

---

## **Sprache verstehen – Coding inklusiv!**

Ein Forschungs- und Interventionsprojekt zum gemeinsamen  
Lernen in der Primarstufe

---

Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde (Dr. phil.)

durch den Promotionsausschuss der Technischen Universität Dortmund,

Fakultät Kulturwissenschaften

vorgelegt von:

Jasmin Eder, M. Ed.

Betreuerin: Prof'in Dr. Gudrun Marci-Boehncke

Zweitgutachter: Prof. Dr. Stefan Aufenanger

Dissertation in der Fakultät Kulturwissenschaften

Dissertationsort: Dortmund, Technische Universität Dortmund

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Das dieser Dissertation zugrundeliegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1630 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin.

**Abstract**

Kinder und Jugendliche wachsen mit digitalen Medien auf. Ihre Lebenswelt ist digital mediatisiert (vgl. Krotz 2001/2007) und kann dementsprechend als digitale „Medienwelt“ (Sander/Baacke/Vollbrecht 1990) verstanden werden. Den Heranwachsenden stehen zahlreiche digitale Geräte zur Verfügung, mit denen verschiedene digitale Anwendungen einhergehen (vgl. mpfs 2021a u. 2021b). Aus der KIM- (2020) und JIM-Studie (2021) des Medienpädagogischen Forschungsverbunds Südwest geht hervor, dass bereits Grundschulkinder eigenständig und vielfältig von diesem Angebot Gebrauch machen (vgl. mpfs 2021b). Sie surfen im Internet, spielen Videospiele und integrieren Künstliche Intelligenzen in ihren Alltag (vgl. a.a.O. 14).

Inzwischen reagieren Bildungseinrichtungen auf diesen Umstand, indem sie digitale Medienbildungsangebote für Kinder und Jugendliche umzusetzen versuchen. Zudem nimmt die Nachfrage an pädagogischen Fortbildungen zu. So kann knapp vier Jahre nach Beginn des Dissertationsprojektes festgestellt werden, dass ein Wandel im öffentlichen Bewusstsein hin zu einer Berücksichtigung digitaler Ressourcen im Bildungsbereich stattgefunden hat. Auch das Aufkommen von Tablets im Bildungsbereich führte an vielen Schulen zu einer Art „Boom der Medienintegration“ (Aufenanger 2017, 4), aus dem „[...] in vielen Fällen eine positive Beurteilung und Akzeptanz dieser Geräte durch die Lehrkräfte wie auch die [...] Schüler[\*innen]“ (ebd.) deutlich wurde.

Mit dem Kompetenzbereich „Problemlösen und Modellieren“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b) im Medienkompetenzrahmen NRW entstand zudem ein Bewusstsein dafür, dass der Umgang mit digitalen Medien nicht nur auf die Anwendungsoberfläche zu beschränken ist. Gegenwärtig ist die Ausbildung einer Medienkompetenz erforderlich, die die mit der Digitalität verbundenen Anforderungen zu berücksichtigen hat. *Digitale Medienkompetenz* zeichnet sich durch eine Reflexionskompetenz aus, die nicht nur den eigenen Umgang mit digitalen Medien umfasst, sondern ebenso die technischen und semiotischen Grundlagen digitaler Geräte mit einbezieht (vgl. Marci-Boehncke/Rath 2020, 30). Auch im Hinblick auf die



voranschreitende Entwicklung Künstlicher Intelligenzen wird es zunehmend nötig werden, „Meta-Kompetenzen“ (a.a.O. 32) auszubilden, also die eigene Perspektive von der „Vorderbühne“ (a.a.O. 35) auf die „Hinterbühne“ (ebd.) digitaler Medien zu richten.

Bereits Kinder sollten in ihrer digitalen Medienkompetenz gefördert werden, damit sie den digitalen Anforderungen des Alltags gerecht werden können. „Wer Kinder nicht abhängig machen möchte von unsichtbaren Autoritäten, muss sie in die Lage versetzen, diese Autoritäten zu erkennen“ (a.a.O. 31). Hierüber werden erste Reflexionen angebahnt, die für eine kompetente digitale Mediennutzung grundlegend sind. Jedwede Nutzung eines digitalen Geräts ist als Mensch-Maschine-Kommunikation zu definieren (vgl. Braun/Esswein/Greiffenberg 2006, 6). Diese Kommunikation basiert auf Befehlen, die im Inneren des digitalen Geräts unter Berücksichtigung einer Programmiersprache verarbeitet werden (vgl. a.a.O. 7). Auch Maschinen kommunizieren miteinander – und Programmierende sorgen für diese Kommunikation, indem sie bestimmte Programmiersprachen nutzen. Ein Nachdenken darüber, wie all dies funktioniert und welche Folgen es für die Gesellschaft hat, gehört zur digitalen Medienkompetenz hinzu und ist auch deshalb im Bereich „Problemlösen und Modellieren“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b) des Medienkompetenzrahmens NRW angeführt. Grundlagen dazu können und sollen bereits im Grundschulalter gelegt werden. Dies bietet sich auch aus linguistischer Sicht an, denn je früher Spracherwerb stattfindet, umso leichter fällt der – vor allem intuitive, spielerische – Erwerb.

Es stellt sich demnach nicht mehr die Frage, *ob* eine schulische Medienkompetenzförderung umgesetzt werden sollte, sondern *wie* sie zielführend und angesichts der digitalen Herausforderungen praktiziert werden kann. Die Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudie ICILS (2018) und der erfolgten Ländermonitore (2015-2017) zeigen jedoch, dass deutsche Schulen eine intensivere Medienkompetenzförderung, die vor allem auch digital zu verankern ist, realisieren müssten als bisher (vgl. Deutsche Telekom Stiftung 2017, 5 u. Eickelmann/Bos/Labusch 2019, 17). Lediglich 1,9% der deutschen Lernenden weisen aktuell eine „elaborierte computer- und

informationsbezogene Kompetenz“ auf (Eickelmann/Gerick et al. 2019, 131). Um die Rückstände Deutschlands zu verringern, braucht es daher innovative Konzepte zur Implementierung digitaler Unterrichtsformen.

An diesen Aspekten setzt die vorliegende Dissertation an. Sie zielt auf eine Entwicklung eines deutschdidaktischen Konzepts für die Grundschule ab, das über einen Verständnisaufbau zur Funktionsweise von Sprache und eine daran anschließende Verknüpfung mit der Funktionsweise von Computersprache versucht, reflexive Kompetenzen als Komponente digitaler Medienkompetenz bei den Lernenden anzubahnen. Die praktische Umsetzung erfolgt mittels *Coding-Aktivitäten*, also dem Schreiben von Computerprogrammen. Die Dissertation fußt dabei auf der Grundthese der Computerlinguistik, dass Coding ein Zeichensystem darstellt, das in seinen Grundlagen mit denen der natürlichen Sprachen vergleichbar ist (vgl. Braun/Esswein/Greiffenberg 2006, 6f.). Syntax, Grammatik und Pragmatik gelten hier wie dort als zentrale Bausteine (vgl. Carstensen/Jekat/Klabunde 2010, 12 u. Kastens 2020). Für die Konzeptentwicklung werden linguistische Anknüpfungspunkte der Computersprache genutzt. Dennoch handelt es sich bei dieser Dissertation um keine computerlinguistische Arbeit. Bezüglich der Entwicklung des deutschdidaktischen Konzeptes geht es hauptsächlich darum, die computerlinguistische Grundthese für die Grundschule zu vereinfachen, um bei den Lernenden ein erstes informatisches Wissen aufbauen zu können. Es wird davon ausgegangen, dass ein Kompetenzaufbau in diesem Bereich zu einem basalen Verständnis der Digitalität beiträgt, das wiederum erlaubt, in einen reflektierten Umgang mit digitalen Medien zu treten (vgl. Abend/Gramowski et al. 2017, 2 u. Garmann/Warnous 2016, 3).

Im Rahmen des Dissertationsprojekts wurde ein Unterrichtsvorhaben zum Thema *Coding* für den Deutschunterricht evaluiert. Auf dem Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* aufbauend, realisierte das Unterrichtsvorhaben eine kooperative Lernumgebung, die eine gleichzeitige digitale Medienkompetenz-, Sprachverständnis- sowie digitale Lesekompetenzförderung ermöglichen sollte. Die in diesem Zusammenhang

durchgeführte Interventionsstudie sollte zeigen, inwiefern schon bei Kindern im Grundschulalter dazu ein erstes Verständnis vermittelt werden kann.

Die Erprobung des Unterrichtsvorhabens, bestehend aus sechs Unterrichtseinheiten, fand in einer vierten Klasse einer Dortmunder Grundschule statt. Das Design wurde mit einem triangulierten Verfahren evaluiert, bei dem sowohl die Kompetenzentwicklungen und das Verhalten der Schüler\*innen als auch die konkrete Lernumgebung mit unterschiedlichen Methoden der qualitativen Medienforschung untersucht wurden. Im Sinne einer Methodentriangulation wurden die Daten mittels Fragebögen, Testungen sowie teilnehmender und videografiert Beobachtungen erhoben. Das Design basierte zudem auf einer Forschendentriangulation, da die Unterrichtsbeobachtungen gemeinsam mit der Klassenlehrerin der Stichprobe durchgeführt wurden. Da zu der gegebenen Fragestellung erst wenige Daten vorliegen, versteht sich das Konzept im Sinne der *Grounded Theory*.

Insgesamt eruiert die Dissertation die Möglichkeiten und Grenzen spielerischer Coding-Aktivitäten in fachlich eingegrenzter Perspektive der Deutschdidaktik als Thema in der Grundschule und formuliert qualitative Aussagen zur Implementierungsmöglichkeit und Effektivität solcher Lernsettings.

Die ermittelten Ergebnisse der Unterrichtserprobungen lassen erkennen, dass die Schüler\*innen ein grundlegendes Verständnis zur Funktionsweise digitaler Geräte aufbauten. Dies zeigte sich zum einen daran, dass sie ein Kenntnis über informatische Fachbegriffe und ihre Bedeutungen entwickelten. Zum anderen programmierten sie eigenständig Programme für ein Modell. Dabei vollzogen sie stets die verwendeten Coding-Bausteine semantisch nach. Ein spielerisches Programmieren führte dazu, dass sie Binärcodes als Zeichen zur maschinellen Informationsvermittlung wahrnahmen und somit als Grundlage der Computersprache kennenlernten.

Das Unterrichtsvorhaben war als Pilotprojekt konzipiert, das nicht nur für die Schüler\*innen eine Reflexion über digitale Kommunikation mit Computern ermöglichen sollte, sondern den Lehrprozess selbst einer metakognitiven Reflexion durch die Durchführende unterzog. In diesem Sinne versteht sich diese Dissertation auch als Dokument einer kritischen und selbstreflexiven

Unterrichtsbeobachtung, die mittels Videoaufzeichnungen transparent gemacht wird. Zahlreiche technische, methodische und didaktische Probleme begleiteten diesen Prozess. Improvisationen und Verzichtsleistungen wurden gefordert. Die Dokumentation dieses Stücks ‚Pionierarbeit‘ wird im Rahmen der Lehrendenausbildung an Grundschulen gerade in dieser Begrenztheit im Vergleich zu aufwendigen projektgebundenen – aber oft nicht im authentischen Schulgeschehen eingebetteten ‚Leuchtturmaßnahmen‘ – wissenschaftlich reflektiert und dient auch dazu, deutlich zu machen, welche Möglichkeiten der Lehrendenprofessionalisierung in der didaktischen Unterrichtsforschung ‚vor Ort‘ und als Teil eines forschenden Habitus von Lehrkräften bestehen und umgesetzt werden können.

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Abstract .....</b>	<b>3</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>8</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>12</b>
<b>Vorwort .....</b>	<b>14</b>
<b>I. <u>Einleitung</u> .....</b>	<b>16</b>
<b>II. <u>Theoriegeleiteter Zugang zur Thematik</u>.....</b>	<b>25</b>
<b>1. <u>Mediatisierung und Schule</u> .....</b>	<b>25</b>
1.1. <u>Der Metaprozess der Mediatisierung</u> .....	27
1.2. <u>Grundlagen der Medienpädagogik: Medienbildung und Mediensozialisation</u> .....	34
1.3. <u>Medienkompetenz als elementares Ziel von Medienbildung</u> .....	39
1.3.1. Der Begriff Medienkompetenz nach Dieter Baacke.....	41
1.3.2. Gerhard Tulodziecki: Medienkompetenz als Erziehungs- und Bildungsaufgabe.....	43
1.3.3. Dimensionen von Medienkompetenz nach Norbert Groeben.....	44
1.3.4. Dimensionen von Medienkompetenz nach Stefan Aufenanger.....	47
1.3.5. Medienkompetenz nach Heinz Moser .....	48
1.3.6. TPACK und ITPACK.....	52
1.3.7. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu) .....	55
1.3.8. Medienkompetenzrahmen NRW .....	62
1.3.9. Zusammenführung .....	65
<b>2. <u>Sprache und Coding</u>.....</b>	<b>69</b>
2.1. <u>Sprachwissenschaftliche Grundlagen</u> .....	71
2.1.1. Der Mensch als animal symbolicum (Cassirer) .....	71
2.1.2. Einführung in die Semiotik: Die Lehre von den Zeichen.....	72
2.1.2.1. Charles S. Peirce (1839-1914) .....	74
2.1.2.2. Ferdinand de Saussure (1857-1913).....	75
2.1.2.3. Charles W. Morris (1901-1979).....	76
2.2. <u>Die Sprache der Computer</u> .....	77
2.2.1. Von der Keilschrift zur Programmierung: Zeichensysteme im Wandel .....	78
2.2.2. Grundlagen der Programmiersprache .....	83

2.2.3.	Fazit: Reflexion vor dem Hintergrund der Mediatisierung .....	88
2.3.	<u>Coding in der Grundschule</u> .....	91
2.3.1.	Grundlagen zur Funktionsweise digitaler Geräte .....	93
2.3.2.	LEGO® Education WeDo 2.0 .....	95
2.3.3.	Ausblick: Künstliche Intelligenz .....	97
<b>3.</b>	<b>Lesekompetenz und Leseförderung digital und analog</b> .....	<b>100</b>
3.1.	<u>Analoge Lesekompetenz</u> .....	103
3.1.1.	Kognitionspsychologisches Konzept von Lesekompetenz bei PISA und IGLU .....	103
3.1.2.	Didaktisches Mehrebenen-Modell von Lesekompetenz nach Rosebrock und Nix .....	110
3.2.	<u>Digitale Lesekompetenz</u> .....	113
3.3.	<u>Coding als digitale Lesefördermaßnahme</u> .....	116
<b>4.</b>	<b>Spiele und Lernen</b> .....	<b>121</b>
4.1.	<u>Lehrer*innenprofessionalisierung: Teachers‘ Beliefs</u> .....	125
4.2.	<u>Spieltheorie und Gamification</u> .....	132
4.3.	<u>Gemeinsames Lernen in der Grundschule</u> .....	139
4.3.1.	Unterstützungsmaßnahmen zur Umsetzung inklusiven Unterrichts... ..	144
4.4.	<u>Gemeinsames Lernen und Coding?!</u> .....	149
<b>III.</b>	<b><u>Planung und Entwicklung der didaktischen Studie</u></b> .....	<b>151</b>
<b>1.</b>	<b>Relevanz des Themenbereichs im Kontext von Schul- und Unterrichtsentwicklung</b> .....	<b>151</b>
1.1.	<u>Problemaufriss: Adaptiv-inklusive Medienkompetenzförderung</u> .....	151
1.2.	<u>Problemaufriss: Lesekompetenzförderung</u> .....	158
1.3.	<u>Coding als Lösungsansatz</u> .....	161
<b>2.</b>	<b>Entwicklung der Fragestellungen</b> .....	<b>168</b>
<b>3.</b>	<b>Operationalisierung der Fragestellungen</b> .....	<b>173</b>
<b>4.</b>	<b>Forschungsdesign</b> .....	<b>184</b>
4.1.	<u>Methodischer Bezugsrahmen: Fachdidaktische Entwicklungsforschung</u> .....	185
4.1.1.	Das Dortmunder Modell der lernprozessfokussierenden Fachdidaktischen Entwicklungsforschung.....	189
<b>5.</b>	<b>Forschungsinstrumente</b> .....	<b>196</b>
5.1.	<u>Die inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse</u> .....	200
<b>6.</b>	<b>Entwicklung des Unterrichtsvorhabens zum Coding</b> .....	<b>204</b>

6.1.	<u>Kompetenzerwartungen und Lehrplanbezug</u> .....	206
6.2.	<u>Didaktische Analyse und methodische Entscheidungen</u> .....	209
6.3.	<u>Realisierung des Universal Design for Learning</u> .....	210
6.4.	<u>Übersicht über die sechs Unterrichtseinheiten</u> .....	213
6.4.1.	Unterrichtseinheit 1.....	213
6.4.2.	Unterrichtseinheit 2.....	216
6.4.3.	Unterrichtseinheit 3.....	218
6.4.4.	Unterrichtseinheit 4.....	220
6.4.5.	Unterrichtseinheit 5.....	222
6.4.6.	Unterrichtseinheit 6.....	224
<b>IV.</b>	<b><u>Untersuchungsdurchführung</u></b> .....	<b>227</b>
1.	<b>Allgemeine Informationen zur Durchführung der didaktischen Studie</b> .....	<b>227</b>
2.	<b>Beschreibung der Stichprobe</b> .....	<b>234</b>
2.1.	<u>Vorerfahrungen und Vorwissen der Lernenden</u> .....	<b>234</b>
2.2.	<u>Allgemeines Medienverhalten der Schüler*innen</u> .....	<b>236</b>
2.3.	<u>Sonstige Informationen zur Lerngruppe</u> .....	<b>237</b>
<b>V.</b>	<b><u>Darstellung, Analyse und Reflexion der Untersuchungsergebnisse</u></b> . .....	<b>238</b>
1.	<b>Reflexion des Einsatzes von LEGO® Education WeDo 2.0</b> .....	<b>238</b>
2.	<b>Weiterführende Informationen zur Auswertungsmethodik</b> .....	<b>242</b>
3.	<b>Beobachtung des kommunikativen Verhaltens der Schüler*innen im Rahmen der Einführungs- und Reflexionsphasen</b> .....	<b>246</b>
3.1.	<u>Kommunikationsbedürfnis und Ausdrucksmodalitäten</u> .....	<b>249</b>
3.2.	<u>Auffassungsgabe</u> .....	<b>253</b>
3.3.	<u>Themenbezogenes reaktives Verhalten</u> .....	<b>255</b>
4.	<b>Beobachtung des Schüler*innenverhaltens in den Arbeitsphasen</b> .... .....	<b>260</b>
4.1.	<u>Lern- und Arbeitsverhalten</u> .....	<b>263</b>
4.1.1.	Lernbereitschaft.....	<b>263</b>
4.1.2.	Problemlösekompetenz und Frustrationstoleranz .....	<b>267</b>
4.1.3.	Selbstwirksamkeit.....	<b>270</b>
4.2.	<u>Verhalten im Umgang mit Arbeitsmaterialien</u> .....	<b>271</b>
4.3.	<u>Verhalten im Umgang mit Mitschüler*innen (Sozialverhalten)</u> .....	<b>273</b>

4.4.	<u>Kommunikatives Verhalten</u> .....	277
<b>5.</b>	<b>Verständnis- und Kompetenzentwicklungen</b> .....	<b>278</b>
5.1.	<u>Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Systeme</u> .....	279
5.2.	<u>Verständnis zum Konzept des Programmierens</u> .....	286
5.2.1.	(Digitale) Schreibkompetenz .....	289
5.2.2.	(Digitale) Lesekompetenz .....	293
5.3.	<u>Verständnis bezüglich der Funktionsweise von Sprache</u> .....	296
<b>VI.</b>	<b><u>Fazit</u></b> .....	<b>301</b>
<b>1.</b>	<b>Limitationen</b> .....	<b>309</b>
1.1.	<u>Modifizierende Bemerkungen zur Durchführung des Unterrichtsvorhabens</u> .....	309
1.2.	<u>Allgemeines zur Datenerhebung</u> .....	311
1.3.	<u>Reflexion des Verhaltens der Forschenden</u> .....	311
<b>2.</b>	<b>Ausblick</b> .....	<b>314</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>316</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>347</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>349</b>
	<b>Anhang</b> .....	<b>350</b>



**Abkürzungsverzeichnis**

Bitkom	Bundesverband Telekommunikation und neue Medien e. V.	Informationswirtschaft,
Bits	binary digits	
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	
CAST	Center for Applied Special Technology	
DigCompEdu	Digital Competence Framework for Educators	
ENIAC	Electronic Numerical Integrator and Computer	
EVA	Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe	
GA	Gruppenarbeit	
GI	Gesellschaft für Informatik	
ICILS	International Computer and Information Literacy Study	
IGLU	Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung	
ITPACK	inclusion, technological, pedagogical and content knowledge	
JIM-Studie	Jugend, Information, (Multi-)Media	
KI	Künstliche Intelligenz	
KIM-Studie	Kindheit, Internet, Medien	
KMK	Kultusministerkonferenz	
M2M-communication	machine-to-machine-communication	
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik	
mpfs	Medienpädagogischer Südwest	Forschungsverbund
MSB NRW	Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen	
MSW NRW	Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen	
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	
PA	Partner*innen-Arbeit	
PISA	Programme for International Student Assessment	

tjfbv	Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein
TPACK	technological, pedagogical and content knowledge
UDL	Universal Design for Learning

**Vorwort**

Es brauchte viel Motivation, Disziplin, Fleiß und Durchhaltevermögen, um diese Dissertation fertigzustellen. Es war ein arbeitsintensiver und länger andauernder Weg als zuvor geplant – ein Weg, auf dem ich viel über mich selbst lernen konnte und auf dem ich immer wieder über meine Grenzen hinausgewachsen bin. Teilweise hegte ich Zweifel und fragte mich, wie ich das Arbeitspensum bewältigen sollte. Aber mein Kämpfergeist siegte und das scheinbar Unerreichbare wurde für mich mit jedem noch so kleinen Schritt erreichbar. Ich habe mich durchgekämpft und bin dabei meinen persönlichen Weg gegangen.

Dies habe ich einer Vielzahl von Menschen zu verdanken, die mich immer wieder unterstützt und motiviert haben, diese Dissertation fertigzustellen.

Zunächst gebührt meiner Doktormutter Prof'in Dr. Gudrun Marci-Boehncke mein herzlichster Dank. Du hast mich auf die Idee gebracht, eine Promotion einzuschlagen und bist hartnäckig geblieben. Du weißt, dass in meiner Brust zwei Herzen schlagen: Die Arbeit mit Kindern als Grundschullehrerin und die Wissenschaft mit ihrer intensiven fachlichen Auseinandersetzung mit Themen. Liebe Gudrun, du hast es mir ermöglicht, beides miteinander zu verbinden, hast mich meinen individuellen Promotions-Weg gehen lassen und mir dabei stets gezeigt, was ich kann.

Ebenso danke ich meinem Zweitgutachter Prof. Dr. Stefan Aufenanger, der sich bereit erklärt hat, meine Promotion zu begleiten.

Initial wurde meine Promotion durch das Projekt *DoProfiL – Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrer/-innenbildung* finanziert. Ich möchte mich an dieser Stelle für die initiale Förderung meiner Dissertation beim gesamten Team von *DoProfiL* unter der Leitung von Prof. Dr. Stephan Hußmann und Prof'in Dr. Barbara Welzel bedanken. Ich habe viele Ideen für meine Weiterarbeit sammeln können. Die zahlreichen Gespräche und Diskussionsrunden sowie Workshops und Tagungen haben mich sehr bereichert.

Herzlich bedanken möchte ich mich darüber hinaus bei meinen beiden Korrekturleserinnen Ingrid Kollmeier und Chantal Bappert. Eure Anmerkungen und Hinweise waren mir eine große Hilfe.

Ein großer Dank geht auch an meine Familie und hier insbesondere an Marvin Humpert, meine Mutter und meine Großeltern. Ihr habt immer an mich geglaubt und mich bei jeder meiner Entscheidungen unterstützt. Ihr habt die Höhen und Tiefen meines Schreibprozesses miterlebt, habt mich immer wieder bestärkt und mir stets zur Seite gestanden. Euer Optimismus war ansteckend und hat mich dabei unterstützt, stets weiterzuarbeiten.

## I. Einleitung

Da sich die Digitalisierung auf die alltäglichen Handlungen eines jeden Menschen auswirkt, ist eine problemlose Teilhabe am gesellschaftlichen Leben mit dem Vorhandensein einer Medienkompetenz verbunden.

*Medienkompetenz* bezieht sich auf einen selbstverantwortlichen und reflektierten Gebrauch jeglicher zur Verfügung stehender Medien (vgl. KMK 2012, 3). Sie impliziert, dass sich Menschen ihrer eigenen Mediengewohnheiten und ihres „medialen Habitus“ (Biermann 2013), der sich im Laufe des Lebens ausbildet, bewusstwerden. Ausgehend vom Habituskonzept Bourdieus (1983) definieren Kommer und Biermann (2012) den *medialen Habitus* wie folgt:

*Unter medialem Habitus verstehen wir ein System von dauerhaften medienbezogenen Dispositionen, die als Erzeugungs- und Ordnungsgrundlagen für mediale Praktiken und auf Medien und den Medienumgang bezogene Vorstellungen und Zuschreibungen fungieren und die im Verlauf der von der Verortung im sozialen Raum und der strukturellen Koppelung an die mediale und soziale Umwelt geprägten Ontogenese erworben werden.*

*Der mediale Habitus bezeichnet damit auch eine charakteristische Konfiguration inkorporierter, strukturierter und zugleich strukturierender Klassifikationsschemata, die für ihre Träger in der Regel nicht reflexiv werden.*

*Der mediale Habitus ist Teil des Gesamt-Habitus einer Person und aufs engste mit diesem verbunden (Kommer/Biermann 2012, 90, kursiv im Original, zit. n. Biermann 2013, 8).*

Schon immer waren Lebenswelten „Medienwelten“ (Sander/Baacke/Vollbrecht 1990). Da die gegenwärtige Lebenswelt digital mediatisiert ist (vgl. Krotz 2001/2007), kann sie als digitale „Medienwelt“ (Sander/Baacke/Vollbrecht 1990) verstanden werden.<sup>1</sup> Kindern und Jugendlichen stehen zahlreiche digitale Geräte und Anwendungen zur Verfügung (vgl. mpfs 2021a u. 2021b). Dies geht unter anderem aus den durch den Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest durchgeführten KIM- (2020) und JIM-Studien (2021) zum Medienverhalten im Kindes- und Jugendalter hervor. Laut diesen Studien surfen Kinder und Jugendliche

---

<sup>1</sup> *Mediatisierung* als Metatheorie leistet eine Beschreibung der kommunikativen Beziehungen zwischen Menschen und Maschinen für den jeweiligen Entwicklungsstand der Gesellschaft.

mehrmals wöchentlich bis täglich im Internet, spielen online und nutzen Künstliche Intelligenzen (vgl. mpfs 2021a, 13f. u. mpfs 2021b, 14f.).

Die Ausbildung des medialen Habitus beginnt also in jungen Jahren. Der kindliche mediale Habitus wird dabei zunächst durch die Familie geprägt, indem Mediengewohnheiten der Bezugspersonen übernommen werden (vgl. Hurrelmann/Bauer 2015, 144). Idealerweise wirken Bildungseinrichtungen als sekundäre Sozialisationsinstanz durch Fördermaßnahmen und durch die Ausbildung von Medienkompetenz ergänzend auf die Entwicklung des kindlichen medialen Habitus ein, auch um möglicherweise vorherrschende primäre Sozialisationsbenachteiligungen auszugleichen.

Laut dem nordrhein-westfälischen Schulgesetz sowie den Richtlinien und Lehrplänen gehört es zum Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schulen, Lernenden zu einer selbstverantwortlichen Nutzung von Medien zu verhelfen (vgl. Schulgesetz NRW §2 Art. 6). Deutschland weist bezüglich der Implementierung digitaler Bildungsangebote noch Rückstände auf. Während in anderen Ländern erfolgreich digital gelehrt und gelernt wird, beginnt Deutschland zunächst damit, Konzepte, wie die Strategie *Bildung in der digitalen Welt*, zur Implementierung digitaler Bildung zu entwickeln (vgl. Eickelmann 2017, 18). Neben einer fehlenden digitalen Bildungsinfrastruktur mangelt es an digitalem Wissen, was sich darin zeigt, dass die „[...] Digitalisierung vor allem als eine zusätzliche Herausforderung wahr[genommen wird]“ (Schmid/Goertz/Behrens 2017, 6).

[In Grundschulen hängt] [...] [d]er Einsatz digitaler Medien [...] fast ausschließlich vom Engagement einzelner Lehrer[\*innen] und der Schulleitung ab. Ob und wie Grundschulkindern mit digitalen Medien arbeiten bzw. lernen, wird von den persönlichen Interessen, Kompetenzen und Vorstellungen ihrer Lehrer[\*innen] bestimmt (Thom/Behrens et al. 2017, 7).

So ist es nicht verwunderlich, dass Deutschland im internationalen Vergleich unterdurchschnittliche Ergebnisse in Schulleistungsstudien zu Medienbildungsfaktoren erreicht. Aus ICILS (2018) geht hervor, dass nur wenige Schüler\*innen eine Medienkompetenz aufweisen, die für ein sicheres digitales Agieren Voraussetzung ist (vgl. Eickelmann/Bos/Labusch 2019, 13). Es bedarf also Maßnahmen, um digitale Medien effizient in den Unterricht zu

implementieren. Hierfür müssen Schulen digital ausgestattet und das Lehrpersonal aus- und fortgebildet werden. Ansonsten wird das deutsche Schulsystem auf lange Sicht hin digital nicht anschlussfähig sein – auch wenn das Aufkommen von Tablets im Bildungsbereich vielerorts zu einer Art „Boom der Medienintegration“ (Aufenanger 2017, 4) führte und hiermit „[...] eine positive Beurteilung und Akzeptanz dieser Geräte durch die Lehrkräfte wie auch die [...] Schüler[\*innen]“ (ebd.) deutlich wurde. Medienbildung sollte also weiterhin intensiv beforscht werden, um sie lernförderlich realisieren zu können.

Der mangelnden technischen Ausstattung an deutschen Schulen soll seit 2019 mittels des *DigitalPakts Schule* entgegengewirkt werden. Mit dem *DigitalPakt Schule* gewährleistet der Bund Investitionen, um eine digitale Bildungsinfrastruktur aufzubauen (vgl. BMBF 2019). Zudem liegen in einzelnen Bundesländern erste Konzepte zur Förderung von Medienkompetenz vor, die von Lehrkräften als Orientierungshilfe genutzt werden können. Diese Konzepte orientieren sich an den aus der Forschung hervorgegangenen Medienkompetenzmodellen, von denen ein Großteil im ersten Theoriekapitel vorgestellt wird. Im Rahmen der Dissertation wird versucht, verschiedene Modelle von Medienkompetenz hinsichtlich ihrer Spezifika zu beschreiben und sie daran anschließend zusammenzuführen. Zunächst wird das Medienkompetenzmodell Baackes, auf dessen Ideen alle weiteren Konzepte aufbauen, angeführt. Daran anschließend wird das Modell Tulodzieckis vorgestellt, das als Vorbild für den dieser Dissertation zugrundeliegenden Medienkompetenzrahmen NRW dient. Angelehnt an Hurrelmann wendet sich Groebens Medienkompetenzmodell der Deutschdidaktik zu, in deren Kontext diese Arbeit einzuordnen ist. Als Medienpädagoge hat Aufenanger die Grundschulbildung mit im Blick, sodass sein Konzept für mediale Schulentwicklungsprozesse und somit für das dieser Dissertation zugrundeliegende Vorhaben bedeutsam ist. Das (I)TPACK-Modell sowie der DigCompEdu runden die Modelle dahingehend ab, dass sie diejenigen Kompetenzen anführen, die eine Lehrperson zum digitalen Unterrichten benötigt. Der Dissertation liegt demnach ein umfassendes Verständnis von Medienkompetenz zugrunde. Es baut auf Konzepten von

Medienkompetenz auf, die aus verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen stammen und die nicht nur für die Deutschdidaktik rezipiert sind.

Mit der Nutzung digitaler Medien geht die Ausbildung einer *digitalen Medienkompetenz* einher, die eine Reflexionskompetenz der technischen und semiotischen Grundlagen digitaler Geräte umfasst (vgl. Marci-Boehncke/Rath 2020, 30). Auch im Hinblick auf die voranschreitende Entwicklung Künstlicher Intelligenzen wird es zunehmend nötig werden, „Meta-Kompetenzen“ (a.a.O. 32) auszubilden, also die eigene Perspektive von der „Vorderbühne“ (a.a.O. 35) auf die „Hinterbühne“ (ebd.) zu richten.

Im Fokus steht hierbei ein Grundverständnis von Algorithmik, welches vor allem für die neue Generation hinsichtlich des Nachvollziehens digitaler Weiterentwicklungen sowie des Umgangs mit eigenen Daten immer bedeutsamer werden wird. Dementsprechend ist auch die Entwicklung eines *Computational Thinking* als Aufgabe von Bildungsinstitutionen anzusehen. Auf diese Notwendigkeit reagierte die KMK mit der Aufnahme eines weiteren Kompetenzbereichs mit dem Titel „Problemlösen und Handeln“ (KMK 2017, 17) in ihr Medienkompetenzmodell, das im Rahmen des Strategiepapiers *Bildung in der digitalen Welt* (2016) publiziert wurde. Das Land Nordrhein-Westfalen führt daran anknüpfend seit 2017 den Kompetenzbereich „Problemlösen und Modellieren“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b) in seinem Medienkompetenzrahmen mit auf. Eine Ergänzung der erwähnten KMK-Strategie aus dem Jahre 2021 priorisiert zudem die Berücksichtigung „[...] informatische[r] Kompetenzen bei der Weiterentwicklung der curricularen Vorgaben in den Ländern [...]“ (KMK 2021, 9). Es entstand also ein Bewusstsein dafür, dass der Umgang mit digitalen Medien nicht nur auf die Anwendungsoberfläche digitaler Programme zu beschränken ist, sondern dass bereits ab der Grundschule ein Grundlagenwissen über die Funktionsweisen digitaler Medien zu erwerben ist sowie erste Erfahrungen mit dem Programmieren zu machen sind (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b).

Aber auch bezüglich der Umsetzung informatischer Bildung an Grundschulen liegt Deutschland im internationalen Vergleich zurück. Im Jahre 2018 beteiligte sich Deutschland zum ersten Mal an einem ICILS-Modul zum Thema



*Computational Thinking* (vgl. Eickelmann/Bos/Labusch 2019, 8). Die in dem Zusatzmodul erhobenen Daten lassen sich thematisch mit den Kompetenzen zum Problemlösen der zuvor erwähnten KMK-Strategie *Bildung in der digitalen Welt* vergleichen (vgl. a.a.O. 29). Deutschland erreicht in diesem Bereich schlechte Ergebnisse (vgl. ebd.). In anderen Ländern coden Kinder bereits seit langem in der Grundschule (vgl. Herzig/Götz et al. 2017, 10). Deutschland hingegen befindet sich auch hier erst auf dem Weg einer Konzeptentwicklung. Dies ist vermutlich dem Umstand geschuldet, dass das Coden, also das Schreiben von Computerprogrammen, in Deutschland bislang noch nicht als Komponente von Medienkompetenz galt. Anzumerken ist jedoch, dass das Programmieren in der Grundschule nunmehr als Schulentwicklungsaufgabe festgelegt ist, die im Fachbereich der *Informatikdidaktik* beforscht wird (vgl. Schmid/Weitz/Gärtig-Daug 2018, 201). Beispielsweise wurde eine Explorationsstudie zum Coding-Konzept des *Calliope mini*<sup>2</sup> in Kooperation der Universität Bremen mit der Deutschen Telekom Stiftung durchgeführt. Im Fokus stand die Frage, ob mithilfe des Calliope mini ein algorithmisches Denken bei Grundschulkindern angebahnt werden könne (vgl. Murmann/Schelhowe et al. 2018, 13). Zu den wichtigsten Ergebnissen zählte, dass die Kinder neben dem Aufbau eines algorithmischen Verständnisses zudem in ihrer Teamfähigkeit, Frustrationstoleranz sowie dem eigenständigen und forschenden Lernen gefördert wurden (vgl. a.a.O. 51-66). Gegenwärtig erarbeitet der Arbeitskreis der Gesellschaft für Informatik (GI) informatische Bildungsstandards für den Grundschulbereich (vgl. Schmid/Weitz/Gärtig-Daug 2018, 201). Auffällig ist, dass der Transfer eines Bewusstseins für Sprachreflexionen und somit für das Fach *Deutsch* hierbei außen vor bleibt, obwohl – so die These – mit Coding-Aktivitäten auch Sprachbildung betrieben werden könnte.

Im Sinne der Semiotik gilt die Programmiersprache als ein Zeichensystem, das in seinen Grundlagen mit denen der natürlichen Sprachen vergleichbar ist (vgl. Braun/Esswein/Greiffenberg 2006, 6f.). Syntaktische, grammatikalische und pragmatische Strukturen sind hier ebenso grundlegend wie bei

---

<sup>2</sup> Der *Calliope mini* ist ein Microcontroller, der auf verschiedene Weise kindgerecht programmiert werden kann (vgl. Calliope gGmbH 2021).

natürlichen Sprachen (vgl. Carstensen/Jekat/Klabunde 2010, 12 u. Kastens 2020). Ein Verständnis darüber, wie die Digitalität als Sprachbeziehungsweise Zeichensystem fungiert, ist auch deswegen wichtig, da mit digitalen Daten auch rechtliche Konsequenzen verbunden sind. Aufgrund der Tatsache, dass die Mehrheit der deutschen Kinder regelmäßig mit digitalen Medien agiert (vgl. mpfs 2021b, 13-23), sollten Coding-Aktivitäten früh in den Unterricht einbezogen werden. Diese ermöglichen Kindern und Jugendlichen, sich technische Kenntnisse anzueignen und sie für eine „[...] handlungsorientierte Entdeckung der Welt zu nutzen“ (Abend/Gramowski et al. 2017, 2). Essenziell ist zudem, dass sich die Digitalität kontinuierlich weiterentwickeln wird. Die technischen Fortschritte werden für den Menschen ohne ein informatisch-germanistisches Vorwissen unter Umständen nicht mehr zu begreifen sein.

Hier setzt das Dissertationsprojekt an. Im Fokus steht die Entwicklung eines deutsch-didaktischen Settings, das mittels spielerischer Aktivitäten zu informatischen Denkprozessen anregt und eine übergreifende mediale Kompetenzförderung anstrebt. Neben einer Bestimmung der Bedeutsamkeit und Darlegung der Potenziale spielerischer Coding-Aktivitäten für den medienkompetenzfördernden Grundschulunterricht soll aufgezeigt werden, inwieweit mittels Coding-Aktivitäten eine (digitale) Leseförderung realisiert sowie eine Verständnisenwicklung zur Funktionsweise von Sprache angebahnt werden kann. Insgesamt geht es darum, zu verdeutlichen, was die Informatik hinsichtlich des semiotischen Verständnisses von Zeichenhaftigkeit mit der Germanistik verbindet.

In Anlehnung an das vorrangige Ziel dieser Dissertation, eine neue Lernkultur am Beispiel des Codings zu etablieren, basiert das Dissertationsprojekt zudem auf der Frage, inwieweit Coding-Aktivitäten im Primarbereich ein Grundverständnis für die Funktionsweise von Programmierungen erzeugen und in welchem Zusammenhang diese Aktivitäten mit einem kooperativen Arbeitsverhalten stehen. Eingebettet in eine Interventionsstudie liegen der Dissertation somit folgende Forschungsfragen zugrunde:

*Inwieweit fördert das im Rahmen dieser Dissertation entwickelte Unterrichtsvorhaben zu Coding-Aktivitäten auf Grundlage des Lernkonzepts LEGO® Education WeDo 2.0 ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise digitaler Systeme und Programmierungen bei Lernenden einer vierten Klasse?*

*Gelingt es mit einem spielerisch-didaktischen Setting, Kindern neben einem kindgerechten Verständnis für die Funktionsweise digitaler Systeme sprachfunktionelle Kenntnisse zu vermitteln?*

*Wie nähern sich die Lernenden dem Verständnis digitaler Sprachproduktion?*

*Welche didaktischen Chancen ergeben sich aus der Implementierung spielerischer Coding-Aktivitäten für den medienkompetenzfördernden Unterricht in der Grundschule?*

Die Dissertation lässt sich in insgesamt sechs verschiedene Teile gliedern: Anknüpfend an die Einleitung wird im *zweiten Teil der Arbeit* ein *theoriegeleiteter Zugang zur Thematik* angeführt. Dieser umfasst neben den (forschungs-)theoretischen Grundlagen zudem die inhaltlichen Rahmenbedingungen der durchgeführten Interventionsstudie und erläutert die für das Dissertationsprojekt notwendigen Begrifflichkeiten.

Im ersten Unterkapitel des Theorieteils mit dem Titel *Mediatisierung und Schule* wird der Metaprozess der Mediatisierung vorgestellt. In Anlehnung an die Ziele von Medienbildung und Mediensozialisation als Komponenten der Medienpädagogik werden weiterhin die bereits angeführten Konzepte von *Medienkompetenz* dargelegt.

Das zweite Unterkapitel des theoriegeleiteten Zugangs mit dem Titel *Sprache und Coding* beleuchtet die zeichentheoretischen Grundlagen der im Rahmen dieser Dissertation durchgeführten Unterrichtserprobung. Zunächst wird die Theorie des *animal symbolicum* von Ernst Cassirer vorgestellt. Es erfolgt zudem eine theoretische Einführung in die Semiotik. Anknüpfend an diese sprachwissenschaftlichen Grundlagen wird die Sprache der Computer, also die *Programmiersprache*, in ihren Grundzügen erklärt und im historischen Entwicklungsprozess erläutert. Der Teil *Coding in der Grundschule* stellt die

Funktionsweise digitaler Systeme sowie das Coding-Konzept *LEGO® Education WeDo 2.0* vor und bietet einen Ausblick auf die Entwicklungen im Kontext der Künstlichen Intelligenz.

Das dritte Unterkapitel des Theorieteils *Lesekompetenz und Leseförderung digital und analog* setzt sich mit verschiedenen Konzepten zum Lesen auseinander. Es wird zunächst der Begriff *Lesekompetenz* vorgestellt, der daran anknüpfend in analoger und digitaler Perspektive erörtert wird. Weiterführend wird das Konzept des *erweiterten Textbegriffs* von Kallmeyer vorgestellt, um daran anknüpfend das Coding als digitale Lesefördermaßnahme vorzustellen.

Den theoriegeleiteten Zugang zur Thematik abschließend beschreibt das vierte Unterkapitel mit dem Titel *Spielen und Lernen* die für das geplante didaktische Setting notwendigen strukturellen Rahmenbedingungen. Neben den verschiedenen Merkmalen der professionellen Handlungskompetenz von Lehrpersonen veranschaulicht das Unterkapitel zudem die Spieltheorie und *Gamification*. Zuletzt wird das Konzept des Gemeinsamen Lernens in der Grundschule vorgestellt und begründet.

Im *dritten Teil der Arbeit* wird die didaktische Studie geplant. Diesbezüglich wird im Kontext eines Problemaufrisses die Relevanz der Thematik für die Schul- und Unterrichtsentwicklung diskutiert. Daran anschließend werden die der Dissertation zugrundeliegenden Forschungsfragen entwickelt und operationalisiert. Es folgt eine Darstellung des Forschungsdesigns, dessen methodischer Bezugsrahmen die *Fachdidaktische Entwicklungsforschung* ist (vgl. Hußmann/Thiele et al. 2013 u. Prediger/Link et al. 2012). Zudem werden die jeweiligen Forschungsinstrumente erörtert. Das sechste Unterkapitel des dritten Teils stellt das der Unterrichtserprobung zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben zum Coding vor.

Im *vierten Teil* wird die Versuchsgruppe beschrieben und die Durchführung der Studie dargestellt.

Im *fünften Teil der Arbeit* werden die Untersuchungsergebnisse dargestellt, analysiert und reflektiert. So erfolgt im ersten Unterkapitel des fünften Teils eine Reflexion des Einsatzes von *LEGO® Education WeDo 2.0*. Im daran

anschließenden zweiten Unterkapitel werden weiterführende Informationen zur Auswertungsmethodik dargelegt. Auf Grundlage dieser Aspekte beschreibt das dritte Unterkapitel die Ergebnisse des kommunikativen Verhaltens der Schüler\*innen im Rahmen der Einführungs- und Reflexionsphasen der Unterrichtsstunden. Hierbei wird auf die Auffassungsgabe, auf das Kommunikationsbedürfnis und auf das jeweilige themenbezogene reaktive Verhalten der Lernenden eingegangen. Das vierte Unterkapitel schließt daran an und stellt die im Rahmen der Arbeitsphasen beobachtbaren Verhaltensweisen der Kinder dar. Hierbei wird einerseits das Lern- und Arbeitsverhalten der Lernenden fokussiert, das sich unter anderem durch die Lernbereitschaft und Selbstwirksamkeitserfahrungen auszeichnet. Andererseits werden das beobachtbare Verhalten der Schüler\*innen im Umgang mit den Arbeitsmaterialien, das Sozialverhalten sowie das kommunikative Verhalten der Lernenden analysiert. Das den fünften Teil abschließende fünfte Unterkapitel geht auf die Verständnis- und Kompetenzentwicklungen auf Seiten der Schüler\*innen ein. Im Fokus stehen das Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Systeme, das Verständnis zum Konzept des Programmierens sowie das Verständnis hinsichtlich der Funktionsweise von Sprache.

Der die Dissertation abschließende *sechste Teil* fungiert als Fazit. Hier werden die Ergebnisse der didaktischen Studie zusammenfassend bewertet. Zudem wird das entwickelte Unterrichtskonzept auf Grundlage der Beobachtungen modifiziert. Anknüpfend an eine Darlegung der Limitationen der Interventionsstudie erfolgt ein Ausblick auf mögliche weiterführende Forschungen.

## II. Theoriegeleiteter Zugang zur Thematik

Im Rahmen dieses Kapitels werden die (forschungs-)theoretischen Grundlagen der durchgeführten Studie näher erläutert. Das Ziel besteht darin, die dieser Arbeit zugrundeliegenden elementaren Begrifflichkeiten und Konzepte aufzuzeigen und zu klären. Dabei werden neben medienwissenschaftlichen zudem die bildungsrechtlichen, lerntheoretischen und informatischen Hintergründe berücksichtigt.

### 1. Mediatisierung und Schule

Im Verlauf der Mediengeschichte sind zahlreiche Entwicklungen auszumachen, die das gesellschaftliche Leben prägten und veränderten. Der im 15. Jahrhundert durch Johannes Gensfleisch, bekannt als Gutenberg, entwickelte Buchdruck beispielsweise beförderte die Ausbreitung gedruckter Medien, die im 18. Jahrhundert vorrangig waren (vgl. Jacobs 2014, 26 u. Faulstich 2012, 15). Infolge dieses technischen Fortschritts entstanden sekundäre Medien, wie die Zeitung oder Zeitschrift, die wiederum dazu beitrugen, dass die Informationsvermittlung unkomplizierter als zuvor verlief und Medien nicht mehr nur einzelnen Personen zur Verfügung standen (vgl. Faulstich 2012 25). Diese „öffentlichkeitsgenerierende“ (a.a.O. 17) Funktion wirkte sich auf die damaligen Kommunikationsformen aus. Hepp (2010) stellt diesbezüglich heraus, dass Medien für die Entwicklung ökonomischer und politischer Strukturen ausschlaggebend seien (vgl. Hepp 2010, 70).

[...] Es waren die Printmedien (und später im 20. Jahrhundert ebenfalls Radio und Fernsehen), über welche die Artikulation nationaler Identitäten erfolgte, eine Identität, die erst den Zusammenhalt des Nationalstaates ermöglichte (ebd.).

Auch die Digitalisierung und der damit einhergehende digital-technische Medienwandel haben Einfluss auf die gesellschaftlichen (Lebens-)Strukturen (vgl. Krotz 2007). Die aus der Technikentwicklung resultierenden Veränderungen des Alltags werden an Kindern und Jugendlichen deutlich. Für

sie sind digitale Medien integraler Bestandteil des Aufwachsens und somit weitere Instanz der Sozialisation (vgl. Biermann 2013, 3).<sup>3</sup>

Gegenwärtig ist die Ausbildung einer Medienkompetenz erforderlich, die die mit der Digitalität einhergehenden Anforderungen einzubeziehen hat. Eine solche *digitale Medienkompetenz* impliziert eine Reflexionskompetenz, die nicht nur den Umgang mit digitalen Medien umfasst, sondern ebenso die technisch-informatischen und semiotischen Grundlagen digitaler Geräte berücksichtigt (vgl. Marci-Boehncke/Rath 2020, 30).

Es werden weiterhin digitale Entwicklungen, auch im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI), folgen, die für die Menschen ohne ein technisches und informatisches Vorwissen nicht mehr zu begreifen sein werden.

Artificial Intelligence is the study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better (Rich 1983 zit. n. Ertel 2013, 2).

Die Gesellschaft wird mit komplexen digitalen Strukturen konfrontiert werden – mit intelligenten Systemen und Robotern, die menschenähnliche Eigenschaften aufweisen und maschinell lernen werden (vgl. Ertel 2013, 3). Auf diese Weiterentwicklungen sollten die Menschen und insbesondere Kinder und Jugendliche vorbereitet werden, denn „[w]er Kinder nicht abhängig machen möchte von unsichtbaren Autoritäten, muss sie in die Lage versetzen, diese Autoritäten zu erkennen“ (Marci-Boehncke/Rath 2020, 31).

Hierbei nehmen Bildungsinstitutionen eine bedeutsame Position ein.

Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule besteht im Kern darin, Schülerinnen und Schüler angemessen auf das Leben in der derzeitigen und künftigen Gesellschaft vorzubereiten und sie zu einer aktiven und verantwortlichen Teilhabe am kulturellen, gesellschaftlichen, politischen, beruflichen und wirtschaftlichen Leben zu befähigen (KMK 2017, 10).

Auch aus diesem Grund gilt es, digitale Medienbildung als Bestandteil institutionellen Lernens anzuerkennen. So legte die KMK im Jahre 2012 mit ihrem Beschluss zur Medienbildung in der Schule fest, „[...] Medienbildung als Pflichtaufgabe schulischer Bildung nachhaltig zu verankern [...]“ (KMK 2012,

---

<sup>3</sup> Dieser Aspekt wird anhand vorliegender Forschungsergebnisse zur Mediennutzung von Kindern und Jugendlichen deutlich. Als Beispiel seien hier die KIM- und JIM-Studien des Medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest genannt. Ihre Ergebnisse werden in Kapitel III.1.1 näher erläutert.

3). Im Fokus steht hierbei die Frage, wie digitale Medien die schulischen Lehr-Lern-Prozesse unterstützen können, sodass die Schüler\*innen in der digitalen Welt zurechtkommen (vgl. ebd.).

### 1.1. Der Metaprozess der Mediatisierung

Die Auswirkungen des medialen Wandels auf die gesellschaftlichen Strukturen werden unter dem Begriff *Mediatisierung* zusammengefasst. Mediatisierung ist dabei als Metatheorie vom Begriff und Verständnis der *Medialisierung* (nach Meyen 2009) zu unterscheiden. Sowohl Mediatisierung als auch Medialisierung entstammen der Kommunikationswissenschaft und werden im deutschen sowie englischen Raum ausführlich beschrieben, wobei die Termini häufig als bedeutungsgleich angesehen werden (vgl. Meyen 2009, 25). „[...] Wie Mediatisierung und Medialisierung verstanden werden, hängt vom Medienbegriff ab und davon, wie man den Gegenstand der Kommunikationswissenschaft definiert [...]“ (ebd.). In dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass beide Konzepte jeweils unterschiedliche Schwerpunkte fokussieren und eine synonyme Verwendung somit nicht sinnvoll ist. Medialisierung und Mediatisierung unterscheiden sich wie folgt:

Medialisierung untersucht den Einfluss und die Auswirkungen der Massenmedien auf gesellschaftliche Teilbereiche (vgl. a.a.O. 26). Der Ansatz ist eher technikorientiert und fragt danach, „[...] ob und wie sich Akteure, Organisationen, Institutionen und Sozialsysteme an der Logik der Massenmedien orientieren“ (ebd.).

Mediatisierung hingegen basiert auf den Grundannahmen der Kommunikationstheorie (vgl. a.a.O. 25). Sie setzt den Begriff *Kommunikation* voraus und betrachtet alle möglichen kommunikativen Handlungen, ob persönlich oder öffentlich (vgl. a.a.O. 25f.). Ausgehend von der Annahme, dass ausschließlich der Mensch ausdifferenzierte kommunikative Mittel innehat, ohne die er nicht leben könne, wird die *Face-to-Face-Kommunikation* als grundlegend für alle weiteren existierenden Formen angesehen (vgl. Krotz 2007, 11). Medien als „[...] technische Institutionen, über die bzw. mit denen Menschen kommunizieren“ (a.a.O. 37), modifizieren die vorherrschenden kommunikativen Gegebenheiten (vgl. a.a.O. 11). Dabei



entwickeln Medien sich weiter, sodass fortwährend neue Strukturen und Umgebungen für Kommunikation aufkommen (vgl. a.a.O. 32). Dies wirkt sich auf die Menschen, ihre alltäglichen Handlungen und ihre Sozialisation aus (vgl. a.a.O. 12). Mediatisierung untersucht ebendiese sozialen Veränderungen, da aus dem medialen Wandel eine sich stetig verändernde Kommunikation resultiert, die wiederum die Strukturen der Gesellschaft beeinflusst (vgl. a.a.O. 32). Hierbei fokussiert die Mediatisierungstheorie nicht vorrangig die Technik, sondern den Menschen, der mit seinem medialen Umgang den technischen und gesellschaftlichen Wandel antreibt (vgl. a.a.O. 33). Mit dem Einbezug von Medien in Alltag und Verhalten realisieren die Menschen neue mediale und gegenwärtig auch digitale Prozesse (vgl. ebd.). Ältere Medien verschwinden jedoch nie vollkommen – sie werden lediglich mit anderen Funktionen versehen, wodurch neue Kontexte der Verwendung entstehen (vgl. ebd.).

Die Medien spielen für Alltag und soziale Beziehungen der Menschen, für ihr Wissen, Denken und Bewerten, ihr Selbstbild und ihre Identität, für soziale Institutionen und Organisationen und insgesamt für Kultur und Gesellschaft eine zunehmend wichtigere Rolle (a.a.O. 32).

Im 21. Jahrhundert wurde es aufgrund der Digitalität notwendig, das bis zu diesem Zeitpunkt vorherrschende Verständnis von Kommunikation zu adaptieren (vgl. a.a.O. 16). Bis dahin diente Kommunikation der Übermittlung von Informationen, wobei Medien als „Kanäle“ (ebd.) fungierten. Die Berücksichtigung digitaler Medien führte jedoch zur Ausdifferenzierung dreier Kommunikationstypen, bei denen Medien nicht mehr nur als Hilfsmittel, sondern als eigene Kommunikationsform anzusehen sind (vgl. ebd.). Es handelt sich um die „Kommunikation mit Medien“ (a.a.O. 17), die „Kommunikation mit anderen Menschen mittels Medien“ (ebd.) sowie die „interaktive Kommunikation mit Robotern oder Computerspielen“ (ebd.). Menschen können mit sekundären und tertiären Medien kommunizieren, wenn sie beispielsweise ein Buch lesen oder fernsehen. Neben der Face-to-Face-Kommunikation ist es zudem möglich, tertiäre Medien wie das Telefon zur Kommunikation mit anderen Menschen zu nutzen. Weiterführend können Menschen interaktiv mit Hard- und Software agieren, während sie quartäre (digitale) Geräte verwenden. Kommunikation findet gegenwärtig somit zwischen Menschen (wechselseitiges Gespräch), von Menschen zu

Maschinen (Individuum in seinem Umgang mit Technik) und andersherum von Maschinen zu Menschen (künstliche Intelligenz wie Siri oder Alexa) statt. Weiterführend ist zu beobachten, dass auch Maschinen untereinander kommunizieren (Maschine zu Maschine). Diese Kommunikation verläuft für den Menschen unbemerkt beziehungsweise im Detail ungesteuert, wie etwa bei vielen Smart-Anwendungen. Es wird sich zeigen, inwieweit sich diese maschinelle Kommunikation weiterentwickeln wird und ob sie für den Menschen verständlich werden bleibt.

Die Mediatisierungstheorie versucht, all diese Phänomene theoretisch zu fassen. Dabei beschränkt sie sich nicht ausschließlich auf die kommunikativen Veränderungen (vgl. a.a.O. 48), sondern fokussiert „alle Bereiche menschlichen Handelns“ (a.a.O. 48f.), die sich aufgrund der technischen Weiterentwicklungen wandeln.

Mediatisierungsforschung wird seit den 1990er Jahren international betrieben (vgl. Hepp/Krotz 2012, 8). Wie für die meisten wissenschaftlichen Begriffe und Theorien liegen auch zur Mediatisierung unterschiedliche Perspektiven und Definitionen vor. Einen der ersten Ansätze entwickelten Altheide und Snow im Jahre 1979 (vgl. a.a.O. 9). In ihrem Ansatz gehen sie von einer *Medienlogik* aus, die sich auf die Medienkultur und somit auf das alltägliche Leben aller Menschen auswirkt (vgl. Altheide/Snow 1979, 7). Unter *Medienlogik* verstehen sie einen Prozess, bei dem Informationen nach bestimmten Regeln medial präsentiert und übermittelt werden (vgl. Altheide 2015, 750).

In general terms, *media logic* consists of a form of communication; the process through which media present and transmit information (Altheide/Snow 1979, 10, Hervorh. im Original).

Ausgehend von der Annahme, dass Massenmedien als Kommunikationsform gelten, die auf festgelegten Strukturen basiert, fragen Altheide und Snow danach, wie diese Strukturen die menschliche Wahrnehmung verändern (vgl. Hepp/Krotz 2012, 9). Dabei konstatieren sie, dass Massenmedien soziale Prozesse nach bestimmten Strukturen widerspiegeln, was sich wiederum auf die Kommunikation auswirkt (vgl. Altheide 2015, 750). Auch „[...] soziale Systeme, Institutionen und die mit ihnen verknüpften individuellen und kollektiven Akteure [...]“ (Reißmann/Hoffmann 2017, 61) werden durch eine

Medienlogik bestimmt (vgl. ebd.). Zusammenfassend geht es „[...] also um die Logik der Massenmedien, die es zu erfassen und im Hinblick auf deren Einfluss auf Bereiche von Kultur und Gesellschaft jenseits derselben zu untersuchen g[i]lt“ (Hepp/Krotz 2012, 9).

Für Schulz (2004) beschreibt der Begriff *mediatization* die mit den Weiterentwicklungen aller Kommunikationsmedien einhergehenden sozialen und kulturellen Auswirkungen, die sich in vier Subprozesse der Mediatisierung gliedern lassen (vgl. Schulz 2004, 88): „extension“ (ebd.), „substitution“ (ebd.), „amalgamation“ (ebd.) und „accomodation“ (ebd.). *Extension* drückt aus, dass (neue) Medientechnologien die menschliche Kommunikationsfähigkeit und die Kommunikationsformen im Allgemeinen erweitern und verbessern (vgl. ebd.). So dienen Medien dazu, räumliche und zeitliche Grenzen zwischen Personen aufzuheben, was wiederum die alltäglichen Handlungspraktiken aller Menschen beeinflusst (vgl. ebd.). Der Subprozess *substitution* impliziert, dass Medien die sozialen Aktivitäten der Menschen verändern (vgl. ebd.). Zudem werden „[...] zunehmend nicht medienbezogene Aktivitäten der Menschen durch Medienaktivitäten substituiert [...]“ (Krotz 2012, 35). Mit *amalgamation* soll darauf aufbauend verdeutlicht werden, dass Medien nicht nur die medienbezogenen Aktivitäten der Menschen erweitern, sondern dass eine Art Verschmelzung mit nicht medienbezogenen Handlungen stattfindet (vgl. Schulz 2004, 89). Abschließend meint *accomodation*, dass sich die vorherrschenden Regelsysteme aufgrund der Anpassung der Menschen an die Medien verändern, beziehungsweise neue entstehen (vgl. ebd.).

Krotz greift diese theoretischen Überlegungen auf und entwickelt ein Konzept von Mediatisierung, bei welchem er sich auf die zuvor dargelegten *Grundannahmen der Kommunikationstheorie* beruft.<sup>4</sup> So geht Krotz davon aus, dass sich die vorherrschenden kommunikativen Formen aufgrund der technischen Entwicklungen ausdifferenzieren und verändern (vgl. Krotz 2001, 23). Die damit verbundenen neuen medial-kommunikativen Bedingungen sind wiederum Voraussetzung gesellschaftlicher Umstrukturierungen (vgl. ebd.).

---

<sup>4</sup> Die auf den Seiten 27-29 dargelegten einführenden Aspekte zur Mediatisierung, die sich zunächst auf die sich wandelnden Kommunikationsformen beziehen, entstammen Krotz' Theorie. Sie sind die Basis aller weiteren Überlegungen zur Mediatisierungstheorie.

Mediatisierung untersucht ebendiese Veränderungen in Alltag und Kultur (vgl. Krotz 2017a, 14).

Da es sich beim Wandel von Medien um einen innergesellschaftlichen Prozess handelt, ist auch Mediatisierung, die auf ebendieser Entwicklung basiert, mittels eines Prozessbegriffs zu charakterisieren (vgl. Krotz 2007, 11). Der Begriff *Prozess* deutet jedoch auf einen Zeitraum hin, der einen präzisen Start- und Endpunkt aufweist (vgl. ebd.). Da Mediatisierung weder temporal noch lokal eingrenzbar ist (vgl. ebd.) und sie langfristige Phänomene fokussiert, ist sie als *Metaprozess* zu verstehen (vgl. Krotz 2017b, 27). Die der Mediatisierung zugrundeliegenden gesellschaftlichen Entwicklungen und Veränderungen setzten nicht erst mit dem Aufkommen der Digitalität ein (vgl. Krotz 2012, 37). Seit jeher bedient sich die Menschheit unterschiedlichster Medien und konstituiert mit deren Hilfe die Gesellschaft und zugleich ihr Umfeld. „[...] Mediatisierung beginnt da, wo die Menschen Zeichen benutzen, die über situative Wahrnehmbarkeit hinausgehen, um anderen etwas mitzuteilen [...]“ (ebd.). Aufgrund ihrer Abhängigkeit vom Medienwandel verläuft sie historisch und kulturell asynchron und verschieden (vgl. a.a.O. 38) – sie ist stets unter Einbezug der geschichtlichen, kulturellen und sozialen Gegebenheiten zu betrachten und folglich als „zeit- und kulturgebunden“ (Krotz 2007, 39) anzusehen.

Da Mediatisierung die sich im Kontext des Medienwandels verändernden sozialen Praktiken fokussiert, ist sie nicht technikorientiert (vgl. Hepp/Krotz 2012, 9).

[Sie fragt danach] [...], wie sich Kommunikation und damit die Konstruktion von Alltag und sozialen Beziehungen, von Kultur und Gesellschaft verändern, wenn sich die gesellschaftlich vorherrschenden Formen von Kommunikation wandeln (Krotz 2007, 59).

Demnach erfolgt Mediatisierung auf einer Mikro-, Meso- und Makro-Ebene (vgl. a.a.O. 38): Während die mikrotheoretische Ebene „[...] die Veränderungen in sozialen und kommunikativen Handeln der Menschen [...]“ (ebd.) betrachtet, untersucht Mediatisierung auf der Meso-Ebene die aus dem medialen und kommunikativen Wandel resultierenden Veränderungen von

Institutionen und Organisationen (vgl. ebd.). Schließlich eruiert sie auf der Makro-Ebene die gesamtgesellschaftlichen Neuerungen (vgl. ebd.).

[...] Mediatisierungsforschung [beschäftigt sich also] nicht allein mit dem Wandel des Mediensystems [...], sondern [fragt] nach dem Wandel von Kommunikation und darauf bezogen auf der Mikroebene nach dem Wandel der Menschen und ihres Alltags und ihrer sozialen Beziehungen, auf der Mesoebene nach dem Wandel von Parteien und Unternehmen, Organisationen und Institutionen und auf der Makroebene nach dem Wandel von Politik und Wirtschaft, von Sozialisation, Gesellschaft und Kultur [...] (Krotz 2012, 37).

Hepp, der Krotz' Theorie ebenfalls vertritt, publiziert darauf aufbauend quantitative und qualitative Merkmale von Mediatisierung (vgl. Hepp 2010, 67 u. 68). Aus quantitativer Sicht ist Mediatisierung mit der Zunahme technischer und digitaler Medien gleichzusetzen, die temporär, lokal und sozial stattfindet (vgl. a.a.O. 67). Aus qualitativer Sicht konzentriert sich Mediatisierung auf die Frage, wie Medien die menschliche Kommunikation beeinflussen und andersherum, wie die gegebenen kommunikativen Formen den Medienwandel prägen (vgl. a.a.O. 68). Hepp geht hier von „Prägräften“ (a.a.O. 69) aus, die den kommunikativen und sozialen Wandel voranbringen (vgl. ebd.).

Zusammenfassend ist Mediatisierung als Gesellschaftstheorie zu definieren, die soziale Ereignisse fokussiert und bei der sowohl Medien(-inhalte) als auch ihre Nutzung als grundlegende Teilprozesse gelten (vgl. Krotz 2007, 41). „Die Menschen in Kultur und Gesellschaft integrieren neue Medien für ihre und so – gesamtgesellschaftlich gesehen – für immer mehr Zwecke in ihr Alltagsleben und ihre sozialen Beziehungen wie auch für praktische Zwecke [...]“ (Krotz 2012, 46). Dadurch wandelt sich die Art unserer Kommunikation – neue Zeichensysteme entstehen. Für Lundby kennzeichnet Mediatisierung das Zusammenspiel von medialem, kommunikativem und gesellschaftlichem Wandel (vgl. Lundby 2014, 12), sodass der Ansatz der Mediatisierung einen Rahmen schafft, um die gegenwärtige Gesellschaft besser zu verstehen.

Auch die Schulentwicklungsforschung beschäftigt sich seit einigen Jahren mit dem Einfluss digitaler Medien auf unterrichtliche Lehr- und Lernprozesse. Die Schule als Institution, die nach Krotz der mesotheoretischen Ebene

zuzuordnen ist, verändert sich sukzessive in ihren Strukturen. Medien werden dort tagtäglich in unterschiedlicher Art und Weise genutzt.

Eine Schule ohne Medien ist nicht vorstellbar. Die Kommunikation erfolgt zunehmend medienvermittelt und zwar sowohl für die Lern- und Lehrprozesse als auch für die administrativ-organisatorischen Prozesse (Breiter/Welling/Schulz 2012, 114).

Die schulische Mediatisierung untersucht demnach die durch den Medienwandel veränderten Kommunikationsformen der Schule, die sich wiederum auf pädagogisch-didaktische Konzepte, das Verhalten der Lehrer\*innen und Schüler\*innen, die unterrichtliche Atmosphäre und vieles mehr auswirken (vgl. ebd.). Insgesamt ist die schulische Kommunikation aufgrund ihrer mesotheoretischen Stellung als *institutionell* zu kennzeichnen (vgl. Marci-Boehncke 2018a, 239). Dennoch sind ebenso zwischenmenschliche Kommunikationssituationen auszumachen, beispielsweise wenn Schüler\*innen oder Lehrer\*innen untereinander und miteinander kommunizieren (vgl. ebd.). In deutschen Schulen wird im Unterrichtsgeschehen trotz der digitalen Möglichkeiten gegenwärtig noch überwiegend von Mensch zu Mensch, also interpersonal, kommuniziert. Aus Studien wie ICILS (2018) oder den Ländermonitoren (2015-2017) geht zudem hervor, dass deutsche Schulen ihrer Verpflichtung, die Lernenden auf die digitalen Gegebenheiten ihrer Umwelt vorzubereiten, noch nicht erfolgsversprechend nachkommen (vgl. a.a.O. 226f.).<sup>5</sup> In Anlehnung an Honneths Anerkennungsprinzip und Nortons Forschungsergebnis, dass eine Orientierung der Lehrer\*innen an den Interessen der Lernenden deren Leistungen verbessere, stellt Marci-Boehncke (2018a) die These auf, dass im schulischen Kontext zunächst die Mediatisierung und ihre Auswirkungen akzeptiert werden müssten, bevor digitales Unterrichten möglich sei (vgl. a.a.O. 228). Die Erkenntnis, dass Medien die Strukturen einer Institution verändern und diese Veränderungen beim Unterrichten zu berücksichtigen sind, sei voraussetzend für jedes weitere Handeln (vgl. ebd.). Auch die eigene Einstellung gegenüber (digitalen) Medien sowie die Motivation, eigene

---

<sup>5</sup> An dieser Stelle ist auf Kapitel III.1.1 zu verweisen, das verschiedene kontextbedeutsame Studien erläutert.

Lehrmethoden zu ändern, gelten als entscheidende Faktoren für die Orientierung an der mediatisierten Welt.

[Es] [...] ist nicht davon auszugehen, dass eine bessere Ausstattung allein die Situation für die Schüler verändern würde. Denn entscheidend ist, ob Lehrkräfte die Haltung mitbringen, die nötig ist, um konsequent das eigene Lehrverhalten unter den Bedingungen der Mediatisierung heute zu gestalten (a.a.O. 233)

Die Mehrzahl der deutschen Lehrer\*innen erkennt die methodischen und didaktischen Chancen digitaler Medien bislang noch nicht (vgl. ebd.), was, in Reflexion auf Marci-Boehnckes These, vermutlich an der bisweilen noch nicht ausgebildeten Akzeptanz gegenüber den mediatisierten Strukturen innerhalb der Schule liegt. Im Sinne Bourdieus ist somit vor allem soziales Kapital seitens der schulischen Akteure notwendig (vgl. a.a.O. 246). Mediatisierung sollte zunächst auf der Makroebene der Schule, die durch die Schulleitung und das Kollegium repräsentiert wird und die „Schule als Ganzes“ (ebd.) darstellt, anerkannt und vertreten werden (vgl. ebd.).

### 1.2. Grundlagen der Medienpädagogik: Medienbildung und Mediensozialisation

Den angedeuteten Auswirkungen der Mediatisierung auf die schulischen Strukturen wendet sich die *Medienpädagogik* zu. Sie bildete sich in den 1960er Jahren infolge des Technikwandels als erziehungswissenschaftliche Fachdisziplin heraus (vgl. Fromme/Sesink 2008, 7 u. Spanhel 2007, 33), die die Frage fokussiert, wie sich Erziehung und Bildung an die medialen Entwicklungen anpassen können (vgl. Spanhel 2007, 34). Bis zu diesem Zeitpunkt wurde in bildungspolitischen Diskursen wenig über die Bedeutung elektronischer Medien debattiert (vgl. Sesink 2008, 13). Die pädagogische Auseinandersetzung mit Medien nahm und nimmt jedoch in den letzten Jahrzehnten stetig zu, da Kinder und Jugendliche in digital mediatisierten Lebenswelten aufwachsen. Ihre Bildungs- und Sozialisationsprozesse finden in digitalen Umgebungen statt (vgl. Marotzki/Jörissen 2008, 100). Bildungsinstitutionen haben sich an den vorherrschenden, für die Kinder und Jugendlichen relevanten Lebensformen zu orientieren.

[In diesem Sinne beschreibt Medienpädagogik] [...] die mit den Medienentwicklungen verbundenen kulturellen, gesellschaftlichen und sozialen Veränderungen in ihren Auswirkungen auf die Entwicklungs-, Sozialisations-, Lern- und Bildungsprozesse der Menschen [...], [erfasst] die daraus resultierenden Erziehungs- und Bildungsaufgaben [...], [begründet] die zu ihrer Bewältigung erforderlichen medienpädagogischen Programme [...] und [entwickelt] Methoden zur praktischen Umsetzung im Bildungsbereich [...] (Spanhel 2011, 95).

Aus dieser Beschreibung von Medienpädagogik geht hervor, dass sie sich aus mehreren Komponenten zusammensetzt und somit „[...] die Gesamtheit aller pädagogisch relevanten und potenziell handlungsanleitenden Überlegungen mit Medienbezug [...]“ (Herzig 2012, 16) zusammenfasst.

Einen noch recht jungen, aber wichtigen Bereich der Medienpädagogik, auch für die Institution Schule, stellt die *Medienbildung* dar, die seit ein paar Jahren als „[...] Bestandteil bildungspolitischer Forderungen“ (Jörissen 2011, 211) gilt. Medienbildung liegt eine Bildungstheorie zugrunde, die sich auf pädagogisch-mediale Aspekte des Lehr-Lern-Prozesses beschränkt und dabei weder erzieherische noch sozialisatorische Einflüsse berücksichtigt (vgl. Spanhel 2011, 97). Da zahlreiche verschiedene Bildungsverständnisse existieren, hängen die Funktionen von Medienbildung von dem jeweils zugrundeliegenden Verständnis ab (vgl. Jörissen 2011, 212).

In öffentlichen bildungspolitischen Diskussionen gilt Bildung häufig als „Output des Bildungswesens“ (a.a.O. 213). In diesem Sinne stellt Medienbildung einen Ansatz dar, der den Bildungsprozess hinsichtlich der medialen Gegebenheiten spezifiziert (vgl. a.a.O. 214). Kinder und Jugendliche sollen auf die mediatisierte Welt vorbereitet werden, indem sie eine Medienkompetenz ausbilden (vgl. ebd.).<sup>6</sup> Vor diesem Hintergrund beschreibt Medienbildung also die „[...] schulische Umsetzung von Medienkompetenzforderungen [...]“ (ebd.). Eine zweite Perspektive auf Bildung besteht darin, sie als Resultat pädagogischer Aktionen anzusehen (vgl. a.a.O. 215). Hier ist Medienbildung mit Medienkompetenz gleichzusetzen, da sie das Ergebnis der medial-pädagogischen Handlungen darstellt (vgl. a.a.O. 218).

---

<sup>6</sup> Der Begriff *Medienkompetenz* wird in den Kapiteln II.1.3.1 bis II.1.3.9 näher erläutert.



In dieser Arbeit wird keines der angeführten Verständnisse vertreten, da beide theoretisch zu kurz greifen und die Komplexität von Bildung nicht widerspiegeln. Bildung ist nicht nur eine Leistung des Bildungssystems oder ein anzustrebender (Kompetenz-)Zustand, sondern im Sinne der strukturalen Bildungstheorie als ein „transformatorisches Prozessgeschehen“ (a.a.O. 222) zu verstehen. Im Fokus steht die reflektierte Veränderung von Ansichten über Persönlichkeit und Gesellschaft (vgl. Marotzki/Jörissen 2008, 109). „[...] [V]orhandene Strukturen und Muster der Weltaufordnung [werden] durch komplexere Sichtweisen auf Welt und Selbst ersetzt [...]“ (Marotzki 1990 zit. n. Marotzki/Jörissen 2008, 100). Bildung bezieht sich demnach immer auf die Entwicklung und Subjektivierung des Menschen.

Der wahre Zweck des Menschen, nicht der, welchen die wechselnde Neigung, sondern welchen die ewig unveränderliche Vernunft ihm vorschreibt, ist die höchste und proportionierlichste Bildung seiner Kräfte zu einem Ganzen (Humboldt 1947, 21).

Nach Humboldt bilden sich Menschen, indem sie sich mit der Welt auseinandersetzen und sich deren „[...] Kulturprodukte aneignen“ (Bachmair 2010, 23). Gegenwärtig zählen auch digitale Medien zu diesen Gütern, sodass sich Bildungsprozesse als Interaktion des Subjekts mit dessen digital geprägten Umwelt vollziehen. Aus dieser Perspektive betrachtet, bezeichnet Medienbildung „[...] die in und durch Medien induzierte strukturelle Veränderung von Mustern des Welt- und Selbstbezugs“ (Marotzki/Jörissen 2008, 109). Für den schulischen Kontext beschreibt die Kultusministerkonferenz (KMK) Medienbildung daran anknüpfend wie folgt:

Schulische Medienbildung versteht sich als dauerhafter, pädagogisch strukturierter und begleiteter Prozess der konstruktiven und kritischen Auseinandersetzung mit der Medienwelt (KMK 2012, 3).

Medienbildung schließt eine Medienkompetenzförderung mit ein, ist jedoch nicht auf diese zu verkürzen (vgl. Bachmair 2010, 12). Sie ist der Begriff für die mediale Bedingtheit der Entwicklung von „Welt- und Selbstverhältnissen“ (Jörissen 2013) eines Menschen.

Eine weitere medienpädagogische Komponente ist die *Mediensozialisation*, die für den schulischen Alltag genauso von Bedeutung ist wie *Medienbildung*. Um sich dem Konzept der Mediensozialisation systematisch anzunähern, wird

zunächst der Begriff *Sozialisation* geklärt. Ebenso wie für den Begriff *Bildung* liegen für die Sozialisation verschiedene Definitionen vor, da sie im historischen Verlauf von mehreren wissenschaftlichen Disziplinen untersucht wurde (vgl. Niederbacher/Zimmermann 2011, 19). Allen vorherrschenden Perspektiven ist die Fokussierung auf die für das Aufwachsen von Kindern und Jugendlichen wesentlichen Interaktionen gemein (vgl. ebd.).

[Es geht um die Frage,] [...] wie ein Mensch mit seiner genetischen Ausstattung an Trieben und Bedürfnissen, seinen angeborenen Temperaments- und erworbenen Persönlichkeitsmerkmalen sowie in Interaktion mit den ihn umgebenden Umweltfaktoren zu einem Subjekt mit der Fähigkeit zur Selbstreflexion wird und es dabei schafft, die Anforderungen an die individuelle Integration in ein soziales Gefüge zu bewältigen (Hurrelmann/Bauer 2015, 16).

Historisch betrachtet wurde der Begriff *Sozialisation* erstmalig zu Beginn des 20. Jahrhunderts vom französischen Soziologen Emile Durkheim verwendet (vgl. Niederbacher/Zimmermann 2011, 11). Er führte Sozialisation als „Vorgang der Vergesellschaftung des Menschen“ (ebd.) ein, wobei er die Frage untersuchte, wie es ginge, dass sich Menschen an die gesellschaftlichen Strukturen anpassten (vgl. ebd.). Durkheim ging davon aus, dass die Heranwachsenden auf die Gesellschaft vorbereitet werden müssten, da sie bei der Geburt lediglich ihre „individuale Natur“ (Durkheim 1972, 31) innehätten.

[Sozialisation in diesem Sinne zielt darauf ab,] [...] im Kinde gewisse physische, intellektuelle und sittliche Zustände zu schaffen und zu entwickeln, die sowohl die politische Gesellschaft in ihrer Einheit als auch das spezielle Milieu, zu dem es in besonderer Weise bestimmt ist, von ihm verlangen (a.a.O. 30).

Durkheims Theorie wurde von vielen Wissenschaftlern weiterentwickelt, wobei Durkheims Ansicht, dass die Identitätsentwicklung lediglich von der sozialen Umwelt abhinge und gesellschaftliche Teilhabe praktisch nur über die direkte Vermittlung der vorherrschenden Werte vonstatten ginge, kritisiert wurde (vgl. Hurrelmann/Bauer 2015, 17f.). So beschränkt sich Sozialisation nicht auf die Internalisierung sozialer Richtlinien, sondern schließt die Heranwachsenden als aktiv Beteiligte mit ein (vgl. Niederbacher/Zimmermann 2011, 15). Es geht um einen gegenseitigen Austausch zwischen dem Menschen und der Umwelt (vgl. Hurrelmann/Bauer 2015, 13). Sozialisation bezeichnet also den Vorgang

der gesellschaftlichen Integration, der mit der Identitätsentwicklung eines Menschen einhergeht, beziehungsweise von dieser abhängt. So wird die Persönlichkeit einerseits von sozialen Gegebenheiten beeinflusst, andererseits entzieht sie sich gewissen Einflüssen und wirkt aktiv an der Umgestaltung der Umwelt mit (vgl. Niederbacher/Zimmermann 2011, 15).

Sozialisation ist [zusammenfassend] als Prozess der Entstehung und Entwicklung der Persönlichkeit eines Individuums in wechselseitiger Abhängigkeit von der gesellschaftlich vermittelten, sozialen und materiellen Umwelt zu verstehen (ebd.).

Da sich Sozialisation in Abhängigkeit vom sozialen Umfeld vollzieht, sind verschiedene Kontexte auszumachen, die die Persönlichkeitsentwicklung in unterschiedlichem Maße prägen. Hierbei handelt es sich um die *Sozialisationsinstanzen*, die in primäre, sekundäre und tertiäre Instanzen unterteilt werden (vgl. Hurrelmann/Bauer 2015, 144). Die primäre und wichtigste Sozialisationsinstanz stellt die Familie dar, da das familiäre Zusammenleben das Aufwachsen eines Kindes von Beginn an prägt (vgl. ebd.). „Wie in einem Mikrokosmos spiegeln sich in einer Familie von früher Kindheit an soziale, kulturelle und ökonomische Lebensbedingungen, die auf die Persönlichkeitsentwicklung ausstrahlen“ (a.a.O. 145). Zu den sekundären Instanzen zählen öffentliche Institutionen, wie der Kindergarten oder die Schule, die bewusst Erziehungs- und Bildungsprozesse auf Kinder ausüben (vgl. a.a.O. 144). Der tertiäre Kontext spiegelt die gesamtgesellschaftlichen Einflüsse wider, die nicht vorrangig das Ziel haben, erzieherisch oder lehrend auf das Kind einzuwirken (vgl. a.a.O. 180). „Diesen sozialen Systemen ist eigen, dass sie Menschen über einen langen Zeitraum an sich binden und in ihre Strukturen einbeziehen“ (ebd.).

Im Zeitalter der Digitalität sind digitale Medien als weitere Instanz der Sozialisation anzuführen, denn Sozialisation als Erwerb der gesellschaftlichen und sozialen Strukturen findet gegenwärtig digital mediatisiert statt (vgl. Krotz 2017b, 35).

[Angelehnt an die dargelegte theoretische Beschreibung des Sozialisationsprozesses gilt] [...] Mediensozialisation [demnach] als Prozess [...], in dem sich das sich entwickelnde Subjekt aktiv mit seiner mediengeprägten Umwelt auseinandersetzt, diese interpretiert sowie aktiv in ihr wirkt und zugleich aber auch von Medien in vielen Persönlichkeitsbereichen beeinflusst wird (Aufenanger 2008, 88).

Mediensozialisation schließt neben einer Sozialisation „[...] *durch* Medien [...]“ (Krämer 2013, 32, Hervorh. im Original) somit auch eine „[...] Sozialisation *mit Bezug auf* Medien [...]“ ein (ebd., Hervorh. im Original).

### 1.3. Medienkompetenz als elementares Ziel von Medienbildung

*Medienkompetenz* gilt als medienpädagogischer Ansatz, der in den 1990er Jahren als Reaktion auf die zunehmende Digitalisierung aufkam und seither diskutiert wird (vgl. Hugger 2008, 93). Er ist der medienpädagogischen Komponente der *Medienbildung* zuzuordnen, die infolge der Veränderungen innerhalb des Mediensystems unter anderem auf die Ausbildung von Medienkompetenz abzielt (vgl. Bachmair 2010, 12). Um die Anforderungen des mediatisierten Alltags bewältigen und entsprechend am gesellschaftlichen Leben partizipieren zu können, sollten Menschen eine Medienkompetenz aufweisen (vgl. Baacke 2007, 98 u. Spanhel 2010, 50). Gegenwärtig sollte Medienkompetenz auch digitale Fähigkeiten implizieren, da digitale Aktivitäten zur Mediengesellschaft hinzugehören und zunehmend vorausgesetzt werden.

Für Dieter Baacke, der den Begriff *Medienkompetenz* in die Medienpädagogik einführte, zeigt sich Medienkompetenz darin, dass Menschen die Potenziale von Medien erkennen und diese autonom nutzen (vgl. Baacke 2007, 98). Im Grunde geht es darum, Medien verantwortungsvoll und reflektiert gebrauchen zu können (vgl. Marci-Boehncke/Rath 2013, 20). Dabei wird angenommen, dass sich Medienkompetenz aus mehreren miteinander verbundenen Teilkompetenzen ergibt, für die theoretische Modelle vorliegen, die diese Teilkompetenzen jeweils herausstellen. Allen Modellen ist gemein, dass sie von einer Kompetenztheorie ausgehen (vgl. Spanhel 2011, 97). „Kompetenztheorien richten sich auf spezifische Ausprägungen der allgemeinen menschlichen Handlungsfähigkeit, hier im Umgang mit oder in der Aneignung von Medien (*Medien-Kompetenz*) [...]“ (ebd., Hervorh. im Original).

International wird Medienkompetenz unter den Begriffen *media literacy* und *digital literacy* erforscht (vgl. Bachmair 2010, 11 u. 13). Mit dem Aufkommen des Web 2.0 und der damit verbundenen Interaktivität konstituierte sich der

Begriff *digital literacy* heraus, der weiterführende, auf media literacy aufbauende Kompetenzen umfasst (vgl. Buckingham 2010, 60f. u. MediaSmarts 2019).

Although digital and media literacy both draw on the same core skill of critical thinking, the fact that most digital media are *networked* and *interactive* raises additional issues and requires additional habits and skills: media literacy generally focuses on teaching youth to be critically engaged *consumers* of media, while digital literacy is more about enabling youth to *participate* in digital media in wise, safe and ethical ways (MediaSmarts 2019, Hervorh. im Original).

Laut David Buckingham, einem britischen Medienpädagogen, vollzieht sich *digital literacy* in vier Bereichen, nämlich „Representation“ (Buckingham 2010, 62), „Language“ (ebd.), „Production“ (ebd.) und „Audience“ (ebd.). Der Aspekt *Representation* bezieht sich auf die unterschiedlichen Darstellungsebenen von Medien, die kritisch-reflektiert zu verwenden sind (vgl. a.a.O. 62). Unter *Language* versteht Buckingham ein Wissen über die Funktionsweise digitaler Geräte und der codebasierten Sprache (vgl. ebd.). Diese Fähigkeit ist hinsichtlich des dieser Arbeit zugrundeliegenden Unterrichtsvorhabens von Bedeutung. *Production* meint das Bewusstsein eines Menschen dafür, dass das alltägliche Leben medial beeinflusst wird (vgl. ebd.). Abschließend beschreibt das Feld *Audience* die Fähigkeit, das eigene Medienhandeln zu reflektieren (vgl. a.a.O. 63).

Angesichts der digitalen Weiterentwicklungen sollten die digitalen Komponenten von Medienkompetenz stärker in den Vordergrund rücken. Auch im Hinblick auf die Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz wird es zunehmend nötig werden, eine *digitale Medienkompetenz* auszubilden.

Nachfolgend werden mehrere Ansätze von Medienkompetenz vorgestellt, die verschiedenen wissenschaftlichen Richtungen entstammen. Die dieser Dissertation zugrundeliegende Interventionsstudie basiert auf einem umfassenden Verständnis von Medienkompetenz, das die jeweiligen Spezifika der Modelle berücksichtigt. Der Zusammenhang aller angeführten Medienkompetenzmodelle wird in Kapitel I.1.3.9 dargestellt.

### 1.3.1. Der Begriff *Medienkompetenz* nach Dieter Baacke

Der Ursprung aller Diskussionen um den Begriff *Medienkompetenz* liegt in Baackes Habilitationsschrift „Kommunikation und Kompetenz – Grundlegung einer Didaktik der Kommunikation und ihrer Medien“ (Baacke 1973), die er im Jahre 1973 publizierte (vgl. Groeben 2002, 11). Hier spricht er jedoch noch nicht explizit von Medienkompetenz, sodass seine Arbeit als Anbahnung des Begriffs anzusehen ist (vgl. Tulodziecki 2011, 20). Aufbauend auf seiner Habilitationsschrift veröffentlichte Baacke in den 1990er Jahren sein Konzept einer handlungsorientierten Medienpädagogik (vgl. a.a.O. 22). Er argumentierte, dass die Verfügbarkeit elektronischer Medien solche Aktivitäten erfordere, die die Kommunikation innerhalb und außerhalb des Mediensystems miteinander verbinde und hinsichtlich des Kompetenzbegriffs betrachte (vgl. Baacke 2007, 96). Infolgedessen wurde der Begriff *Medienkompetenz* erstmalig konkretisiert (vgl. Moser 2010a, 241). Für Baacke ist Medienkompetenz mit einer *kommunikativen Kompetenz* verbunden, die von Habermas (1971) entwickelt wurde und auf Chomskys Ansatz von Sprachkompetenz aufbaut (vgl. Moser 2010a, 241 u. Tulodziecki 2011, 20). Habermas ergänzte Chomskys Konