security when they are home alone.</p>

Authors Year Location	Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants Other inclusion criteria	Key Results
Lehoux and Grimard 2018 Canada	Workshops with 3 minute video of 3 scenarios of an older person interacting with a robot Discussion of how robots could help older people	Comments on video made immediately, group discussion, comments made after workshop	Total: 46 18 - 29: 9 30 - 39: 6 40 - 49: 3 50 - 59: 7 60 - 69: 17 70 +: 4 No gender breakdown by age, but overall 72 % F Variety of educational levels, incomes	Wide range of tasks proposed that a robot could help with: monitoring and safety, activities of daily living, social activities and emotional support. Did not want to anthropomorphize a non-sentient entity
Backonja et al. 2018 also discussed in: Hall et al. 2019 USA	Questionnaire distributed in public spaces and community centres for older people 20 closed questions, 1 open-ended question. Only a text explaining the term robot.	Thematic analysis of open-ended questions.	Total: 499 Young: 322; Middle-aged: 50; Older: 102 Young: 18 - 44; Middle-aged: 45 - 64; Older: 65 - 98 Older: 69.6 % F	Older participants are most comfortable with these roles for a robot: Acting as companionship, for example, telling stories, Acting as social companions, for example, a robotic pet dog or cat, Providing medical advice, Escorting you around a town or city, for example to stores

Authors Year Location	Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants Other inclusion criteria	Key Results
Lugrin, Rosenthal-von der Pütten, and Hahn 2019 Germany	Individual interviews with 8 videos showing different interaction contexts (e.g. a birthday party, two friends playing a card game, two friends chatting about the good old times)	For each context, analysed whether Ps thought a robot should deliver a reminder (4 different kinds of reminder: message delicate/non-delicate, appointment urgent/non-urgent), and if so how should the reminder be delivered	8 No range (mean: 75) 62. 5% F Supported living home	The different contexts and message types both had effects on the answers, as well as other contextual factors such as level of background noise, ability to concentrate in a particular context and relationship to other people in the situation. Difficult to generate general principles from this set of contexts/messages.
Park et al. 2019 Korea	Survey: 8 items (scored 0 - 10) about acceptance and need for robot technology in areas such as: early detection of emergency situations and reacting to emergency situations in time, locating objects, assisting with mobility, recording and recalling memories.	Quantitative analysis of survey data. Thematic analysis of focus group discussions.	Survey: 234 Focus groups: 23 (sampled from the survey respondents) Survey: 65 - 96 (mean: 75.7) Focus groups: 66 - 85 (mean: 75.5) Survey: 70.9 % F Focus groups: Community-dwelling	Need for and acceptance of robots to assist in daily living were high (scores of 7.2 and 7.9). Also important: timely reaction to emergency situations, early detection of emergency situations, help to locate objects, assistance with mobility, assistance in memory recall.

Authors Year Location	Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants Other inclusion criteria	Key Results
	<p>No mention of explanation of robots, photos or videos.</p> <p>Focus groups: included 3 video clips - Pepper, Paro and exoskeleton robots.</p> <p>Discussion topics included aspects of daily life most requiring another person's assistance, if a robot were capable of assisting daily life, what aspect would Ps prioritize, how could a robot help in regard to most pressing needs.</p>			<p>Analysis of focus group discussion found a 'mismatch between desires and functional capacity' was the core characteristic of living as an older person and 'being a friend and helper' was the most desired trait of a robot service.</p>
Biswas et al. 2020 UK	<p>Survey with 6 videos of an actor interacting with a robot (Metralabs SCITOS G5), some successful interactions, some not; interaction with robot was through voice or a tablet computer.</p>	<p>12 item questionnaire (7 open questions, 5 closed) asking about their choice for a multimodal interface in these situations.</p> <p>General questions e.g. possible uses for robots in the home</p>	<p>Total: 114</p> <p>21 and under: 24; 22 - 64:72; 65 and over: 18</p> <p>No means No gender information</p> <p>Older Ps were living in sheltered housing</p>	<p>Older Ps preferred voice interaction to tablet (72.2 %) and were more likely to want a robot for their household compared to younger participants (83.3 % vs 55.2 %).</p> <p>The most popular use of a robot was for household tasks</p>

Authors Year Location	Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants Other inclusion criteria	Key Results
	General questions e.g. possible uses for robots in the home			e.g. vacuum cleaning the floor, and personal tasks, e.g. reminding Ps to take their medicine. Some (mostly younger) people suggested robots could help communicate with other people, organize email etc.
Frennert and Östlund 2020 Sweden	Focus groups including video of a robot	Thematic type analysis of discussion, questionnaire about perceptions of the robot	31 70 - 85 (mean: 76.8) 55 % F	4 themes emerged from discussions: (1) potential of using robots in health and elderly care (2) concerns about using robots in health and elderly care (3) pre-conditions for using a robot (4) barriers to using a robot
Lehmann, Ruf, and Misoch 2020 Switzerland	Presentations of vignettes with pictures of 4 robots (human-like, machine-like, mechanical-human-like, android) and video of 2	Questionnaire to measure emotions and attitudes	142 58 - 87 (mean: 73.2) 54.2 % F	In a service situation (e.g. receiving a drink from a robot), more positive emotions but in a care situation (being washed by a

Authors Year Location	Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants Other inclusion criteria	Key Results
	different robot interaction types (service, care)			robot) more negative emotions were reported. The android robot did not evoke more negative emotions than the machine-like, the mechanical-human-like, or the human-like robot
Noguchi, Kamide, and Tanaka 2020 Japan	Session in a lab. Ps watched 4 videos of a robot (small, cartoon/human-like) showing different personalities (high/low extroversion, high/low neuroticism)	Japanese Ten-Item Personality Inventory (Oshio, Abe, and Cutrone 2012), applied to the robot, personality of participants measured. Level of self-disclosure to the robot measured by a rating of how much participants wanted to talk to the robot.	589 Over 60 (mean: 69.8) 50 % F Living independently alone or with spouse only	Participants self-disclosed more to the low neuroticism robot than the high neuroticism robot. Participant personality and gender also had effects on self-disclosure levels.

Authors Year Location	Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants Other inclusion criteria	Key Results
Samaddar and Petrie 2020 UK	Semi-structured interviews in a HomeLab about what participants want from a robot, then photos of 5 types of robot and related technology (robots: humanoid, pet, tabletop; plus virtual assistants and virtual agents), reactions and preferences	Thematic analysis of answers	24 66 - 82 (no mean) 50 % F	Ps want help with: reminders, with tasks dexterity and mobility (e.g. getting out of bed), cooking, home security, finding and fetching objects, games and exercise. Preferences: 32 % no preference; 27 % - pet robot; 41 % did not want a humanoid robot.
Liu, Shen, and Hancock 2021 China	Survey with photos of 18 robots	Likert scales to measure warmth and competence of each robot 12 Likert items about concerns about robots derived from previous research	730 Over 60 (mean: 72.36) 42.9 % F Living independently or in nursing homes in rural area	Ps perceived small, animal shaped robots as having high warmth, they perceived android and steel-made machine-like robots had high competence. Ps had three main areas of concern about robots: technical and financial concerns, privacy concerns, and psychological concerns.

Six of the studies conducted large scale surveys with substantial numbers of respondents (from 102 to 730 respondents, an average of over 300 respondents). Four studies conducted focus groups, again with substantial numbers of participants for this method (from 23 to 46, average 35 participants). Three studies conducted individual or group interviews with reasonable number of participants (8 to 24, average 17 participants). Finally, one study involved co-design workshops with 8 participants. The age ranges of the studies are also good, with some participants in their 90s. There is often a gender bias toward women participants (46 % of studies have more than 60 % women), which is understandable given that life expectancy is somewhat longer for women, and this effect becomes stronger in older cohorts of people. In addition, women are often more likely to volunteer to help in research than men (Rosnow and Rosenthal 2021). Six of the studies showed participants videos of personal robots, four showed a range of photos of robots, one study gave a text description, and one gave participants a range of pet robots to handle, but not interact with. Thus, participants were given a wide range of initial information about what personal robots might do for them, which might also counteract any initial conceptions they had.

Across all these studies, one can conclude that older people in a range of countries, given a range of information, in a range of research contexts, were largely positive about the idea of personal robots to support them in daily life. This ranged from 21 participants in the USA (Smarr et al. 2014) who gave high rating of usefulness and ease of use to the PR2 robot, having watched a video of it, to 730 participants in China (Liu, Shen, and Hancock 2021) who perceived small pet robots as very warm, and android and machine-like robots as highly competent, on the basis of photos of a range of robots. However, only five of the studies investigated what older people want robots to support them with, although the other studies investigated a range of other interesting and important topics, such as how older people want to interact with a robot (e.g., Biswas et al. 2020) and in what contexts they want a robot to intervene (Lugrin, Rosenthal-von der Pütten, and Hahn 2019). A wide range of types of support did emerge, with many practical activities of daily living, particularly reminder functions, as well as entertainment and companionship.

However, as noted above, these results are based on older people having potentially little knowledge of the current capabilities of robots and possible misconceptions. Thus, we will now compare this body of research with research in which participants have at least a brief experience of interacting with a personal robot.

4.2 Research on older people's reactions to personal robots after brief experience

Eleven research studies on older people's reactions to personal robots after brief experiences with them are summarized in Table 3. As with the previous set of studies, these are conducted in a wide range of countries, showing the cultural diversity of the findings. These studies are often done in a laboratory setting, which is understandable, given the technical infrastructure required to deploy a robot. But does mean they may lack ecological validity, as these would not be the settings in which these robots would be used. A striking example is the study by Chen et al. (2017) investigating the use of a robot for partner dancing. This is a fascinating study, but the laboratory is far from the natural setting for this activity, although clearly, it is quite appropriate to

conduct a first evaluation in that setting. At the other end of the spectrum is the study by Karunaratne et al. (2019) investigating the use of a robot as an outdoor walking companion to encourage older people to take gentle exercise. This study was largely conducted in an outdoor location on a university campus which would be the kind of setting for the real use of this robot. The functionality being assessed in these studies is often quite specific, which is understandable, as they usually require the deployment of a fully functioning robotic system, although a Wizard of Oz simulation of the functionality could sometimes be used (e.g. Thunberg, Arnelid, and Ziemke 2022).

Table 3 Research on older people’s reactions to personal robots after brief experience

Authors Year Location	Robot Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants	Key results
Körtner et al. 2014 also discussed in: Fischinger et al. 2016 Austria Greece Sweden	HOBbit Robot Took place in a lab set up as a living room. Ps undertook 5 tasks with the robot.	NASA TLX (Hart and Staveland 1988) SUS (Brooke 1996) Debriefing questionnaire with rating items and open-ended questions	49 70 - 88 (no mean) 71.4 % F Living independently, alone	Usability was satisfactory Task speed was considered to be rather slow, but tasks were considered easy to undertake. Ps preferred voice input to gesture or touchscreen. Picking up objects considered the most important task. Help in standing up and walking also useful. Ps were sceptical of buying a robot, but would be willing to rent one. 57.2 % of Ps could imagine having the robot at home for a longer period of time. 65.3 % could imagine the robot taking care of them.

Authors Year Location	Robot Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants	Key results
				49 % of the Ps considered the robot as rather or very helpful at home, but 44.9 % were sceptical about its helpfulness.
Louie, McColl, and Nejat 2014 Canada	Took place in a lab. Ps watched live interaction between robot and researcher using two different scenarios.	Robot Acceptance Questionnaire (based on Almere model)	46 62 - 91 (mean: 76) 80.4 % F	Attitude (ATT) - positive, Anxiety (ANX) - low, perceived ease of use (PEOU) - neutral (perhaps because Ps did not interact with the robot personally) 70 % liked the idea of the companionship the robot could provide; 65 % like the expressions of emotion (tone of voice, facial expression), but only 35 % liked its life-like appearance. Authors note that "human-like communication is preferred over human-like appearance". Tasks desired: Reminders, play games, tell stories, guide exercise.

Authors Year Location	Robot Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants	Key results
McGlynn et al. 2014, 2017 USA	<p>PARO seal robot.</p> <p>Took place in a lab. PARO was introduced to Ps in one of three scenarios (pet, robot, toy). After presenting PARO but before turning it on, initial reactions were sought. It was turned on and again reactions were sought. Researcher demonstrated possible interactions with PARO.</p>	<p>Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness (from TAM/Almere model). Pet experience questionnaire.</p> <p>PANAS Positive Affect Negative Affect Schedule (Watson, Clark, and Tellegen 1988).</p> <p>Interview about PARO.</p>	<p>30 67 - 80 (mean: 72.17) 50 % F</p>	<p>Interviews showed that Ps had positive attitudes towards PARO, thought it would be easy to use, and perceived potential uses for both themselves and others.</p> <p>Ps varied in their frequency of active engagement with PARO. Engagement frequency uniquely predicted post-interaction positive affect.</p>
Stafford et al. 2014b New Zealand	<p>Study conducted in an office at the university.</p> <p>Ps conversed for 5 minutes each with 6 animated robot faces with appropriate speech (3 M, 3 F; 2 machine-like, 2 human-like, 2 just voice). Input was via keyboard, robot spoke with synthetic speech.</p>	<p>Robot Attitudes Scale (RAS)</p> <p>Rating of whether they would use the robot</p>	<p>20 65 - 93 (mean: 80.25) 65 % F Living independently</p>	<p>No differences between the different robot versions, ratings of all were low.</p> <p>Men rated all robots more positively than women.</p>

Authors Year Location	Robot Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants	Key results
Shen and Wu 2016 Singapore	No information about location for study. NAO robot performed two tasks with Ps: exercise guidance and information about healthy living. Plus human control condition.	Effectiveness of exercise performance by video analysis. Effectiveness of information by quiz taken by participants. Subjective evaluation on 10 semantic differential items (e.g. dangerous-safe) (appears to be RAS from Broadbent et al, 2010, but not acknowledged)	41 67 - 86 (mean: 73) 61 % F Living independently	Robot was more effective and better preferred by Ps over human instructor on instructing physical exercise; similar levels of effectiveness and acceptance on information task. Perception of robot improved after the robot session.
Boumans et al. 2018, 2020 Netherlands	Took place in an interview room. Pepper robot collected information about health outcomes from Ps using voice interaction and screen presentation of options. Collected information from a range of standard patient outcome measures.	Duration compared to human interview. Effectiveness of obtaining information. Questionnaire (short form of Almere model)	31 Over 70 (mean: 76.2) 45 % F Community-dwelling	Robot was as effective, as efficient as a human, and scored highly on Almere ratings from participants.
Chen et al. 2017 USA	Took place in a lab. Ps led a human-scale wheeled robot with arms in a simple dance.	Questionnaire based on Almere Model	16 65 - 79 (mean: 71.5) 56.25 % F Able to walk without an assistive device	Ps generally accepted the robot as dance partner for exercise, perceived it as useful (PU), easy to use (PU), and enjoyable (PENJ).

Authors Year Location	Robot Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants	Key results
				Ps perceived the robot as easier to use after dancing with it
Di Nuovo et al. 2018 Italy	Took place in a lab. Study 1: Ps undertook several tasks in one of 6 scenarios: shopping, communication, laundry, reminding, garbage, food delivery.	Questionnaire to measure attitudes toward the robot (based on Almere model) SUS (12) ad hoc questionnaire	72 63 - 97 (mean: 77.6) 70.8 % F Living independently	Robot seen as useful, did not make Ps anxious (ANX), they showed moderate to high intention to use (ITU) in the future. SUS had median scores of 85 or above for the different scenarios.
Karunarathne et al. 2019 Japan	Conducted outdoors when possible at university campus (when raining or snowing conducted indoors). Robovie-R3 robot walked side-by-side with Ps for 80m (60m when indoors). Control condition of walking alone. Interview.	Objective measurement of walking side-by-side. Three measures from Almere Model: Perceived Enjoyment (PENJ), Perceived ease of walking (PEOU), intention to walk (ITU)	Total: 20 Outdoors: 7 Indoors: 13 60 - 73 (mean: 67.50) 50 % F	90 % of Ps sustained a side-by-side formation. 35 % initially walked side-by-side, but eventually led the robot slightly. No difference in enjoyment (PENJ) between robot and walking alone, however, ease of walking with robot (PEOU) was significantly lower than walking alone. However, intention to walk with robot (ITU), particularly outside was high.

Authors Year Location	Robot Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants	Key results
Olde Keizer et al. 2019 Netherlands	NAO robot questioned Ps about their frailty status and guide them through 4 physical exercises. Control condition of a tablet computer.	Performance on the exercises. SUS, perceived usability (3 5-point Likert items), 2 user experience measures (Enjoyment - 4 Likert items, Control - 3 Likert items). Which version did Ps prefer and why.	20 Over 70 (mean: 78.5) 40 % F No physical impairments, but need to be frail or pre-frail	Both robot and tablet received average usability scores. Perceived usefulness and enjoyment were rated as very positive for both; control was scored positively. Main usability issues for NAO were related to speech interaction (e.g., NAO's limited speech library, NAO's difficulty to cope with Dutch dialect), Ps' difficulties with taking their proper role in human-robot interaction, and a lack of affordances of NAO. 35% Ps preferred NAO: it was easier to use and more personal.
Avioz-Sarig et al. 2021 Israel	Study took place in lab. 2 robots (Nao, Poppy) acted as exercise coaches for strength exercises. One session with each coach.	Comfort (heart rate change) Understanding (reaction time) Engagement (eye contact with robot) Whether Ps continued exercise after robot stopped) Adherence (success rate).	32 70 - 88 (mean: 77.4) 56.25 % F healthy	Most Ps rated the robots as very useful, easy to use, had a positive attitude towards the overall system and noted their intention to use it. Most Ps preferred the more mechanical looking

Authors Year Location	Robot Study design	Measures taken	Participants Number Age - range (mean) % female participants	Key results
		Questionnaires: Negative Attitudes toward Robots Scale (NARS) Technology Adoption Propensity (TAP) (Ratchford and Barnhart 2012)		robot (Poppy) to the toy-like robot (Nao).
Thunberg, Arnelid, and Ziemke 2022 Sweden	Took place in a quiet room in a community centre. Furhat robot (robot head-only with realistic animated male face) had a 10 minute conversation with P (created by Wizard of Oz)	NARS and Godspeed questionnaires	19 Over 65 (No mean) Living independently	Ps have a negative attitude towards robots after interacting with the Furhat robot, especially towards robot emotions. Ps did not perceive the robots as alive or human-like but they are to be safe to be around.

The number of participants involved in these studies is also impressive, given the complexity of the research. The number ranged from 16 to 72, with an average number of 34. As with the previous set of studies, there tended to be a gender bias towards women participants, although not quite as strong as in the previous set (37 % of studies have more than 60 % women), perhaps because in these kinds of studies researchers have some more control in participant recruitment and can attempt to balance their samples. The design of the studies is also somewhat more homogeneous than the previous set, typically with participants having some kind of experience with the robot and then measures, both objective and subjective, of their reactions to the experience and the robot. Some studies measure reactions to the robot both before and after the experience and some studies have one or more control conditions to compare the experience with the robot to other appropriate situations.

For example, Karunarathne et al. (2019) compared walking with the robot to walking alone, Olde Keizer et al. (2019) compared an interview with a robot to completing the same questions on a tablet computer.

There was also an interesting range of objective measures appropriate to the situation. For example, a number of the studies investigated the use of a robot to guide exercise (Avioz-Sarig et al. 2021; Olde Keizer et al. 2019; Shen and Wu 2016) or other physical activities (dancing – Shen and Wu 2016; walking – Karunarathne et al. 2019) and took objective measures of the performance of these activities with the robot, and sometimes in comparison with a control condition. For example, Shen and Wu (2016) compared exercising with a NAO robot with exercising with a human coach (and found the exercises were more effectively followed with the robot). Studies also used an interesting range of subjective measures to assess reaction to the robot experience. Over half the studies (55 %) used versions of the Almere model questionnaire, two studies used the NARS, and one used the Godspeed questionnaires. Other studies used mainstream human-computer interaction measures, the NASA TLX and the System Usability Scale (SUS), self-developed questions and open-ended interviews. The overall impression one gains from this set of studies is that older people are a little more cautious about personal robots than one might expect from the first set of studies. For example, the studies with the Hobbit robot (Fischinger et al. 2016; Körtner et al. 2014; Pripfl et al. 2016) found that participants were equally split between thinking the robot would be helpful or not. Louie, McColl, and Nejat (2014) found that although participants had a positive attitude and were not anxious about the robot, they were neutral about its ease of use and only 35 % liked its life-like appearance. In some cases in which there was a control condition, there were no differences between the robot and the control condition. For example, Karunarathne et al. (2019) found no difference in enjoyment between walking with the robot and walking alone (an interesting and more appropriate control condition might be walking with a friend). Olde Keizer et al. (2019) found no differences between answering questions with a robot or a tablet computer, although both were considered useful, usable and enjoyable. Only one study reported quite negative reactions to the robot, that by Thunberg, Arnelid, and Ziemke (2022) in which participants interacted with a robot head with a realistic animated face. This is quite an unusual configuration for a personal robot, very different from those used in other research, so one should be very cautious about generalising from this study. It would be very helpful to investigate further why the participants were so negative about this robot form. Other studies showed far more positive reactions to the robot. Avioz-Sarig et al. (2021) compared two robots (NAO and Poppy) as exercise coaches and found that participants rated both as useful, easy to use and intended to use them in future, although most participants preferred the mechanical-looking robot (Poppy) to NAO. Di Nuovo et al. (2018), which was one of the studies which was able to demonstrate a wide range of functionality with the robot, found very positive reactions from participants.

One of the limitations of this kind of research is that participants only have a short experience with a robot, and as noted, often in an artificial setting in the researchers' location rather than their own home. This may create novelty effects and social desirability effects (as the participants want to please the researchers). The experience does not necessarily give participants much understanding of what it would be like to use a robot long term, usually in their homes, which is the ultimate goal of all this

programme of research. Therefore, the final set of studies to be reviewed are those which have undertaken longer term studies of the use of personal robots by older people.

4.3 Evaluation of longer-term use of personal robots by older people

Eight research studies on the longer-term use of personal robots by older people are summarised in Table 4. There does seem to be a smaller number of studies of this nature, which is not surprising, given the complexity and cost of organizing this type of research. As with the previous set of studies, these are conducted in a wide range of countries, although as of yet, we have found no longer-term studies in East Asia. We may not have found relevant studies yet, and there has definitely been work in Japan, although not in the time period of this review (e.g. (Sabelli, Kanda, and Hagita 2011; Shibata, Kawaguchi, and Wada 2012; Wada et al. 2002, 2003) and often that work has concentrated on older people with dementia and other cognitive issues (as do a number of longer-term studies in Europe and North America, e.g. Chang, Šabanović, and Huber 2014; Hebesberger et al. 2016; Schroeter et al. 2013).

Table 4 Studies of older people's longer term experience with personal robots

Authors Date Location	Study design	Measures	Participants (Ps) Number Ages Gender Other criteria	Key Results
Stafford et al. 2014a New Zealand	HealthBots Robot could perform a number of tasks: Take vital signs (e.g. blood pressure) Give reminders about medication, Make telephone calls, Play songs Play memory games Ps were invited to use the robot as much as they	RAS (Broadbent et al. 2010) 11 items from the 18 item Dimensions of Mind Perception Scale (H. M. Gray, K. Gray, and Wegner 2007) Self-developed questionnaire about how much the robot had been used, quality of overall experience with the robot, how much	23 78 - 95 (mean: 86.12) 72 % F Living in a retirement village, be taking medication daily	Ps who held significantly more positive attitudes towards robots, and perceived robot minds to have less agency (ability to do things) were more likely to use the robot. Attitudes towards robots improved over time for Ps using the robot.

Authors Date Location	Study design	Measures	Participants (Ps) Number Ages Gender Other criteria	Key Results
	wished for a 2 week period, either in their own apartment (for up to 30 minutes a day) or in the public area of their building	Ps would like to use the robot again.		
Graaf, Allouch, and Klamer 2015 UK	Nabaztag (later know as Karotz) small rabbit-like robot was installed in Ps home for 30 days. Robot asked P: (1) if they were adhering to their activity plan (2) to reflect on their feelings after a day that had involved some activity, (3) to weigh themselves to keep track of their own weight as an indication of their long-term health and fitness. It also provided weather reports and recommendations for local events.	Interviews every 10 days (3 per P in total) Content analysis of the interview material	6 50 - 76 (no mean) 66.7 % F Healthy, not known conditions which placed restrictions on exercise	Themes which emerged from the analysis included: (1) utilitarian factors - usefulness, ease of use, adaptability and intelligence. Only on the third interview did Ps find the robot was useful. Adaptability was considered important. By the third interview Ps thought that robot had some form of intelligence. (2) Hedonic factors - enjoyment, attractiveness, anthropomorphism, sociability, and companionship. Some Ps enjoyed having the robot, some did not. Some Ps thought the robot looked attractive, some

Authors Date Location	Study design	Measures	Participants (Ps) Number Ages Gender Other criteria	Key Results
				<p>were unconcerned about appearance.</p> <p>Some participants began to think of the robot as a person, others thought of it as a real rabbit.</p> <p>Sociability - Ps thought the robot would behave more realistically and be more social. All participants spoke to the robot and talked to it more as the study progressed</p> <p>Companionship - most Ps saw the robot as a companion, or its potential for companionship.</p> <p>(3) Usage context - social influence, privacy, trust, control.</p> <p>Social influence - most Ps mentioned other people's opinions of the robot.</p> <p>Privacy and trust - Ps were concerned about the privacy and trust involved in the interactions with the robot.</p>

Authors Date Location	Study design	Measures	Participants (Ps) Number Ages Gender Other criteria	Key Results
				(4) Continued use. Only 2 Ps could imagine having the robot in the future.
Gross et al. 2015 Germany	SCITOS G3 robot was deployed in Ps apartments for up to three days. Ps were instructed to freely use the robot as they wished, while sticking to their usual routines. The robot provided cognitive support – reminders, calendar management, communication support – making video calls, exercise support, health support – vital signs monitoring, fall detection.	Log data of use. Ps were asked to complete a short questionnaire after the first use of each function. Interview at the end of the study.	9 68 – 92 (mean: 80.9) 66.7 % F	Positive ratings of usability and enjoyment, but limited usefulness due to the restricted functionality. 8 of the 9 Ps reported strong intentions to use a health robot in the future. Ps felt safe, but kept an eye on the robot to prevent it from undertaking unwanted activities, and were hesitant to leave it alone in their apartment. All but one P treated the robot as a social being, when interacting with it or talking about it, although they were well aware it was not alive. All but one P named the robot. They felt it helped with feelings of loneliness and boredom.

Authors Date Location	Study design	Measures	Participants (Ps) Number Ages Gender Other criteria	Key Results
Zsiga et al. 2018 Hungary	Study took place in Ps homes (without any modification) for approximately three months (average 94.9 day). Kompaï humanoid robot with voice and touchscreen interface provided a range of services: cognitive and memory assistance (such as agenda, medication reminder, and shopping list management), safety- and health-related functions (emergency signal, health check report, blood pressure, and body weight measurement), information inquiry services (weather forecast, time, date), communication services (Skype, email), speech recognition and synthesis, entertainment	Log files of use of robot.	8 70 - 83 (mean: 77.125) 75 % F Living alone, able to move indoors without assistance, able to communicate with the robot by voice and touch	<p>The most useful and the least reliable robot functions according to the users were the navigation and the verbal communication. Entertainment, locomotion, and weather forecast were the most frequently used functions, while the shopping list was the least popular.</p> <p>The companion robot used in the test was accepted enthusiastically by the senior subjects.</p> <p>Specific robot functions (mainly navigation in the apartment and the speech recognition) require improvement to better accommodate real circumstances.</p>

Authors Date Location	Study design	Measures	Participants (Ps) Number Ages Gender Other criteria	Key Results
	opportunities (web-browser, games), and some essential robotic functions (navigation in the apartment including obstacle detection and avoidance, automatic docking to the charger, carrying small objects on a tray).			
Portugal et al. 2019 Netherlands	Bespoke robot (SocialRobot, nearly human height, animated head, no arms, touchscreen and voice interface) was deployed in the public areas of a care centre for older people for one week. Approached people, initiated interaction, offered a small range of services (e.g. taking a photo, making a Skype call, showing person's appointments). People who interacted with the robot were given a questionnaire to complete.	Short questionnaire covering usability, appearance and satisfaction with the robot. Likert items with ratings from 1 to 10. Plus 3 open-ended questions.	Approximately 100 people interacted with the robot, 30 completed a questionnaire. No demographic data were collected, not all Ps were older people.	Ps found the robot useful, friendly, safe, fun and non-invasive and believe that the robot could help them to become more active thus becoming more sociable. Ps assigned an average score of 8.07 to the performance of the robot during the demo and found the robot easy and simple to use, and it made them feel happier and less concerned.

Authors Date Location	Study design	Measures	Participants (Ps) Number Ages Gender Other criteria	Key Results
				They found the robot intelligent as well as respectful of their wishes. Ps felt that the robot was more machine-like than human-like, however this did not affect the likeability of the robot. The animacy of the robot was rated low, means that Ps did not consider the robot particularly lively, finding it somewhat stagnant.
Pripfl et al. 2016 also discussed in: Bajones et al. 2019 Austria Greece Sweden	Study took place in Ps own home for approximately 21 days. Hobbit robot could perform a number of tasks: Help support Safety check Pick up/bring objects Reminders Exercises Two modes of using the robot were studied: device-like (first 11 days of study) and companion (second 10	Questionnaires: Falls efficacy scale (Yardley et al. 2005) Self-efficacy scale (Schwarzer and Jerusalem 1995) NARS Self-developed items on emotional attachment and perceived reciprocity Interviews on Day 11, at end of study and one week post study. Log of use of the robot.	16 (Austria: 7; Greece: 4; Sweden: 7). 75 - 89 (mean: 79.75) 87.5 % F Living alone in own home Possibly receiving home care Possible impairments but sufficient mental capacity to understand the project	All Ps interacted with Hobbit daily, rated most functions as well working, and reported that they believe that Hobbit will be part of future elderly care. Hobbit's adaptive behaviour approach towards Ps increasingly eased the interaction between the users and the robot.

Authors Date Location	Study design	Measures	Participants (Ps) Number Ages Gender Other criteria	Key Results
	day) – participants were not informed of the change.			
Ruf, Lehmann, and Misoch 2020 Switzerland	Study took place in Ps own homes, after a briefing and training session at the study centre. NAO robot presented 6 exercises, taking 36 minutes to complete. Control conditions were a booklet or a video presentation of the exercises. Ps were asked to complete the exercises 3 times during a one-week period in each condition.	Questionnaire covering: Regularity of exercise during the study Difficulties with the system. Fun Motivation Operation Own experience Recommendations Interviews at the end of the study.	7 67 – 84 (mean: 74) 28.6 % F No physical or cognitive restrictions	Ps enjoyed the robot, but some technical difficulties such as slowness, communication, face recognition, stability, and acoustic problems occurred. Ps experienced the robot as motivating, but they expected habituation effects.

Authors Date Location	Study design	Measures	Participants (Ps) Number Ages Gender Other criteria	Key Results
Tkatch et al. 2021 USA	Ps received robotic pet of their choice (cat or dog), only instructions to treat it like a pet. Follow up with voice reminders twice a week for first month to interact with the robot. Questionnaires when receiving the robot, one month and two months after receiving the robot.	10-item version UCLA Loneliness Scale (Russell 1996) 12 item Quality of Life questionnaire Brief Resilience Scale (BRS) (Smith et al. 2008) Meaning and Purpose Scale Age 18 (Hedberg, Gustafson, and Brulin 2010) Life Orientation Test-Revised (LOT-R) (Herzberg, Glaesmer, and Hoyer 2006).	125 65 – over 85 (no mean) 56.8 % F Screened as being lonely, not currently owning a live pet	At the end of the study, Ps loneliness had decreased, while mental wellbeing, resilience, and purpose in life improved. Frequent interactions with the pets were associated with greater improvement in mental well-being and optimism.

Seven of these studies deployed the robots in the homes of the older people, one (Stafford et al. 2014a) deployed the robot in the older participants' apartment for 30 minutes a day if they wished, and participants could also use the robot in the public foyer of their apartment building during a three-hour period each day. The final study (Portugal et al. 2019) was rather different in that it deployed a robot in the public spaces of a care centre for older people which many people visit during the day. In this very interesting study, the robot moved around and *looked for* people to interact with (not all of whom would have been older people, but many would have been). The researchers estimated that the robot interacted with approximately 100 people over a five-day period. Wherever possible, the researchers gave people a questionnaire to complete after such an interaction and 30 were returned. As with the other sets of studies, there was a good range of ages of older people (19 being a slight exception, with rather young participants from 50 to 76 years) and a bias towards women participants (on average 67% women participants). For the studies in older people's homes, the robots were deployed for between 3 days and 3 months, an average of just over one month (33 days). In four of the studies, the robot stayed with the participant continuously for at least three weeks (Bajones et al. 2019; Graaf, Allouch, and Klamer 2015; Pripfl et al. 2016; Tkatch et al. 2021; Zsiga et al. 2018), giving the older people a very in-depth experience of having a personal robot in their home.

In general, the results from these longer-term studies were very positive, with participants finding the robots easy to use and having positive attitudes towards them. Interestingly, two studies (Bajones et al. 2019; Pripfl et al. 2016; Stafford et al. 2014a) found that the more/longer participants interacting with the robot, the more positive they became, a very encouraging sign. Only one study (Graaf, Allouch, and Klamer 2015) had quite negative results, with the small number of participants rather split in their attitude to the Nabaztag robot. At the end of the study, only two of the six participants could imagine using the robot in the future.

5 Conclusions

This chapter has reviewed some of the research on personal robots for older people. There is now an impressive body of research on this topic, in many cultural contexts, using a range of methodologies and theoretical approaches. The sample sizes in studies are often impressive, although often with a bias towards women participants (which does reflect the demographic makeup of the age group). There have been criticisms in the past that research in this area has been methodologically weak and that the views of older people are not taken into account (Frennert and Östlund 2014). The impression gained from reviewing the past decade of research is that both these criticisms are less valid now. Many of the studies reviewed employed appropriate methodologies and researchers are listening to participants and noting their views.

The review highlights a number of weaknesses which need to be considered in future research. There have been surprisingly few studies which have investigated what older people actually want from robots in terms of support. Too often, researchers appear to have an idea which they then present to older people for evaluation. This type of study may be open to socially desirable responses, as older people do not wish to offend keen young researchers who have come up with an idea for a robot. There are methods for avoiding this problem, for example by the evaluation being conducted by a different team to the development and explaining that to participants. There may be problems with asking older people about what they want from technologies of which they have no experience. Nonetheless, it is important that more studies explore actual needs and wishes of older people in a wide range of cultural contexts. Researchers could use low fidelity prototypes of ideas for robots to explore possible functions and aspects of the robot form and interaction style with older people. This type of study is uncommon in robotics research.

Another weakness highlighted by this review is perhaps inevitable. Some studies have taken a holistic approach, investigating reactions to a complete robot, which may provide a specific service or a range of services. Other studies have investigated very particular aspects of how a robot should look or how it should interact with an older person. Both types of studies are valid and necessary, but many more studies of both kinds are needed. This is a perennial problem in research on human-technology interaction, there are many aspects to be investigated – a holistic approach is appropriate, but it can be difficult to identify the sources of problems in a complex system, so studies of individual aspects are also needed, but there are very many of them.

There is also only a small body of research on the long-term use of robots by older people in their homes. This is not surprising, as deploying reliable working robots

with sufficient functionality in private homes is very time-consuming and costly research. The studies which have been conducted, particularly those of the Hobbit robot (Frennert and Östlund 2014; Pripfl et al. 2016) and the Kompaï robot (Zsiga et al. 2018) are substantial in what they have achieved. There are many studies which stop at the point of measuring intention to use a robot and do not investigate the relationship between intention to use and actual use. We definitely need a body of studies exploring actual use. Hopefully, further studies about actual long-term use are in the pipeline. Overall, a growing and important body of research knowledge is developing about how we can best support coming generations of older people with personal robots in ways that they find useful and usable and therefore they will use them happily.

References

- Abdi, Jordan, Ahmed Al-Hindawi, Tiffany Ng, and Marcela P. Vizcaychipi. 2018. "Scoping Review on the Use of Socially Assistive Robot Technology in Elderly Care." *BMJ open* 8 (2): e018815. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018815>.
- Ambient Assisted Living Association. n. d. "Aging Well in the Digital World." <http://www.aal-europe.eu/>.
- Avioz-Sarig, Omri, Samuel Olatunji, Vardit Sarne-Fleischmann, and Yael Edan. 2021. "Robotic System for Physical Training of Older Adults." *International journal of social robotics* 13 (5): 1109–24. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00697-y>.
- Backonja, Uba, Amanda K. Hall, Ian Painter, Laura Kneale, Amanda Lazar, Maya Cakmak, Hilaire J. Thompson, and George Demiris. 2018. "Comfort and Attitudes Towards Robots Among Young, Middle-Aged, and Older Adults: A Cross-Sectional Study." *Journal of nursing scholarship : an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing* 50 (6): 623–33. <https://doi.org/10.1111/jnu.12430>.
- Bajones, Markus, David Fischinger, Astrid Weiss, Paloma De La Puente, Daniel Wolf, Markus Vincze, Tobias Körtner et al. 2019. "Results of Field Trials with a Mobile Service Robot for Older Adults in 16 Private Households." *ACM Transactions on Human-Robot Interaction* 9 (2): 1–27. <https://doi.org/10.1145/3368554>.
- Bartneck, Christoph. 2023. "Godspeed Questionnaire Series: Translations and Usage." In *International Handbook of Behavioral Health Assessment*, edited by Christian U. Krägeloh, Mohsen Alyami, and Oleg N. Medvedev, 1–35. Cham: Springer International Publishing.
- Bartneck, Christoph, Dana Kulić, Elizabeth Croft, and Susana Zoghbi. 2009. "Measurement Instruments for the Anthropomorphism, Animacy, Likeability, Perceived Intelligence, and Perceived Safety of Robots." *International journal of social robotics* 1 (1): 71–81. <https://doi.org/10.1007/s12369-008-0001-3>.
- Biswas, Mriganka, Marta Romeo, Angelo Cangelosi, and Ray Jones. 2020. "Are Older People Any Different from Younger People in the Way They Want to Interact with Robots? Scenario Based Survey." *Journal on Multimodal User Interfaces* 14 (1): 61–72. <https://doi.org/10.1007/s12193-019-00306-x>.
- Boumans, Roel, Fokke van Meulen, Koen Hindriks, Mark Neerincx, and Marcel Olde Rikkert. 2018. "Proof of Concept of a Social Robot for Patient Reported Outcome

- Measurements in Elderly Persons.” In *Companion of the 2018 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, edited by Takayuki Kanda, Selma Šabanović, Guy Hoffman, and Adriana Tapus, 73–74. New York, NY, USA: ACM.
- Boumans, Roel, Fokke van Meulen, Koen Hindriks, Mark Neerincx, and Marcel Olde Rikkert. 2020. “A Feasibility Study of a Social Robot Collecting Patient Reported Outcome Measurements from Older Adults.” *International journal of social robotics* 12 (1): 259–66. <https://doi.org/10.1007/s12369-019-00561-8>.
- Broadbent, Elizabeth, I. Han Kuo, Yong in Lee, Joel Rabindran, Ngaire Kerse, Rebecca Stafford, and Bruce MacDonald. 2010. “Attitudes and Reactions to a Healthcare Robot.” *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association* 16 (5): 608–13. <https://doi.org/10.1089/tmj.2009.0171>.
- Brooke, John. 1996. “SUS: A ‘Quick and Dirty’ Usability Scale.” In *Usability Evaluation in Industry*, edited by Patrick W. Jordan, B. Thomas, Ian L. McClelland, and Bernard Weerdmeester, 207–12: CRC Press.
- Central Intelligence Agency. 2021. “The World Factbook.” <https://www.cia.gov/the-world-factbook/about/archives/2021>.
- Chang, Wan-Ling, Selma Šabanović, and Lesa Huber. 2014. “Observational Study of Naturalistic Interactions with the Socially Assistive Robot PARO in a Nursing Home.” In *The 23rd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, 294–99: IEEE.
- Chen, Tiffany L., Tapomayukh Bhattacharjee, Jenay M. Beer, Lena H. Ting, Madeleine E. Hackney, Wendy Rogers, and Charles C. Kemp. 2017. “Older Adults’ Acceptance of a Robot for Partner Dance-Based Exercise.” *PloS one* 12 (10): e0182736. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182736>.
- Christensen, Henrik, Nancy Amato, Holly Yanco, Maja Mataric, Howie Choset, Ann Drobni, Ken Goldberg et al. 2021. “A Roadmap for US Robotics – from Internet to Robotics 2020 Edition.” *Foundations and Trends® in Robotics* 8 (4): 307–424. <https://doi.org/10.1561/23000000066>.
- Conti, Daniela, Santo Di Nuovo, and Alessandro Di Nuovo. 2021. “A Brief Review of Robotics Technologies to Support Social Interventions for Older Users.” In *Human Centred Intelligent Systems*. Vol. 189, edited by Alfred Zimmermann, Robert J. Howlett, and Lakhmi C. Jain, 221–32. Smart Innovation, Systems and Technologies. Singapore: Springer Singapore.
- Di Nuovo, Alessandro, Frank Broz, Ning Wang, Tony Belpaeme, Angelo Cangelosi, Ray Jones, Raffaele Esposito, Filippo Cavallo, and Paolo Dario. 2018. “The Multi-Modal Interface of Robot-Era Multi-Robot Services Tailored for the Elderly.” *Intelligent Service Robotics* 11 (1): 109–26. <https://doi.org/10.1007/s11370-017-0237-6>.
- Dix, Alan. 2008. “Tales From/for Berlin - Appropriation, Adaption and Physicality.” <https://alandix.com/blog/2008/03/02/tales-fromfor-berlin-appropriation-adoption-and-physicality/>.
- European Commission. 2023. “Rolling Plan for ICT Standardisation: Robotics and Autonomous Systems.” <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/robotics-and-autonomous-systems-rp-2023>.
- Fischinger, David, Peter Einramhof, Konstantinos Papoutsakis, Walter Wohlkinger, Peter Mayer, Paul Panek, Stefan Hofmann et al. 2016. “Hobbit, a Care Robot Sup-

- porting Independent Living at Home: First Prototype and Lessons Learned.” *Robotics and Autonomous Systems* 75:60–78.
<https://doi.org/10.1016/j.robot.2014.09.029>.
- Frennert, Susanne, and Britt Östlund. 2014. “Review: Seven Matters of Concern of Social Robots and Older People.” *International journal of social robotics* 6 (2): 299–310. <https://doi.org/10.1007/s12369-013-0225-8>.
- Frennert, Susanne, and Britt Östlund. 2020. “How Do Older People Think and Feel About Robots in Health- and Elderly Care?” In *Inclusive Robotics for a Better Society*. Vol. 25, edited by José L. Pons, 167–74. Biosystems & Biorobotics. Cham: Springer International Publishing.
- Gonyea, Judith G., and Kathy Burnes. 2013. “Aging Well at Home: Evaluation of a Neighborhood-Based Pilot Project to “Put Connection Back into Community”.” *Journal of Housing For the Elderly* 27 (4): 333–47.
<https://doi.org/10.1080/02763893.2013.813425>.
- Graaf, Maartje M.A. de, Somaya Ben Allouch, and Tineke Klamer. 2015. “Sharing a Life with Harvey: Exploring the Acceptance of and Relationship-Building with a Social Robot.” *Computers in Human Behavior* 43:1–14.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.030>.
- Gray, Heather M., Kurt Gray, and Daniel M. Wegner. 2007. “Dimensions of Mind Perception.” *Science* 315 (5812): 619. <https://doi.org/10.1126/science.1134475>.
- Gross, Horst-Michael, Steffen Müller, Christof Schroeter, Michael Volkhardt, Andrea Scheidig, Klaus Debes, Katja Richter, and Nicola Doering. 2015. “Robot Companion for Domestic Health Assistance: Implementation, Test and Case Study Under Everyday Conditions in Private Apartments.” In *2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, 5992–99: IEEE.
- Guerra, Sara, Catarina Rosa, Liliana Sousa, António Neves, Gabriel Pestana, Maria José Hernández, Raquel Losada, Susana Pires, and Oscar Ribeiro. 2022. “The Use of Robotic Pets by Community-Dwelling Older Adults: A Scoping Review.” *International journal of social robotics* 14 (6): 1481–92.
<https://doi.org/10.1007/s12369-022-00892-z>.
- Haase, Kristen R., Theodore Cosco, Lucy Kervin, Indira Riadi, and Megan E. O’Connell. 2021. “Older Adults’ Experiences with Using Technology for Socialization During the COVID-19 Pandemic: Cross-Sectional Survey Study.” *JMIR aging* 4 (2): e28010. <https://doi.org/10.2196/28010>.
- Hall, Amanda K., Uba Backonja, Ian Painter, Maya Cakmak, Minjung Sung, Timothy Lau, Hilaire J. Thompson, and George Demiris. 2019. “Acceptance and Perceived Usefulness of Robots to Assist with Activities of Daily Living and Healthcare Tasks.” *Assistive technology* 31 (3): 133–40.
<https://doi.org/10.1080/10400435.2017.1396565>.
- Hart, Sandra G., and Lowell E. Staveland. 1988. “Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research.” *Advances in Psychology* 52:139–83. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62386-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62386-9).
- Hebesberger, Denise, Tobias Körtner, Christoph Gisinger, Jürgen Pripfl, and Christian Dondrup. 2016. “Lessons Learned from the Deployment of a Long-Term Autonomous Robot as Companion in Physical Therapy for Older Adults with Dementia a Mixed Methods Study.” 2016, 27–34.
- Hedberg, Pia, Yngve Gustafson, and Christine Brulin. 2010. “Purpose in Life Among Men and Women Aged 85 Years and Older.” *International journal of aging & human development* 70 (3): 213–29. <https://doi.org/10.2190/ag.70.3.c>.

- Heerink, Marcel, Ben Kröse, Vanessa Evers, and Bob Wielinga. 2008. "The Influence of Social Presence on Acceptance of a Companion Robot by Older People." *Journal of Physical Agents* 2 (2): 33–40. <https://doi.org/10.14198/JoPha.2008.2.2.05>.
- Heerink, Marcel, Ben Kröse, Vanessa Evers, and Bob Wielinga. 2009. "Measuring Acceptance of an Assistive Social Robot: A Suggested Toolkit." In *RO-MAN 2009 - the 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, 528–33: IEEE.
- Heerink, Marcel, Ben Kröse, Vanessa Evers, and Bob Wielinga. 2010. "Assessing Acceptance of Assistive Social Agent Technology by Older Adults: The Almere Model." *International journal of social robotics* 2 (4): 361–75. <https://doi.org/10.1007/s12369-010-0068-5>.
- Herzberg, Philipp Yorck, Heide Glaesmer, and Jürgen Hoyer. 2006. "Separating Optimism and Pessimism: A Robust Psychometric Analysis of the Revised Life Orientation Test (LOT-R)." *Psychological assessment* 18 (4): 433–38. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.18.4.433>.
- Ilinca, Stefania, Kai Leichsenring, and Ricardo Rodrigues. 2015. "From Care in Homes to Care at Home: European Experiences with (De)Institutionalisation in Long-Term Care: Policy Brief 12/2015." <https://www.euro.centre.org/publications/detail/420>.
- International Organization for Standardization. 2019. "Ergonomics of Human-System Interaction. Part 210: Human-Centred Design for Interactive Systems." <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en>.
- Kachouie, Reza, Sima Sedighadeli, Rajiv Khosla, and Mei-Tai Chu. 2014. "Socially Assistive Robots in Elderly Care: A Mixed-Method Systematic Literature Review." *International Journal of Human-Computer Interaction* 30 (5): 369–93. <https://doi.org/10.1080/10447318.2013.873278>.
- Karunaratne, Deneth, Yoichi Morales, Tatsuya Nomura, Takayuki Kanda, and Hiroshi Ishiguro. 2019. "Will Older Adults Accept a Humanoid Robot as a Walking Partner?" *International journal of social robotics* 11 (2): 343–58. <https://doi.org/10.1007/s12369-018-0503-6>.
- Körtner, Tobias, Alexandra Schmid, Daliah Batko-Klein, and Christoph Gisinger. 2014. "Meeting Requirements of Older Users? Robot Prototype Trials in a Home-Like Environment." In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Aging and Assistive Environments*. Vol. 8515, edited by Constantine Stephanidis and Margherita Antona, 660–71. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Kydd, Angela, Anne Fleming, Isabella Paoletti, and Simona Hvalič Touzery. 2020. "Exploring Terms Used for the Oldest Old in the Gerontological Literature." *The Journal of Aging and Social Change* 10 (2): 53–73. <https://doi.org/10.18848/2576-5310/CGP/v10i02/53-73>.
- Lazar, Amanda, Hilaire J. Thompson, Anne Marie Piper, and George Demiris. 2016. "Rethinking the Design of Robotic Pets for Older Adults." In *Proceedings of the 2016 ACM Conference on Designing Interactive Systems*, edited by Marcus Foth, Wendy Ju, Ronald Schroeter, and Stephen Viller, 1034–46. New York, NY, USA: ACM.
- Lee, Younghwa, Kenneth A. Kozar, and Kai R.T. Larsen. 2003. "The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future." *Communications of the Association for Information Systems* 12. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01250>.

- Lehmann, Stephanie, Esther Ruf, and Sabina Misoch. 2020. "Emotions and Attitudes of Older Adults Toward Robots of Different Appearances and in Different Situations." In Ziefle, Guldemon, and Maciaszek 2020, 21–43.
- Lehoux, Pascale, and Daniela Grimard. 2018. "When Robots Care: Public Deliberations on How Technology and Humans May Support Independent Living for Older Adults." *Social science & medicine* 211:330–37.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.06.038>.
- Leong, Tuck W., and Benjamin Johnston. 2016. "Co-Design and Robots: A Case Study of a Robot Dog for Aging People." In *Social Robotics*. Vol. 9979, edited by Arvin Agah, John-John Cabibihan, Ayanna M. Howard, Miguel A. Salichs, and Hongsheng He, 702–11. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Liu, Sunny Xun, Qi Shen, and Jeff Hancock. 2021. "Can a Social Robot Be Too Warm or Too Competent? Older Chinese Adults' Perceptions of Social Robots and Vulnerabilities." *Computers in Human Behavior* 125:106942.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106942>.
- Louie, Wing-Yue Geoffrey, Derek McColl, and Goldie Nejat. 2014. "Acceptance and Attitudes Toward a Human-Like Socially Assistive Robot by Older Adults." *Assistive technology* 26 (3): 140–50. <https://doi.org/10.1080/10400435.2013.869703>.
- Lugrin, Birgit, Astrid Rosenthal-von der Pütten, and Svenja Hahn. 2019. "Identifying Social Context Factors Relevant for a Robotic Elderly Assistant." In *Social Robotics*. Vol. 11876, edited by Miguel A. Salichs, Shuzhi S. Ge, Emilia I. Barakova, John-John Cabibihan, Alan R. Wagner, Álvaro Castro-González, and Hongsheng He, 558–67. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Marek, Karen Dorman, Frank Stetzer, Scott J. Adams, Lori L. Popejoy, and Marilyn Rantz. 2012. "Aging in Place Versus Nursing Home Care: Comparison of Costs to Medicare and Medicaid." *Research in gerontological nursing* 5 (2): 123–29.
<https://doi.org/10.3928/19404921-20110802-01>.
- McGlynn, Sean A., Shawn Kemple, Tracy L. Mitzner, Chih-Hung King, and Wendy Rogers. 2014. "Understanding Older Adults' Perceptions of Usefulness for the PARO Robot." *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 58 (1): 1914–18. <https://doi.org/10.1177/1541931214581400>.
- McGlynn, Sean A., Shawn Kemple, Tracy L. Mitzner, Chih-Hung King, and Wendy Rogers. 2017. "Understanding the Potential of PARO for Healthy Older Adults." *International journal of human-computer studies* 100:33–47.
<https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.12.004>.
- Monekosso, Dorothy N., Francisco Florez-Revuelta, and Paolo Remagnino. 2015. "Guest Editorial Special Issue on Ambient-Assisted Living: Sensors, Methods, and Applications." *IEEE Trans. Human-Mach. Syst.* 45 (5): 545–49.
<https://doi.org/10.1109/THMS.2015.2458019>.
- Noguchi, Yohei, Hiroko Kamide, and Fumihide Tanaka. 2020. "Personality Traits for a Social Mediator Robot Encouraging Elderly Self-Disclosure on Loss Experiences." *ACM Transactions on Human-Robot Interaction* 9 (3): 1–24.
<https://doi.org/10.1145/3377342>.
- Nomura, Tatsuya, Tomohiro Suzuki, Takayuki Kanda, and Kensuke Kato. 2006a. "Measurement of Anxiety Toward Robots." In *ROMAN 2006 - the 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, 372–77: IEEE.
- Nomura, Tatsuya, Tomohiro Suzuki, Takayuki Kanda, and Kensuke Kato. 2006b. "Measurement of Negative Attitudes Toward Robots." *Interaction Studies. Social*

- Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems* 7 (3): 437–54.
<https://doi.org/10.1075/is.7.3.14nom>.
- Olde Keizer, Richelle A. C. M., Lex van Velsen, Mathieu Moncharmont, Brigitte Riche, Nadir Ammour, Susanna Del Signore, Gianluca Zia, Hermie Hermens, and Aurèle N'Dja. 2019. "Using Socially Assistive Robots for Monitoring and Preventing Frailty Among Older Adults: A Study on Usability and User Experience Challenges." *Health and Technology* 9 (4): 595–605.
<https://doi.org/10.1007/s12553-019-00320-9>.
- Oshio, Atsushi, Shingo Abe, and Pino Cutrone. 2012. "Development, Reliability, and Validity of the Japanese Version of Ten Item Personality Inventory (TIPI-J)." *The Japanese Journal of Personality* 21 (1): 40–52.
<https://doi.org/10.2132/personality.21.40>.
- Park, Yeon-Hwan, Hee Kyung Chang, Min Hye Lee, and Seong Hyeon Lee. 2019. "Community-Dwelling Older Adults' Needs and Acceptance Regarding the Use of Robot Technology to Assist with Daily Living Performance." *BMC geriatrics* 19 (1): 208. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1227-7>.
- Pedersen, Isabel, Samantha Reid, and Kristen Aspevig. 2018. "Developing Social Robots for Aging Populations: A Literature Review of Recent Academic Sources." *Sociology Compass* 12 (6). <https://doi.org/10.1111/soc4.12585>.
- Peng, Xizhe. 2021. "Coping with Population Ageing in Mainland China." *Asian Population Studies* 17 (1): 1–6. <https://doi.org/10.1080/17441730.2020.1834197>.
- Petrie, Helen. 2023. "Talking 'Bout My Generation ... or Not?" In *Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, edited by Albrecht Schmidt, Kaisa Väänänen, Tesh Goyal, Per O. Kristensson, and Anicia Peters, 1–9. New York, NY, USA: ACM.
- Petrie, Helen, and Jenny Darzentas. 2017. "Older People and Robotic Technologies in the Home." In *Proceedings of the 10th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, 29–36. New York, NY, USA: ACM.
- Petrie, Helen, Jenny Darzentas, and Stefan Carmien. 2018. "Intelligent Support Technologies for Older People: An Analysis of Characteristics and Roles." In *Breaking down Barriers*, edited by Pat Langdon, Jonathan Lazar, Ann Heylighen, and Hua Dong, 89–99. Cham: Springer International Publishing.
- Portugal, David, Paulo Alvito, Eleni Christodoulou, George Samaras, and Jorge Dias. 2019. "A Study on the Deployment of a Service Robot in an Elderly Care Center." *International journal of social robotics* 11 (2): 317–41.
<https://doi.org/10.1007/s12369-018-0492-5>.
- Pripfl, Jürgen, Tobias Körtner, Daliah Batko-Klein, Denise Hebesberger, Markus Weinger, Christoph Gisinger, Susanne Frennert et al. 2016. "Results of a Real World Trial with a Mobile Social Service Robot for Older Adults." 2016, 497–98.
- Ratchford, Mark, and Michelle Barnhart. 2012. "Development and Validation of the Technology Adoption Propensity (TAP) Index." *Journal of Business Research* 65 (8): 1209–15. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.07.001>.
- Robinson, Hayley, Bruce MacDonald, and Elizabeth Broadbent. 2014. "The Role of Healthcare Robots for Older People at Home: A Review." *International journal of social robotics* 6 (4): 575–91. <https://doi.org/10.1007/s12369-014-0242-2>.
- Rosnow, Ralph L., and Robert Rosenthal. 2021. *Beginning Behavioral Research: A Conceptual Primer*. 7.th ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.

- Ruf, Esther, Stephanie Lehmann, and Sabina Misoch. 2020. "Use of a Socially Assistive Robot to Promote Physical Activity of Older Adults at Home." In Ziefle, Guldemond, and Maciaszek 2020, 78–95.
- Russell, Daniel. 1996. "UCLA Loneliness Scale (Version 3): Reliability, Validity, and Factor Structure." *Journal of personality assessment* 66 (1): 20–40. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa6601_2.
- Sabelli, Alessandra Maria, Takayuki Kanda, and Norihiro Hagita. 2011. "A Conversational Robot in an Elderly Care Center." In *Proceedings of the 6th International Conference on Human-Robot Interaction*, edited by Aude Billard, Peter Kahn, Julie A. Adams, and Greg Trafton, 37–44. New York, NY, USA: ACM.
- Samaddar, Sanjit, and Helen Petrie. 2020. "What Do Older People Actually Want from Their Robots?" In *Computers Helping People with Special Needs*. Vol. 12376, edited by Klaus Miesenberger, Roberto Manduchi, Mario Covarrubias Rodriguez, and Petr Peňáz, 19–26. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Schroeter, Christof, Steffen Müller, M. Volkhardt, Erik Einhorn, Claire Huijnen, Herjan van den Heuvel, A. van Berlo, A. Bley, and Horst-Michael Gross. 2013. "Realization and User Evaluation of a Companion Robot for People with Mild Cognitive Impairments." In *2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 1153–59: IEEE.
- Schulz, Richard, Hans-Werner Wahl, Judith T. Matthews, Annette de Vito Dabbs, Scott R. Beach, and Sara J. Czaja. 2015. "Advancing the Aging and Technology Agenda in Gerontology." *The Gerontologist* 55 (5): 724–34. <https://doi.org/10.1093/geront/gnu071>.
- Schwarzer, Ralf, and Matthias Jerusalem. 1995. "General Self-Efficacy Scale." In *Measures in Health Psychology: A User's Portfolio. Beliefs and Knowledge About Health and Illness*, edited by Stephen Wright, Marie Johnston, and John Weinman: NFER-Nelson.
- Sharkey, Amanda, and Noel Sharkey. 2012. "Granny and the Robots: Ethical Issues in Robot Care for the Elderly." *Ethics and Information Technology* 14 (1): 27–40. <https://doi.org/10.1007/s10676-010-9234-6>.
- Shen, Zhuoyu, and Yan Wu. 2016. "Investigation of Practical Use of Humanoid Robots in Elderly Care Centres." In *Proceedings of the Fourth International Conference on Human Agent Interaction*, edited by Wei Y. Yau, Takashi Omori, Giorgio Metta, Hirotaka Osawa, and Shengdong Zhao, 63–66. New York, NY, USA: ACM.
- Shibata, Takanori, Yukitaka Kawaguchi, and Kazuyoshi Wada. 2012. "Investigation on People Living with Seal Robot at Home." *International journal of social robotics* 4 (1): 53–63. <https://doi.org/10.1007/s12369-011-0111-1>.
- Shishegar, Majid, Donald Kerr, and Jacqueline Blake. 2018. "A Systematic Review of Research into How Robotic Technology Can Help Older People." *Smart Health* 7-8:1–18. <https://doi.org/10.1016/j.smhl.2018.03.002>.
- Sixsmith, Andrew, Becky R. Horst, Dorina Simeonov, and Alex Mihailidis. 2022. "Older People's Use of Digital Technology During the COVID-19 Pandemic." *Bulletin of science, technology & society* 42 (1-2): 19–24. <https://doi.org/10.1177/02704676221094731>.
- Sixsmith, Andrew, and Judith Sixsmith. 2008. "Ageing in Place in the United Kingdom." *Ageing International* 32 (3): 219–35. <https://doi.org/10.1007/s12126-008-9019-y>.

- Skirbekk, Vegard, Joseph L. Dieleman, Marcin Stonawski, Krystian Fejkiel, Stefanos Tyrovolas, and Angela Y. Chang. 2022. "The Health-Adjusted Dependency Ratio as a New Global Measure of the Burden of Ageing: A Population-Based Study." *The lancet. Healthy longevity* 3 (5): e332-e338. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(22\)00075-7](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(22)00075-7).
- Smarr, Cory-Ann, Tracy L. Mitzner, Jenay M. Beer, Akanksha Prakash, Tiffany L. Chen, Charles C. Kemp, and Wendy Rogers. 2014. "Domestic Robots for Older Adults: Attitudes, Preferences, and Potential." *International journal of social robotics* 6 (2): 229-47. <https://doi.org/10.1007/s12369-013-0220-0>.
- Smith, Bruce W., Jeanne Dalen, Kathryn Wiggins, Erin Tooley, Paulette Christopher, and Jennifer Bernard. 2008. "The Brief Resilience Scale: Assessing the Ability to Bounce Back." *International journal of behavioral medicine* 15 (3): 194-200. <https://doi.org/10.1080/10705500802222972>.
- Søraa, Roger Andre, Gunhild Tøndel, Mark W. Kharas, and J. Artur Serrano. 2023. "What Do Older Adults Want from Social Robots? A Qualitative Research Approach to Human-Robot Interaction (HRI) Studies." *International journal of social robotics* 15 (3): 411-24. <https://doi.org/10.1007/s12369-022-00914-w>.
- Stafford, Rebecca, Bruce MacDonald, Chandimal Jayawardena, Daniel M. Wegner, and Elizabeth Broadbent. 2014a. "Does the Robot Have a Mind? Mind Perception and Attitudes Towards Robots Predict Use of an Eldercare Robot." *International journal of social robotics* 6 (1): 17-32. <https://doi.org/10.1007/s12369-013-0186-y>.
- Stafford, Rebecca, Bruce MacDonald, Xingyan Li, and Elizabeth Broadbent. 2014b. "Older People's Prior Robot Attitudes Influence Evaluations of a Conversational Robot." *International journal of social robotics* 6 (2): 281-97. <https://doi.org/10.1007/s12369-013-0224-9>.
- Teti, Andrea, Ulrike Grittner, Adelheid Kuhlmeier, and Stefan Blüher. 2014. "Residential mobility in old age. Age-appropriate housing as a primary preventive strategy." [Residential mobility in old age. Age-appropriate housing as a primary preventive strategy]. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 47 (4): 320-28. <https://doi.org/10.1007/s00391-013-0538-0>.
- Thunberg, Sofia, Maria Arnelid, and Tom Ziemke. 2022. "Older Adults' Perception of the Furhat Robot." In *Proceedings of the 10th International Conference on Human-Agent Interaction*, edited by Christoph Bartneck, Takayuki Kanda, Mohammad Obaid, and Wafa Johal, 4-12. New York, NY, USA: ACM.
- Tkatch, Rifky, Lizi Wu, Stephanie MacLeod, Rachel Ungar, Laurie Albright, Daniel Russell, James Murphy, James Schaeffer, and Charlotte S. Yeh. 2021. "Reducing Loneliness and Improving Well-Being Among Older Adults with Animatronic Pets." *Aging & mental health* 25 (7): 1239-45. <https://doi.org/10.1080/13607863.2020.1758906>.
- United Nations. 2022. "World Population Prospects 2022: Summary of Results." https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf.
- Vandemeulebroucke, Tijs, Kevin Dzi, and Chris Gastmans. 2021. "Older Adults' Experiences with and Perceptions of the Use of Socially Assistive Robots in Aged Care: A Systematic Review of Quantitative Evidence." *Archives of gerontology and geriatrics* 95:104399. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104399>.
- Vasunilashorn, Sarinnapha, Bernard A. Steinman, Phoebe S. Liebig, and Jon Pynoos. 2012. "Aging in Place: Evolution of a Research Topic Whose Time Has Come." *Journal of aging research* 2012:120952. <https://doi.org/10.1155/2012/120952>.

- Venkatesh, Viswanath, Michael Morris, and Fred Davis. 2003. "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View." *MIS Quarterly* 27 (3): 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>.
- Wada, Kazuyoshi, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie. 2002. "Analysis of Factors That Bring Mental Effects to Elderly People in Robot Assisted Activity." In *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and System*, 1152-57: IEEE.
- Wada, Kazuyoshi, Takanori Shibata, Tomoko Saito, and Kazuo Tanie. 2003. "Effects of Robot Assisted Activity to Elderly People Who Stay at a Health Service Facility for the Aged." In *Proceedings 2003 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2003) (Cat. No.03CH37453)*, 2847-52: IEEE.
- Watson, David, Lee Anna. Clark, and Auke Tellegen. 1988. "Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales." *Journal of personality and social psychology* 54 (6): 1063-70. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.54.6.1063>.
- Wright, James. 2023. "Inside Japan's Long Experiment in Automating Elder Care: MIT Technology Review." www.technologyreview.com/2023/01/09/1065135/japan-automating-eldercare-robots/.
- Yardley, Lucy, Nina Beyer, Klaus Hauer, Gertrudis Kempen, Chantal Piot-Ziegler, and Chris Todd. 2005. "Development and Initial Validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I)." *Age and ageing* 34 (6): 614-19. <https://doi.org/10.1093/ageing/afi196>.
- Ziefle, Martina, Nick Guldemon, and Leszek A. Maciaszek, eds. 2020. *Information and Communication Technologies for Ageing Well and E-Health*. Communications in Computer and Information Science. Cham: Springer International Publishing.
- Zsiga, Katalin, András Tóth, Tamás Pilissy, Orsolya Péter, Zoltán Dénes, and Gábor Fazekas. 2018. "Evaluation of a Companion Robot Based on Field Tests with Single Older Adults in Their Homes." *Assistive technology* 30 (5): 259-66. <https://doi.org/10.1080/10400435.2017.1322158>.

To cite this article:

Petrie, Helen; Samaddar, Sanjit & Chen, Yao (2024). Personal robot technologies to support older people living independently. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). *Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective*, 550-594. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24363>

Diesen Artikel zitieren:

Petrie, Helen; Samaddar, Sanjit & Chen, Yao (2024). Personal robot technologies to support older people living independently. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 550-594. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24363>

AI for Inclusive Learning in Higher Education: Diversity, Accessibility, and Mental Health

Claudia Loitsch¹ [\[0000-0003-4407-0003\]](#) & Julian Striegl¹ [\[0009-0003-3762-8491\]](#)

¹ TU Dresden, Center for Scalable Data Analytics and Artificial Intelligence (ScaDS.AI Dresden/Leipzig), Germany

Abstract. The paper addresses the role of artificial intelligence (AI) in promoting inclusive and diversity-aware learning environments in higher education. It emphasizes the importance of equal access to education, especially for people with different abilities and backgrounds.

The narrative paper explores inclusive learning, personalized learning, adaptive learning through AI, and user models for inclusion. It emphasizes the diversity of learners, study-related disabilities, and the challenges of mental health in higher education.

Examples of AI applications in the areas of adaptive learning, improving accessibility, and supporting mental health are presented. In addition, an outlook on future developments is given, highlighting the positive potential of AI in creating inclusive learning environments while pointing out the challenges related to addressing diversity and inclusion.

KI für Inklusives Lernen in der Hochschule: Diversität, Barrierefreiheit und psychische Gesundheit

Zusammenfassung. Dieser Beitrag befasst sich mit der Rolle von künstlicher Intelligenz (KI) in der Förderung inklusiver und diversitätsbewusster Lernumgebungen in der Hochschulbildung. Es unterstreicht die Bedeutung eines gleichberechtigten Zugangs zur Bildung, insbesondere für Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten und Hintergründen.

Der Artikel befasst sich mit inklusivem Lernen, personalisiertem Lernen, adaptivem Lernen durch KI und Nutzer*innenmodellen für Inklusion. Betont werden die Vielfalt der Lernenden, studienrelevante Beeinträchtigungen und die Herausforderungen der psychischen Gesundheit in der Hochschulbildung.

Es werden Beispiele für KI-Anwendungen in den Bereichen adaptives Lernen, Verbesserung der Barrierefreiheit und Unterstützung der psychischen Gesundheit vorgestellt. Darüber hinaus wird ein Ausblick auf künftige Entwicklungen gegeben, der das positive Potenzial der KI bei der Schaffung inklusiver Lernumgebungen hervorhebt und gleichzeitig auf die Herausforderungen im Zusammenhang mit der Berücksichtigung von Vielfalt und Inklusion hinweist.

1 Introduction

Education is a fundamental human right and essential for personal development. Therefore, it is necessary to provide equal access to education, especially for people with different abilities and backgrounds. The latest breakthroughs in generative artificial intelligence (AI) intensified the discourse on AI in higher education, which comprises the role of AI in supporting personalized learning and thus the provision of individual support, the future role of teachers and classrooms, ethical concerns in using AI in education, as well as the possible takeover of routine tasks in education. The impact of innovations in educational technology on various aspects of learning has been a topic of discussion for quite some time. In particular, the discourse has focused on promoting active learning, individualization, multi-sensory delivery, and flexibility for learners with special needs (Tezcan 2014). When integrating AI into higher education, the following goals have emerged: automatic assessment and feedback, support for adaptive learning, and learning analytics (Pinkwart and Beudt 2020; Witt, Rampelt, and Pinkwart 2020). In addition, the potential of educational technologies extends to improving teaching productivity, facilitating distance learning, creating virtual classrooms, and supporting students with disabilities (Haleem et al. 2022). However, among discussions about individualization, the concept of inclusive learning, i.e., ensuring that all people, regardless of their different backgrounds or abilities, have equal access to education and the same learning opportunities, is often overlooked. For this reason, this paper discusses the role of AI in promoting an inclusive and diversity-aware learning environment in higher education (HE).

Inclusive learning, as a commitment to equal opportunities for all, requires alignment with politics, pedagogy, curriculum, assessment, and technology (Lawrie et al. 2017; Hockings 2010). However, we focus on the aspect of how potential AI-based applications in higher education teaching can promote inclusion, particularly in implementing personalized learning, improving accessibility, and promoting mental health.

To this end, we first discuss the terminology in section 2. Section 3 looks at possible user models that enable personalized learning through AI. We highlight the diversity of learners, the study-affecting impairments, and the impact of students' mental health status on learning performance. Sections 4-6 present examples of AI-based applications for adaptive learning, accessibility enhancement, and mental health support. Finally, future developments and challenges are discussed, and the paper is concluded.

2 Inclusive Learning and Personalized Learning

Before discussing the role of AI in promoting inclusion in higher education, the terms inclusive learning and personalized learning will first be defined, as the terminologies reveal similarities that are fundamental to further considerations in this paper.

2.1 Inclusive Learning

Various perspectives on the concept of inclusion and inclusive learning exist. This paper adopts the concept of inclusion, which encompasses all people, including those with a disability. By this understanding, the authors refer to the definition provided by UNESCO, and specifically, to Hockings' synthesis:

“Inclusive learning and teaching in higher education refers to the ways in which pedagogy, curricula, and assessment are designed and delivered to engage students in learning that is meaningful, relevant, and accessible to all” (Hockings 2010, 1)

In this comprehensive perspective, students with diverse learning needs, students facing disabilities, students with impairments, chronic diseases, or health problems, students from different faith backgrounds, diverse cultural identities, and various sexual orientations are encompassed. This perspective also considers whether students are studying full-time or part-time, possess different professional and personal life experiences, or have different lifestyles and distinct approaches to learning. Even though universities are committed to diversity, the practical implementation of equal opportunities in education remains a challenge. Personalized learning, which focuses on adaptive and differentiated learning at the micro level, has been touted as one solution to this problem.

2.2 Personalized Learning

Personalized learning is a concept that can promote people's skills development and support self-directed learning, as it involves personalized learning experiences according to individual learning goals, abilities, and preferences. The concept is continuously discussed in education and against the background of a rapidly changing (analog and digital) world with pluralistic living environments and technological advances in all areas of life, to enable people to learn in a competence-oriented way, which can promote agility and the ability for independent, self-organized and goal-oriented action (Fischer 2018).

Personalized and inclusive learning have strong parallels, especially in terms of the foundation to consider the individual. Personalized learning is also used synonymously with differentiation and individualization and can be understood as a specific concept that promotes inclusive learning.

Personalized learning can be considered at the policy, pedagogical, or learner levels. While central aspects such as learning goals and approaches are discussed at the policy and pedagogical level, the personalization of the learning path, the pace of learning, or the learning context are considered at the learner level. Personalized learning paths can be useful when learners differ in their experiences, personal interests, cognitive states, behaviors, and sensitivities. Personalized learning can likewise refer to the place of learning and means a continuum of learning with others at the same pace or quite individually (Holmes et al. 2018).

3 User Models for Adaptive Learning

In section two, we introduced the concept of inclusive and personalized learning and explained that personalized learning is one possible approach to promote inclusion. If personalized learning is implemented by educational technologies, specifically through AI, we refer to it as *adaptive learning*. Adaptive learning support systems adjust their interaction, content, or appearance according to individual requirements and preferences of learners. The foundation of an adaptive system is the user model, which specifies the characteristics of the learner and allows derivations for customization options (so-called adaptations).

User models represent the differences between learners and provide evidence for developing learning assistants that behave differently for different learners. That requires sufficient knowledge about individual differences in abilities, preferences, or behavior that impact the learning experience and success.

In this section, we show examples of possible learner differences that motivate adaptive learning. We also show the high diversity of people who have a study-affecting impairment, and we specifically address the high prevalence of students with mental health problems, as this results in a variety of requirements for an inclusive learning environment.

3.1 Learner Diversity

Learner diversity encompasses a wide spectrum of factors, including cultural and linguistic diversity, cognitive and learning style diversity, as well as socioeconomic diversity. In the following, we provide examples of varying learner aspects, which can be a foundational rationale for personalized learning. We do not discuss the full range of diversity in learning as this has been well documented (cf. National Research Council 2018, 2000).

All people learn differently and bring their individual expectations, experiences, personal learning methods, prior knowledge, and goals into the learning process (Fischer 2018).

Learners from different cultures may, for instance, vary in their reasoning about intelligence and thus differ in their understanding of required learning competencies and success. For instance, a study showed that while U.S. parents assess deviation from a model as showing creativity, parents in Vanuatu tend to assess precise imitation with intelligence (Clegg, Wen, and Legare 2017). Early in life, community expectations strongly influence how children approach learning, how they think about themselves, and how they socially interact (Keller et al. 2009). Other studies provide evidence that cross-cultural differences play a role in varying cognitive processes, i.e., in terms of memory, perception, and attention (Cole 1995; Rogoff and Chavajay 1995; Segall, Campbell, and Herskovits 1996) and that culture also affects the cognitive processes that shape learning (National Research Council 2018). No two learners are exactly alike in their cognitive abilities and learning approaches.

Diversity can also be observed in the pace of learning, meaning the time it takes for a person to achieve a specific learning goal. The variations in learning pace are the greatest in adult education (e.g., higher education), where the heterogeneity of groups is increasing. Ranges up to a factor of nine are possible, meaning that slow learners may require up to nine times longer than fast learners need to achieve a learning goal (Wahl 2006). One reason for these enormous differences is primarily in the level of expertise. The level of expertise in a certain subject significantly impacts learning success and is highly individual. The level of expertise affects the way learners notice and how they organize, represent, and interpret information in their environment (National Research Council 2000). Other factors, such as talent and motivation, play a subordinate role (Wahl 2006).

Beyond individual learning differences or challenges, students learn in diverse learning contexts. Due to the coronavirus pandemic, particular research focus was put on the challenges and barriers students face by dominated digital learning. Diversity and common barriers comprise communication, technical barriers (e.g. due to insufficient

technical equipment or deficit of digital skills), financial situations, or care activities for family members (Gan and Sun 2021; Ulzheimer et al. 2021).

3.2 Study-affecting Impairments

The recent Best3 student survey conducted in Germany reveals that approximately 16 % of students have a study-affecting impairment, showcasing a high degree of diversity within this group (Kroher et al. 2023). For 56 % of these students, their impairment is not long-term perceptible to other people, while 44 % have perceptible impairments (Kroher et al. 2023). Significantly, about 65 % of students facing a study-affecting impairment suffer from mental illnesses, a proportion that has been on steady incline since 2011 (Kroher et al. 2023; Deutsches Studentenwerk 2018; Poskowsky et al. 2018). This issue is specifically addressed in section 3.4, underscoring its importance.

Additional factors contributing to study difficulties include chronic illness, affecting 13 % of students. Furthermore, 1 to 4 % of students experience partial performance disorders or have a movement, visual or hearing impairment (Kroher et al. 2023). 92% of students with study-affecting impairments report encountering difficulties in organizing and carrying out their studies, as well as in examination and teaching situations (Kroher et al. 2023). The challenges in the area of study organization are most frequently attributed to the high density of exams, compulsory attendance requirements, and performance deadlines (Kroher et al. 2023; Deutsches Studentenwerk 2018; Poskowsky et al. 2018).

Hidden difficulties frequently emerge as well; for instance, students encounter challenges in social interactions, which can trigger or intensify problems in their studies. The fear of rejection and stigmatization, along with negative experiences related to coming out, complicates communication with teachers, fellow students, and administration staff (Deutsches Studentenwerk 2018; Poskowsky et al. 2018).

Globally, there are increasing numbers of students with learning difficulties related to neurodiversity, i.e., dyspraxia, dyslexia, attention deficit hyperactivity disorder, dyscalculia, autism, and Tourette syndrome. Students with learning disabilities often experience frustration, especially when required learning resources and tools are unavailable. They may feel isolated, stressed, anxious, unhappy, and overwhelmed when they do not find familiar structures, people, and environments in challenging situations. Students with dyslexia and ADHD often struggle with feelings of inadequacy, stigma, and difficulty with short-term memory, which impacts their academic and psychosocial performance and persistence in college. To cope with their stress and anxiety, they benefit from support services that are aligned with the diversity-sensitive design approach and accommodate diverse preferences, leisure activities, and appropriate rest and social learning (Clouder et al. 2020).

For many students with study-affecting impairments, accessibility is fundamental in the context of learning environments. Numerous digital barriers persist in our educational systems, restricting the pathways to knowledge for students or even excluding them from learning in general. These barriers comprise inaccessible content or education technology that unmet accessibility standards (cf. Web Content Accessibility Guidelines 2.2; W3C 2023). This inaccessibility can manifest in various ways, including a lack of alternative formats or complex learning structure material and navigation.

Many educational materials are still primarily presented in text or visual formats, making them challenging for individuals with visual impairments, dyslexia, or other learning-related disabilities. Learners with hearing impairments may encounter difficulties with multimedia content that lacks captions or transcripts, making audio and video materials inaccessible. Inaccessible learning websites and platforms may also occur due to complex or non-intuitive navigation, and confuse learners with cognitive disabilities, such as dyslexia or ADHD.

The digital learning landscape is characterized by heterogeneous technologies, devices, and software platforms. While this heterogeneity can provide opportunities for flexible learning, it also presents issues with robustness and compatibility with assistive technologies that can create barriers for certain learners. People with disabilities often rely on assistive technologies such as screen readers, magnifiers, voice recognition software, or special input devices. Compatibility issues between these assistive technologies and learning platforms can impede their access to educational content. Learners with motor impairments may experience barriers in operating digital interfaces that are not designed to be fully accessible. Beyond technical accessibility issues, specific barriers can occur in particular learning activities (Coughlan et al. 2019).

3.3 Mental Health of Students

The topic of mental health in higher education has increased in importance in recent years and needs to be addressed when discussing approaches for more inclusive learning. In 2018, the WHO studied 19 colleges in eight countries to investigate the prevalence of common mental disorders among first-year college students (Auerbach et al. 2018). Results showed a lifetime prevalence of 35 % and a twelve-month prevalence of 31 % of at least one of the screened disorders (i.e. major depression, generalized anxiety disorder, mania, panic disorder, alcohol use disorder, and substance use disorder) among participants. For students with non-heterosexual identification, the lifetime prevalence was as high as 76.5 %.

While those numbers already emphasize the severity of resulting challenges for the education sector, the prevalence of depression and anxiety has increased even further among students in higher education and the general population since then (Chang et al. 2021; Santomauro et al. 2021). This enlarges the already existing treatment gap in mental health care (Denecke, Vaaheesan, and Arulnathan 2021), resulting in long waiting lists and an increased burden on mental health facilities and colleges (Auerbach et al. 2018; Webb, Rosso, and Rauch 2017).

For the affected individual, mental illnesses can significantly affect academic performance (Hysenbegasi, Hass, and Rowland 2005; Mirawdali, Morrissey, and Ball 2018) and, among other negative consequences, lead to social isolation and loneliness (Yuan et al. 2022).

In the face of this rich diversity, a one-size-fits-all approach to education is no longer adequate. Instead, educational institutions increasingly need to turn to personalized and differentiated learning strategies to ensure that individual demands and challenges are properly addressed. How novel AI-based technologies can contribute to this demand is discussed in the next section.

4 AI-based Personalized Adaptive Learning in HE

Personalized learning supported by technology has a long history dating back to the twenties when the first learning machine was developed to review test items. Since the eighties, a wide variety of technologies and digital media have been developed to support personalized learning. These include intelligent tutorial systems (ITS), exploratory learning environments, intelligent learning management systems (LMS), learning network orchestrators, and digital learning games (cf. Holmes et al. 2018).

Many of these technological approaches (collectively known as adaptive learning systems) aim to support personalized learning. For a long period, adaptive learning systems were rather limited in their adaptivity approach to personalization and fell far short of what kind of personalization was needed (Harrigan et al. 2009).

Adaptive learning systems usually consist of a domain model, a learner model (user model), and a didactic model. Domains and didactics model formalizes domain knowledge and didactic concepts, which are the basis for adaptation. In the learner model, the characteristics of differentiation are mapped, such as the learning goals, the learning path, and the learning speed, which serve as the basis for personalization (see section 3). Adaptive learning systems, like adaptive user interfaces, are characterized by different afference, efference, and inference mechanisms and require, concerning the application field of inclusion, the differentiated consideration of diversity and variability in the user model (Loitsch 2018).

Adaptive learning systems have significantly progressed with the advances in AI, AI-based learning tools, and AI-based learning analytics (Pelletier et al. 2022). Novel AI-based adaptive learning systems focus on clustering students and automatically detecting learner characteristics through machine learning. This area is commonly described as educational data mining (EDM).

EDM techniques can variously support recommendations and predictions of student performance, detection of undesirable behaviors, grouping of students, and analysis of social networks (Romero and Ventura 2010; Xiao, Ji, and Hu 2022). Further approaches focus on recognizing emotions and managing learners' contextual data (Santos, Kravcik, and Boticario 2016) or inferring contextual preferences directly from individuals' behavior (Unger et al. 2017). EDM techniques also open new horizons for AI-based learning tools supporting the acquisition of competencies and skills, for instance, by identifying learning progress through automated error detection and automatically generated individual feedback, which can support learners to achieve their envisaged learning competencies and the recommendations of individual learning paths (cf. Witt, Rampelt, and Pinkwart 2020).

While EDM's ability to cluster learners and identify characteristics through machine learning can enhance personalized education, it also raises concerns about privacy and the potential for stigmatization, particularly regarding sensitive information such as impairments or mental health status. This necessitates a careful balance between leveraging EDM's benefits and safeguarding students' privacy and well-being in educational settings.

A foundation of adaptive learning systems is the automated assessment of learning tasks (Pinkwart and Beudt, 2020) to provide individualized feedback on learning status, which is considered a prerequisite for self-directed learning (Butler and Winne 1995). Comprehensive performance-based tutoring has been developed with MathSpring. MathSpring analyzes the time students spend on tasks, what mistakes they

make, and what assistance they need to derive cognitive and metacognitive skills and, based on this, offers personalized motivational assistance and reflection on one's learning model to actively shape the learning process (Arroyo et al. 2014).

The relevance of mentoring to support metacognitive processes has been investigated by Lodge et al. They propose that nudging and prompting students to consider and reconsider their used learning strategies is more successful than just giving feedback about mistakes because it supports students better in their reflection and learning activation (Lodge et al. 2018). MetaTutor also addresses support for self-regulated learning by allowing learners to individually set intermediate goals for a learning session (Azevedo et al. 2010).

With the breakthrough of generative AI, writing assistants and learning-enhancing conversational agents, particularly chatbots, are increasingly being researched and developed. Advancements are evident in the form of recommender systems to provide decision support to students such as aiding in choosing a major (Obeid et al. 2018) or a university (Rivera, Tapia-Leon, and Lujan-Mora 2018), recommending courses (Aher and Lobo 2013), or suggesting resources (El-Bishouty et al. 2014). Additionally, these technologies are used to answer common study-related questions (Hien et al. 2018; Shukla and Verma 2019). The extent to which chatbots are suitable as training partners in question-answer dialogs is also currently being investigated, with initial studies indicating that the quality of conversations can be similar to those with human instructors (Ndukwe, Daniel, and Amadi 2019).

With its ability to adapt, predict, and personalize, AI has proven to be a powerful technology that enables more effective self-directed learning, as numerous research papers show. However, there is still a lack of empirical evidence that the widespread use of this type of learning assistant leads to a tangible improvement in inclusion.

5 AI-based Support to Improve Accessibility in HE

The potential of AI to overcome digital barriers in education and support inclusion for all students is also manifold (Mehigan 2020; Zdravkova 2022).

Advances in AI are continuously contributing to web accessibility in general (Abou-Zahra, Brewer, and Cooper 2018; Ara and Sik-Lanyi 2022). This progress can also contribute to making learning platforms and materials accessible to meet international standards (cf. Web Content Accessibility Guidelines 2.2; W3C 2023). For instance, constant progress is made in using AI for generating image text alternatives, generating image descriptions, providing video captions, or modifying the DOM (Document Object Model) to improve structure and source code directly (cf. Ara and Sik-Lanyi 2022). Other approaches to web accessibility also emerge, such as using chatbots to interact with a web page and to help find information (Suseela et al. 2021), applying AI-based text processing to support understanding web content more effectively, such as splitting long text into short text, summarizing text paragraphs or removing difficult words (Sarker 2021). AI-based web content detection is also applied to support screen readers in identifying relevant content (Mathur et al. 2021).

AI is continually getting better at providing automated translations in real-time. For learners with different language backgrounds, real-time translations can facilitate understanding and participation.

AI is also creating improvement and change in the field of special education. AI-powered augmentative and alternative communication (AAC) applications enable personalized speech communication support for people with language disabilities (Evangelina 2022; Konadl et al. 2023). AI-based potentials of AAC systems include maintaining the formal course of a conversation, incorporating natural context factors, tailoring communication toward the interlocutor, and adapting to speech impairments (Konadl et al. 2023).

Next to improving accessibility for students with impairments, AI technology can furthermore be leveraged to support the mental health of students in higher education.

6 AI-based Mental Health Support in HE

The increased demand for psycho-therapeutic counseling services at college institutions (Adam-Gutsch et al. 2021) makes it clear that new approaches must be found to better support students in their daily lives and explicitly include students with mental illnesses. Only in this way can it be ensured that students are optimally supported for their learning success and thus also for their academic success (Mirawdali, Morrissey, and Ball 2018). One possible solution could lie in the use of internet-based interventions – in addition to the already existing counseling services – as they are easy to access, discrete in usage, and scalable (Auerbach et al. 2018).

Research on internet-based therapy approaches, mostly based on cognitive behavioral therapy, has been going on for several decades, and studies yielded promising results in terms of acceptance and efficacy (Etzelmueller et al. 2020). Specifically for depression and anxiety, internet-based interventions can have comparable effects on disorder symptoms as conventional face-to-face therapy (Carlbring et al. 2018).

Since 2016 first systems emerged that combine internet-based therapy with AI-based systems (Abd-Alrazaq et al. 2019; McCashin, Coyle, and O'Reilly 2019; Milne-Ives et al. 2020). Next to making internet-based treatment more autonomous and, therefore, more cost-effective, AI-based systems can be leveraged to provide adaptive interventions, personalized treatment approaches (Mehta et al. 2021), an anonymous and automated solution for the screening of mental and emotional states, and triaging (Auerbach et al. 2018; Mehta et al. 2021).

Existing approaches have used AI-based chatbots and voice assistants to make exercises and psycho-educational content from cognitive behavioral therapy and positive psychology available to people in a low-threshold and interactive way (Abd-Alrazaq et al. 2019; McCashin, Coyle, and O'Reilly 2019; Milne-Ives et al. 2020). Next to therapy-based interventions, established systems such as WoeBot¹, Youper², and Wysa³ can also be used to track the emotional and mental health state of users.

Moreover, in recent years, systems have been developed that specifically try to provide mental health coaching for students by eliciting self-reflection (Mai and Rutschmann 2023), and by leading the user through guided discovery and breathing exercises (Striegl et al. 2022) to cope with test anxiety. Thus far, conducted studies have shown a good acceptance of chatbot-based systems (Fitzpatrick, Darcy, and Vierhile

¹ WoeBot Inc., <https://woebothealth.com/>, accessed 30.10.2023

² Youper, <https://www.youper.ai/>, accessed 30.10.2023

³ Wysa, <https://www.wysa.com/>, accessed 30.10.2023

2017; Mai and Rutschmann 2023) and voice assistants (Gotthardt et al. 2022; Striegl, Loitsch, and Weber 2023) among students.

In the context of inclusive learning in higher education, this makes the tailored support of students with mental health problems and the faster identification of such problems possible. As meta-cognitive, emotional, and motivational aspects play a crucial role in learning in addition to cognitive factors (Witt, Rampelt, and Pinkwart 2020) and as the mental health state significantly affects academic success (Hysenbegasi, Hass, and Rowland 2005; Mirawdali, Morrissey, and Ball 2018), those novel approaches should be used for the mental health support of students while taking ethical considerations and limitations into account (Carr 2020; D'Alfonso 2020).

7 Future Directions and Challenges

As we navigate the dynamic landscape of inclusive learning with AI, it is essential to look ahead to the future, anticipating emerging trends and potential challenges but also discussing the obstacles that may arise on the path to creating inclusive and diverse-aware learning environments.

7.1 Future Directions

AI will significantly impact the field of education (cf. Ikka 2018; Witt, Rampelt, and Pinkwart 2020; Pelletier et al. 2022; Schmohl, Watanabe, and Schelling 2023). The combination of AI-enhanced learning analytics and AI-powered learning assistants will continue to grow and mature (Pelletier et al. 2022) and will likely witness increased integration in all educational settings, driving automation of learning and teaching tasks. With regard to the frame of this paper, which is on fostering personalized and inclusive learning, we highlight the following directions for future research and development.

AI-based implementation of personalized learning should extend more to skills-based support, i.e., learner models should highlight students' strengths, abilities, and competencies rather than their weaknesses, errors, or underachievement. To accommodate diversity, especially neurodiversity, future AI models should support multiple learning paths and different interaction modalities. At the same time, it is relevant to investigate the appropriate level of adaptation to avoid potential over-personalization. In addition, AI research should be enhanced to support social learning and the activation process that occurs through social learning. In this respect, AI-enhanced learning can also promote more global approaches to learning, making cultural diversity in learning a promising research direction. Collaborative learning experiences that bring together students from different backgrounds are likely to become more common and promote intercultural understanding and integration (U.S. Department of Education and Office of Educational Technology 2023).

AI-powered learning assistants differ in their possibilities for interactions and create new user experiences for teachers and students, which implies expanding international standards and accessibility guidelines to meet the shift to more conversational user interfaces, including dialogues voice interfaces, but also more annotating and highlighting capabilities.

7.2 Potential Challenges

Despite the potential that AI-enabled applications offer for inclusive learning, numerous challenges remain, for example, digital equity, because not all learners have equal access to technology. Among other ethical considerations (Holmes and Porayska-Pomsta 2022), the following are relevant to EDM and AI-based learning assistants.

For all kinds of AI-empowered learning assistants, it is particularly important to ensure that the use is voluntary and that students can clearly recognize that the interaction partner is a program and not a human (Witt, Rampelt, and Pinkwart 2020). The collection and analysis of large amounts of data about learners provide the basis for many of the application areas discussed in this paper. Maintaining the privacy and security of the data will be an ongoing challenge. The role of human educators remains indispensable in education, especially for emotional support and mentoring. Balancing the benefits of AI with the need for human interaction in learning environments is challenging. Educational institutions should be involved in the development of AI-based educational technologies (Bates et al. 2020) with the accompaniment of sound empirical research (Holmes et al. 2018). Discussions about modern educational theories must also be participatory in the development process. For example, how assessment frameworks could look like that consider the diverse needs of learners will be critical.

As mentioned earlier, one of the potential future directions is to extend personalized learning through adaptive learning systems to support diversity and multiple learning contexts more comprehensively, which, at the same time, is a great challenge because it requires interdisciplinary research and development from the field of educational, cognitive science, psychology, user experience design, and computer science.

Despite these challenges, the future of inclusive learning with AI is encouraging if advancements are aligned with the goals of inclusion and diversity awareness.

8 Conclusion

This paper explored the role of AI in the design of inclusive and diversity-aware learning environments.

In particular, we discussed the triad of learner diversity, study-affecting impairments, and new challenges posed by mental health issues in relation to the importance of inclusion in higher education. The paper presented potential research to promote inclusive learning through personalized adaptive learning assistants and support services.

To conclude, AI has great potential to promote inclusion due to its high flexibility, adaptability, and scalability. However, a prerequisite for success is that AI tools are designed from a human perspective, developed according to ethical principles, and empirically evaluated in comprehensive studies so that the use of AI leads to the promotion of individual learning and not to greater exclusion.

Acknowledgements

This work was supported by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF, SCADS22B) and the Saxon State Ministry for Science, Culture and Tourism (SMWK) by funding the competence center for Big Data and AI "ScaDS.AI Dresden/Leipzig".

References

- Abd-Alrazaq, Alaa A., Mohannad Alajlani, Ali Abdallah Alalwan, Bridgette M. Bewick, Peter Gardner, and Mowafa Househ. 2019. "An Overview of the Features of Chatbots in Mental Health: A Scoping Review." *International journal of medical informatics* 132:103978. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.103978>.
- Abou-Zahra, Shadi, Judy Brewer, and Michael Cooper. 2018. "Artificial Intelligence (AI) For Web Accessibility." In *Proceedings of the 15th International Web for All Conference*, 1–4. New York, NY, USA: ACM.
- Adam-Gutsch, Dörte, Felix Paschel, Diemut Ophardt, and Jana Huck. 2021. "Studieren im Corona-Online-Semester."
- Aher, Sunita B., and L.M.R.J. Lobo. 2013. "Combination of Machine Learning Algorithms for Recommendation of Courses in E-Learning System Based on Historical Data." *Knowledge-Based Systems* 51:1–14. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2013.04.015>.
- Ara, Jinat, and Cecilia Sik-Lanyi. 2022. "Artificial Intelligence in Web Accessibility: Potentials and Possible Challenges." In *Proceedings of IAC 2022 in Vienna: Vienna, Austria. August 5 - 6, 2022*, 173–81. Prague: Czech Institute of Academic Education z.s.
- Arroyo, Ivon, Beverly Park Woolf, Winslow Burelson, Kasia Muldner, Dovon Rai, and Minghui Tai. 2014. "A Multimedia Adaptive Tutoring System for Mathematics That Addresses Cognition, Metacognition and Affect." *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 24 (4): 387–426. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0023-y>.
- Auerbach, Randy P., Philippe Mortier, Ronny Bruffaerts, Jordi Alonso, Corina Benjet, Pim Cuijpers, Koen Demyttenaere et al. 2018. "WHO World Mental Health Surveys International College Student Project: Prevalence and Distribution of Mental Disorders." *Journal of abnormal psychology* 127 (7): 623–38. <https://doi.org/10.1037/abn0000362>.
- Azevedo, Roger, Amy Johnson, Amber Chauncey, and Candice Burkett. 2010. "Self-Regulated Learning with MetaTutor: Advancing the Science of Learning with Metacognitive Tools." In *New Science of Learning*, edited by Myint S. Khine and Issa M. Saleh, 225–47. New York, NY: Springer New York.
- Bates, Tony, Cristóbal Cobo, Olga Mariño, and Steve Wheeler. 2020. "Can Artificial Intelligence Transform Higher Education?" *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 17 (1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x>.
- Butler, Deborah L., and Philip H. Winne. 1995. "Feedback and Self-Regulated Learning: A Theoretical Synthesis." *Review of Educational Research* 65 (3): 245–81. <https://doi.org/10.3102/00346543065003245>.
- Carlbring, Per, Gerhard Andersson, Pim Cuijpers, Heleen Riper, and Erik Hedman-Lagerlöf. 2018. "Internet-Based Vs. Face-to-Face Cognitive Behavior Therapy for Psychiatric and Somatic Disorders: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis." *Cognitive behaviour therapy* 47 (1): 1–18. <https://doi.org/10.1080/16506073.2017.1401115>.
- Carr, Sarah. 2020. "'AI Gone Mental': Engagement and Ethics in Data-Driven Technology for Mental Health." *Journal of mental health (Abingdon, England)* 29 (2): 125–30. <https://doi.org/10.1080/09638237.2020.1714011>.

- Chang, Jun-Jie, Yan Ji, Yong-Han Li, Hai-Feng Pan, and Pu-Yu Su. 2021. "Prevalence of Anxiety Symptom and Depressive Symptom Among College Students During COVID-19 Pandemic: A Meta-Analysis." *Journal of affective disorders* 292:242–54. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.05.109>.
- Clegg, Jennifer M., Nicole J. Wen, and Cristine H. Legare. 2017. "Is Non-Conformity WEIRD? Cultural Variation in Adults' Beliefs About Children's Competency and Conformity." *Journal of experimental psychology. General* 146 (3): 428–41. <https://doi.org/10.1037/xge0000275>.
- Clouder, Lynn, Mehmet Karakus, Alessia Cinotti, María Virginia Ferreyra, Genoveva Amador Fierros, and Patricia Rojo. 2020. "Neurodiversity in Higher Education: A Narrative Synthesis." *Higher Education* 80 (4): 757–78. <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00513-6>.
- Cole, Michael. 1995. "Culture and Cognitive Development: From Cross-Cultural Research to Creating Systems of Cultural Mediation." *Culture & Psychology* 1 (1): 25–54. <https://doi.org/10.1177/1354067X9511003>.
- Coughlan, Tim, Kate Lister, Jane Seale, Eileen Scanlon, and Martin Weller. 2019. "Accessible Inclusive Learning: Foundations." In *Educational Visions: The Lessons from 40 Years of Innovation*, edited by Rebecca Ferguson, Ann Jones, and Eileen Scanlon, 51–73: Ubiquity Press.
- D'Alfonso, Simon. 2020. "AI in Mental Health." *Current opinion in psychology* 36:112–17. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2020.04.005>.
- Denecke, Kerstin, Sayan Vaaheesan, and Aaganya Arulnathan. 2021. "A Mental Health Chatbot for Regulating Emotions (SERMO) - Concept and Usability Test." *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing* 9 (3): 1170–82. <https://doi.org/10.1109/TETC.2020.2974478>.
- Deutsches Studentenwerk. 2018. "Studying with Impairments. The Situation of Students with Disabilities and Chronic Conditions." https://www.studierendenwerke.de/fileadmin/api/files/dsw-broschuere_en.pdf.
- El-Bishouty, Moushir M., Ting-Wen Chang, Sabine Graf, Kinshuk, and Nian-Shing Chen. 2014. "Smart E-Course Recommender Based on Learning Styles." *Journal of Computers in Education* 1 (1): 99–111. <https://doi.org/10.1007/s40692-014-0003-0>.
- Etzelmueller, Anne, Christiaan Vis, Eirini Karyotaki, Harald Baumeister, Nikolai Titov, Matthias Berking, Pim Cuijpers, Heleen Riper, and David Daniel Ebert. 2020. "Effects of Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy in Routine Care for Adults in Treatment for Depression and Anxiety: Systematic Review and Meta-Analysis." *Journal of medical Internet research* 22 (8): e18100. <https://doi.org/10.2196/18100>.
- Evangeline, Betsybha. 2022. *A Survey on Artificial Intelligent Based Solutions Using Augmentative and Alternative Communication for Speech Disabled*.
- Fischer, Monika. 2018. "Die Zukunft Des Lernens: Selbstorganisierter Kompetenzerwerb Durch Personalisiertes Lernen." https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/LL_Sauter2018_ZukunftDesLernens.pdf.
- Fitzpatrick, Kathleen Kara, Alison Darcy, and Molly Vierhile. 2017. "Delivering Cognitive Behavior Therapy to Young Adults with Symptoms of Depression and Anxiety Using a Fully Automated Conversational Agent (Woebot): A Randomized Controlled Trial." *JMIR mental health* 4 (2): e19. <https://doi.org/10.2196/mental.7785>.

- Gan, Isabel, and Rui Sun. 2021. "Digital Barriers and Individual Coping Behaviors in Distance Education During COVID-19." *International Journal of Knowledge Management* 18 (1): 1–15. <https://doi.org/10.4018/IJKM.290023>.
- Gotthardt, Marie, Julian Striegl, Claudia Loitsch, and Gerhard Weber. 2022. "Voice Assistant-Based CBT for Depression in Students: Effects of Empathy-Driven Dialog Management." In Miesenberger et al. 2022, 451–61.
- Haleem, Abid, Mohd Javaid, Mohd Asim Qadri, and Rajiv Suman. 2022. "Understanding the Role of Digital Technologies in Education: A Review." *Sustainable Operations and Computers* 3:275–85. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>.
- Harrigan, Martin, Miloš Kravčík, Christina Steiner, and Vincent Wade. 2009. "What Do Academic Users Really Want from an Adaptive Learning System?" In *User Modeling, Adaptation, and Personalization*. Vol. 5535, edited by Geert-Jan Houben, Gord McCalla, Fabio Pianesi, and Massimo Zancanaro, 454–60. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Hien, Ho Thao, Pham-Nguyen Cuong, Le Nguyen Hoai Nam, Ho Thi Kim Le Nhung, and Le Dinh Thang. 2018. "Intelligent Assistants in Higher-Education Environments." In *Proceedings of the Ninth International Symposium on Information and Communication Technology - SolCT 2018*, 69–76. New York, New York, USA: ACM Press.
- Hockings, Christine. 2010. "Inclusive Learning and Teaching in Higher Education: A Synthesis of Research." <https://www.advance-he.ac.uk/knowledge-hub/inclusive-learning-and-teaching-higher-education-synthesis-research>.
- Holmes, Wayne, Stamatina Anastopoulou, Heike Schaumburg, and Manolis Mavrikis. 2018. "Personalisiertes Lernen Mit Digitalen Medien - Ein Roter Faden." https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2018-06/Studie_Personalisiertes_Lernen.pdf.
- Holmes, Wayne, and Kaška Porayska-Pomsta. 2022. *The Ethics of Artificial Intelligence in Education*. New York: Routledge.
- Hysenbegasi, Alketa, Steven L. Hass, and Clayton R. Rowland. 2005. "The Impact of Depression on the Academic Productivity of University Students." *The journal of mental health policy and economics* 8 (3): 145–51.
- Ikka, Tuomi. 2018. "The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education." <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6021>.
- Keller, Heidi, Joern Borke, Thomas Staufenbiel, Relindis D. Yovsi, Monika Abels, Zaira Papaligoura, Henning Jensen et al. 2009. "Distal and Proximal Parenting as Alternative Parenting Strategies During Infants' Early Months of Life: A Cross-Cultural Study." *International Journal of Behavioral Development* 33 (5): 412–20. <https://doi.org/10.1177/0165025409338441>.
- Konadl, Daniel, Janik Wörner, Lucas Luttner, and Susanne Leist. 2023. "Artificial Intelligence in Augmentative and Alternative Communication Systems: A Literature-Based Assessment and Implications of Different Conversation Phases and Contexts."
- Kroher, Martina, Mareike Beuße, Sören Isleib, Karsten Becker, Marie-Christin Ehrhardt, Frederike Gerdes, Jonas Koopmann et al. 2023. *Die Studierendenbefragung in Deutschland: 22. Sozialerhebung: Die Wirtschaftliche Und Soziale Lage Der Studierenden in Deutschland 2021*. Accessed November 08, 2023. https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/4/31790_22_Sozialerhebung_2021.pdf?__blob=publication-File&v=9.

- Lawrie, Gwen, Elizabeth Marquis, Eddie Fuller, Tara Newman, Mei Qiu, Milton Nomikoudis, Fritis Roelofs, and Lianne van Dam. 2017. "Moving Towards Inclusive Learning and Teaching: A Synthesis of Recent Literature." *Teaching and Learning Inquiry* 5 (1). <https://doi.org/10.20343/teachlearningqu.5.1.3>.
- Lodge, Jason M., Ernesto Panadero, Jaclyn Broadbent, and Paula G. de Barba. 2018. "Supporting Self-Regulated Learning with Learning Analytics." In *Learning Analytics in the Classroom*, edited by Jason M. Lodge, Jared C. Horvath, and Linda Corrin, 45–55. Abingdon, Oxon, New York, NY : Routledge, 2019. Routledge.
- Loitsch, Claudia. 2018. "Designing Accessible User Interfaces for All by Means of Adaptive Systems." <https://tud.gucosa.de/api/gucosa%3A31984/attachment/ATT-0/>.
- Mai, Vanessa, and Rebecca Rutschmann. 2023. "Best Practices Im Chatbot Coaching. Einblicke in Forschung Und Entwicklung Des StudiCoachBots Der TH Köln Und in Die Coaching Chatbot Plattform Evoach." *Organisationsberat Superv Coach* 30 (1): 111–25. <https://doi.org/10.1007/s11613-022-00802-2>.
- Mathur, Shobhit, Pritam Nikam, Harshita Patidar, Rohan Bapusaheb Gaikwad, and Preeti Narayan Nayak. 2021. "Machine-Learning Directed Article Detection on the Web Using DOM and Text-Based Features." In *2021 IEEE 18th Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC)*, 1–5: IEEE.
- McCashin, Darragh, David Coyle, and Gary O'Reilly. 2019. "Qualitative Synthesis of Young People's Experiences with Technology-Assisted Cognitive Behavioral Therapy: Systematic Review." *Journal of medical Internet research* 21 (11): e13540. <https://doi.org/10.2196/13540>.
- Mehigan, Tracey. 2020. "Towards Intelligent Education: Developments in Artificial Intelligence for Accessibility and Inclusion for All Students." In *ICERI2020 Proceedings*, edited by Luis Gómez Chova, Agustín López Martínez, and Ignacio Candel Torres, 539–47. ICERI Proceedings: IATED.
- Mehta, Ashish, Andrea Nicole Niles, Jose Hamilton Vargas, Thiago Marafon, Diego Dotta Couto, and James Jonathan Gross. 2021. "Acceptability and Effectiveness of Artificial Intelligence Therapy for Anxiety and Depression (Youper): Longitudinal Observational Study." *Journal of medical Internet research* 23 (6): e26771. <https://doi.org/10.2196/26771>.
- Miesenberger, Klaus, Georgios Kouroupetroglou, Katerina Mavrou, Roberto Manduchi, Mario Covarrubias Rodriguez, and Petr Penáz, eds. 2022. *Computers Helping People with Special Needs*. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Milne-Ives, Madison, Caroline de Cock, Ernest Lim, Melissa Harper Shehadeh, Nick de Pennington, Guy Mole, Eduardo Normando, and Edward Meinert. 2020. "The Effectiveness of Artificial Intelligence Conversational Agents in Health Care: Systematic Review." *Journal of medical Internet research* 22 (10): e20346. <https://doi.org/10.2196/20346>.
- Mirawdali, Shangal, Hana Morrissey, and Patrick Ball. 2018. "Academic Anxiety and Its Effects on Academic Performance." *International Journal of Current Research* 10 (6): 70017–26.
- National Research Council. 2000. *How People Learn*. Washington, D.C. National Academies Press.
- National Research Council. 2018. *How People Learn II*. Washington, D.C. National Academies Press.

- Ndukwe, Ifeanyi G., Ben K. Daniel, and Chukwudi E. Amadi. 2019. "A Machine Learning Grading System Using Chatbots." In *Artificial Intelligence in Education*. Vol. 11626, edited by Seiji Isotani, Eva Millán, Amy Ogan, Peter Hastings, Bruce McLaren, and Rose Luckin, 365–68. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.
- Obeid, Charbel, Inaya Lahoud, Hicham El Khoury, and Pierre-Antoine Champin. 2018. "Ontology-Based Recommender System in Higher Education." In *Companion of the the Web Conference 2018 on the Web Conference 2018 - WWW '18*, edited by Pierre-Antoine Champin, Fabien Gandon, Mounia Lalmas, and Panagiotis G. Ipeirotis, 1031–34. New York, New York, USA: ACM Press.
- Pelletier, Kathe, Mark H. McCormack, Jamie Reeves, Jenay Robert, and Nichole Arbino. 2022. *2022 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition*. Boulder CO: EDUCAUSE.
- Pinkwart, Niels, and Susan Beudt. 2020. "Künstliche Intelligenz Als Unterstützende Lerntechnologie. Dezember 2020." <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/2d4f9603-b95c-4548-912a-d4a3b596ebf1/content>.
- Poskowsky, Jonas, Sonja Heißenberg, Sarah Zaussinger, and Julia Brenner. 2018. *Beinträchtigt Studieren - Best2: Datenerhebung Zur Situation Studierender Mit Behinderung Und Chronischer Krankheit 2016/17*. Accessed October 22, 2018. http://best-umfrage.de/wp-content/uploads/2018/09/beeintr%C3%A4chtigt_studieren_2016.pdf.
- Rivera, Abdon Carrera, Mariela Tapia-Leon, and Sergio Lujan-Mora. 2018. "Recommendation Systems in Education: A Systematic Mapping Study." In *Proceedings of the International Conference on Information Technology & Systems (ICITS 2018)*. Vol. 721, edited by Álvaro Rocha and Teresa Guarda, 937–47. Advances in Intelligent Systems and Computing. Cham: Springer International Publishing.
- Rogoff, Barbara, and Pablo Chavajay. 1995. "What's Become of Research on the Cultural Basis of Cognitive Development?" *American Psychologist* 50 (10): 859–77. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.50.10.859>.
- Romero, Cristóbal, and Sebastián Ventura. 2010. "Educational Data Mining: A Review of the State of the Art." *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)* 40 (6): 601–18. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2010.2053532>.
- Santomauro, Damian F., Ana M. Mantilla Herrera, Jamileh Shadid, Peng Zheng, Charlie Ashbaugh, David M. Pigott, Christiana Abbafati et al. 2021. "Global Prevalence and Burden of Depressive and Anxiety Disorders in 204 Countries and Territories in 2020 Due to the COVID-19 Pandemic." *Lancet* 398 (10312): 1700–1712. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)02143-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)02143-7).
- Santos, Olga C., Milos Kravcik, and Jesus G. Boticario. 2016. "Preface to Special Issue on User Modelling to Support Personalization in Enhanced Educational Settings." *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 26 (3): 809–20. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0114-z>.
- Sarker, Iqbal H. 2021. "Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions." *SN computer science* 2 (3): 160. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x>.
- Schmohl, Tobias, Alice Watanabe, and Kathrin Schelling. 2023. *Künstliche Intelligenz in Der Hochschulbildung* 4. Bielefeld, Germany: transcript Verlag.
- Segall, Marshall H., Donald Campbell, and Merville Herskovits. 1996. *He Influence of Culture on Visual Perception*: Bobbs-Merrill.

- Shukla, Vinod Kumar, and Amit Verma. 2019. "Enhancing LMS Experience Through AIML Base and Retrieval Base Chatbot Using R Language." In *2019 International Conference on Automation, Computational and Technology Management (ICACTM)*, 561–67: IEEE.
- Striegl, Julian, Marie Gotthardt, Claudia Loitsch, and Gerhard Weber. 2022. "Investigating the Usability of Voice Assistant-Based CBT for Age-Related Depression." In Miesenberger et al. 2022, 432–41.
- Striegl, Julian, Claudia Loitsch, and Gerhard Weber. 2023. "Voice Assistant-Based Cognitive Behavioral Therapy for Test Anxiety in Students." In *Human-Computer Interaction*. Vol. 14013, edited by Masaaki Kurosu and Ayako Hashizume, 396–406. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Suseela, S., S. Aishwarya, C. Akalya, B. Ramya, and T. Sameera Banu. 2021. "Artificial Intelligence Based CHATBOT for PMIST Websites." *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* 12 (10): 2047–51.
- Tezcan, Mediha. 2014. "Progress in Education Technologies." *International Journal of Information Communication Technologies and Human Development* 6 (4): 32–46. <https://doi.org/10.4018/ijcthd.2014100104>.
- U.S. Department of Education, and Office of Educational Technology. 2023. "Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning." <https://tech.ed.gov/files/2023/05/ai-future-of-teaching-and-learning-report.pdf>.
- Ulzheimer, Lisa, Annika Kanzinger, Alina Ziegler, Bernd Martin, Joerg Zender, Antje Römhild, and Christine Leyhe. 2021. "Barriers in Times of Digital Teaching and Learning – a German Case Study: Challenges and Recommendations for Action." *Journal of Interactive Media in Education* 2021 (1). <https://doi.org/10.5334/jime.638>.
- Unger, Moshe, Bracha Shapira, Lior Rokach, and Ariel Bar. 2017. "Inferring Contextual Preferences Using Deep Auto-Encoding." In *Proceedings of the 25th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization*, edited by Maria Bielikova, Eelco Herder, Federica Cena, and Michel Desmarais, 221–29. New York, NY, USA: ACM.
- W3C. 2023. "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2." Accessed October 23, 2023. <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.
- Wahl, Diethelm. 2006. "Ergebnisse Der Lehr-Lern-Psychologie." http://www.dblernen.de/docs/Wahl_Ergebnisse-der-Lehr-Lern-Psychologie.pdf.
- Webb, Christian A., Isabelle M. Rosso, and Scott L. Rauch. 2017. "Internet-Based Cognitive-Behavioral Therapy for Depression: Current Progress and Future Directions." *Harvard review of psychiatry* 25 (3): 114–22. <https://doi.org/10.1097/hrp.000000000000139>.
- Witt, Claudia de, Florian Rampelt, and Niels Pinkwart. 2020. "Whitepaper „Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung“."
- Xiao, Wen, Ping Ji, and Juan Hu. 2022. "A Survey on Educational Data Mining Methods Used for Predicting Students' Performance." *Engineering Reports* 4 (5). <https://doi.org/10.1002/eng2.12482>.
- Yuan, Ye, Suhua Jiang, Shiyu Yan, Lei Chen, Min Zhang, Jiaying Zhang, Lilan Luo, Jaesik Jeong, Yijun Lv, and Ke Jiang. 2022. "The Relationship Between Depression and Social Avoidance of College Students: A Moderated Mediation Model." *Journal of affective disorders* 300:249–54. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.12.119>.
- Zdravkova, Katerina. 2022. "The Potential of Artificial Intelligence for Assistive Technology in Education." In *Handbook on Intelligent Techniques in the Educational*

Process. Vol. 29, edited by Mirjana Ivanović, Aleksandra Klašnja-Milićević, and Lakhmi C. Jain, 61–85. Learning and Analytics in Intelligent Systems. Cham: Springer International Publishing.

To cite this article:

Loitsch, Claudia & Striegl, Julian (2024). AI for Inclusive Learning in Higher Education: Diversity, Accessibility, and Mental Health. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). *Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective*, 595-612. Dortmund: Eldorado.

<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24364>

Diesen Artikel zitieren:

Loitsch, Claudia & Striegl, Julian (2024). AI for Inclusive Learning in Higher Education: Diversity, Accessibility, and Mental Health. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 595-612. Dortmund: Eldorado.

<http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24364>

Chancen und Grenzen einer technologiebasierten Risikodiagnostik

Pupillometrische Erfassung sprachlicher Beeinträchtigungen bei mehrsprachigen Kindern mit wenig Deutschkontakt

Lisa Röbsteck¹ [[0009-0007-1589-5985](https://orcid.org/0009-0007-1589-5985)], Isabel Neitzel¹ [[0000-0001-6341-8584](https://orcid.org/0000-0001-6341-8584)]

& Anna-Lena Scherger¹ [[0000-0001-9139-7573](https://orcid.org/0000-0001-9139-7573)]

¹ TU Dortmund, Fachgebiet Sprache & Kommunikation, Deutschland

Zusammenfassung. Die Diagnostik sprachlicher Beeinträchtigungen im Kindesalter stellt im Kontext der Mehrsprachigkeit eine Herausforderung dar, da bisher keine effektiven Verfahren zur frühzeitigen und somit präventiven Erkennung sprachlicher Beeinträchtigungen für mehrsprachige Kinder existiert. Dieses Defizit besteht vor allem, da herkömmliche diagnostische Ansätze auf explizite sprachliche Reaktionen angewiesen sind, wodurch eine frühzeitige Anwendung bei bilingualen Kindern nahezu unmöglich wird. In diesem Kontext erweist sich die Pupillometrie als vielversprechende Alternative, da sie implizite kindliche Reaktionen auf Sprache erfasst, ohne auf explizite Sprachhandlungen angewiesen zu sein. Bisherige Studien konnten zeigen, dass die Pupillometrie erfolgreich zur Untersuchung der Sprachverarbeitung bei prä- und frühverbalen Personengruppen eingesetzt werden kann.

Der vorliegende Beitrag stellt eine Studie vor, die sich auf bilingual aufwachsende Kinder im Alter von zwei bis sechs Jahren (N = 51) mit begrenztem Deutschkontakt von weniger als zwölf Monaten bezieht. Das Hauptziel besteht darin, die Sensibilität dieser Kinder für grammatische Verstöße in ihrer Zweitsprache Deutsch zu überprüfen, um Rückschlüsse auf mögliche Beeinträchtigungen auf Sprachverarbeitungsebene ziehen zu können.

Trotz ihrer vielversprechenden Anwendungsmöglichkeiten birgt die Methodik der Pupillometrie auch Herausforderungen. Diese werden in dieser Studie näher erläutert, um anderen Forschungsgruppen Hinweise für eine mögliche zukünftige Arbeit mit dieser innovativen Methode geben zu können.

Opportunities and limitations of technology-based risk diagnosis Pupillometry of developmental language disorders in bilingual children with limited exposure to German

Abstract. The diagnosis of developmental language disorders in childhood presents a challenge in the context of bi- and multilingualism, as to date, there are no effective procedures for the early and thus preventive identification of language impairments for bilingual children. This deficit exists primarily because conventional diagnostic approaches rely on explicit linguistic responses which making early application with bilingual children almost impossible. In this context, pupillometry proves to be a promising alternative, as it captures implicit child responses to language without relying on explicit speech acts. Previous studies have shown that pupillometry can be successfully used to investigate language processing in pre-verbal and early verbal groups.

This paper presents a study focusing on bilingual growing children aged two to six years (N = 51) with limited contact to German of less than twelve months. The main aim is to examine these children's sensitivity to grammatical violations in their second language German to draw conclusions about possible disorders at the language processing level.

Despite its promising potential, the methodology of pupillometry also poses challenges. These are explained in more detail in this study to be able to give other research groups indications for possible future work with this innovative method.

1 Einleitung

Der Anteil mehrsprachiger Personen nimmt in Deutschland stetig zu. Aus diesem Grund rückt das Thema Mehrsprachigkeit immer mehr in den Fokus der Sprachwissenschaften. Derzeit hat etwa ein Drittel der Kinder in Deutschland einen Migrationshintergrund (Böhmer et al. 2020). Es kann davon ausgegangen werden, dass ein deutlicher Anteil dieser Kinder zu Hause eine (oder mehrere) andere Sprache(n) neben der Umgebungssprache Deutsch erwirbt. Entgegen weit verbreiteter Annahmen führt der simultane oder sukzessive Erwerb mehrerer Sprachen allerdings nicht zu einer ‚Sprachverwirrung‘ und ist auch nicht als ursächlich für Sprachstörungen anzusehen (Scherger 2018; Chilla 2019; Novogrodsky und Meir 2020).

Bilinguale Kinder weisen ein ähnlich hohes Risiko für Beeinträchtigungen in der Sprachentwicklung auf wie monolinguale Kinder. Die Prävalenz für Sprachentwicklungsstörungen (SES) liegt dabei insgesamt bei ungefähr fünf bis acht Prozent (Tomblin et al. 1997). Unter einer SES wird im vorliegenden Beitrag eine Störung der Sprachentwicklung ohne erkennbar mitverursachende Beeinträchtigung verstanden, was im Einklang mit aktuellen Terminologie-Empfehlungen von Kauschke et al. (2023) steht. Kinder mit SES weisen ein erhöhtes Risiko für Beeinträchtigungen des Lernens auf (Bashir und Scavuzzo 1992; Nelson et al. 2006). Eine mögliche Folge stellen niedrigere akademische Leistungen dar, die sich in Form schlechterer Chancen auf dem Arbeitsmarkt (Thomas, J. Schulz und Ryder 2019) und sozialer Schwierigkeiten (Conti-Ramsden und Botting 2004) auch auf die weitere Lebensführung auswirken.

Die beschriebenen, möglichen Langzeitfolgen zeigen die enorme Relevanz für eindeutige und frühzeitige Diagnosen einer SES. Die Feststellung ist bei mehrsprachigen Kindern allerdings nach wie vor erschwert, da es einerseits keine umfassenden standardisierten Beurteilungsinstrumente für die sprachlichen Fähigkeiten mehrsprachiger

Kinder gibt und andererseits eine vorliegende Bilingualität die Symptome einer SES verdecken kann (Thomas, Schulz und Ryder 2019). Existierende Diagnostikansätze zur Identifikation einer SES bei mehrsprachigen Kindern fokussieren vordergründig die Sprachproduktion oder das Sprachverständnis. So werden beispielsweise Wortschatzlisten in beiden Sprachen (s. SBE-2-KT, Suchodoletz 2011) oder die Produktion grammatischer Phänomene in der Zweitsprache Deutsch überprüft (LiSe-DaZ, Schulz und Tracy 2011). Dies hat zur Folge, dass SES mehrsprachiger Kinder häufig erst etwa eineinhalb bis zwei Jahre nach Spracherwerbsbeginn der Zweitsprache diagnostiziert werden, wenn diese bereits im Vorschul- oder Schuleintrittsalter sind. Ein in der Praxis verbreiteter Therapiebeginn mit fünf oder sechs Jahren ist deutlich zu spät, um einen erfolgreichen Start in die Schule zu gewährleisten (Grimm 2012). Entgegengesetzt kommt es in der Praxis ebenso vor, dass bei typisch entwickelten, mehrsprachig aufwachsenden Kindern mit pädagogischem Sprachförderbedarf (in Abgrenzung zu sprachtherapeutischem Bedarf) fälschlicherweise eine SES diagnostiziert wird, also eine Überdiagnose stattfindet (Grimm und Schulz 2014). (Inter-) nationale Studien deuten auf eine hohe Zahl an Fehldiagnosen (Botting, Conti-Ramsden und Crutchley 1997; Dollaghan und Horner 2011), wobei davon ausgegangen wird, dass die Anzahl der Unterdiagnosen deutlich höher als die der Überdiagnosen ist (Genesee, Paradis und Crago 2004; Paradis 2005). Überdiagnosen entstehen vordergründig, da die für monolinguale Kinder konzipierten Diagnostikverfahren und deren Normierungen häufig unangepasst auch für bilinguale Kinder eingesetzt werden. Diese erreichen allerdings im regelhaften frühen Zweitspracherwerb nicht immer die Normwerte der gleichaltrigen einsprachigen Kinder (Altman et al. 2022). Eine weitere Herausforderung in der Diagnostik mehrsprachiger Kinder betrifft die starke Varianz der Faktoren, die den Zweitspracherwerb beeinflussen. Dazu zählen das Alter bei Erwerbsbeginn der Zweitsprache, die Dauer des Sprachkontaktes sowie die Quantität und Qualität des Inputs in der Zweitsprache (Grimm und Schulz 2014).

Um den Zeitverlust in der Diagnostik mehrsprachiger Kinder umgehen und eine frühzeitigere therapeutische Versorgung ermöglichen zu können, wählt das im Folgenden beschriebene Projekt Pupil-BiLa (vgl. Abschnitt 3) einen innovativen Ansatz, der die Methode der Pupillometrie involviert und die sprachlichen Anforderungen an die Kinder dadurch minimiert. Es werden weder Sprachverständnis- noch Sprachproduktionsleistungen vorausgesetzt, wie im folgenden Kapitel zur Methodik dargestellt wird. Ziele des vorliegenden Beitrags sind eine kritische Auseinandersetzung mit der Methode der Pupillometrie sowie die Identifizierung von Chancen und Grenzen für die bestehende Problemstellung der (frühzeitigen) Sprachdiagnostik mehrsprachiger Kinder.

2 Pupillometrie in der Forschung

Im folgenden Kapitel wird zunächst die Methode der Pupillometrie erläutert und von anderen, in der Sprachforschung eingesetzten, Methoden abgegrenzt (2.1). Anschließend widmen sich die folgenden zwei Unterkapitel den bisherigen, fachfremden Einsatzgebieten der Pupillometrie (2.2) sowie dem Einsatz dieser Methode in der Sprachforschung (2.3).

2.1 Beschreibung der Methode

Die Pupillometrie ist eine nicht-invasive Augenmessungsmethode, welche die Pupillenfläche oder den Pupillendurchmesser bzw. deren Größenveränderung im zeitlichen Verlauf betrachtet und misst. Dabei wird davon ausgegangen, die Pupille sei ein Fenster zur Vorbewusstheit (Laeng, Sirois und Gredebäck 2012) und berge den Vorteil der Implizitheit. Es bedarf also keiner expliziten (sprachlichen) Handlung der untersuchten Person. Dennoch können Reaktionen auf sprachlichen Input sichtbar gemacht werden. Die Pupillometrie ist Teil der Eyetracking-Technologie und ermöglicht damit, implizite Reaktionen (fast) ohne zeitlichen Verlust (*online*¹) zu beobachten.

Die durchschnittliche Pupillengröße beträgt in etwa vier Millimeter, kann aber mit Durchmessern zwischen einem und neun Millimetern variieren (Mertins 2016). Dabei reagiert die Pupille innerhalb von etwa 200 Millisekunden auf Umgebungsreize (Beatty und Lucero-Wagoner 2000) und verengt oder weitet sich je nach Helligkeit (Davson 1972). Diese kleinen Größenveränderungen dienen der Sichtverbesserung, indem reguliert wird, wie viel Licht durch die Pupille auf die Netzhaut trifft (Hepach und Westermann 2016). Allerdings kann nicht nur Helligkeit die Pupillengröße beeinflussen. Es konnte bereits gezeigt werden, dass unterschiedliche Parameter zu Pupillenveränderungen führen können. So bewirken beispielsweise kognitive und mentale Anstrengung (Sirois und Brisson 2014; Beatty 1982), Erregtheit (Piquado, Isaacowitz und Wingfield 2010; Bradshaw 1967), Neuheit (Bradley et al. 2008) und Aufgabenkomplexität (Naber et al. 2013; Schluroff 1982) Größenveränderungen in der Pupille. Dies geschieht, ohne dass sich die beobachteten Personen dessen bewusst sind (Hepach und Westermann 2016; Kosch et al. 2018; Schmidtke 2018).

Pupillometrie in der Psychologie- und Sprachforschung beschäftigt sich mit genau diesen Veränderungen der Pupillengröße. Die Beobachtung minimaler und schneller Fluktuationen im Pupillendurchmesser ist allerdings technisch herausfordernd, sodass erst der Einsatz moderner Eyetracker dazu beigetragen hat, dass die Messung der Pupille möglich wird (Mertins 2016) und in der Entwicklungspsychologie Anwendung findet (Zekveld, Koelewijn und Kramer 2018). Eyetracking-Geräte sind mit hochauflösenden Infrarotkameras ausgestattet und erlauben eine durchgehende Beobachtung der Pupille, indem diese zwischen 30 und 1000 Mal pro Sekunde gemessen wird (Davson 1972). Auch die Auswertung der Pupillendaten ist mittlerweile technologiebasiert erleichtert, da Programme wie gazerR (Geller et al. 2020) oder PupillometryR (Forbes 2020) eine automatisierte Analyse ermöglichen.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über Vorteile der Pupillometrie anderen (Online-)Methoden gegenüber, wobei an dieser Stelle explizit darauf hingewiesen wird, dass es sich lediglich um einen recht oberflächlichen Vergleich handelt, der der Vielschichtigkeit der einzelnen Methoden nicht im Detail gerecht werden kann.

¹ Die Unterscheidung zwischen offline, online und true-online beschreibt, inwieweit eine wissenschaftliche Methode die zugrundeliegenden mentalen und/oder neuronalen Prozesse untersuchen kann. Bei Online-Methoden handelt es sich um sogenannte Echtzeitmessungen, die einen Zugang zu tieferliegenden mentalen Prozessen ermöglichen und eine Betrachtung impliziter Reaktionen erlauben (Mertins 2016). Die Pupillometrie stellt eine solche Online-Methode dar.

Tabelle 1 Vergleich verschiedener Methoden unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile für den Einsatz mit der hier fokussierten Zielgruppe

Elizitation²	Pupillometrie	Blickbewegung	EEG³	fMRT⁴
Betrachtung expliziter Reaktionen mit Zeitverzögerung (offline) (Mertins 2016)	Betrachtung impliziter Reaktionen nahezu in Echtzeit (online) (Mertins 2016)	Betrachtung impliziter Reaktionen nahezu in Echtzeit (online) (Mertins 2016)	Betrachtung impliziter Reaktionen in Echtzeit (true-online) (Mertins 2016)	Betrachtung impliziter Reaktionen in Echtzeit (true-online) (Mertins 2016)
nicht-invasiv	nicht-invasiv	nicht-invasiv	teil-invasiv	nicht-invasiv, aber fordernd
Fokus lediglich auf Sprachperformanz (Mertins 2016)	Fokus auf Sprachkompetenz (Mertins 2016)	Fokus auf Sprachkompetenz (Mertins 2016)	Fokus auf Sprachkompetenz (Mertins 2016)	Fokus auf Sprachkompetenz (Mertins 2016)
einfache Durchführung	wenig anspruchsvolle Durchführung (Zekveld, Kolewijn und Kramer 2018)	wenig anspruchsvolle Durchführung (Zekveld, Kolewijn und Kramer 2018)	anspruchsvolle Durchführung	anspruchsvolle Durchführung

² Elizitation beschreibt „jede Form der Situationsgestaltung [...], die dem Zweck dient, sprachliches Handeln in Umfang und Art zu beeinflussen“ (Schu 2001). In der Sprachforschung bedeutet dies, dass spezifische sprachliche Situationen geschaffen werden, die das Auftreten eines bestimmten, zu untersuchenden linguistischen Phänomens provozieren. Dies ermöglicht eine gezielte Untersuchung linguistischer Strukturen.

³ Elektroenzephalographie (EEG) ist ein funktionales Bildgebungsverfahren, das die elektrische Aktivität des Gehirns an der Schädeloberfläche aufzeichnet. Es lassen sich so Wellenfrequenzen des Gehirns betrachten, die mit unterschiedlichen Ausprägungen von Aufmerksamkeit und Bewusstsein korrelieren. In der Sprachforschung werden auf Ebene des Sprachverständnisses vor allem sogenannte ereigniskorrelierte Potentiale (EKP) betrachtet (Kotz, Herrmann und Frisch 2009).

⁴ Die funktionale Magnetresonanztomographie (fMRT) ist ein nicht-invasives Bildgebungsverfahren, das neuronale Aktivität erkennt und misst. Es ist somit die einzige der beschriebenen Methoden, die eine räumliche Lokalisierung von Hirnaktivität erlaubt. So können beispielsweise sprachrelevante Hirnareale abgegrenzt und spezifischen Funktionen zugeordnet werden (Haag et al. 2012).

Elizitation ²	Pupillometrie	Blickbewegung	EEG ³	fMRT ⁴
Einsatz ab dem Kleinkindalter	Einsatz ab der Geburt (Laeng, Sirois und Gredebäck 2012)	Einsatz ab dem Säuglingsalter: preferential looking (Tafreshi, Thompson und Racine 2014)	Einsatz ab dem Säuglingsalter	teilweise schon ab dem späten Kleinkindalter
keine Angabe	unterliegt keinen Ermüdungserscheinungen (Jackson und Sirois 2009)	unterliegt Ermüdungserscheinungen (Jackson und Sirois 2009)	keine Angabe	keine Angabe
keine räumliche Lokalisation von kognitiven Prozessen	keine räumliche Lokalisation von kognitiven Prozessen	keine räumliche Lokalisation von kognitiven Prozessen	grobe Lokalisation der Hirnaktivität, aber nur Hinweis auf Lokalisation kognitiver Prozesse (Wentura und Frings 2013)	räumliche Lokalisation kognitiver Prozesse
einfache bis mittelschwere Auswertung	komplexe Auswertung	komplexe Auswertung	sehr komplexe Auswertung	sehr komplexe Auswertung

Legende:

grün: nahezu keine Einschränkungen in Bezug auf die Untersuchung und/oder die Ergebnisse
gelb: leichte bis mittlere Einschränkungen in Bezug auf die Untersuchung und/oder die Ergebnisse
rot: große Einschränkungen in Bezug auf die Untersuchung und/oder Ergebnisse

Im Gegensatz zu herkömmlichen Eyetracking-Studien, die Blickbewegungen und deren Dauer untersuchen, ist die Pupillengröße resistenter gegenüber Müdigkeitsercheinungen oder Aufmerksamkeitsreduktion (Mertins 2016). Pupillometrie liefert zudem die Möglichkeit, eine fortlaufende Messung der Sympatikus-Aktivität zu erhalten. Das bedeutet, dass dieses Verfahren eine Betrachtung, Quantifizierung und Interpretation von Prozessen ermöglicht, die man ansonsten nicht beobachten könnte. Dies ist vor allem für den Einsatz bei Kleinkindern im präverbalen Stadium von enormem Vorteil (Hepach und Westermann 2016), kommt jedoch auch der Forschungstätigkeit mit älteren Kindern zugute. Während in einem herkömmlichen Eyetracking-Design eine Anleitung an das Kind benötigt wird (z. B. „Schau so schnell wie möglich auf das richtige Bild!“; Cholewa et al. 2019) und dies sowohl eine mögliche zeitliche Verzögerung beinhaltet als auch eine erhöhte Anforderung an Sprachverständnis und Kooperation voraussetzt, erscheint ein Pupillometrie-Experiment mit wenig verbaler Anleitung umsetzbar (Scherger 2022).

2.2 Bisherige Einsatzgebiete

Die Pupillometrie konnte bereits in unterschiedlichen Disziplinen angewendet werden. Es finden sich zudem erste positive Machbarkeitsbelege für kindliche Proband*innen. Bisher wurde die Methodik jedoch gehäuft in der Psychologie mit Fokus auf das Erwachsenenalter eingesetzt. Eine Studie von Hess und Polt (1964) konnte beispielsweise zeigen, dass sich beim Lösen von Kopfrechenaufgaben die Pupillen erwachsener Proband*innen mit steigender Komplexität der Aufgaben vergrößern. Dies lässt vermuten, dass die Pupillengröße Hinweise auf die kognitive Belastung bei Verarbeitungsleistungen geben kann (Beatty 1982). Ein Design innerhalb der psychologischen Forschung, in dem die Pupillometrie mit Kindern bereits gewinnbringend eingesetzt wurde, ist das Violation of Expectation (VoE)-Paradigma. Die Pupillenveränderungen werden hierbei dazu genutzt, den Grad der Überraschung zu messen. Studien aus dem Bereich der VoE konnten beispielsweise zeigen, dass Säuglinge im Alter von sieben Monaten mit einer Pupillenweitung reagieren, wenn ihnen physikalisch unmögliche Vorgänge gezeigt werden (Jackson und Sirois 2009). Darüber hinaus konnte herausgestellt werden, dass sich die Pupillen bei Kleinkindern im Alter von zwölf Monaten vergrößern, wenn sie irrationale soziale Interaktionen sehen (Gredebäck und Melinder 2010). Diese Studien verdeutlichen, dass das kindliche Gehirn spezifische Hypothesen darüber entwickelt, was als nächstes passieren wird, und bei einem Verstoß gegen diese Vorhersagen implizit auf Pupillenebene reagiert – und das bereits im Säuglingsalter (Yu 2012; Scheepers et al. 2013; Renner und Włodarczak 2017). Auch in der Medizin wird Pupillometrie eingesetzt, vor allem in der Alzheimer- (Iijima et al. 2003) und Demenz-Forschung (Fletcher et al. 2015). Alle genannten Personen stellen vulnerable oder eingeschränkt kooperationsfähige Zielgruppen dar, welche auch in der Sprachforschung häufig adressiert werden.

2.3 Pupillometrie in der Sprachforschung

In der Linguistik ist die Methode der Pupillometrie anhand von Studien mit erwachsenen Proband*innengruppen (Schmidtke 2018; Just und Carpenter 1993; Engelhardt, Ferreira und Patsenko 2010; Fernandez et al. 2018; Scherger et al. 2021) zu einer zentralen Erkenntnis gekommen: Die Pupillometrie scheint eine valide Messtechnik zu sein, mit der die linguistische Komplexität einer Äußerung eingeschätzt werden kann. Je komplexer eine linguistische Struktur ist, desto schwieriger ist sie auditiv für Proband*innen zu verarbeiten. Eine erhöhte Verarbeitungsleistung wiederum hat eine Weitung der Pupille zur Folge.

Aus dem oben beschriebenen Vorteil, dass Pupillometrie unbewusste bzw. vorbewusste Reaktionen misst, ohne eine explizite Aktion zu verlangen, leitet sich die Idee ab, diese Methode bei Personengruppen einzusetzen, die (noch) keine Sprache produzieren oder gerade erst damit begonnen haben (präverbale oder frühverbale Phase; Hepach und Westermann 2016). Allerdings gibt es bislang nur wenige Studien zur Sprachverarbeitung von Säuglingen oder Kleinkindern, die auf Pupillenmessungen basieren (Jackson und Sirois 2009; Gredebäck und Melinder 2010; Hochmann und Papeo 2014). Im Bereich der VoE haben Tamási et al. (2017) untersucht, wie sensibel Kinder im Alter von 30 Monaten auf Aussprachefehler reagieren. Die Forschungsgruppe konnte zeigen, dass sich die Pupillen vergrößern, wenn das Kind einen fehlerhaften Begriff zu einem gezeigten Bildstimulus hört, also eine VoE vorliegt (z. B. shaby statt baby). Dabei konnte auch verdeutlicht werden, dass sich verschiedene Abstufungen

bzgl. der Schwere des Verstoßes in unterschiedlich starken Pupillenweitungen äußern (z. B. shaby schwerwiegender als daby). Süß et al. (2018) wiederum untersuchten die Genusmarkierung bei Kindern im Alter von 30 bis 36 Monaten. Sie fanden heraus, dass die Pupillenweitungen der Kinder bei ungrammatischen Äußerungen („da ist ein gelbes Bus“) im Mittel größer ausfielen als bei grammatischen Sätzen („da ist ein gelber Bus“).

Pupillometrie kann ebenfalls eingesetzt werden, um die Sprachverarbeitung bei bilingualen Kindern mit typischer Entwicklung (TE) oder bei Erwachsenen zu untersuchen und die Leistungen ggf. mit der Sprachverarbeitung monolingualer Personen zu vergleichen. Bislang gibt es jedoch nur wenig Studien in diesem Bereich. Schmidtke (2014) führte eine Studie durch, in der 53 Erwachsene (frühbilingual: N = 17, spätbilingual: N = 15 und monolingual: N = 21) mit einer Wort-Bild-Zuordnungs-Aufgabe konfrontiert wurden. Dabei wurden sowohl Effekte der Wortfrequenz (Häufigkeit des Wortes) als auch der lexikalischen Nachbarschaftsdichte betrachtet (wie hoch ist die Anzahl der Wörter, die durch Addition, Streichung oder Substitution eines Lautes geschaffen werden können). Es konnte unter anderem gezeigt werden, dass eine erhöhte Abrufanstrengung bei bilingualen Erwachsenen eher mit einer geringeren Sprachkenntnis bzw. Spracherfahrung in Zusammenhang gebracht werden kann und nicht als kategorische Benachteiligung bilingualer Sprecher*innen anzusehen ist. Eine weitere Studie mit bilingualen Erwachsenen wurde von Scherger et al. (2021) durchgeführt. Sie untersuchten potenzielle Effekte von frühem im Vergleich zu spätem Zweitsprachbeginn bei N = 18 bilingualen und N = 26 monolingualen Erwachsenen. Die Ergebnisse der Pupillometrieuntersuchung zeigen, dass bilingualer Sprecher*innen anders auf starke grammatische Verstöße reagierten als monolinguale Proband*innen. Tamási et al. (2017) setzten Pupillometrie in einer Studie mit monolingualen und bilingualen Kleinkindern im Alter von zwei Jahren ein. Sie verglichen die Sensibilität auf Aussprachefehler (einsilbige Nomen mit einer Vokal- oder Konsonantenveränderung) in beiden Gruppen. Die Forschungsgruppe konnte zeigen, dass die bilingualen Kinder, im Gegensatz zu den einsprachigen Kindern, eine Pupillenweitung zeigten, wenn sie Wörter mit Aussprachefehlern hörten. Außerdem war bei den bilingualen Kindern ein geringerer Pupillendurchmesser bei korrekt ausgesprochenen Wörtern zu beobachten als bei den monolingualen Kindern. Basierend auf der Erkenntnis, dass eine Pupillenweitung in Zusammenhang mit kognitiver Anstrengung steht, argumentieren sie, dass bilingualer Kinder scheinbar weniger Ressourcen benötigen, um korrekte Wörter zu verarbeiten, während sie für die Verarbeitung falsch geäußelter Wörter möglicherweise mehr Ressourcen nutzen müssen, um den passenden lexikalischen Eintrag im mentalen Lexikon zu aktivieren.

Auch in der klinischen Linguistik, speziell in der Aphasieforschung, wurde Pupillometrie bereits eingesetzt. Aphasiker*innen stellen, ähnlich wie prä- und frühverbale (mehrsprachige) Kinder, eine Untersuchungsgruppe dar, die von einem Experimentaldesign profitieren kann, das nicht auf explizit sprachlichen Reaktionen und Sprachverständnisfähigkeiten basiert. Chapman und Hallowell haben eine Reihe solcher Studien mit aphasischen Personen unter Einsatz der Pupillometrie durchgeführt. Sie untersuchten beispielsweise die mentale Anstrengungsleistung bei der Verarbeitung simpler und komplexer Nomen (Chapman und Hallowell 2015) oder einfacherer Subjekt-Relativsätze und schwierigerer Objekt-Relativsätze (Chapman und Hallowell 2019, 2021). Aphasiker*innen zeigten zum Teil, entgegen den Erwartungen, keine

Pupillenweitungen bei den komplexeren Satzkonstruktionen, obwohl bei den Kontrollproband*innen eine solche Weitung zu beobachten war. Die Autorinnen kamen zu der Vermutung, dass dies durch eine kognitive Überlastung erklärt werden könne, die beim Dekodieren der komplexen Objekt-Relativsätze auftritt.

Im Bereich der klinischen Linguistik gibt es aktuell nur zwei Studien, die diese Methode einsetzen, um Kinder mit sprachlichen Beeinträchtigungen zu untersuchen. Lum, Youssef und Clark (2017) führten eine Studie mit sechs Jahre alten Kindern mit TE bzw. mit SES durch. Die Forschungsgruppe testete das Verständnis syntaktisch einfacher Vier- bis Fünfwortsätze sowie anspruchsvollerer Sieben- bis Achtwortsätze. Bei den TE-Kindern weiteten sich die Pupillen lediglich beim Hören und Verarbeiten der komplexeren Sätze, während sich bei den Kindern mit SES auch bei den einfachen Satzkonstruktionen bereits Pupillenvergrößerungen zeigten. Diese weisen auf eine erhöhte Verarbeitungsleistung bzw. -anstrengung hin, die bei Kindern mit SES bereits bei kurzen Sätzen zu beobachten ist. Die Erkenntnisse aus der Studie von Lum, Youssef und Clark (2017) stehen in Einklang mit bisherigen Forschungsergebnissen, die zeigen konnten, dass Kinder mit SES Sprache im Allgemeinen langsamer verarbeiten als TE-Kinder (Montgomery 2000; Miller et al. 2001). Eine weitere Studie im Bereich SES wurde von Scherger, Neitzel und Urbanczik (2023) durchgeführt. Die Autor*innen untersuchten in einer Pilotstudie fünf bis sechs Jahre alte Kinder mit TE bzw. mit einer SES. Den Kindern wurden verschiedene grammatische und ungrammatische Sätze mit Subjekt-Verb-Objekt-Struktur auditiv präsentiert. Die ungrammatischen Sätze waren hinsichtlich der Subjekt-Verb-Kongruenz sowie der Verbzweitstellung im Aussagesatz manipuliert. Es konnte gezeigt werden, dass die untersuchten Kinder anders auf die grammatischen als auf die ungrammatischen Sätze reagierten und vor allem, dass die Kinder mit SES eine von den TE-Kindern abweichende Reaktion auf die ungrammatischen Sätze zeigten. Diese Erkenntnisse weisen übereinstimmend auf eine Umsetzbarkeit einer Einschätzung der kindlichen Sprachverarbeitung anhand eines experimentalen Pupillometrie-Designs hin. Allerdings kann die Interpretation der limitierten Erkenntnisse aus dieser Pilotuntersuchung nur mit großer Vorsicht vorgenommen werden.

Beide Studien zu SES weisen darauf hin, dass Kinder mit SES gegenüber Kindern mit TE Schwierigkeiten beim Dekodieren von sprachlichem Input aufweisen. Die Diagnose einer SES oder anderer sprachlicher Beeinträchtigungen bei Kindern ist, wie oben bereits dargestellt wurde, nach wie vor schwierig und fehleranfällig und erfolgt häufig verspätet. Aus diesem Grund ist ein diagnoseunterstützendes Verfahren, das ohne explizite sprachproduktive Leistungen seitens der untersuchten Kinder auskommt und in der Folge deutlich früher für die Störungsdiagnostik eingesetzt werden kann als herkömmliche Diagnoseverfahren, von enormer Relevanz – vor allem bei mehrsprachigen Kindern.

3 Untersuchungsdesign des laufenden Projekts

Der bestehenden Versorgungslücke in der Sprachdiagnostik bei mehrsprachigen Kindern und der oben benannten Bedeutung des VoE-Paradigmas entstammt die Idee, das Risiko für SES bei mehrsprachigen Kindern mittels Pupillometrie zu identifizieren. Diese Methode wurde bislang nicht für die individuelle Diagnostik von SES eingesetzt, weder bei monolingualen noch bei bilingualen Kindern. Sie scheint jedoch vielversprechend, um das Risiko für SES prognostisch abschätzen zu können. Pupillometrie birgt außerdem den Vorteil, dass implizites Sprachwissen lange vor ersten sprachproduktiven Äußerungen in der entsprechenden Sprache begutachtet werden kann. Daher konzentriert sich das im Folgenden beschriebene Forschungsprojekt, anders als reguläre diagnostisch orientierte Untersuchungen, nicht auf explizite sprachliche Reaktionen, sondern auf implizites Sprachwissen.

Das DFG-geförderte Projekt *Die Anwendung der Pupillometrie in der mehrsprachigen Sprachentwicklungsdiagnostik* (Leitung: Anna-Lena Scherger) an der Technischen Universität Dortmund verfolgt das Ziel, zu untersuchen, inwieweit die implizite Reaktion auf die Verletzung grammatischer Strukturen als ein prognostischer Faktor für SES belegt werden kann. Es liegt die Annahme zugrunde, dass Kinder mit TE schon früh eine Sensibilität für grammatische Strukturen und vor allem für die Verletzung dieser Strukturen aufbauen. Die für die Studie ausgewählten grammatischen Phänomene, nämlich die Subjekt-Verb-Kongruenz (SVK) und die Verbzweitstellung (V2-Stellung), sind frühe syntaktische Meilensteine (Tracy 2011) und eignen sich daher zur Untersuchung der frühen Sensibilität für Grammatikverstöße. Im typischen einsprachigen Erwerb werden beide morpho-syntaktischen Phänomene im Laufe des dritten Lebensjahres erworben. Durch das Studiendesign wird aufgegriffen, dass die Pupillometrie eine geeignete Messmethode zur Darstellung der Sensibilität für Kongruenzverstöße darstellt (Fernandez et al. 2018). In der laufenden Studie werden mehrsprachige Kinder zwischen zwei und sechs Jahren (bisherige Stichprobe: $N = 51$; Altersdurchschnitt in Jahren: 4,43; SD: 1,32) untersucht, deren Deutschkontakt seit maximal zwölf Monaten besteht. Angelehnt an die Studie von Friederici, Mueller und Oberecker (2011), werden den Kindern die Stimuli auditiv entsprechend eines repetitiven Familiarisierungsparadigmas präsentiert. Dies bedeutet, dass die Kinder in der sogenannten Familiarisierungsphase zunächst 21 grammatische Äußerungen hören (wie „Papa öffnet Briefe“) und sich mit dem entsprechenden sprachlichen Muster vertraut machen können. Anschließend werden ihnen in der Testphase 17 grammatische und ungrammatische (wie „Papa Briefe öffnen“) Stimuli auditiv präsentiert. Angenommen wird hierbei, dass durch die vorherige Familiarisierung auch bei Kindern, welche die jeweilige Struktur noch nicht erworben haben, aber eine intakte Sprachverarbeitung aufweisen, eine Irritation durch die ungrammatischen Stimuli hervorgerufen wird. Diese sollte an der Pupillenreaktion ablesbar sein. Der Wechsel zwischen Familiarisierung und Testphase (s. Abb. 1) erfolgt insgesamt dreimal, sodass die Kinder insgesamt 114 Items hören. Zwischen den Blöcken werden zur Erholung und Motivationsförderung kurze Videosequenzen aus der *Sendung mit der Maus* abgespielt.

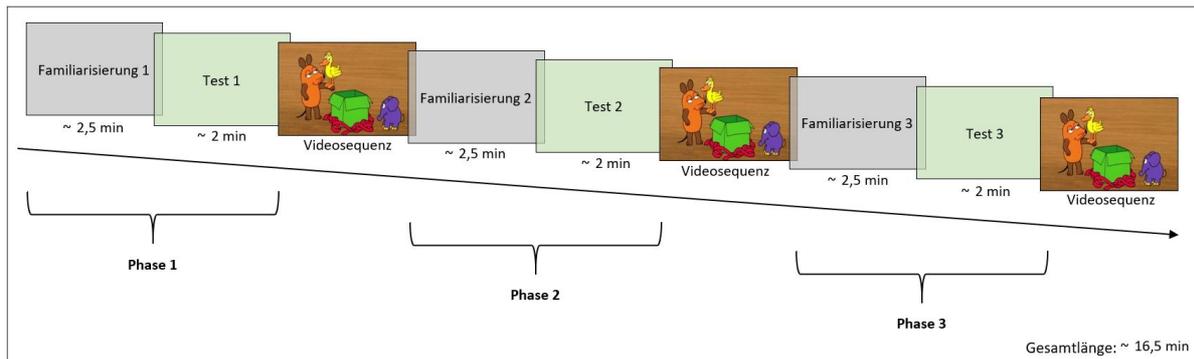


Abbildung 1 Familiarisierungsdesign (in Anlehnung an Friederici, Mueller und Oberecker 2011)

Um die Aufmerksamkeit während des Experimentes aufrechtzuerhalten und sicherzustellen, dass die Kinder durchgehend auf den Bildschirm schauen, werden ihnen währenddessen graustufige Abbildungen von sich wiederholenden Robotern gezeigt. Diese sind so ausgewählt und aufgebaut, dass sie sich weder in der Helligkeit unterscheiden noch besonders spannend oder neuartig sind, um bestmöglich Effekte auf die Pupille durch visuelle Stimuli auszuschließen. Auf der anderen Seite müssen die Stimuli ausreichend spannend sein, um die Aufmerksamkeit durchgängig auf den Computermonitor zu lenken. Auch wenn in neuerer Literatur von der Nutzung visueller Stimuli in herkömmlichen Pupillometrie-Ansätzen abgeraten wird (Hepach 2024), werden diese hier bewusst eingesetzt, da eine dauerhafte Kooperation von Kleinkindern ohne adäquate Reize nicht gewährleistet werden kann. Von der Präsentation von bewegtem Bildmaterial – wie in anderen Pupillometriestudien im Kontrast zu Hepach (2024) teilweise eingesetzt – wurde allerdings aus Gründen der Konfusion innerhalb der Interpretation der Pupillendaten abgesehen. Für die Pupillometrieuntersuchung wird ein portabler EyeLink Duo Eyetracker mit externem Bildschirm genutzt. Die Pupillendaten werden zunächst mit einer *sampling rate* von 250 Hz aufgenommen. Anschließend wird ein Downsampling auf 60 Hz vorgenommen. Die Ergebnisse der Pupillometrie-Untersuchung werden anschließend mit den Leistungen in einem Nichtwort-Nachsprechttest (NWR) abgeglichen. Auffällige Leistungen beim Nachsprechen von Nichtwörtern gelten als valider klinischer Marker für sprachliche Beeinträchtigungen bei bilingualen Sprecher*innen (Schwob et al. 2021). Hierfür kommt der mehrsprachigkeits- und kultursensibel entwickelte Nichtwort-Nachsprechttest von A. Grimm (2022) zum Einsatz. Dieser basiert auf den häufigsten Vokalen und Konsonanten in mehreren Sprachen, sodass zweisprachige Kinder, die noch wenig Input im Deutschen hatten, beim Wiederholen der Nichtwörter nicht benachteiligt werden. Die Ergebnisse dieser Gegenüberstellung mit den Nichtwort-Nachsprechleistungen werden im vorliegenden Beitrag nicht thematisiert, da sie sich noch in einem work-in-progress-Stadium befinden (Scherger und Neitzel, in Vorbereitung).

Das hier beschriebene Forschungsprojekt ist als Längsschnittstudie aufgebaut, um die prognostische Validität der pupillometrischen Untersuchung bestimmen zu können. Dazu wird nach 18 Monaten eine Follow-up-Untersuchung durchgeführt, in der der Sprachstand erneut gemessen und eingestuft wird. Dieser zeitliche Abstand wurde gewählt, da davon ausgegangen werden kann, dass die SVK nach einer Kontaktzeit von eineinhalb Jahren erworben sein kann (Pagonis und Karas-Bauer 2020; Schulz et al. 2017). In dieser Follow-up-Untersuchung werden Sprachproduktionsdaten mittels eines standardisierten und für zweisprachige Kinder normierten Testverfahrens für die Morphosyntax erhoben. Ziel ist, retrospektiv verifizieren zu können,

ob Kinder mit spät diagnostizierter SES bereits in der vorsprachlichen Sprachverarbeitung ihrer Zweitsprache entsprechende Auffälligkeiten im Pupillometrie-Experiment zeigten.

4 Kritische Auseinandersetzung mit der Methode

Neben den in Kapitel 2 genannten Vorteilen der Pupillometrie, die literaturbasiert herausgearbeitet werden konnten, liegt der Fokus dieses Beitrags auch auf einer kritischen Auseinandersetzung mit dem Einsatz dieser technologiebasierten Methodik in der Spracherwerbsforschung. Es werden konkrete Problemstellungen aus den bereits erfolgten Erhebungen zu Testzeitpunkt 1 beschrieben und individuelle Lösungsansätze präsentiert, die weiteren Forschungsgruppen zugutekommen können.

4.1 Herausforderungen in der Durchführung von Pupillometriestudien in der Spracherwerbsforschung

Eine allgemeine, zentrale Herausforderung, die im Studiendesign oder der Durchführung entsprechender experimenteller Untersuchungen berücksichtigt werden muss, ist die kurze Aufmerksamkeitsspanne von kleinen Kindern und die damit einhergehende sinkende Kooperation (Hepach und Westermann 2016). Dies ist vor allem eine Herausforderung, da der Eyetracker für eine bestmögliche Interpretierbarkeit der Daten eine fortlaufende Messung der Pupillengröße benötigt und Proband*innen dementsprechend dauerhaft auf den Bildschirm schauen müssen. Aus diesem Grund scheint es sinnvoll, die Aufmerksamkeit der Kinder mittels Bildmaterial während der Testung aufrechtzuerhalten. Ebenfalls zielführend scheint die Unterteilung der Testung in einzelne Blöcke. Dies ermöglicht Erholungspausen zwischen den Blöcken, die hier mit kurzen Videoeinspielern aus der Sendung mit der Maus gefüllt wurden. Derzeit gibt es außerdem keine standardisierten Vorgehensweisen im Umgang mit Pupillometrie-Daten (Hepach 2024; Mathôt und Vilotijević 2023), was eine einheitliche Analyse und studienübergreifende Vergleiche erschwert.

Von der methodisch saubereren Durchführung der Datenerhebung im Labor musste aufgrund von erheblichem Aufwand der Eltern (das Bringen der Kinder zur Universität) abgesehen werden. Die Erhebungen in den Einrichtungen sind mit der Menge an Technik-Equipment nicht einfach umzusetzen. Bereits die Rekrutierung von geeigneten Proband*innen ist nach wie vor durch den enormen Personalmangel in vielen Betreuungseinrichtungen stark erschwert und erlebte weitere Hürden in den Herbst- und Wintermonaten, als die grassierende, post-pandemische Erkrankungswelle ihren Höhepunkt erreichte. Testungen wurden in der Folge aufgrund erkrankter Kinder bzw. Mitarbeiter*innen oder sogar gänzlich geschlossener Einrichtungen immer wieder verschoben, sodass dies zu einem enormen Verzug der Aufnahmen führte.

Auch die Durchführung des Experimentes selbst führte zu zahlreichen Schwierigkeiten, da die Zielgruppe (Kinder zwischen zwei und fünf Jahren mit geringem Deutschkontakt) spezifische und sehr individuelle Voraussetzungen mitbringt. Zunächst kam es teilweise zu einem nachträglichen Ausschluss einiger Proband*innen, da diese, entgegen der Informationen der Einrichtungen, zu gute Deutschkenntnisse zeigten. Waren die Deutschkenntnisse so gering, wie in den Einschlusskriterien der Studie intendiert, führte dies in Kombination mit der meist kurzen Eingewöhnungszeit in den entsprechenden Einrichtungen bei vielen Kindern zu einer ausgeprägten Verunsicherung.

In der Folge wollten oder mussten die jeweiligen Bezugspersonen (Erzieher*in oder Elternteil) teilweise bei der Testung anwesend sein. Trotz vorheriger Einweisung dieser Begleitpersonen zeigten diese häufig kein anleitungskonformes Verhalten, mit der Folge, dass Daten unter Umständen verfälscht wurden und im Zuge der Analysen ausgeschlossen werden müssen.

Auch das Eyetracking-Setup selbst brachte technische Hürden mit sich. Gemäß den Empfehlungen des Manuals wurde zunächst die Testung der Kinder mit Hilfe einer Kopfstütze favorisiert, auf die das Kind während der Testung das Kinn auflegt und so eine einheitliche Kopfposition beibehält. Aufgrund der Größe der Kinder in Kombination mit unzureichenden Sitzmöbeln in den Räumen der Einrichtung (nicht höhenverstellbar etc.) und motorischer Unruhe der Kinder war dieses Vorgehen nicht umsetzbar. Nach der Pilotierungsphase fand eine Umstellung auf eine Remote-Testung mit Stickern statt, welche auf die Stirn der Kinder aufgeklebt werden. Die Sticker werden vom Eyetracker automatisch als ‚Target‘ (Ziel) erkannt und für die Berechnung der Pupillenreaktion genutzt. Die Testung mittels Sticker stellte sich zwar als leichter umsetzbar für die meisten Kinder dar, allerdings konnten einige wenige Testungen zunächst nicht durchgeführt werden, da bei einzelnen Kindern eine taktil-kinästhetische Aversion gegen Gegenstände auf der Haut vorlag. Für die betroffenen Kinder wurde der Sticker entweder auf eine eigene Kopfbedeckung des jeweiligen Kindes geklebt (Kappe mit dem Schirm nach hinten gedreht) oder eine Faceshield-Halterung (ohne Gesichtsbedeckung) genutzt. Eine solche Halterung sollte demnach zur Absicherung Teil der Testausrüstung sein. Auch modellhaftes Verhalten der Testleitung („Schau mal, ich klebe mir auch einen Sticker auf die Stirn!“ – „Du darfst mir einen Sticker aufkleben und ich klebe dann deinen auf.“) oder mittels einer Handpuppe erwiesen sich als probate Alternativen.

Wie bereits hinsichtlich der Sitzposition der Kinder angedeutet, stellen die unterschiedlichen räumlichen Bedingungen in den Einrichtungen ein Problem für die Durchführung der Testaufgaben dar. Räume waren unter Umständen zu klein und/oder schlecht ausgestattet (keine Tische und Stühle, viele ablenkende Gegenstände, Durchgangsraum, etc.) oder konnten nicht verdunkelt werden. In diesem Fall wurde ein eigenes Verdunkelungstuch genutzt, das mit Saugnäpfen problemlos an Fenstern befestigt werden kann. Besonders die Lautstärke in den Einrichtungen erwies sich als stete Herausforderung, daher wurde zu einer Testung mit Kopfhörern übergegangen. Um dennoch zu gewährleisten, dass der Ton während des Abspielens auch für die Testleitung uneingeschränkt zu hören ist, wurden zwei gekoppelte Kopfhörer eingesetzt, die jeweils von Proband*in und Testleiter*in getragen wurden. Um die Sitzposition der Kinder so ruhig wie möglich zu halten, wurde ein sogenannter ‚Therapiehund‘ (beschwertes Stofftier, das etwa 3 kg wiegt) auf dem Schoß der Kinder platziert. Dies führt zum einen dazu, dass die Kinder sich durch die Anwesenheit eines Stofftiers geborgener fühlen und zum anderen dazu, dass durch das Gewicht auf dem Schoß übermäßige Bewegungen vermieden werden.

Neben den genannten technischen und organisatorischen Herausforderungen gehen auch mit der gewählten Zielgruppe einige Besonderheiten einher. Faktoren, die in Experimenten mit Personen mit nicht-deutscher Erstsprache einkalkuliert werden müssen, sind ein großer Organisationsaufwand sowie hohe Kosten für Übersetzungen des Informationsmaterials, der Datenschutzerklärung, der Einverständniserklärung und der kurzen Audioanweisungen für die Kinder (in unserem Fall wurden die Testinstruk-

tionen für den Nichtwort-Nachsprechttest in über 20 Sprachen übersetzt und von muttersprachlichen Personen eingesprochen, sodass wir die mp3-Dateien in den Herkunftssprachen der Kinder abspielen konnten, um ein Aufgabenverständnis zu sichern). Zu beachten ist bei Letzteren, dass nicht alle Übersetzungsbüros das Einsprechen von Audiospuren als Standardleistung anbieten, was mit höherer Bearbeitungsdauer und höheren Kosten verbunden sein kann. Als Folge einer großen Anzahl von Geflüchteten im Zuge des Ukraine-Kriegs und der damit verbundenen Vielzahl an Übersetzungsanfragen, kam es zum Teil außerdem zu verlängerten Wartezeiten. Zudem beschreiben Böse, Neitzel und Scherger (2023) die hohen Drop-out-Raten bei der Retournierung von Elternfragebögen und der daraus resultierenden lückenhaften Informationslage zu soziodemographischen Informationen.

Aus technischer Sicht ist bei dieser Art von Forschung zu bedenken, einen gut funktionierenden technischen Support zur Verfügung zu haben, der über das anfängliche erste Jahr des Geräteinsatzes weiterhin aktiv unterstützt. In dem hier beschriebenen Projekt kam es zu mehreren Fehlermeldungen des Geräts, welche stets schnell und problemlos durch den TechniksUPPORT in Kanada behoben werden konnten.

Die oben genannten Herausforderungen zeigen, dass bei Testungen außerhalb des eigenen Labors und mit einer vulnerablen Proband*innengruppe trotz eingehender Planung eine Vielzahl an Hürden auftreten kann. Vielen Schwierigkeiten konnte und kann zwar mit wenig Aufwand oder kostengünstig begegnet werden, allerdings treten diese häufig unerwartet auf und können nicht umgehend gelöst werden. Dies kann zu einer starken organisatorischen Belastung des Projektpersonals sowie zu weiteren Verzögerungen im Testungsprozess führen. Der schlimmste Fall stellt dabei ein nachträglicher Ausschluss bestimmter Aufnahmen oder Proband*innen dar.

5 Fazit und Ausblick

Der vorliegende Beitrag behandelt die zunehmende Bedeutung der Mehrsprachigkeit in Deutschland in Zusammenhang mit SES bei bilingualen Kindern. Ein zentrales Anliegen sind dabei die unzureichenden diagnostischen Möglichkeiten zur Feststellung einer SES bei Mehrsprachigkeit, die nach wie vor zu einer drastisch verspäteten Diagnose oder zu Über- und Unterdiagnosen führen. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf den Beginn und den Erfolg der therapeutischen Intervention.

In diesem Kontext wird die Pupillometrie als vielversprechende technologiegestützte Methode zur frühzeitigen Risikodiagnose von SES bei mehrsprachigen Kindern vorgestellt. Pupillometrie ermöglicht eine Begutachtung impliziter sprachbezogener Prozesse, ohne dabei auf explizite Handlungen seitens der Kinder angewiesen zu sein. Somit stellt die Pupillometrie eine geeignete Methode dar, um mehrsprachige Kinder in der prä- oder frühverbalen Phase der Zweitsprache zu untersuchen. Eine Vielzahl an Studien weist darauf hin, dass die Betrachtung der Pupillenveränderungen valide Einblicke in die Sprachverarbeitung erlaubt und somit Aufschluss über Verarbeitungsleistung und/oder -anstrengung geben kann. In diesem Zusammenhang wurde die eigene, laufende Studie *Die Anwendung der Pupillometrie in der mehrsprachigen Sprachentwicklungsdiagnostik* vorgestellt, die die Möglichkeit der Pupillometrie als frühdiagnostisches Mittel zur Bestimmung einer SES bzw. des Risikos für die Entwicklung einer SES zu überprüfen sucht.

Auch wenn die Pupillometrie im Forschungsbereich der SES (bei Mehrsprachigkeit) als sinnvolle Methode angesehen werden kann, stellt die vorliegende Arbeit vordergründig auch die Herausforderungen dar, mit denen Forschende beim Einsatz der Methode konfrontiert werden. Das Aufzeigen von Schwierigkeiten sowie zielführend erscheinender Lösungsansätze soll hier der präventiven Vorbereitung auf die Planungs- und Erhebungsphase zukünftiger Forschungsstudien im Bereich der Spracherwerbsforschung mittels Pupillometrie dienen. Schwierigkeiten entstehen in allen Studienphasen und betreffen somit die Rekrutierung von geeigneten Proband*innen genauso wie die Planung des Experimentaldesigns und die tatsächliche Durchführung. Viele Hindernisse treten unerwartet auf und bedürfen schneller, aber durchdachter Lösungsmöglichkeiten, die jedoch häufig dennoch zu zeitlichen Verzögerungen im Studienverlauf führen.

Insgesamt konnte dargestellt werden, dass die Pupillometrie scheinbar eingesetzt werden kann, um die Sprachverarbeitung mehrsprachiger Kinder zu untersuchen und die bilinguale SES-Diagnostik zu unterstützen. Dazu bedarf es weiterer Studien, die die Entwicklung geeigneter Diagnostikinstrumente voranbringen und so die Versorgungslücke in der Evaluation sprachspezifischer Fähigkeiten bei mehrsprachigen Kindern schließen.

Acknowledgments

Wir bedanken uns bei den teilnehmenden Kindern und deren Eltern, bei den Einrichtungsleitungen sowie dem pädagogischen Fachpersonal in Kitas und Schulen für die Unterstützung unserer Erhebungen. Bei der DFG bedanken wir uns für die Förderung des Projekts (493770011). Dem WDR sei für die Bereitstellung der Sendung-mit-der-Maus-Clips gedankt. Wir bedanken uns darüber hinaus bei allen studentischen und wissenschaftlichen Hilfskräften, die die umfangreichen Datenerhebungen unterstützt haben: Lea Sommer, Julia Wojtecki, Timon Ludwigs, Cäcilie Eigemann, Karolin Reschke, Antonia Bongartz und Charlotte Ellerkmann.

Literaturverzeichnis

- Altman, Carmit, Efrat Harel, Natalia Meir, Peri Iluz-Cohen, Joel Walters und Sharon Armon-Lotem. 2022. „Using a Monolingual Screening Test for Assessing Bilingual Children.“ *Clinical Linguistics & Phonetics* 36 (12): 1132–52. <https://doi.org/10.1080/02699206.2021.2000644>.
- Bashir, Anthony S. und Anna Scavuzzo. 1992. „Children with Language Disorders: Natural History and Academic Success.“ *Journal of Learning Disabilities* 25 (1): 53–65; discussion 66–70. <https://doi.org/10.1177/002221949202500109>.
- Beatty, Jackson. 1982. „Task-evoked pupillary responses, processing load, and the structure of processing resources.“ *Psychological Bulletin* 91 (2): 276–92. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.91.2.276>.
- Beatty, Jackson und Brennis Lucero-Wagoner. 2000. „The Pupillary System.“ In *Handbook of Psychophysiology*, hrsg. von John T. Cacioppo, Louis G. Tassinari und Gary G. Berntson. Fourth edition, 142–62. Cambridge Handbooks in Psychology. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Böhmer, Simon, Kristina Broens, Claudia Niemeyer und Johanna Washington. 2020. „Gelebte Vielfalt: Familien mit Migrationshintergrund in Deutschland.“ <https://www.bmfsfj.de/resource/blob/116880/a75bd78c678436499c1afa0e718c1719/gelebte-vielfalt-familien-mit-migrationshintergrund-in-deutschland-data.pdf>.
- Böse, Jannika, Isabel Neitzel und Anna-Lena Scherger. 2023. „Der PaBiQ-Fragebogen in der sprachtherapeutischen Versorgung mehrsprachiger Kinder.“ *Sprachtherapie aktuell: Forschung – Wissen – Transfer* 10 (1): e2023-11.
- Botting, Nicola, Gina Conti-Ramsden und Alison Crutchley. 1997. „Concordance Between Teacher/therapist Opinion and Formal Language Assessment Scores in Children with Language Impairment.“ *European Journal of Disorders of Communication : the Journal of the College of Speech and Language Therapists, London* 32 (3): 317–27. <https://doi.org/10.3109/13682829709017898>.
- Bradley, Margaret M., Laura Miccoli, Miguel A. Escrig und Peter J. Lang. 2008. „The Pupil as a Measure of Emotional Arousal and Autonomic Activation.“ *Psychophysiology* 45 (4): 602–7. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00654.x>.
- Bradshaw, Jeff. 1967. „Pupil Size as a Measure of Arousal During Information Processing.“ *Nature* 216 (5114): 515–16. <https://doi.org/10.1038/216515a0>.
- Chapman, Laura R. und Brooke Hallowell. 2015. „A Novel Pupillometric Method for Indexing Word Difficulty in Individuals with and Without Aphasia.“ *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 58 (5): 1508–20. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-14-0287.
- Chapman, Laura R. und Brooke Hallowell. 2019. „Real-Time Tracking of Cognitive Effort During Sentence Processing in Aphasia: Pupillometric Evidence: Poster presented at the Clinical Aphasiology Conference, Whitefish, MT.“, 2019.
- Chapman, Laura R. und Brooke Hallowell. 2021. „The Unfolding of Cognitive Effort During Sentence Processing: Pupillometric Evidence from People with and Without Aphasia.“ *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 64 (12): 4900–4917. https://doi.org/10.1044/2021_jslhr-21-00129.
- Chilla, Solveig. 2019. „Spracherwerbsverzögerung – Spracherwerbsstörung.“ In *Sprachdiagnostik Deutsch als Zweitsprache*, hrsg. von Stefan Jeuk und Julia Settineri, 71–96: De Gruyter.
- Cholewa, Jürgen, Isabel Neitzel, Annika Bürgens und Thomas Günther. 2019. „Online-Processing of Grammatical Gender in Noun-Phrase Decoding: An Eye-Tracking Study with Monolingual German 3rd and 4th Graders.“ *Frontiers in Psychology* 10:2586. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02586>.
- Conti-Ramsden, Gina und Nicola Botting. 2004. „Social Difficulties and Victimization in Children with SLI at 11 Years of Age.“ *Journal of Speech, Language, and Hearing Research : JSLHR* 47 (1): 145–61. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004\)013](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004)013).
- Davson, Hugh. 1972. *The Physiology of the Eye*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Dollaghan, Christine A. und Elizabeth A. Horner. 2011. „Bilingual Language Assessment: A Meta-Analysis of Diagnostic Accuracy.“ *Journal of Speech, Language, and Hearing Research : JSLHR* 54 (4): 1077–88. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010\)10-0093](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010)10-0093).
- Engelhardt, Paul E., Fernanda Ferreira und Elena G. Patsenko. 2010. „Pupillometry Reveals Processing Load During Spoken Language Comprehension.“ *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 63 (4): 639–45. <https://doi.org/10.1080/17470210903469864>.

- Fernandez, Leigh, Barbara Höhle, Jon Brock und Lyndsey Nickels. 2018. „Investigating auditory processing of syntactic gaps with L2 speakers using pupillometry.“ *Second Language Research* 34 (2): 201–27.
<https://doi.org/10.1177/0267658317722386>.
- Fletcher, Phillip D., Jennifer M. Nicholas, Timothy J. Shakespeare, Laura E. Downey, Hannah L. Golden, Jennifer L. Augustus, Camilla N. Clark et al. 2015. „Dementias Show Differential Physiological Responses to Salient Sounds.“ *Frontiers in Behavioral Neuroscience* 9:73. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00073>.
- Forbes, Samuel. 2020. „PupillometryR: An R package for preparing and analysing pupillometry data.“ *Journal of Open Source Software* 5 (50): 2285.
<https://doi.org/10.21105/joss.02285>.
- Friederici, Angela D., Jutta L. Mueller und Regine Oberecker. 2011. „Precursors to Natural Grammar Learning: Preliminary Evidence from 4-Month-Old Infants.“ *PLoS one* 6 (3): e17920. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017920>.
- Geller, Jason, Matthew B. Winn, Tristian Mahr und Daniel Mirman. 2020. „GazeR: A Package for Processing Gaze Position and Pupil Size Data.“ *Behavior Research Methods* 52 (5): 2232–55. <https://doi.org/10.3758/s13428-020-01374-8>.
- Genesee, Fred, Johanne Paradis und Martha B. Crago. 2004. *Dual Language Development & Disorders: A Handbook on Bilingualism and Second Language Learning*. Communication and language intervention series. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Gredebäck, Gustaf und Annika Melinder. 2010. „Infants’ Understanding of Everyday Social Interactions: A Dual Process Account.“ *Cognition* 114 (2): 197–206.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2009.09.004>.
- Grimm, Angela. 2022. „The Use of the LITMUS Quasi-Universal Nonword Repetition Task to Identify DLD in Monolingual and Early Second Language Learners Aged 8 to 10.“ *Languages* 7 (3): 218. <https://doi.org/10.3390/languages7030218>.
- Grimm, Angela und Petra Schulz. 2014. „Specific Language Impairment and Early Second Language Acquisition: The Risk of Over- and Underdiagnosis.“ *Child Indicators Research* 7 (4): 821–41. <https://doi.org/10.1007/s12187-013-9230-6>.
- Grimm, Hannelore. 2012. *Störungen der Sprachentwicklung: Grundlagen, Ursachen, Diagnose, Intervention, Prävention*. 3., überarbeitete Auflage. Göttingen, Bern, Wien, Paris, Oxford, Prag: Hogrefe.
- Haag, A., S. B. Bonelli, F. G. Woermann und M. J. Koepp. 2012. „Funktionelle Bildgebung von Sprachfunktionen.“ *Zeitschrift für Epileptologie* 25 (3): 182–87.
<https://doi.org/10.1007/s10309-012-0257-3>.
- Hepach, Robert. 2024. „Pupillometry in Developmental Psychology.“ In *Modern Pupillometry: Cognition, Neuroscience, and Practical Applications*, hrsg. von Megan H. Papeh und Stephen D. Goldinger: Springer Cham
- Hepach, Robert und Gert Westermann. 2016. „Pupillometry in Infancy Research.“ *Journal of Cognition and Development* 17 (3): 359–77.
<https://doi.org/10.1080/15248372.2015.1135801>.
- Hess, Eckhard H. und James M. Polt. 1964. „Pupil Size in Relation to Mental Activity During Simple Problem-Solving.“ *Science* 143 (3611): 1190–92.
<https://doi.org/10.1126/science.143.3611.1190>.
- Hochmann, Jean-Rémy und Liuba Papeo. 2014. „The Invariance Problem in Infancy: A Pupillometry Study.“ *Psychological science* 25 (11): 2038–46.
<https://doi.org/10.1177/0956797614547918>.

- Iijima, Atsuhiko, Munetaka Haida, Norio Ishikawa, Akinori Ueno, Haruyuki Minamitani und Yukito Shinohara. 2003. „Re-Evaluation of Tropicamide in the Pupillary Response Test for Alzheimer’s Disease.“ *Neurobiology of Aging* 24 (6): 789–96. [https://doi.org/10.1016/s0197-4580\(02\)00235-x](https://doi.org/10.1016/s0197-4580(02)00235-x).
- Jackson, Iain und Sylvain Sirois. 2009. „Infant Cognition: Going Full Factorial with Pupil Dilation.“ *Developmental Science* 12 (4): 670–79. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00805.x>.
- Just, Marcel A. und Patricia A. Carpenter. 1993. „The Intensity Dimension of Thought: Pupillometric Indices of Sentence Processing.“ *Canadian Journal of Experimental Psychology* 47 (2): 310–39. <https://doi.org/10.1037/h0078820>.
- Kauschke, Christina, Carina Lüle, Andrea Dohmen, Andrea Haid, Christina Leitinger, Claudia Männel, Tanja Penz et al. 2023. „Delphi-Studie zur Definition und Terminologie von Sprachentwicklungsstörungen - eine interdisziplinäre Neubestimmung für den deutschsprachigen Raum.“ *Logos* 31 (2): 2–20.
- Kosch, Thomas, Mariam Hassib, Daniel Buschek und Albrecht Schmidt. 2018. „Look into my Eyes.“ In *Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, hrsg. von Regan Mandryk, Mark Hancock, Mark Perry und Anna Cox, 1–6. New York, NY, USA: ACM.
- Kotz, Sonja A., Christoph Herrmann und Stefan Frisch. 2009. „Die Verwendung ereigniskorrelierter Potentiale in der Sprachverarbeitung: Beispiele zu Untersuchungen mit hirngesunden und hirngeschädigten Probanden.“ *Das Neurophysiologie-Labor* 31 (1): 36–46. <https://doi.org/10.1016/j.neulab.2008.09.001>.
- Laeng, Bruno, Sylvain Sirois und Gustaf Gredebäck. 2012. „Pupillometry: A Window to the Preconscious?“. *Perspectives on Psychological Science : a Journal of the Association for Psychological Science* 7 (1): 18–27. <https://doi.org/10.1177/1745691611427305>.
- Lum, Jarrad A. G., George J. Youssef und Gillian M. Clark. 2017. „Using Pupillometry to Investigate Sentence Comprehension in Children with and Without Specific Language Impairment.“ *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 60 (6): 1648–60. https://doi.org/10.1044/2017_jslhr-l-16-0158.
- Mathôt, Sebastiaan und Ana Vilotijević. 2023. „Methods in Cognitive Pupillometry: Design, Preprocessing, and Statistical Analysis.“ *Behavior Research Methods* 55 (6): 3055–77. <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01957-7>.
- Mertins, Barbara. 2016. „The Use of Experimental Methods in Linguistic Research: Advantages, Problems, and Possible Pitfalls.“ In *Slavic Languages in Psycholinguistics: Chances and Challenges for Empirical and Experimental Research*, hrsg. von Tanja Anstatt, Christina Clasmeier und Anja Gattnar, 15–33. Tübinger Beiträge zur Linguistik 554. Tübingen: Narr Francke Attempto.
- Miller, Carol A., Robert Kail, Laurence B. Leonard und J. Bruce Tomblin. 2001. „Speed of Processing in Children with Specific Language Impairment.“ *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 44 (2): 416–33. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001\)034](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2001)034).
- Montgomery, James W. 2000. „Relation of working memory to off-line and real-time sentence processing in children with specific language impairment.“ *Applied Psycholinguistics* 21 (1): 117–48. <https://doi.org/10.1017/S0142716400001065>.
- Naber, Marnix, Stefan Frässle, Ueli Rutishauser und Wolfgang Einhäuser. 2013. „Pupil Size Signals Novelty and Predicts Later Retrieval Success for Declarative Memories of Natural Scenes.“ *Journal of Vision* 13 (2): 11. <https://doi.org/10.1167/13.2.11>.

- Nelson, Heidi D., Peggy Nygren, Miranda Walker und Rita Panoscha. 2006. „Screening for Speech and Language Delay in Preschool Children: Systematic Evidence Review for the US Preventive Services Task Force.“ *Pediatrics* 117 (2): e298-319. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-1467>.
- Novogrodsky, Rama und Natalia Meir. 2020. „Multilingual Children with Special Needs in Early Education.“ In *Handbook of Early Language Education*, hrsg. von Mila Schwartz, 1–29. Springer International Handbooks of Education. Cham: Springer International Publishing.
- Pagonis, Giulio und Monika Karas-Bauer. 2020. „Zum Erwerb des Deutschen als Zweitsprache durch zugewanderte Kinder im Grundschulalter: Entwicklungsstand im Bereich der Verbstellung nach zwölf Kontaktmonaten.“ *Informationen Deutsch als Fremdsprache* 47 (4): 359–75. <https://doi.org/10.1515/infodaf-2020-0061>.
- Paradis, Johanne. 2005. „Grammatical Morphology in Children Learning English as a Second Language: Implications of Similarities with Specific Language Impairment.“ *Language, Speech, and Hearing Services in Schools* 36 (3): 172–87. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2005/019\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2005/019)).
- Piquado, Tepring, Derek Isaacowitz und Arthur Wingfield. 2010. „Pupillometry as a Measure of Cognitive Effort in Younger and Older Adults.“ *Psychophysiology* 47 (3): 560–69. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2009.00947.x>.
- Renner, Lena F. und Marcin Włodarczak. 2017. „When a Dog is a Cat and How it Changes Your Pupil Size: Pupil Dilation in Response to Information Mismatch.“ In *Interspeech 2017*, 674–78. ISCA: ISCA.
- Scheepers, Christoph, Sibylle Mohr, Martin H. Fischer und Andrew M. Roberts. 2013. „Listening to Limericks: A Pupillometry Investigation of Perceivers’ Expectancy.“ *PLoS one* 8 (9): e74986. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074986>.
- Scherger, Anna-Lena. 2018. „German Dative Case Marking in Monolingual and Simultaneous Bilingual Children with and Without SLI.“ *Journal of Communication Disorders* 75:87–101. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2018.06.004>.
- Scherger, Anna-Lena. 2022. „Rethinking bilingual language assessment: Considering implicit language acquisition mechanisms by means of pupillometry.“ *Research Methods in Applied Linguistics* 1 (2): 100014. <https://doi.org/10.1016/j.rmal.2022.100014>.
- Scherger, Anna-Lena und Isabel Neitzel. „Pupillometry in bilingual language assessment – Preliminary results from early second language acquisition of German: Talk at Conference of the International Clinical Phonetics and Linguistics Association (ICPLA 2023)“, Salzburg, Austria.
- Scherger, Anna-Lena, Isabel Neitzel und Gianna Urbanczik. 2023. „Explizite und implizite grammatische Fähigkeiten im Kontrast. Ein pupillometrischer Vergleich zwischen Kindern mit und ohne SES.“ *Forschung Sprache* 11 (2): 151–67.
- Scherger, Anna-Lena, Gianna Urbanczik, Timon Ludwigs und Jasmin M. Kizilirmak. 2021. „The Bilingual Native Speaker Competence: Evidence from Explicit and Implicit Language Knowledge Using Elicited Production, Sentence-Picture Matching, and Pupillometry.“ *Frontiers in Psychology* 12:717379. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.717379>.
- Schluroff, M. 1982. „Pupil Responses to Grammatical Complexity of Sentences.“ *Brain and Language* 17 (1): 133–45. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(82\)90010-4](https://doi.org/10.1016/0093-934X(82)90010-4).

- Schmidtke, Jens. 2014. „Second Language Experience Modulates Word Retrieval Effort in Bilinguals: Evidence from Pupillometry.“ *Frontiers in Psychology* 5:137. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00137>.
- Schmidtke, Jens. 2018. „Pupillometry in Linguistic Research.“ *Studies in Second Language Acquisition* 40 (3): 529–49. <https://doi.org/10.1017/S0272263117000195>.
- Schu, Josef. 2001. „Formen der Elizitation und das Problem der Natürlichkeit von Gesprächen.“ In *Text- und Gesprächslinguistik*, hrsg. von Klaus Brinker, Gerd Antos, Wolfgang Heinemann und Sven F. Sager, 1013–21: De Gruyter.
- Schulz, Petra, Angela Grimm, Rabea Schwarze und Magdalena Wojtecka. 2017. „Spracherwerb bei Kindern mit Deutsch als Zweitsprache: Chancen und Herausforderungen.“ In *Entwicklungsverläufe verstehen - Kinder mit Bildungsrisiken wirksam fördern: Forschungsergebnisse des Frankfurter IDeA-Zentrums*, hrsg. von Ulrike Hartmann, Marcus Hasselhorn und Andreas Gold. 1. Auflage, 190–207. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Schulz, Petra und Rosemarie Tracy. 2011. *LiSe-DaZ: Linguistische Sprachstandserhebung - Deutsch als Zweitsprache*. Göttingen: Hogrefe.
- Schwob, Salomé, Laurane Eddé, Laurent Jacquin, Mégane Leboulanger, Marguerite Picard, Patricia Ramos Oliveira und Katrin Skoruppa. 2021. „Nonword repetition: Systematic review.“ *ASHA Journals*. <https://doi.org/10.23641/asha.15152370.v1>.
- Sirois, Sylvain und Julie Brisson. 2014. „Pupillometry.“ *Wiley interdisciplinary reviews. Cognitive Science* 5 (6): 679–92. <https://doi.org/10.1002/wcs.1323>.
- Suchodoletz, Waldemar von. 2011. *Früherkennung von Sprachentwicklungsstörungen*. Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH.
- Süss, Maria Aurica, Petra Hendriks, Fritzsche und Barbara Höhle. 2018. „Acquisition of Adjectival Agreement in German: Sensitivity to Grammar Is Reflected in 3-Year-Olds’ Pupil Dilation.“ In *Proceedings of the 42nd Annual Boston University Conference on Language Development*, hrsg. von Anne B. Bertolini und Maxwell J. Kaplan. Somerville, MA: Cascadilla Press. 722-735.
- Tafreshi, Donna, Joseph J. Thompson und Timothy P. Racine. 2014. „An Analysis of the Conceptual Foundations of the Infant Preferential Looking Paradigm.“ *Human Development* 57 (4): 222–40. <https://doi.org/10.1159/000363487>.
- Tamási, Katalin, Cristina McKean, Adamantios Gafos, Tom Fritzsche und Barbara Höhle. 2017. „Pupillometry Registers Toddlers’ Sensitivity to Degrees of Mispronunciation.“ *Journal of Experimental Child Psychology* 153:140–48. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.07.014>.
- Thomas, Sheila, Joerg Schulz und Nuala Ryder. 2019. „Assessment and diagnosis of Developmental Language Disorder: The experiences of speech and language therapists.“ *Autism & Developmental Language Impairments* 4:239694151984281. <https://doi.org/10.1177/2396941519842812>.
- Tomblin, J. Bruce, Nancy L. Records, Paula Buckwalter, Xuyang Zhang, Elaine Smith und Marlea O’Brien. 1997. „Prevalence of Specific Language Impairment in Kindergarten Children.“ *Journal of Speech, Language, and Hearing Research : JSLHR* 40 (6): 1245–60. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4006.1245>.
- Tracy, Rosemarie. 2011. „Konstruktion, Dekonstruktion und Rekonstruktion: Minimalistische und (trotzdem) konstruktivistische Überlegungen zum Spracherwerb.“ In *Sprachliches Wissen zwischen Lexikon und Grammatik*, hrsg. von Stefan Engelberg, Anke Holler und Kristel Proost, 397–428: De Gruyter.

- Wentura, Dirk und Christian Frings. 2013. *Kognitive Psychologie*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Yu, Angela J. 2012. „Change Is in the Eye of the Beholder.“ *Nature Neuroscience* 15 (7): 933–35. <https://doi.org/10.1038/nn.3150>.
- Zekveld, Adriana A., Thomas Koelewijn und Sophia E. Kramer. 2018. „The Pupil Dilation Response to Auditory Stimuli: Current State of Knowledge.“ *Trends in Hearing* 22. <https://doi.org/10.1177/2331216518777174>.

Diesen Artikel zitieren:

Röbstek, Lisa; Neitzel, Isabel & Scherger, Anna-Lena (2024). Chancen und Grenzen einer technologiebasierten Risikodiagnostik – Pupillometrische Erfassung sprachlicher Beeinträchtigungen bei mehrsprachigen Kindern mit wenig Deutschkontakt. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 613-633. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24365>

Ausblick

Changing Perspectives on Disability and Technology: Events, Trends and Personal Choices

Evert-Jan Hoogerwerf¹ [\[0009-0008-0557-2688\]](#), Renzo Andrich² [\[0000-0003-4718-5842\]](#),
Christian Bühler³ [\[0000-0001-8361-526X\]](#), Gerald Craddock⁴ [\[0000-0003-1106-4248\]](#),
Luc de Witte⁵ [\[0000-0002-3013-2640\]](#), Pedro Encarnação⁶ [\[0000-0001-7696-2685\]](#),
Katerina Mavrou⁷ [\[0000-0002-9622-170X\]](#) & Klaus Miesenberger⁸ [\[0000-0003-0072-7157\]](#)

¹ AIAS Bologna onlus, Regional Centre for Assistive Technology, Italy

² EASTIN, Italy

³ TU Dortmund, Department Rehabilitation Technology, Germany

⁴ Centre of Excellence in Universal Design, National Disability Authority, Ireland

⁵ The Hague University of Applied Science, Netherlands

⁶ Universidade Católica Portuguesa, Católica Lisbon School of Business
& Economics, Portugal

⁷ European University of Cyprus, Cyprus

⁸ Johannes Kepler University, Austria

Abstract. In this chapter, eight (past-)presidents of the Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe (AAATE) reflect on their personal engagement with the *technology and disability* field. The result is a patchwork of personal contributions, reflecting aspects of the contemporary history of Assistive Technology in its broadest sense, relevant for our collective memory and for those attracted to this field for their professional career.

Veränderte Perspektiven auf Behinderung und Technologie: Ereignisse, Trends und persönliche Entscheidungen

Zusammenfassung. In diesem Kapitel reflektieren acht (ehemalige) Vorsitzende der Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe (AAATE) über ihr persönliches Engagement im Bereich Technologie und Behinderung. Das Ergebnis ist ein Sammelsurium persönlicher Beiträge, die Aspekte der gegenwärtigen Geschichte der Assistiven Technologien im weitesten Sinne widerspiegeln, die für unser kollegiales Gedächtnis und für diejenigen relevant sind, die sich in ihrer beruflichen Laufbahn für diesen Bereich interessieren.

1 Introduction

Dr. Martin Luther King Jr. in 1963 wrote “We are not the makers of history. We are made by history”. He meant it quite negatively, referring to the tendency of mankind to adapt to rugged collectivism. However, few scientific and professional fields are more involving at a personal level than *technology and disability* or *assistive technology*. Probably because the history of assistive technology (AT) is not only the history of an area of technology; it is also the history of changing values, attitudes, paradigms, beliefs, slowly or quickly maturing insights that can be described through the eyes of individuals, testimonies, protagonists at different level and in different moments.

This chapter is an attempt to elaborate on some aspects of the history of AT, without the ambition to be complete, objective, scientifically 100% sound. It is based on the collection of personal interpretations of scientists and professionals who have had, or still have, a leadership role in the Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe (AAATE).

The main author has approached all presidents and past-presidents of AAATE, asking them:

- to describe a breakthrough moment in their thinking around technology and disability (where, when, what), and its impact on their work;
- to elaborate on the relation between those new insights and recognisable trends in the development of the scientific and professional field of assistive technology.

The eight contributions received are all different from each other. However, their reading confirms the hypothesis that the field of AT is affecting lives as much as the life stories of individuals affect the history of AT. To respect the authenticity of their voices, it was decided not to substantially edit the contributions received.

2 Trends and eyewitnesses

2.1 Shifting paradigms (Renzo Andrich)

In my 40+ year professional life in AT and accessibility, and commitment in policy (Andrich et al. 2013) and advocacy within user organizations, I have had the opportunity to witness various paradigm shifts in policies and practice and perceive how much time may be needed before these shifts are really understood by most decision-makers, service providers, and researchers and developers.

Here, I would like to highlight two paradigm shifts that particularly struck me:

- 1) working *with* vs. *for* persons with disabilities and
- 2) the *human rights* vs. *helping* approach.

The first shift came suddenly clear to my mind in December 1985, when some people with disabilities belonging to my association said: “why do you professionals – who work 8 hours a day with disability issues – have the opportunity to attend courses to improve your competence, while myself – who live 24 hours a day with a disability – I do not have such opportunity and I have to depend on professionals for many

choices?”. The point seemed so obvious: very soon, we organized a one-week residential course for people with disabilities, with expert disabled people as teachers, and a program that included a significant part devoted to AT and accessibility. The initiative was so successful that it was repeated every summer for almost twenty years, involving hundreds of people with disabilities all over Italy, several of them later becoming leaders of similar local initiatives. It was a kind of *living lab* that inspired several EU projects and provided significant input to the building of the Italian national AT information system (SIVA - which in turn later promoted the international EASTIN network).

My *enlightenment* of the second shift happened after my retirement, when I was less active in the AT field and had more time for involvement in other societal topics. In April 2021, I was sitting in a meeting of the organizing team of an international project called *#DareToCare*. The team was mainly made of youngsters; the project was meant to spread awareness about integral ecology, calling for action and active citizenship to pursue a sustainable future for our planet. This is a heartfelt topic for the young generation, who see the urgency of the challenge much more than previous generations. I had never thought that AT and accessibility would have something to do with this topic until I was asked to introduce myself in this meeting. Unexpectedly for me, other youngsters – who had just spoken before me on the environmental consequences of plastic dispersion – were fascinated by what I said: they highlighted that working on an accessible planet, making AT available to ensure full participation of people with disability, is working towards a sustainable planet. It came out that *integral ecology* means a sustainable planet in terms of both nature and humanity; lack of accessibility or enabling technology is social injustice leading to an unsustainable society, in the same way as forced migration due to war or climate changes or lack of water or food or essential services, etc. This point – may be so obvious with hindsight – suddenly appeared very true to me; it gave full meaning to the UN Convention on the Rights of People with Disabilities (UNCRPD) principle that AT and accessibility are human rights. Therefore, accessibility and AT became part of the *#DareToCare* campaign, with a lot of young people becoming keen on the topic even if they never heard before. Today, when I deliver lectures, I very often frame AT within the bigger topic of integral ecology, encountering much wider interest in the audience than in the past when I spoke within health, social or technological frameworks. I see that young generations perfectly understand the *integral ecology* perspective, in which society is the *sick* to be cared for, not the person who is made *disabled* by barriers or unavailable technology.

2.2 Learning and developing the field together (Christian Bühler)

It was my honour and pleasure to contribute to the AT field for more than 30 years. In 1991, I joined the field where we all had a lot of good intentions, ideas and, from the current perspective, rather poor tech. In the *Technology Initiative for People with Disabilities and Elderly people (TIDE)* projects (European Commission 2014), robotic devices, innovative wheelchairs, orientation support, and many more relevant AT applications were developed. It is very important to use the best available tech to do this, which was done. However, much of the equipment was big, heavy, with limited capacity and expensive. Many of the proposed solutions are available today through

smart phones, cloud tech and Artificial Intelligence (AI). A long way, but in the end, it's pretty impressive. TIDE tried to come up with a strategic approach.

With the HEART Study (**H**orizontal **E**uropean **A**ctivities in **R**ehabilitation **T**echnology), the European Commission funded a key project related to Assistive Technology in Europe. The pan-European consortium, under the leadership of the Swedish Handicap Institute investigated in 6 lines (Testing and Standardisation, Industrial Coherence, Service Delivery, Legal and Economic Factors, Training of Professionals, Emerging Areas of Technology R&D) the state-of-the-art and developed suggestions for further development (European Commission 1993). It was a very fruitful collaboration with many lessons learned. The foundation of AAATE, the biennial AAATE conference and *Technology and Disability* (IOS-Press) as an official journal have been three of the sustainable outcomes. A very crucial aspect in the deliberation has been the participation of users and user organisations. At the time, that was already pertinent especially in the Nordic countries, the Netherlands and Italy. In HEART user representatives had a say within the working groups of the six lines, but also in a user advisory board. The idea of user participation has made its way towards many European countries.

Not all good suggestions and innovative ideas of HEART have been taken up. Unfortunately, in the following framework programmes of the European Union (EU) a struggle arose to keep project funding for AT (in ICT) up and available. Only the intervention of AAATE through the vice president of the European Parliament at the highest instance – the Commissioner himself – has saved AT a place in further ICT funding. It was a critical point, and steadfastness and being very influential of AAATE solved this crisis. Further, rather than expanding the concept of national AT centres in all European countries one had to recognise the drop down of such institutes in various countries. However, the idea of user participation made its way along. The FORTUNE project - a partnership of national umbrellas of user organisations of people with disabilities and research institutions - has come up with the FORTUNE concept for project participation (Bühler 1998). A partnership-based approach with user organisation was proposed in the seven principles of FORTUNE (Bühler et al. 2000; Bühler 2001). Actually, user participation (rather than user involvement) was introduced as one criterion in related EU programmes (Key action on the Ageing Society and in the AT area) and in several countries in related funding schemes. For at least some time, this concept and the following ideas have led to significant changes in project culture and project content concerning user requirements and user participation throughout Europe. Up to now, cooperation with user organisations in Research and Development (R&D) in the AT field is continuing. At the time of FORTUNE we did not think that much about concepts to give users with intellectual threads a say. Fortunately, today, concepts of peer research and co-research have filled this gap. A recent example is the EU-funded EASY READING project (Easy Reading n. d.), where in all participating countries peer researchers supported the success of the project. One important prerequisite for participation is accessibility. The importance of accessibility has been an important plea of the user organisations for long and, of course, respected in HEART, FORTUNE and all participative action. However, the UNCRPD made it one of its 13 principles and dedicated a whole article (article 9) to accessibility. It is considered relevant for all infrastructures such as the built environment, transportation, communication, information, including ICT and for service delivery processes. We can see development there, but slowly for the existing infrastructure and

with some reluctance of the public sector but even more in the private sector. The idea to convince the players and make accessibility or universal design a business case did not fulfil the expectations yet. In ICT, the European Web Directive (European Union 2016) has introduced some force onto the public sector in the European member states. The European Accessibility Act (EAA; European Union 2019) heads forward to make accessibility mandatory in the e-sector. However, the transition periods are very long, and we have still to observe the results of the implementation and enforcement in the member states. However, the two examples show what can be achieved in the international (UN) and European (EU) collaboration. Only a few member states may have come up with similar or better regulations!

2.3 Embracing the continuum from the personal to the system level (Gerald Craddock)

Prioritising people's needs, likes and preferences ahead of technological solutions has always been a key part of my life and continues to be the focus of my work and personal life to this day. There have been many events that have led to where I am today, but key have been my encounters with people at a national level, such as Independent Living Ireland and educational institutions, and at the international level through organisations such as AAATE, RESNA, ATIA. I have no doubt that starting my working career over 40 years ago in the first Assistive Technology Centre in Ireland, which had a school attached, formed my thinking and my career. Getting to work with children, parents, teachers, and therapists on a daily basis and being able to observe, engage and understand the issues for young people with a range of abilities and their families provided important insights that have stood my thinking to this day. When I became manager of the Centre, I ensured our ethos was person-centred and central in my team were staff with a range of abilities. I employed people with disabilities to become Technology Liaison Officers, who brought experience and empathy to the teams of therapists, engineers, educationalists and computer technicians.

Around this time, I met with Paul Hogan, the prime investigator of the Institute for Design and Disability in Ireland (IDD) and, subsequently, the European Institute for Design and Disability (EIDD). Our collaboration had an important impact on my own thinking. In 2005, Ireland was at the forefront of supporting the United Nations in framing the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities while at the same time framing a new Disability Act. Through close links with disability leaders, we managed to include the setting up of a centre on Universal Design as part of the new Disability Act in 2005. The Irish Delegation at the UN notified the legislators in Ireland that the term Universal Design (UD) would be used in the UN convention rather than Inclusive (ID) or Design for All (DfA), hence the change in name but not in ethos or approach.

The basis of universal design is including and working with people from the first time that a new concept of a service, system, product, digital or built environment is conceived. At the Centre for Excellence in Universal Design (n.d.), we believe that the design and composition of an environment so that it can be accessed, understood and used to the greatest extent possible by all people regardless of their age, size, ability or disability. An environment (or any building, product, or service in that environment) should be designed to meet the needs of all people who wish to use it. This is not a special requirement for the benefit of only a minority of the population.

It is a fundamental condition of good design. If an environment is accessible, usable, convenient and a pleasure to use, everyone benefits. By considering the diverse needs and abilities of all throughout the design process, Universal Design creates products, services and environments that meet people's needs. Simply put, universal design is good design.

I firmly believe that removing barriers within society requires more than a focus on accessibility and accommodation. Mitigating these inequalities requires the systematic removal and prevention of barriers, preferably through a Universal Design approach. This will ensure access for persons with disabilities on an equal basis with all others.

2.4 A 35-year journey through the AT landscape (Luc de Witte)

As a young researcher, I started my working life at the Institute for Rehabilitation Research (iRv) in Hoensbroek, the Netherlands. This was linked to a large rehabilitation centre. During my medical training, I had never heard anything about people with disabilities (called 'the handicapped' at that time), let alone Assistive Technology. Early 90's, I was, without any warning, 'parachuted' into the huge network that started the famous HEART study and was made project lead of the service delivery part of that study, Line C. Without any experience with project management and international work, and not even understanding what service delivery in AT meant, I stepped into a fascinating world. I met great colleagues, visited great places, and was 'caught' by the importance of service delivery; developing new assistive devices is important and fun but meaningless if you don't get them to the people who need them. I learned that this is a major challenge, and it still is today.

This HEART study has had a huge impact on the field in Europe and still pops up every now and then. For a long time, I thought we were doing quite well in Europe, working with a great team of like-minded colleagues within the 'safe' and comfortable boundaries of our institutes. How naive! My perspective changed dramatically when I visited India for the first time. I was a member of an advisory committee for a Dutch-Indian research programme in medical technology. After a few evenings of abundant buffets and talks with colleagues, I wanted to make a walk outside. I ended up in a slum community and was suddenly surrounded by hundreds of people in a setting with an open sewer, smouldering fires, garbage, lots of dirt and dusky light. Among these people, there were also some with manifest severe disability of a kind I had never seen before. And they had clearly never received any support. This experience was the start of many visits to India, where we, colleagues from the two universities where I worked at that time and I developed a programme called 'Health in Slums' where more than 100 students did their thesis work, including a few PhD students. AT was a small part of this programme, but that changed when I met, again by complete accident, Krishna, a wonderful guy from Nepal. Krishna was born in a small village in the mountains of Nepal, and as a child, he suffered from polio. As a result, he was largely immobile and could not go to school until he was 13 years old when he met a Japanese tourist who happened to work in a wheelchair factory. That Japanese man provided Krishna with a wheelchair, which completely changed his life; he went to school, appeared to be very smart, went to university and started an independent living group in Kathmandu. In that role, he became one of the leading figures in the disability movement in Nepal. What a fantastic and motivating example of the power

of AT! This encounter re-sparked my motivation to work on AT service delivery. On the global level, we were not doing so well at all! The WHO-UNICEF Global Report on Assistive Technology, published in 2022, made that very clear with undeniably strong data showing that most people who might benefit from AT do not have access to it. In a time where technical possibilities are almost unlimited and thousands of assistive devices are 'available' we do not manage to get AT to the people who need it.

It is great that, during the AAATE 2023 conference in Paris, the WHO officially announced that they would start developing global guidelines for AT service provision. The HEART Line C study of more than 30 years ago is now on a global scale! It is a shame that it took so long, but it is a great step forward in realizing the ambition of the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities.

If we manage to steer the developments in AT towards affordable high-quality devices and combine that with good quality service provision/delivery, we can tackle the challenge mentioned at the beginning: get good AT to the people who need it.

2.5 Enriching the perspective of AT in education (Katerina Mavrou)

As a teacher, I stepped into the use of assistive technology (AT) with learners with disabilities right from the classroom. Barriers limiting physical access and functionality are the first to observe and, thus probably, the first to attend for a response. When the use of computers in education started actually gaining ground, at least in Cyprus, this was just before the year 2000, when a few teachers working with children with disabilities, either in special or mainstream education, showed interest in how technology can remove some of the observable barriers and increase children's functionality. Assistive technology, a concept less widespread at the time, was somehow implicit in the existing legislation and emerging as a semi-official policy and practice (Mavrou 2011). As a researcher, I stepped into technology and disability from the perspective of inclusive education, and how technology could enhance collaboration and participation of all children (Mavrou 2012). It was mostly all about the role of technology as the mediator, and the scaffold, the tool for removing barriers and providing access. In 2014, I was given the opportunity to get involved in my first EU co-funded project, ENTELIS (2024), which focused on digital inclusion, which reached me via AAATE. ENTELIS was a twofold breakthrough moment: an insight into how EU project collaborations can advance the work in AT and, most importantly, an enrichment of the perspective on AT in inclusive education. The relationship between AT and education concerns the use of AT tools for access and participation in learning, but not only. It also concerns empowering learners with disabilities to develop digital competencies towards bridging the digital divide, an issue of social inequality (Sachdeva et al. 2015) and human rights (AAATE 2019). Gaining a broader insight into the role of AT in fostering inclusive education, as defined by the UNCRPD, entails a paradigm shift. Research endeavours turned interest into how digital literacy and inclusion are embraced in education goals, learning outcomes, learning design, and school teams capacity development (Mavrou 2023). In terms of policy and practice, attention also shifted to researching the development of digitally inclusive cultures as anticipated priorities in educational reforms and roadmaps (Hoogerwerf et al. 2021). Additional insights are further developed in new AT research trends within social sciences, growing from perspectives like those endorsed by ENTELIS. These can be

related to identifying prospects of competence development that are linked to the notions of choice and control as elements of learners with disability personal agency (Hewett et al. 2020). The field of technology and disability in education is essentially augmented by the increasing research work on co-design and co-creation (e. g. Right to Connect Project; RightToConnect n. d.). The design of assistive technologies, accessible learning environments and interactions enriched by living experiences of learners with disabilities as co-researchers and co-creators, is the new digital competence development playmaker in the field, towards successful inclusive learning practices.

2.6 Twinning Assistive Technology and Accessibility (Klaus Miesenberger)

I have a technical view of AT and had to learn how important legislative and standard measures are. Let me reflect on how I learned about their importance for the socio-technical advancement of AT and Accessibility.

The term Accessibility was first coined in architecture and design of the built environment (Hamraie 2017). More flexible and adaptable techniques and technologies allow and demand respecting the diverse requirements of users including those with disabilities. The potential met with the Civil Rights and Independent Living Movement strongly demanding for equal rights and access. In cooperation with science and research, they started to translate the requirements of users with disabilities into operable standards and legislative measures (e. g. Pelka 2012). The rights-based and normative approach started the field I became part of. By taking up the quote from the beginning of this chapter: Martin Luther King Jr. drove our society into a more democratic one, and leaders in the disability rights movement (Lawson and Gooding 2005) paved the way to AT, Accessibility and (digital) Inclusion.

The term Accessibility entered more and more domains of vital interest for inclusion and, in particular, into the upcoming digital revolution. Here, the socio-political movement met with the disruptive potential and flexibility/adaptivity of the Human Computer Interaction (HCI). The independence in terms of using and adapting media (presentation, output) and modality of interaction (input) provides an operational base for Accessibility. Step by step, AT and Accessibility features became available, and many are now part of mainstream systems supporting usability for everybody. The understanding that disability is not only a pattern of the individual but more a consequence of how we design, build, integrate and use (digital) artefacts and systems becomes evident and operational. Digitisation, HCI, AT and Accessibility become universal tools for inclusion (Miesenberger 2009).

Assistive Technology and Accessibility are, therefore, twins. AT empowers to be more independent and self-determined. Accessibility enables interaction with the mainstream. Legislation and standardisation facilitate this *twinning* and push technical development:

- Legislative measures, starting in the US (e. g. Rehabilitation Act 1973, Americans with Disabilities Act 1990) spread around the globe and entered into the UN Convention on the Rights of People with Disabilities (UNCRPD) as a global base for legislative measures as EU Accessibility Directives and the recent European Accessibility Act (EAA) with strong impact on national legislation.

- Disruptive digitisation makes traditional, often rigid, inflexible, and systems fluent, adaptive and open for AT, Accessibility and inclusion. This gives our field AT a strong focus on digital: The more digital, the more the possibilities for accessibility and inclusion. HCI and related standards such as the ISO 9241: Ergonomics of human-computer interaction series include Accessibility (e. g. Part 171: Guidance on software accessibility). It is remarkable that the most influential global cooperation on guidelines, standards, techniques and tools for digital Accessibility, the W3C Web Accessibility Initiative (2024) has been driven by big IT industries. They learned, besides the legal and socio-political need, that Accessibility supports usability, making their products competitive at a larger scale. This global cooperation has become a core reference for the AT sector, standardisation (e. g. EN 301 549) and legislation (e. g. EAA).

Accessibility guidelines and standards are considerably stable. They are formulated in a device, application and vendor/platform-independent manner and are open to expanding and integrating new technologies. Devices and tools change fast, but human skills and requirements, including those with disabilities, are considerably stable, making standards and legislation a strong and sustainable reference for socio-technical innovation and inclusion.

2.7 The promises of AI to people with disabilities (Pedro Encarnação)

Alex is playing with their friend Taylor. On a table, they have a play kitchen, cookware, tableware, pots and pans set, and several props representing food items. They are preparing dinner for their superheroes. Alex is sitting in a wheelchair and uses an augmentative and alternative communication (AAC) device to select messages and to speak them to Taylor. Alex also uses the AAC device to control a small robot to pick and place the play items. Both the AAC device and the robot seem to be very “smart”. In many cases, the devices are able to anticipate Alex’s intentions, and Alex can say or manipulate something just by selecting an option on the AAC device. When the message or action is not in the quick selection list, Alex can still quickly build it supported by a context-dependent predictor. This helps to keep the pace of the play.

About ten years ago, I was trying to make this scene possible. Along with a team of researchers from Portugal and Canada, we developed an integrated augmentative manipulation and communication assistive technology that enabled children with neuromotor impairments to manipulate objects by controlling a robot through their AAC devices (Encarnação et al. 2017). However, the final product was not very “smart”. Even though different degrees of autonomy were incorporated, allowing for directly control of each robot's movement or for providing higher-level commands, the system could not continuously adapt to the user.

This time holds many promises for people with disabilities. ChatGPT, a large language model capable of generating human-like text, became available to the general public in December 2022, unveiling the advancements in Artificial Intelligence technology. Suddenly, ordinary users could interact with a machine using natural language, tapping into virtually all knowledge available on the internet and obtaining answers to their questions in a conversational manner as if they were interacting with a seemingly omniscient entity. Other AI tools were also made public. For example, individuals could generate images by describing them (“Get me a picture of an actual pig driving a bicycle”) or provide an image and receive a text description. Such capabilities to

analyse a vast amount of data (written, visual, numeric, any data!) while maintaining a meaningful interaction with a human user can be harnessed to develop smart assistive technologies.

Existing apps capable of identifying objects using a phone's camera can become even "smarter" and aid blind individuals in navigating unfamiliar environments by providing detailed auditory descriptions. AI-driven speech recognition and natural language processing technologies can further enhance AAC prediction systems, facilitating more fluent oral or written communication for users. These speech recognition technologies can also be integrated into virtual assistants connected to "smart" appliances and home systems, enabling seamless environmental control and promoting accessibility and convenience within the home. Moreover, advancements in AI can lead to more natural control of artificial limbs through neural signals, alleviating the effort required to generate specific signal patterns that the system had been trained to recognize as particular commands. Intelligent learning platforms can adapt to each student's unique learning style and pace, even monitor real-time student engagement, and offer personalized curricula and tailored instructional materials. Additionally, the capabilities of robotic power wheelchairs and other mobile robotic platforms can be expanded to execute tasks with simple voice commands such as "take me to the washroom" or "get me a glass of water," eliminating the need for direct control of each robot movement.

AI capabilities can bring the futuristic scene pictured in the first paragraph to life. In that play scenario, the augmented manipulation and communication technologies can "observe" Alex and Taylor's behaviours and interactions, "listen" to their conversation, and provide the most appropriate support to Alex, enhancing their inclusive and enriching play experience.

But this time of AI revolution also entails many concerns for people with disabilities. AI-powered assistive technologies must abide by ethical principles. This goes beyond *beneficence* (doing good) and *non-maleficence* (doing no harm), with AI algorithms being reliable, accurate, accountable, and transparent. AI-powered AT must preserve *autonomy* by empowering users and considering their needs and preferences rather than imposing decisions on them. They should provide the just right amount of support without creating unnecessary dependencies. Personal information and sensitive data need strong protection to prevent unauthorized access and potential misuse. The principle of *justice* calls for a fair and equitable distribution of resources. The cost of AI-powered assistive technologies can be prohibitive for some individuals. These technologies often rely on a broadband connection to the internet, which may not be available in many locations. The principle of justice also demands impartial systems. AI decisions are based on data. If that data does not contain enough diversity, namely data originating from people with disabilities, AI systems may become biased and lead to discrimination.

These are just a few of the potentialities and challenges of AI for assistive technologies. Some are new, while others have been encountered in the past with previous technology advancements. The key to ensuring that AI-powered assistive technologies truly meet the needs of people with disabilities may very well lie in the same principle that has been advocated for many years in the field of assistive technology: end-user participation. By actively involving people with disabilities in all stages of AI-powered (or any other) assistive technology development, we can create accessible and easy-to-use solutions that will be embraced and utilized effectively. Equally critical is the

participation of people with disabilities in defining policies, setting standards, and shaping legislation related to these emerging technologies.

This is certainly the time for addressing the challenge of creating an integrated augmentative manipulation and communication assistive technology that can continuously adapt to the user and always provide the just-right amount of support!

2.8 Unlocking human potential (Evert-Jan Hoogerwerf)

My involvement with AT dates back to 1995 when I was asked by AIAS Bologna to substitute a colleague of the Ausilioteca AT Centre in Bologna during her maternity leave. Here, I learned the importance of multidisciplinary teamwork in supporting persons with disabilities to find the best possible assistive solutions for their activities and participation and the importance of independent advice. AT Centres played an important role in advancing the field in Europe at that time, combining research, policy development and service delivery, and you had them in the Nordic countries, in the UK, and in a few other places, such as Italy and Spain. Soon I considered valuing what was good in our approach and making the centre dialogue with the international context as a major drive for innovation. International development work, networking and the facilitation of knowledge development thus became my main areas of activity, at first through European projects with AIAS, such as the Bridge project, the Keeping Pace with Assistive Technology project and the ENTELIS Project (Hoogerwerf et al. 2016), but also for AAATE, and more recently for the Global Alliance of Assistive Technology Organizations (GAATO), WHO and UNICEF, including involvement in the drafting of the Global Report on Assistive Technology (World Health Organization and Unicef 2022) and UNICEF's AT and AAC Capacity framework (Banes and Hoogerwerf 2022).

Three are the main insights developed over the years:

- The importance of making different AT stakeholders work collaboratively for shared goals, namely, to unlock human potential by facilitating effective use of appropriate technology-based assistive solutions.
- The importance of seeing AT as a human rights enabler and access to AT as a human right.
- The importance of international collaboration to address global challenges.

3 A call for action: The Bologna Declaration

Many of the learnings reported above are reflected in a powerful Call for Action, known as the Bologna Declaration [<https://aaate.net/the-bologna-declaration>], written with the involvement of many different stakeholders in many countries, among which many members of AAATE. It was launched on August 27, 2019, during the AAATE conference in Bologna organised by the colleagues of the Ausilioteca AT centre. The Declaration was never published in print, although it collected hundreds of endorsements on the AAATE website. Besides being an example of how collective knowledge can be locked down and shared, the Declaration holds a still valid agenda for action, of interest for students in AT and the AT community of stakeholders, reason why it is published at the end of this chapter.

Unlocking Human Potential

A Call for Action to Improve Access to Quality Assistive Technology for Realising Fundamental Human Rights and Achieving the Sustainable Development Goals in a Fully Inclusive Manner

In 2019, worldwide, millions of citizens are disabled by inaccessible environments, products or services and/or they lack access to appropriate assistive technology (AT). That is in sharp contrast with what is technically possible, and available, in many places. This contrast is not acceptable as AT represents a fundamental tool to support equal opportunities and full participation in all aspects of life; both essential ingredients for inclusive societies. The signatories of this declaration call upon all stakeholders who have an influence on policy and practice relating to assistive technology provision, to take measures to improve access to high quality assistive technology solutions, for everyone who might benefit from them, everywhere in the world and irrespective of age, gender, ethnicity, sexual orientation, or cause of disability.

The **causes** of the discrepancy between need for and access to appropriate AT solutions are many: lack of sufficient information, of necessary skills, of resources, of well-developed health, social care or educational service delivery systems, of political priority, and of attention to fundamental human rights. The **effects** are massive: millions of unfulfilled lives, no or limited activity and participation at individual and community level by significant parts of the population, the endurance of poverty and restricted economic development, real difficulties to reach the global sustainable development goals in an inclusive way, that leaves no one behind. These are not problems in low- and middle-income countries only, but are truly global challenges that require action everywhere.

More collaborative effort is needed from all stakeholders to create equal opportunities and to bridge the “ability” gap for both citizens and societies: international organisations, national governments, regional and local authorities, service providers, professional bodies, non-governmental organisations, industry, organisations for persons with disabilities, education providers, researchers and teachers, and every individual citizen.

During a high-level meeting in Bologna held on the 27th of August 2019, representatives of these stakeholders have identified the following **agenda for action**:

- 1) To **raise awareness** about assistive technology, universal design and accessibility as a matter of human rights, with technology being a significant and often determinative enabler for people to claim and to realize their rights.
- 2) To **further legislation with strong enforcement mechanisms** on accessibility and usability of goods and services and promote good practices at all levels and in all domains of public and private life.
- 3) To promote in all relevant disciplines **socially responsive and responsible research**, investigating barriers to full inclusion of all in society and developing strategies and solutions to enable participation, many of which may be technology related.
- 4) To assure that technological innovation takes into account the greatest possible number of potential beneficiaries following a universal design approach and does not contribute to further exclusion by widening the gap between the haves and have-nots.

- 5) To foster **assistive technology provision systems** that are person-centered, independent from commercial interests, and able to provide, in a timely and affordable manner, personalised forward-looking solutions that are suitable for the environment of use and based on the abilities, preferences and expectations of the end user.
- 6) To **create appropriate and robust lifelong educational opportunities for end users of AT, the health and social care workforce and professional users of AT** involved in needs assessments, in implementation processes of assistive technology solutions and in supporting the effectiveness of these solutions in time.
- 7) To seek and require meaningful **collaboration between actors** at international, national, regional and local level, and to better define the obligations and levels of responsibility of each stakeholder, involving in all processes organisations of persons with disabilities and a wide range of AT users.
- 8) To **pursue and assure the quality of assistive technology solutions** for the equitable provision of assistive technology systems globally.
- 9) To **promote positive images, designs and initiatives** that counter the stigma sometimes associated with impairment and the use of assistive technology.
- 10) To **remove all other barriers of whatever nature** (e. g. financial, political, administrative, market, knowledge, cultural, gender, etc.) for assistive technology and accessibility adoption at all levels.

The signatories of this declaration not only call upon others to take action, but declare that they will do all that lies in their power to support the priorities mentioned above.

4 Conclusions

It is relatively easy to draw some conclusions from the sections above.

The first conclusion is that AT is a field of study and work able to capture people's attention, energy, and genuine passion. For many colleagues, the initial drive to "help" people, often friends with disabilities, and there is nothing wrong with that, made rapid place for a rights-inspired motivation and a more holistic person-centred vision, especially after the release of the UNCRPD. This change of perspective even challenges the same term "Assistive" Technology. Colleague and friend Gert-Jan Gelderblom, who unfortunately died before he could serve AAATE as its president, started that discussion during intense board meetings, but it was decided not to abandon the term, but to consider it an umbrella term, covering a broad field, including beside more traditional areas also accessible mainstream solutions, smart home technology, ambient assisted living, gerontechnology, person-centred technology for independent living, etc.

The second conclusion is that AT, in fact, is not a static field but a field in constant progression influenced by technological, social, demographic, and cultural developments.

The third conclusion is that there are still many people in Europe and in the world that lack access to appropriate AT solutions and universally designed products and services and that more should and could be done to change that reality. Hopefully, this chapter and this book will make the readers reflect on the contribution that they can make.

References

- AAATE. 2019. "The Bologna Declaration: Unlocking Human Potential: A Call for Action to Improve Access to Quality Assistive Technology for Realising Fundamental Human Rights and Achieving the Sustainable Development Goals in a Fully Inclusive Manner." <https://aaate.net/the-bologna-declaration/>.
- Andrich, Renzo, Niels-Erik Mathiassen, Evert-Jan Hoogerwerf, and Gert Jan Gelderblom. 2013. "Service Delivery Systems for Assistive Technology in Europe: An AAATE/EASTIN Position Paper." *Technology and Disability* 25 (3): 127–46. <https://doi.org/10.3233/TAD-130381>.
- Banes, David, and Evert-Jan Hoogerwerf. 2022. "Framework for Building Capacity for Assistive Technology and Alternative Augmentative Communication for Children." <https://www.unicef.org/eca/media/30341/file/Framework%20for%20building%20capacity%20for%20assistive%20technology.pdf>.
- Bühler, Christian. 1998. "FORTUNE - Support to User Oriented R&D." In *Improving the Quality of Life for the European Citizen: Technology for Inclusive Design and Equality*, edited by Egidio Ballabio and Inmaculada Placencia Porrero, 139–42. Assistive technology research series 4. Amsterdam: IOS Press.
- Bühler, Christian. 2001. "Guidelines for Participation of Users with Disabilities in R&D Projects." In *Assistive Technology - Added Value to the Quality of Life: AAATE'01*, edited by Črt Marinček, 104–9. Assistive technology research series Vol. 10. Amsterdam: IOS Press; Ohmsha.
- Bühler, Christian, Tigges W., H. Knops, P. Vreeswijk, Lorentsen Ø, Brynn R., Sánchez A., M. Lobato, and J. Romañach. 2000. *FORTUNE Guide - Empowered Participation of Users with Disabilities in Projects: A Summary with the Main Results of the FORTUNE Project (DE9231)*. Wetter: FTB; no longer available.
- Centre for Excellence in Universal Design. n.d. "The Centre for Excellence in Universal Design (CEUD)." <https://universaldesign.ie/>.
- Easy Reading. n. d. "Overview." <https://www.easyreading.eu/>.
- Encarnação, Pedro, T. Leite, C. Nunes, M. Da Nunes Ponte, K. Adams, A. Cook, A. Caiado, J. Pereira, G. Piedade, and M. Ribeiro. 2017. "Using Assistive Robots to Promote Inclusive Education." *Disability and rehabilitation. Assistive technology* 12 (4): 352–72. <https://doi.org/10.3109/17483107.2016.1167970>.
- ENTELIS. 2024. "The ENTELIS Network." <https://www.entelis.net/>.
- European Commission. 1993. "Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology." <https://cordis.europa.eu/project/id/2057>.
- European Commission. 2014. "Technology Initiative (EEC) For Disabled and Elderly People (TIDE), 1993-1994." <https://cordis.europa.eu/programme/id/HS-TIDE-1>.
- European Union. 2016. "Directive (EU) 2016/2102 of the European Parliament and of the Council of 26 October 2016 on the Accessibility of the Websites and Mobile Applications of Public Sector Bodies." <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj>.

- European Union. 2019. "Directive (EU) 2019/882 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on the Accessibility Requirements for Products and Services." <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0882>.
- Hamraie, Aimi. 2017. *Building Access: Universal Design and the Politics of Disability*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Hewett, Rachel, Graeme Douglas, Michael McLinden, and Sue Keil. 2020. "Balancing Inclusive Design, Adjustments and Personal Agency: Progressive Mutual Accommodations and the Experiences of University Students with Vision Impairment in the United Kingdom." *International Journal of Inclusive Education* 24 (7): 754–70. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1492637>.
- Hoogerwerf, Evert-Jan, Lorenzo Desideri, Anne Kärki, Andreas Koth, Katerina Mavrou, Maria Meletiou-Mavrotheris, Klaus Miesenberger, Marcia Scherer, Andrea Solander-Gross, and Sarah Weston. 2016. "Digital Inclusion: A White Paper." https://www.entelis.net/wp-content/uploads/2020/12/publications_digital_inclusion-a_white_paper_final.pdf.
- Hoogerwerf, Evert-Jan, Katerina Mavrou, Ivan Traina, and E. A. Draffan. 2021. *The Role of Assistive Technology in Fostering Inclusive Education: Strategies and Tools to Support Change*. London & New York: Routledge.
- Lawson, Anna, and Caroline Gooding. 2005. *Disability Rights in Europe: From Theory to Practice*. Oxford [etc.]: Hart.
- Mavrou, Katerina. 2011. "Assistive Technology as an Emerging Policy and Practice: Processes, Challenges and Future Directions." *Technology and Disability* 23 (1): 41–52. <https://doi.org/10.3233/TAD-2011-0311>.
- Mavrou, Katerina. 2012. "Examining Peer Acceptance in Verbal and Non-Verbal Interaction During Computer-Supported Collaborative Learning: Implications for Inclusion." *International Journal of Inclusive Education* 16 (2): 119–38. <https://doi.org/10.1080/13603111003671657>.
- Mavrou, Katerina. 2023. "The Use of Assistive Technology: A Guide for Teachers and Schools." <https://www.unicef.org/eca/media/30671/file/Teacher's%20guide%20for%20building%20capacity%20for%20assistive%20technology.pdf>.
- Miesenberger, Klaus. 2009. "Best Practice in Design for All." In *The Universal Access Handbook*, edited by Constantine Stephanidis: CRC Press.
- Pelka, Fred. 2012. *What We Have Done: An Oral History of the Disability Rights Movement*. Amherst, Boston MA: University of Massachusetts Press.
- RightToConnect. n. d. "Introduction." <https://righttoconnect.entelis.net/>.
- Sachdeva, Neeraj, Anne-Marie Tuikka, Kai Kristian Kimppa, and Reima Suomi. 2015. "Digital Disability Divide in Information Society." *Journal of Information, Communication and Ethics in Society* 13 (3/4): 283–98. <https://doi.org/10.1108/JICES-10-2014-0050>.

W3C Web Accessibility Initiative. 2024. "Making the Web Accessible."
<http://www.w3c.org/wai>.

World Health Organization, and Unicef. 2022. "Global Report on Assistive Technology." <https://www.unicef.org/reports/global-report-assistive-technology>.

To cite this article:

Hoogerwerf, Evert-Jan; Andrich, Renzo; Bühler, Christian; Craddock, Gerald; de Witte, Luc; Encarnação, Pedro; Mavrou, Katerina & Miesenberger, Klaus (2024). Changing Perspectives on Disability and Technology: Events, Trends and Personal Choices. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (eds.). Rehabilitation Technology in Transformation: A Human-Technology-Environment Perspective, 634-649. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24366>

Diesen Artikel zitieren:

Hoogerwerf, Evert-Jan; Andrich, Renzo; Bühler, Christian; Craddock, Gerald; de Witte, Luc; Encarnação, Pedro; Mavrou, Katerina & Miesenberger, Klaus (2024). Changing Perspectives on Disability and Technology: Events, Trends and Personal Choices. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung, 634-649. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24366>

Ein neues Innovationsverständnis für die Digitalisierung der Behindertenhilfe

Christoph Kaletka¹ [\[0000-0002-5492-030X\]](#) & Bastian Pelka² [\[0000-0001-6002-3405\]](#)

¹ TU Dortmund Sozialforschungsstelle, Deutschland

² TU Dortmund, Fachgebiet Rehabilitationssoziologie, Deutschland

Zusammenfassung. Die Digitalisierung der Gesellschaft stellt die Behindertenhilfe vor umfassende Herausforderungen. Dieser Beitrag geht von drei Ansätzen aus, wie Einrichtungen der Sozialwirtschaft diesen begegnen können: Eine bedeutsame Rolle kommt – erstens – den Fachkräften zu, hier sind – zweitens – insbesondere jene Fachkräfte einzubinden, die bisher die Digitalisierung kaum als Bezugspunkt ihrer Arbeit wahrnehmen. Drittens können pädagogische Orte eine wichtige Funktion bei der Förderung von Teilhabe in der Digitalisierung einnehmen. Vor diesem Hintergrund schlägt der Aufsatz vor, Digitalisierung als soziale Innovation zu verstehen und entlang der Dimensionen „Inhalte“, „Prozesse“ und „Ziele“ zu adressieren. Auf Basis von drei Fallstudien wird der pädagogische Ansatz des Reallabors als Instrument vorgeschlagen, die Innovationsfähigkeit der Behindertenhilfe zu stärken und deren digitales Empowerment auszubauen.

A new Understanding of Innovation for the Digitalization of Disability Care

Abstract. The digitization of society poses comprehensive challenges for the care of people with disabilities. This article is based on three approaches as to how institutions in the social economy can meet these challenges: First, a significant role is played by the specialist staff; secondly, it is particularly important to involve those specialist staff who have so far hardly perceived digitization as a point of reference in their work. Third, learning sites can play an important role in promoting participation in digitization. Against this background, the paper proposes to understand digitization as a social innovation process and to address it along the dimensions of "content," "processes," and "goals." Based on three case studies, the pedagogical approach of the living labs is proposed as an instrument to strengthen the innovative capacity of disability aid and to expand its digital empowerment.

1 Einleitung

Digitalisierung, alternde Gesellschaften, Fachkräftemangel, Armut, dazu noch eine Pandemie – die Gesellschaft sieht sich mit komplexen Herausforderungen konfrontiert, die erstens vielfach miteinander verwoben sind und die zweitens auf unterschiedliche Weise auf die Rehabilitation im Allgemeinen und die Behindertenhilfe im Besonderen wirken. Zielgruppen verändern sich, ein Bedarf an neuen Angeboten entsteht, Kompetenzanforderungen an Mitarbeitende entwickeln sich weiter. Gerade die umfassende digitale Transformation der Gesellschaft fordert die Verbände und Träger heraus. Digitalisierung kann bestehende Probleme verstärken (z. B. indem mehr Energie für Cloud-Server verbraucht wird) und kann neue schaffen (z. B. neue Zugangsbarrieren oder Phänomene wie Cyber Crime und Onlinemobbing) (Eckhardt, Kaletka und Pelka 2018). Sie eröffnet aber auch „neue Möglichkeiten des Arbeitens, neue Chancen für eine barrierefreie Gestaltung sozialer Beziehungen und des Alltags, für den Ausgleich von Teilhabe-Einschränkungen und für die Steigerung der Lebensqualität“ (Bundesarbeitsgemeinschaft der Freien Wohlfahrtspflege 2017).

Die Nutzung dieser Chancen erfordert eine eigene Haltung zur digitalen Welt, ein Sich-Verändern-Wollen auf Seiten der Träger, und ruft damit eine zentrale Frage auf: Wie innovativ ist die Rehabilitation, und konkret die Behindertenhilfe? Wie innovativ traut sie sich zu sein? Diese Fragen sind von zentraler Bedeutung einerseits was die Fähigkeit der Branche betrifft mit Digitalisierungsanforderungen umzugehen, Klient*innen nicht mehr nur analog zu erreichen, Kompetenzen des Personals zu entwickeln und Organisationen der Behindertenhilfe insgesamt zu modernisieren. Darüber hinaus gewinnt diese Frage insbesondere in Krisensituationen an Relevanz: Wie geht eine Branche, wie geht ein Träger vor Ort mit einer Situation erzwungener Distanz um, die durch eine Pandemie ausgelöst wurde und die das eingeübte Instrumentarium zumindest teilweise nutzlos macht, da es vor allem auf persönlichen Kontakten beruht? Dieser Beitrag schlägt eine Reihe von Lösungsansätzen vor, die die Innovationsfähigkeit der Behindertenhilfe stärken und den Digitalisierungsgrad ihrer Organisationen schrittweise und beteiligungsorientiert erhöhen können.

Was genau mit Digitalisierung gemeint ist und gemeint sein soll, ist umstritten. Digitalisierung wird von Politik und Wohlfahrtsverbänden häufig als Einführung von Technik verstanden (Eckhardt et al. 2021). Klassische Fragen lauten: Wie können Einrichtungen mit W-LAN und Mitarbeitende mit Smartphones ausgestattet werden? Welche Software ist hilfreich und gleichzeitig datenschutzrechtlich sicher? Dieser Fokus greift allerdings zu kurz. Mit der umfassenden Verlagerung gesellschaftlicher Informations- und Partizipationsprozesse ins Internet – von Online-Petitionen, Online-Banking und digitaler Steuererklärung über digitales Lernen, Kontaktbörsen und E-Health bis hin zur zunehmend alltäglichen Nutzung von Making und Virtual Reality (VR) – entstehen neue Möglichkeiten gesellschaftlicher Teilhabe, aber auch neue Exklusionslinien. Digitalisierung ist dabei als ein soziales Phänomen zu verstehen, das das Handeln von Menschen verändert: Eingeübte soziale Praktiken des Lernens, des Einkaufens, der Freizeitgestaltung oder der Informationsbeschaffung verändern sich. Dies bedeutet auch, dass einst funktionierende Praktiken der Behindertenhilfe auf den Prüfstand kommen: Von Leistungen in der Frühförderung bis zu Angeboten von inklusiven Job-Coaches.

Im Zuge der Umsetzung des Gesetzes zur Stärkung der Teilhabe und Selbstbestimmung von Menschen mit Behinderungen – Bundesteilhabegesetz (BTHG) – und der Die Rehabilitationstechnologie im Wandel

Integration der Eingliederungshilfe in das SGB IX erfährt auch die Frage nach Teilhabe an digitalen Medien und den damit verbundenen sozialen Phänomenen – wenn auch mehr implizit als explizit – Rückenwind. Vor diesem Hintergrund beschreiben die folgenden drei Hypothesen zur Digitalisierung der Behindertenhilfe aus unserer Sicht zentrale Handlungsbedarfe, um die Angebote der Behindertenhilfe und der Träger besser an der zunehmend digitalen Lebenswelt zu orientieren und die Behindertenhilfe und Sozialwirtschaft selber fit zu machen für eine selbstbewusste Nutzung digitaler Tools:

1. Digitales Empowerment wird zu einer Daueraufgabe von *Fachkräften*. Diese müssen digital handlungsfähig sein: Digitale Kompetenzen bilden eine neue, zentrale Säule im Anforderungsprofil von Fachkräften.
2. Die größten ‚*Wirkungs*‘-Potenziale haben Lösungen, die solche Fachkräfte für digitale Pädagogik interessieren, die noch gar nicht digital arbeiten – entweder wegen fehlender Ausstattung, Kompetenzen oder Verweigerung.
3. Digitale Teilhabe benötigt reale *Orte*. Es muss eine ‚blended‘ Lösung für in digitalen Räumen und an physischen Orten entwickelt werden.

Die in Abschnitt 3 vorgestellten Lösungsansätze greifen diese drei Hypothesen auf und stellen ortsbasierte Konzepte zur schrittweisen Digitalisierung der Behindertenhilfe dar. Die Autoren gehen davon aus, dass es insbesondere sozialer Innovationen bedarf, um die hier thematisierte Herausforderung der Digitalisierung der Behindertenhilfe angemessen zu bearbeiten. Viele soziale Innovationen werden durch digitale Medien verbreitet oder zielen sogar auf neue soziale Praktiken im Umgang mit sozialen Medien. Sie wollen Teilhabe MIT digitalen Medien stärken – also z. B. berufliche Orientierung mit Hilfe von Apps. Oder sie wollen Teilhabe AN der digitalen Gesellschaft fördern – also z. B. indem digitalen Bewerbungsschreiben geübt wird (Pelka 2018). Gerade in Zeiten der Corona-Pandemie wurden die Möglichkeiten und Grenzen des digitalen Arbeitens (Home-Office, Online-Kommunikation) erprobt und dauerhaft verschoben. Homeoffice-Lösungen, Kurzarbeit, neue Plattformen für Nachbarschaftshilfe und viele andere Beispiele zeigen: Um neue Herausforderungen zu bewältigen, ist die Gesellschaft auf gute Ideen angewiesen, die sich bewähren müssen, die sich durchsetzen und verbreiten und zu sozialen Innovationen werden (Franz und Kaletka 2018).

2 Soziale Innovationen und die Orte, an denen sie entstehen

Innovation und die korrespondierende Innovationsforschung waren seit Beginn des 20. Jahrhunderts wichtige Triebkräfte für die gesellschaftliche Entwicklung und den sozialen Wandel. Komplexe Herausforderungen, wie die Förderung der Teilhabe von Menschen mit Behinderungen an Bildung und am Arbeitsleben, erfordern komplexe Lösungen. Bei solchen gesellschaftlichen Herausforderungen spielen Technologien eine zunehmend wichtige Rolle: bei der Schaffung eines tatsächlich inklusiven Arbeitsmarktes, für verbesserte öffentliche Dienstleistungen, eine kreative Zivilgesellschaft, oder eben eine in einer digitalisierten Gesellschaft handlungsfähige Behindertenhilfe. Der Einsatz von Technologie ist wichtig, aber nicht ausreichend, und erst recht kein Allheilmittel. Die OECD-Studie „New nature of innovation“ aus dem Jahr 2009 (Praha-

lad, Santos und Pilat 2010) war eine der ersten, die neben technologischen Entwicklungen auch soziale Innovationen sowie die Einbeziehung der gesamten Gesellschaft in Innovationsprozesse als zentrale Bausteine staatlicher Innovationspolitik gefordert und damit ein neues Innovationsparadigma formuliert hat.

Ergänzend zu einem traditionellen, auf Technologieentwicklung abstellenden Verständnis von Innovation hat soziale Innovation, verstanden als „eine neue Kombination und/oder neue Konfiguration sozialer Praktiken“ (Howaldt und Schwarz 2010), schon immer eine wichtige, wenn auch weniger sichtbare Rolle in der gesellschaftlichen Entwicklung gespielt. Genossenschaften, neue Ausbildungsformen, soziale Betreuungsnetzwerke, neue Ansätze für digitale Teilhabe, für Diagnostik und psychiatrische Versorgung haben unser tägliches Leben beeinflusst. Wir beobachten aktuell in Politik, Wissenschaft und Gesellschaft eine Erweiterung des Innovationsverständnisses, das auch die Behindertenhilfe vor neue Herausforderungen stellt. Das Innovationsverständnis verändert sich dabei hinsichtlich der Ziele, der Inhalte sowie der Prozesse von Innovation (Howaldt und Schwarz 2010).

Das Innovationsdreieck der Behindertenhilfe



Abbildung 1 Das Innovationsdreieck der Behindertenhilfe integriert Ziele, Inhalte und Prozesse von Innovationen (eigene Darstellung)

Erweiterte Ziele: Neben gewinnorientiertem Handeln gewinnt die Orientierung an konkreten gesellschaftlichen Herausforderungen an Bedeutung; dies spiegelt sich derzeit gut sichtbar in der europäischen und nationalen Forschungs- und Innovationspolitik wider: Programme und Ausschreibungen werden ‚Missionen‘ zugeordnet, wie der Bekämpfung des Klimawandels oder der Schaffung einer inklusiven Gesellschaft. Die „Sustainable Development Goals“ (SDG), die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen, sind das derzeit sicher prominenteste Beispiel von Entwicklungszielen der Weltgesellschaft. Der Verein Behinderung und Entwicklungszusammenarbeit hat anhand der 17 Ziele detailliert erläutert, warum ein solches Zielszenario „nur inklusiv umgesetzt werden kann“ (Behinderung und Entwicklungszusammenarbeit e.V. 2016).

Neue Inhalte: Das alte industriegesellschaftliche Innovationsverständnis stützte sich lange Zeit auf technologische Produkt- und Verfahrensinnovationen als Hoffnungsträger gesellschaftlichen Fortschritts. Ein ‚Weiter so‘ funktioniert weder in der Gesellschaft im Großen, noch in der Behindertenhilfe im Kleinen. Es braucht neue Herangehensweisen, neue Orte für Kreativität und sicher auch ein neues Selbstverständnis zur eigenen Rolle in einer digitalisierten Gesellschaft. Ein aktuelles und gutes Beispiel: Im gemeinsamen Förderprogramm „Inklusion vor Ort“ der Aktion Mensch und des Landes NRW testen Pilotkommunen, wie Sozialräume vulnerablen Gruppen besser zugänglich gemacht werden, wie Kommunalverwaltungen Ortskerne inklusiver gestalten können und wie Stadtentwicklung partizipativ ablaufen kann (MAGS NRW 2023).

Neue Prozesse: Die Gesellschaft selbst wird zum Ort von Innovation. Es braucht mehr Kooperation und die Suche nach neuen Partnerschaften innerhalb (z. B. in pädagogischen Teams) und außerhalb der Behindertenhilfe. Systematische Kooperationen der Branche mit Hochschulen und die gemeinsame Suche nach Stellschrauben für Inklusion sind ein vielversprechendes Beispiel.

Für die Behindertenhilfe und die Sozialwirtschaft gilt es, alle drei Ebenen in den Blick zu nehmen und dieses ‚Innovationsdreieck‘ umfassend zu bearbeiten. Die folgende Grafik verbindet die drei Innovationsebenen, ordnet für die Behindertenhilfe zentrale Ziele, Inhalte und Prozesse zu und verweist bereits auf konkrete, ortsbezogene Handlungsoptionen, die im folgenden Abschnitt vorgestellt werden.

Die im Innovationsdreieck formulierten Ansprüche sind unmittelbar mit aktuellen Debatten im Kontext Soziale Innovation, Digitalisierung und Teilhabe verknüpft:

- Laborgründungen: Welchen Beitrag können neue Orte wie Reallabore (Pelka et al. 2023) zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen (*Digitale Teilhabe fördern*, Arbeit für Menschen mit Behinderungen schaffen) leisten, und welche Beispiele guter Praxis gibt es? Welche *neuen Kompetenzen* braucht es dort, und welche *Innovations- und Partizipationsformate* können eingesetzt werden? An solchen Orten unterschiedlicher Größe und Reichweite arbeiten kreative Köpfe gemeinsam und mit Unterstützung von Innovationsprofis an neuen Ideen.
- Eine systematische Einbeziehung von Nutzer*innen, Klient*innen und Bürger*innen: Viele Initiativen zielen darauf ab *Partizipation* zu fördern, die Beteiligten zu stärken, ihre Fähigkeiten zu steigern und ihnen Handlungsmacht zu verleihen. Dabei gibt es verschiedene Formen der Nutzer*innenbeteiligung, die auf unterschiedliche Weise helfen, das Innovationspotenzial der gesamten Gesellschaft zu aktivieren, zu fördern und zu nutzen (Howaldt et al. 2017; Chesbrough und Di Minin 2014). ‚Expert*innen-Modelle‘ sind ein gerade für die Behindertenhilfe wichtiger Baustein dieser Innovationspraxis: Expertise in eigener Sache erhält zunehmend Anerkennung. Menschen auf Arbeitssuche, Menschen mit Behinderungen, ältere Menschen und andere Zielgruppen werden zunehmend in Initiativen eingebunden, die für die Verbesserung der Lebensbedingungen genau dieser Zielgruppen eintreten. Dies fördert Partizipation und eröffnet Möglichkeiten zum *Aufbau gemischter Teams*.
- Schaffung von Experimentierräumen: Ob etwas funktioniert oder nicht, lässt sich oft nicht theoretisch beantworten. Wie können Einrichtungen, zum Beispiel Wohlfahrtsträger oder formalisierte Netzwerke, neue Ideen und Konzepte ausprobieren, die zumindest in Teilen gegen aktuelle Regularien, Beschränkungen

und gelebte Praxis verstoßen, und somit insgesamt *innovativer werden*? Gezieltes Ausprobieren neuer Lösungen und die Akzeptanz möglichen Scheiterns kann für ein *neues Selbstverständnis* der Behindertenhilfe stehen.

- Chancen und Risiken der Verbreitung funktionierender Lösungen: Werden Beispiele guter Praxis verbreitet und an andere Standorte und *neue Partner*innen* transferiert, können mehr Menschen erreicht werden. Die Wirkung steigt. Wie kann eine Verbreitung gelingen, was ist zu beachten? Denn es liegt nahe, dass im Verbreitungsprozess Anpassungen vorgenommen werden müssen, um unterschiedlichen lokalen Bedingungen gerecht zu werden.

Die Diskurse werden – ganz praktisch – in den Beispielen des folgenden Abschnitts wieder aufgegriffen.

3 Das Reallabor als pädagogischer Ansatz für digitale Teilhabe

Im Folgenden werden Erfahrungen der Autor*innen¹ in der Einrichtung und Nutzung von Reallaboren als Orte partizipativer und transformationsorientierter Lernprozesse vorgestellt und diskutiert. Das Ziel ist dabei, zum einen die Genese von Innovationen für digitale Teilhabe zu illustrieren und zur Verbreitung anzuregen, und zum anderen zu reflektieren, welche Kompetenzen Fachkräfte für ihre Rolle in diesem Prozess benötigen.

Eine wichtige Dimension der Vermittlung von Digitalkompetenzen stellt dabei die physische Ausgestaltung des Lernortes dar. Der Leitgedanke dabei ist, digitale Technologien und Prozesse fühl- und erlebbar zu machen und die Verbindung von beruflicher Tätigkeit und digitalen Technologien in einem niedrigschwelligen, wertschätzenden und mit positiven Gefühlen verbundenen Raum zu platzieren. Durch die räumliche Verortung im Kontext der Behindertenhilfe sowie eine positive Atmosphäre sollen praktische, alltagsrelevante Bezüge zu digitalen Medien aufgebaut werden. Ziel ist es, Menschen mit Behinderungen die Nutzung digitaler Technologien umfassend zu ermöglichen, ihre Wünsche und Bedürfnisse zu berücksichtigen und ihre Expertise für die Weiterentwicklung der Orte zu nutzen. Es geht hierbei nicht unbedingt um die Schaffung neuer, sondern auch um eine Modernisierung existierender Orte der Behindertenhilfe für die Anforderungen der Digitalisierung. Dabei werden die existierenden Orte (z. B. Werkstätten, Berufsschulen, Wohneinrichtungen etc.) und die Kompetenzen der dort arbeitenden Fachkräfte gezielt genutzt, um einen Lernkontext für digitale Kompetenzen aufzubauen.

Ein Reallabor wird hier als das Zusammenwirken eines physischen Raumes und einer niedrigschwelligen Pädagogik zum Zweck des Empowerments einer von Exklusion bedrohten Zielgruppe verstanden (Pelka et al. 2023) und damit von anderen Begriffsdefinitionen abgegrenzt, die das Reallabor eher als Forschungsinstrument (Schneidewind 2014, 2015) oder als gesellschaftliches Beteiligungsinstrument (Parodi et al. 2016) konzipieren. In den im Folgenden aufgeführten Beispielen für Reallabore zur Vermittlung von Medienkompetenzen an von Exklusion bedrohte Zielgruppen dient jeweils ein physischer Raum dazu, Begegnungen zwischen der Zielgruppe, Fachkräften und technologischen Artefakten (z. B. Tablets, 3D-Druckern etc.) herzustellen, um

¹ Die folgenden drei Fallstudien wurden zuerst veröffentlicht in (Pelka et al. 2023).

Situationen zu schaffen, in denen eine spezifische Pädagogik wirken kann, die niedrigschwellig und angstfrei an Technologien heranführen soll.

3.1 Internet-Café in der Cafeteria einer Werkstatt für behinderte Menschen (WfbM)

Im Folgenden wird eine Fallstudie zur Einrichtung eines digitalen Lernortes in der Cafeteria der WfbM der Arbeiterwohlfahrt Dortmund (WAD) beschrieben. Die Fallstudie beschreibt einen Prozess zwischen Mai 2018 und Januar 2020 und basiert auf Daten aus der Protokollierung von sieben Ortsterminen, der Teilnahme der Forschenden an vier Arbeitstreffen sowie zwölf leitfadengestützten Interviews mit Anleiter*innen und Beschäftigten der WfbM.

Mai-Okt. 2018: Aufsetzen einer Begleitgruppe

Der Anstoß zur Beschäftigung mit digitalen Technologien ging von der Werkstattleitung aus, die diesen Prozess von Beginn partizipativ anlegte und das Thema in ein Gremium aus Anleiter*innen, Pädagog*innen und Klient*innen einbrachte. Aus dem Gremium wurde eine Arbeitsgruppe (AG) gebildet, die Ideen für das Aufgreifen des Themas Digitalisierung in der WfbM erarbeiten und den Prozess steuern sollte. Dem Gremium gehörten zwei Mitglieder des Werkstattrates an, die eine Einladung zur Beteiligung in die Gruppe der Beschäftigten mit Behinderungen trugen und so drei weitere Beschäftigte zur Mitarbeit in der AG gewannen. Die Werkstattleitung band die IT-Abteilung sowie einen Abteilungsleiter mit IT-Affinität ein. Die Forschenden der TU Dortmund sowie eine Gruppe von Studierenden im Studiengang Rehabilitationswissenschaften der TU Dortmund wurden auf Einladung der Werkstattleitung im Rahmen eines Forschungsseminars eingeladen, Daten zu erheben sowie den Prozess mit externem Input zu begleiten.

Am 18.10.2018 wurde von den pädagogischen Fachkräften unter Beteiligung von Interessierten aus allen Beschäftigtengruppen der WfbM ein Workshop durchgeführt, der die Wünsche und Ideen der Beteiligten zum Thema Digitalisierung erheben sollte. Das Protokoll listet folgende Ideen:

- TV als Fahrsimulator mit Lenkrad für Menschen, die sonst nie selbst Auto fahren werden
- TV als Infobildschirm zum Spielen, für Bewegungsspiele, evtl. Filme schauen
- 3D-Druckbereich im Café integrieren
- Einsatz von VR-Brillen für ‚Video-Reisen‘ in sonst kaum erreichbare Welten
- PC-Plätze mit sämtlichen Steuerungsmöglichkeiten
- Lade- und Leih-Station für Tablets, VR-Brillen
- Bastel-, Reparatur- und Reinigungs-Labor sowie Hard- und Software-Entwicklung

Die AG erarbeitete auf der Liste der Wünsche aufbauend den Gedanken, die genannten Digitaltechnologien an einem physischen Ort mit hoher Attraktivität zu konzentrieren und so die Digitalisierung ‚beiläufig‘ erfahrbar und zu einem Gesprächsthema in der WfbM zu machen. Die Wahl fiel dabei auf einen Bereich der Cafeteria, da dieser allen Beschäftigten bekannt war, über einen breiten ‚Publikumsverkehr‘ verfügte, barrierefrei und durch das bestehende Essensangebot positiv konnotiert war.

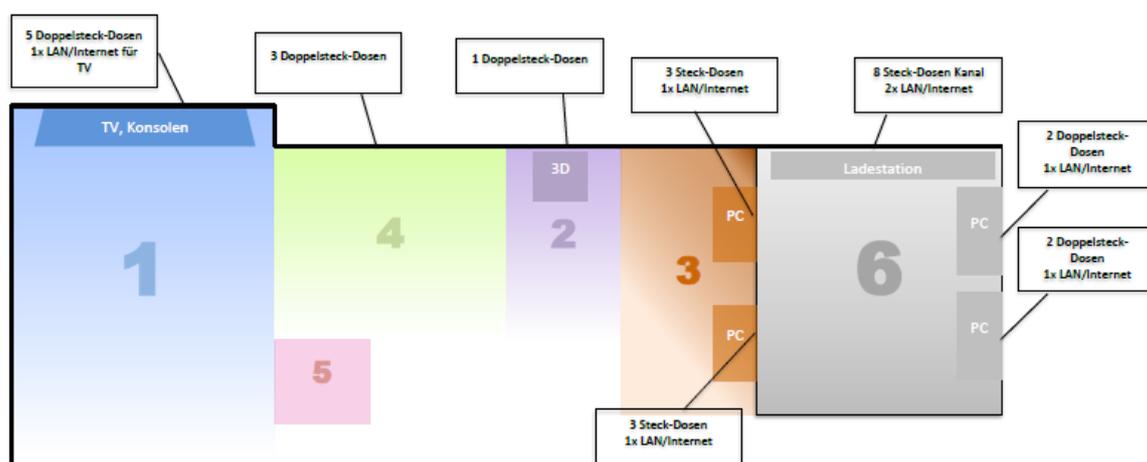
Okt. 2018-Sep. 2019: Planung des Raumes

In einem weiteren Workshop wurde, ebenfalls unter Moderation der pädagogischen Fachkräfte, dieser Raum untergliedert. Das Protokoll differenziert sechs Aktivitätsbereiche:

- Großbildschirm: Spielen, Internet, Film, Information
- 3D-Druckbereich
- Feste PC-Plätze: vier PCs und ein Drucker, hydraulisch verstellbare Tische, Stühle, Netz- und Strom über Wandsteckdosen
- Mobil-chill-Area: vier Tablets über W-LAN, Stromversorgung über 4 fach-Hängedose, Couch, zwei Sessel, ein Tisch
- Flex-Tablet: ein Tablet, das an flexibel verstellbare Halterungen befestigt ist, W-LAN
- Labor (in ehem. Bibliothek): Ladestation für VR-Brillen und Tablets, Reparatur und Basteln, Üben und Schulen, VR-Station-Verwaltung der VR-Brillen, zwei feste PC-Plätze mit hydraulischen Tischen und Stühlen

Im Wintersemester 2018/19 führte eine Studierendengruppe Interviews durch und erhob darin weitere Wünsche aus den verschiedenen Beschäftigtengruppen (Anleiter*innen, pädagogisches Personal und Beschäftigte mit Behinderungen). Dabei wurde der Wunsch identifiziert, den Ort auch für Reparaturen von eigenen Geräten der Beschäftigten zu nutzen sowie zwei thematische Schwerpunkte einzurichten: Zum einen wurde ein Interesse an Computerspielen geäußert, zum anderen wünschten sich die Befragten ein digitales Informationssystem über die Angebote der Cafeteria.

Die inhaltlichen Planungen wurden in der AG in eine Skizze überführt und Aufträge zur baulichen Umgestaltung des Cafeteria-Bereichs erteilt. Dabei fungierten die pädagogischen Fachkräfte als Scharnier zwischen der AG, der Werkstattleitung und der IT-Abteilung.



Planung Internet- Café (Podest Cafeteria) Stand 18.10.2019

1. Großbildschirm: Spielen, Internet, Film, Information, Netz- und Strom über Wandsteckdosen
2. 3D- Druckbereich, Strom über Wandsteckdosen
3. Feste PC-Plätze: zwei PCs und ein Drucker, hydraulisch verstellbare Tische, Stühle, Netz- und Strom über Wandsteckdosen
4. Mobil-Chill-Area: vier Tablets, VR-Brillen, über W-LAN, Couch, zwei Sessel, ein Tisch
5. Flex-Tablet: ein Tablet, das an flexibel verstellbare Halterungen befestigt ist, W-LAN
6. Labor (in ehem. Bibliothek): Ladestation für VR-Brillen und Tablets, Reparatur und Basteln, Üben und Schulen, VR-Station-Verwaltung der VR-Brillen, zwei feste PC-Plätze mit Hydraulischen Tischen und Stühlen

Abbildung 2 Raumaufriß des Internet-Cafés (eigene Darstellung)

Die Umsetzung erfolgte bis Mitte 2019. Mit Ausbruch der Corona-Pandemie ab Anfang 2020 wurden die Abstandsregeln in der Cafeteria allerdings ausgeweitet, sodass das Computer-Café wieder abgebaut werden musste. Im Moment (August 2023) ist eine Wiedereinrichtung geplant.

In der Gesamtschau vermittelt die Fallstudie einen Einblick in die Schritte einer partizipativen Umsetzung des Leitgedankens, Digitaltechnologien in einen physischen Raum mit hoher Attraktivität zu platzieren. Ein Erfolgsfaktor ist dabei in der Mitgestaltung durch den Werkstatttratt zu sehen, dem es gelang, Beschäftigte in den Prozess einzubinden und dadurch die Wünsche und Themen der Beschäftigten aufzugreifen. Ein zweiter Erfolgsfaktor kann in der Moderation des Prozesses durch die pädagogischen Mitarbeitenden identifiziert werden. Diese ‚bestimmten‘ den Prozess nicht, sondern moderierten einen durch die Zielgruppe geleiteten Prozess und stellten die Verbindung zu Werkstattleitung, Anleitenden und IT-Abteilung her. Außerdem fällt auf, dass der partizipative Prozess einen hohen Zeitbedarf erzeugt hat – insgesamt dauerte es von der Thematisierung bis zur Einrichtung des Raumes rund eineinhalb Jahre. Grund dafür ist auch, dass sich die Steuerungsgruppe nicht regelmäßig, sondern ‚auf Zuruf‘ rund alle zwei Monate traf und das Thema Digitalisierung keinen Geschäftsbezug der WfbM darstellt. Außerdem verdeutlicht der Wegfall des Angebots in der Pandemie die starke Verbindung des Lernens zu einem physischen Lernort: Als dieser wegfiel, konnte das Angebot nicht aufrecht erhalten bleiben. Alternative Räume oder gar die Verlagerung des Angebots in einen digitalen Raum waren auf Grund fehlender Ausstattung nicht möglich.

3.2 Partizipative Erstellung von Hilfsmitteln im inklusiven Makerspace

Ein zweites Fallbeispiel widmet sich der partizipativen Herstellung von Hilfsmitteln durch 3D-Drucker. Dazu haben pädagogische Fachkräfte einen inklusiven Makerspace² im „Büro für Unterstützte Kommunikation Dortmund“ aufgebaut. Die Zielgruppe waren hier unterstützt kommunizierende Menschen mit komplexen Behinderungen. Leitgedanke bei der Einrichtung des Makerspace war es, die Technologie des 3D-Drucks dieser Zielgruppe nutzbar zu machen und auf den Erfahrungen dieses Prozesses aufbauend sukzessive weitere Zielgruppen anzusprechen. Außerdem wurde diese Zielgruppe gewählt, da hier große Potenziale in der selbstgesteuerten Hilfsmittelerstellung durch 3D-Drucker gesehen wurden, da diese Zielgruppe einen hohen Unterstützungsbedarf aufweist, der nur teilweise mit vorhandenen Hilfsmitteln adressiert werden kann (Bosse und Pelka 2020b, 2020a). Die Einrichtung wurde durch eine Projektförderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in den Jahren 2017-2019 finanziert. Schwerpunkt der Finanzierung waren dabei die wissenschaftliche Begleitung durch die TU Dortmund und die Entwicklung partizipativer Verfahren mit den pädagogischen Fachkräften.

Für dieses Projekt galt es einen zentralen Raum zu wählen, welcher für die Zielgruppe leicht zugänglich sein und erforderliche Unterstützungen und Assistenzen zulassen sollte. Vor Ort erhielten zwölf Personen, welche über unterstützte Kommunikation interagieren, die Möglichkeit eine Arbeitsstelle zu erlangen, bei welcher sie – meist mit Assistenz – Produkte mit 3D-Druckern herstellen. Diese zwölf Personen waren

² Vgl. dazu den Beitrag von Bastian Pelka in diesem Sammelband.

zuvor in der Werkstatt beschäftigt und wechselten ihren Arbeitsort für die Projektdauer in das UK-Büro. Der Wissenstransfer zwischen den Projektbeteiligten aus Wissenschaft, pädagogischem Personal, Maker*innen und Klient*innen ist als besonders bedeutend einzustufen (Bosse, Linke und Pelka 2018).

Das Projekt wurde in folgende Phasen untergliedert:

1. Die ersten drei Monate waren der Erkundung des Ortes und des Kontakts zwischen wissenschaftlichen Mitarbeitenden der TU Dortmund und den pädagogischen Fachkräften des Büros für Unterstützte Kommunikation sowie den dort beschäftigten Mitarbeitenden mit Behinderungen gewidmet. Es wurde ein vertrauensvoller Umgang etabliert, der die weitere Arbeit förderte.
2. Weitere drei Monate dauerte die Bedarfserhebung mit den Klient*innen. Da es sich um unterstützte kommunizierende Menschen handelt, wurden Assistent*innen und Hilfsmittel eingebunden. Gemeinsam identifizierten Klient*innen, pädagogische Fachkräfte und wissenschaftliche Begleitung Produkte, die ausgedruckt werden sollten. Parallel wurden 3D-Drucker und Laptops sowie unterfahrbare und mobile Tische angeschafft und ein Raum zum ‚inkluisiven Makerspace‘ umgebaut.
3. In weiteren 18 Monaten erfolgte die wichtigste pädagogische Arbeit: Die Entwicklung von pädagogischen und technologischen Pfaden, auf denen die Nutzung der Technologie durch die Zielgruppe erreicht werden konnte. Ziel war es, jeder*m Nutzenden abhängig von den eigenen Kompetenzen einen Pfad aufzuzeigen, der zu einer möglichst eigenständigen Nutzung des 3D-Druckers führen kann.

Diese Pfade wurden wiederum im Rahmen eines „skalierbaren Ansatzes“ beschrieben, der Klient*innen, Assistent*innen und Fachkräften detaillierte Vorschläge zur Techniknutzung in Abhängigkeit der Kompetenzen der Nutzenden vorstellt:

- Stark eingeschränkte motorische Fähigkeiten, geringe IT-Kenntnisse: in einem Regal stehen (anfassbare) Druckprodukte zur Verfügung. Nutzende mit Behinderungen suchen ein Objekt aus, Assistierende lösen den Druckvorgang aus.
- Motorische Basisfähigkeiten und geringe IT-Kenntnisse: Im Regal hängen an den Beispielprodukten SIM-Karten, die das digitale Modell des Objektes enthalten. Nutzende können diese von einem Beispielobjekt nehmen und sie in den 3D-Drucker stecken und den Druckvorgang starten.
- Basis IT-Kenntnisse: Nutzende können Produkte aus einer kuratierten Liste mit vorgeschlagenen Hilfsmitteln in Form einer Online-Tabelle auswählen und selbst drucken - entweder über Assistenz, oder indem das digitale Modell eines Hilfsmittels auf eine SIM-Karte geladen und mit dieser in den 3D-Drucker importiert wird.
- Fortgeschrittene IT-Kenntnisse: Nutzende können bereits erprobte Produkte selbst am Laptop anpassen oder über eine Plattform (z. B. Thingiverse, myminifactory) herunterladen und ausdrucken.
- Fortgeschrittene IT-Kenntnisse, gute kommunikative Fähigkeiten: Nutzende werden zu Tutor*innen im 3D-Druck.

Durch diesen skalierbaren Ansatz wurden allen Beteiligten Pfade aufgezeigt, auf Basis ihrer jeweiligen Kompetenzen, Produkte zu erstellen. Bei den Produkten handelte es

sich um Dekorations- und Schmuckobjekte, Spielzeuge (bspw. zur Interessensweckung) oder um Hilfsmittel (vor allem in Kontexten zu Ernährung und Arbeit z. B. Becherhaltungen, Griffe). Die Rolle der Fachkräfte lag dabei in der Identifizierung der Kompetenzen, in der Moderation eines Gesprächs zur partizipativen Bestimmung von Hilfsmitteln sowie der Unterstützung der Klient*innen bei der Begehung des identifizierten „Pfades“.

Innerhalb der letzten 18 Monate des Projektes wurden zunehmend Hilfsmittel für Beschäftigte der Werkstatt produziert. Als methodischer Ansatz wurde dazu das ‚Design Thinking‘ ausgewählt.³ Hier wurde die Fragestellung verfolgt: „Wie gelingt es mit der Design Thinking Methode kundenorientierte Produkte mit Menschen mit Beeinträchtigung zu entwickeln?“ Zunächst galt es, das Problem zu verstehen, das mit einem Hilfsmittel adressiert werden sollte; hierzu wurden Interviews und Fokusgruppen durchgeführt. Im Anschluss wurde das Feld – also die soziale Praxis rund um die erarbeiteten Probleme – beobachtet. Im Rahmen der Entwicklung von Modellen („Prototyping“) wurden in partizipativen Workshops erste Ideen für Hilfsmittel entwickelt. Im Testprotokoll wurden mögliche Verbesserungsvorschläge festgehalten, welche dann im darauffolgenden Verarbeitungsprozess verfeinert und zu neuen Versionen verarbeitet wurden.

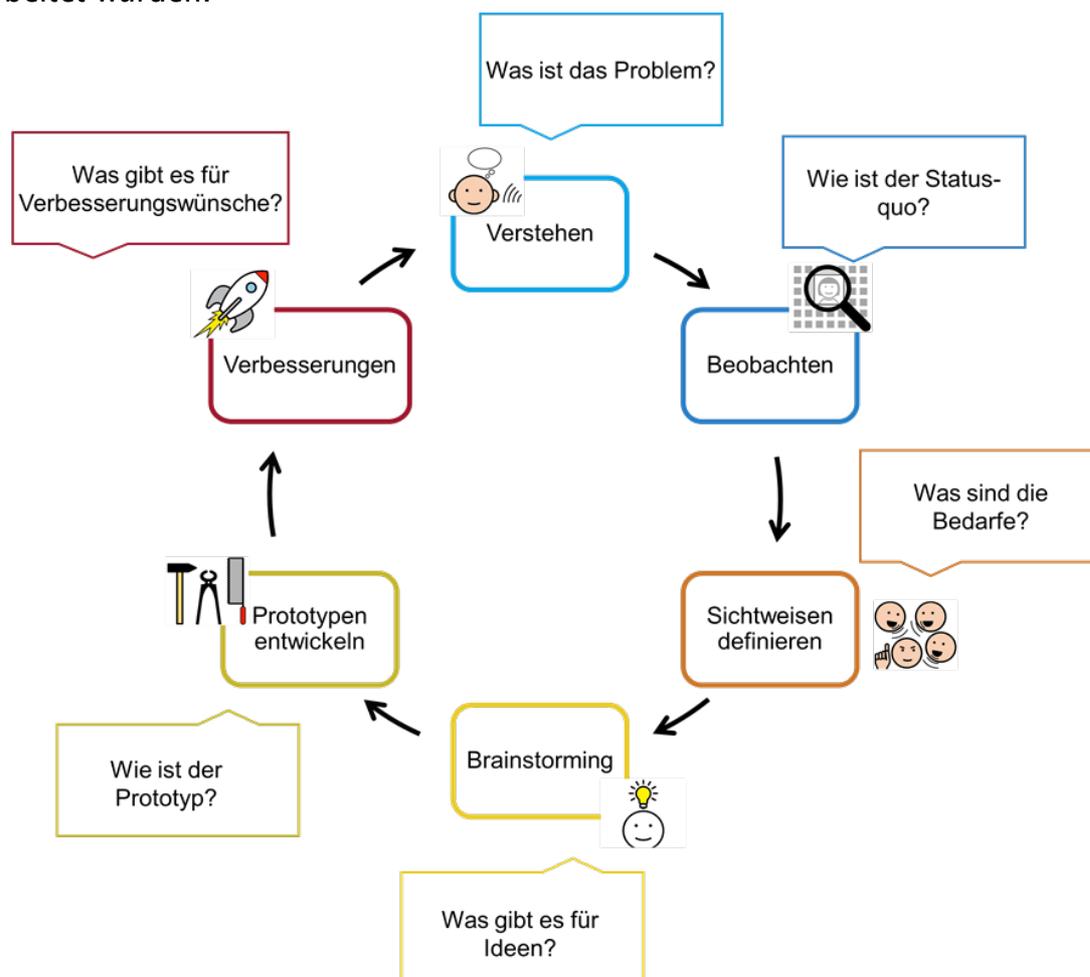


Abbildung 3 Das Design-Thinking Ablauf als schematische Darstellung, unterstützt durch Metacom-Symbole (IDEO Design Thinking n.d.)

³ Für eine kurze Einführung ins Thema Design Thinking vgl. <https://www.zeitakademie.de/wp-content/uploads/2018/09/ZEIT-Akademie-Seminar-Design-Thinking-Begleitbuch-Leseprobe.pdf>.

Die Fallstudie verdeutlicht mit dem skalierbaren Ansatz und der Design-Thinking-Methode zwei Wege, unterstützt kommunizierende Menschen mit komplexen Behinderungen bei der selbstgesteuerten Erstellung von Hilfsmitteln zu unterstützen. Die Rolle der Fachkräfte liegt dabei in der diskursiven Identifizierung von individuellen Kompetenzen und Zielen sowie dem Abgleich dieser mit den beschriebenen Nutzungspfaden. Außerdem wird teilweise die Funktion von Assistenz ausgeübt, in jedem Fall aber eine Schnittstellenfunktion im Zusammenwirkungen von Klient*innen, Assistenz und Technologie eingenommen. Dazu ist es erforderlich, die Technologien oberflächlich bedienen zu können (bei aufwändigeren Aufgaben standen Expert*innen aus dem Maker*innen-Kontext zur Verfügung), vor allem aber, diese der Zielgruppe niedrigschwellig und angstfrei zugänglich zu machen.

3.3 Reallabor auf kleinstem Raum im Eingangsbereich einer WfbM

Im dritten Fallbeispiel wurde ein Reallabor, in einem kleinen ungenutzten Abstellraum in den Bottroper Werkstätten des Diakonischen Werks Gladbeck-Bottrop-Dorsten ausgewählt. Der Raum ist schmal und mit einem Fenster in den Außenbereich sowie einem Fenster in den Flur versehen. Durch dieses Fenster wird ein besonderer Effekt für Niedrigschwelligkeit erreicht: Das Fenster ist vom Eingangsbereich der WfbM zu sehen und gibt somit allen Beschäftigten beim Eintritt einen Blick in das Reallabor frei. Das Fenster wirkt wie ein Schaufenster auf die dort angebotenen Technologien und erzeugt eine Beiläufigkeit der Technologiepräsenz, die dazu geeignet ist, Ängste abzubauen und Interesse zu wecken.

Bei der Raumgestaltung wurde das Prinzip des Universal Designs verfolgt. Es wurden Beschäftigte eines Kooperationsunternehmens mit den Malerarbeiten beauftragt und parallel hat die einrichtungsinterne Holzwerkstatt Ideen und Umsetzungsmöglichkeiten für das Mobiliar entwickelt. Hierzu wurden unter anderem alte, per Kurbel höhenverstellbare Tische mit neuen Arbeitsplatten und Steckdosen versehen, um die späteren Computerarbeits-tische uneingeschränkt nutzen zu können. Damit auch Rollstuhlfahrer*innen der Zugang zu den Geräten barrierefrei möglich war, wurde die Höhenverstellbarkeit vorausgesetzt. Die weiteren fest installierten Abstellflächen erhielten ebenfalls ein Maß, welches unterfahrbar ist. Eine besondere Installation fand innerhalb des nach innen gerichteten Fensters statt: eine Drehplattform, um die Ergebnisse nach außen sichtbar zu machen. Die Drehplattform lässt sich leicht in ihrer Ausrichtung verändert und ermöglicht so jedem eine visuelle Teilhabe.

Nach der Ausgestaltung des Mobiliars durch die Beschäftigten folgte die Bestückung des Reallabors mit technischen Geräten. Ziel sollte es sein, mit den Beschäftigten partizipativ, unterstützt durch eine pädagogische Fachkraft, Hilfsmittel für die Arbeit oder den Alltag zu erstellen. Als geeignetes Werkzeug erwiesen sich die 3D-Drucker, welche einfach und schnell erste Entwürfe drucken und im Anschluss durch die Beschäftigten getestet werden konnten. In einem ersten Durchgang zur Entwicklung neuer Hilfsmittel wurde ein SD-Karten-Halter entworfen, welcher es Menschen mit einer Spastik ermöglicht die SD-Karte in die dafür vorgesehene Öffnung zu stecken. Eine weitere Idee war der Bau einer Konfektionierhilfe für Messer. Alle Prozessschritte wurden mit den Teilnehmenden durchgeführt und durch die pädagogischen Fachkräfte begleitet. Die Projektförderung (Emscher-Lippe hoch 4 o.J.) erfolgte durch das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW im Zeitraum 2018 bis 2021.

Die Rolle der Fachkräfte in diesem Fall umfasst die Aufgaben aus dem Fallbeispiel zwei, erstreckt sich darüber hinaus aber noch stärker auf die Einbindung des Reallabors in die Abläufe der WfbM. Durch die Erstellung von Konfektionierhilfen wurde das Reallabor auch für die technischen Anleiter*innen und die Werkstattleitung interessant, weil dies die Potenziale für die Förderung von Teilhabe an Arbeit illustriert. Damit wirkten die pädagogischen Fachkräfte nicht nur in Richtung der Klient*innen, sondern auch verstärkt auf der Organisationsebene.

4 Ausblick

Wir wissen, dass nicht aus allen guten Ideen und Ansätzen funktionierende Lösungen entstehen; eine Vielzahl bleibt einfach auf der Strecke. Anders gesagt: Nicht alles, was wir innovativ finden, wird Innovation (Franz und Kaletka 2018). Die Wahrscheinlichkeit, dass kreative Ideen entstehen, dass sie weiterentwickelt und ausprobiert werden und sich in der Lebenswirklichkeit beweisen können, ist allerdings beeinflussbar.

Initiativen, die gesellschaftliche Teilhabe und damit auch die digitale Teilhabe mit neuen Konzepten kreativ fördern, finden zunehmend Anerkennung und setzen Impulse in der Behindertenhilfe, im Rehabilitationssystem und in der Breite der Gesellschaft. Um von ihnen zu lernen, ihre Zahl zu erhöhen und sie modellhaft weiter zu verbreiten, ist eine Vertiefung theoretischer, empirischer und praktischer Verbindungen von Innovation und Teilhabe notwendig und eine Verschränkung der entsprechenden Communities in Wissenschaft und Praxis vielversprechend. Einige Beispiele zur Innovationsförderung in der Sozialwirtschaft und der Behindertenhilfe wurden in diesem Beitrag anhand der Differenzierung von Zielen, Inhalten und Prozessen von Innovation genannt und mit dem Reallabor wurde ein innovationsförderndes Setting ausführlich beschrieben, über das bereits viele Digitalisierungsimpulse gesetzt worden sind.

Um die Synergien von Innovation und Teilhabe weiter zu stärken, ist der Aufbau von Innovationskompetenzen in der Behindertenhilfe ein zentrales Handlungsziel. Gleichzeitig gilt es, etablierte Instrumente der Innovationspolitik und Innovationsförderung weiter für das Thema (digitale) Teilhabe zu öffnen. Start-Up-Förderung für Inklusionsinitiativen, Innovationswettbewerbe zur Umsetzung der UN-BRK und Teilhabe als Querschnittsthema, das in kommunalen oder an Hochschulen angesiedelten Zentren für Soziale Innovation bearbeitet wird – denkbar ist vieles, überführt in die Praxis bereits einiges. Eine systematische Bearbeitung des Themas ‚Innovation der Teilhabe‘ in Wissenschaft und Praxis hat gerade erst begonnen.

Literaturverzeichnis

Behinderung und Entwicklungszusammenarbeit e.V. 2016. „Jahresbericht 2016.“
<https://www.bezev.de>.

Bosse, Ingo, Hanna Linke und Bastian Pelka. 2018. „SELFMADE – Self-determination and Communication Through Inclusive MakerSpaces.“ In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Virtual, Augmented, and Intelligent Environments*. Bd. 10908, hrsg. von Margherita Antona und Constantine Stephanidis, 409–20. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing.

- Bosse, Ingo und Bastian Pelka. 2020a. „Peer production by persons with disabilities – opening 3D-printing aids to everybody in an inclusive MakerSpace.“ *JET* 14 (1): 41–53. <https://doi.org/10.1108/JET-07-2019-0037>.
- Bosse, Ingo und Bastian Pelka. 2020b. „Selbstbestimmte und individualisierte Fertigung von Alltagshilfen per 3D-Druck für Menschen mit Behinderungen.“ *Orthopädie Technik* 71 (2): 2–8.
- Bundesarbeitsgemeinschaft der Freien Wohlfahrtspflege. 2017. „Digitale Transformation und gesellschaftlicher Zusammenhalt – Organisationsentwicklung der Freien Wohlfahrtspflege unter den Vorzeichen der Digitalisierung.“ <https://www.bagfw.de/>.
- Chesbrough, Henry und Alberto Di Minin. 2014. „Open Social Innovation*.“ In *New Frontiers in Open Innovation*, hrsg. von Henry Chesbrough, Wim Vanhaverbeke und Joel West, 169–88: Oxford University Press.
- Eckhardt, Jennifer, Christoph Kaletka und Bastian Pelka. 2018. „Observations on the role of digital social innovation for inclusion.“ *TAD* 29 (4): 183–98. <https://doi.org/10.3233/TAD-170183>.
- Eckhardt, Jennifer, Christoph Kaletka, Bastian Pelka, Elisabeth Unterfrauner, Christian Voigt und Marthe Zirngiebl. 2021. „Gender in the making: An empirical approach to understand gender relations in the maker movement.“ *International Journal of Human-Computer Studies* 145:102548. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102548>.
- Emscher-Lippe hoch 4. o.J. „Digitalisierung erleben im Lern- und Demonstrationslabor für Innovation, Integration, Transfer und Bildung.“ <https://el4.org>.
- Franz, Hans-Werner und Christoph Kaletka. 2018. *Soziale Innovationen lokal gestalten*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Howaldt, Jürgen, Ralf Kopp, Stefan Böschen und Bettina-Johanna Krings. 2017. *Innovationen für die Gesellschaft: neue Wege und Methoden zur Entfaltung des Potenzials sozialer Innovationen*. Dortmund: ZWE der TU Dortmund.
- Howaldt, Jürgen und Michael Schwarz. 2010. „Social Innovation: Social Innovation: Concepts, Research fields and international trends.“ https://sfs.sowi.tu-dortmund.de/storages/sfs-sowi/r/Publikationen/Soziale_Innovation_Publikationen/Social_Innovation_Concepts_Research_Fields_and_Trends.pdf.
- IDEO Design Thinking. n.d. „Design Thinking Defined.“ Zugriff am 23. November 2023. <https://designthinking.ideo.com/>.
- MAGS NRW. 2023. „Inklusion vor Ort – ein gemeinsames Förderangebot von Aktion Mensch und NRW-Sozialministerium.“ <https://www.mags.nrw/inklusion-vor-ort>.
- Parodi, Oliver, Richard Beecroft, Marius Albiez, Alexandra Quint, Andreas Seebacher, Kaidi Tamm und Colette Waitz. 2016. „Von „Aktionsforschung“ bis „Zielkonflikte“.“ *TATuP* 25 (3): 9–18. <https://doi.org/10.14512/tatup.25.3.9>.
- Pelka, Bastian. 2018. „Digitale Teilhabe: Aufgaben der Verbände und Einrichtungen der Wohlfahrtspflege.“ In *Digitaler Wandel in der Sozialwirtschaft*, hrsg. von Helmut Kreidenweis, 57–80: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

- Pelka, Bastian, Lisa Preissner, Ann Christin Schulz und Caroline Mosch. 2023. „Qualifikationsanforderungen für die pädagogische Arbeit zum Erwerb von Digitalkompetenzen im Reallabor.“ *Qfl* 5 (2). <https://doi.org/10.21248/qfi.111>.
- Prahalad, Paul, José Santos und Dirk Pilat. 2010. „New Nature of Innovation.“ <https://www.ft.dk/samling/20101/almdel/eru/bilag/125/944066.pdf>.
- Schneidewind, Uwe. 2014. „Urbane Reallabore: Ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt.“ <https://epub.wupperinst.org>.
- Schneidewind, Uwe. 2015. „Transformative Wissenschaft - Motor für gute Wissenschaft und lebendige Demokratie.“ *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society* 24 (2): 88–91. <https://doi.org/10.14512/gaia.24.2.5>.

Diesen Artikel zitieren:

Kaletka, Christoph & Pelka, Bastian (2024). Ein neues Innovationsverständnis für die Digitalisierung der Behindertenhilfe. In: Vanessa Heitplatz & Leevke Wilkens (Hrsg.). *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, 650-664. Dortmund: Eldorado. <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-24367>

Unsere Vision ist es, dass diese Sammelband eine Orientierung für Studierende, Praktiker*innen und Forschende bildet, um den aktuellen Status-Quo der Forschung und Praxis abzubilden und ggf. Handlungskonsequenzen abzuleiten. So schnell sich die Gesellschaft verändert, so schnell verändert sich die Forschungsthemen mit ihr. Dieses Buch ist als Open-Access Kompendium angelegt, welches die Möglichkeit bietet, neue Beiträge zu inkludieren und das Werk weiter zu vergrößern.

Daher fordern wir Sie aktiv auf:

Haben Sie ein Thema, welches gut in dieses Sammelband passen würde? Dann nehmen Sie Kontakt zu uns auf und wir besprechen das weitere Vorgehen:

sekretariat-rt.fk13@tu-dortmund.de

Mit dieser Vision blicken wir zuversichtlich in die Zukunft und freuen uns auf spannende Zusammenarbeiten, Kooperationen und Forschungsthemen. Wir versprechen: auch weiterhin werden wir uns der Forschung für und mit Menschen mit Behinderungen in unserer Gesellschaft verpflichtet fühlen.

Vanessa Heitplatz, Leevke Wilkens und das Team des Fachgebiets Rehabilitationstechnologie

We therefore actively encourage you to contribute:

Do you have a topic that would fit well into this handbook? Then get in touch with us, and we will discuss the following steps:

sekretariat-rt.fk13@tu-dortmund.de

With this vision, we confidently look to the future and look forward to exciting collaborations, cooperation, and research topics. We promise to continue to be committed to research for and with people with disabilities in our society.

Vanessa Heitplatz, Leevke Wilkens and the team Rehabilitation Technology

Im Jahr 2024 feiert das Fachgebiet Rehabilitationstechnologie am Fachgebiet Rehabilitationswissenschaften der TU Dortmund sein 20-jähriges Jubiläum. Gleichzeitig verabschiedet sich Prof. Dr.-Ing. Christian Bühler, der 2004 die seinerzeit erste Professur für Rehabilitationstechnologie besetzte, in den Ruhestand. Zwei Jahrzehnte sind vergangen, in denen intensiv an der Umsetzung der Teilhabe für und mit Menschen mit Behinderungen gearbeitet und geforscht wurde. Auf dem Weg begleiteten viele Kooperations-, Praxis- und Projektpartner dieses übergeordnete Ziel. Neben dem Blick zurück, ist auch ein Blick auf das Hier und Heute sowie auf die Zukunft zu richten.

Was ist seither in Wissenschaft und Praxis erreicht worden? Wo stehen wir aktuell und wo kann und muss es noch hingehen? Um diesen Fragen nachzugehen, fasst das vorliegende Sammelband mit 41 Beiträgen, auf deutsch und englisch, vielfältige und aktuelle Themen auf, welche derzeit Wissenschaft und Praxis bewegen.

Die Barrierefreiheit in allen gesellschaftlichen Bereichen, digitale Teilhabemöglichkeiten in Bildung, Schule und Freizeit, Partizipative Forschung und Assistive Technologien sind nur einige der Anwendungs- und Forschungsfelder, welche von den verschiedenen Autor*innen dieses Sammelbandes beschrieben und mit gestaltet wurden.

In 2024, the subject area Rehabilitation Technology at the Department of Rehabilitation Sciences at TU Dortmund University celebrates its 20th anniversary. At the same time, Prof. Dr. Christian Bühler, who held the first professorship for rehabilitation technology in 2004, will retire. Two decades have passed, during which intensive work and research have been carried out on the implementation of participation for and with people with disabilities. Along the way, many cooperation, practice, and project partners have accompanied this overarching goal. In addition to looking back, it is also important to look at the here and now as well as the future.

What has been achieved in science and practice since then? Where do we currently stand, and where can and must we still go? In order to answer these questions, this book, with 41 articles (German and English), covers a wide range of current topics affecting science and practice. Accessibility in all areas of society, digital participation opportunities in education, school, and leisure, participatory research, and assistive technologies are just some of the fields of application and research described and shaped by the various authors.

Dieses Buch ist digital verfügbar:

This book is published online:

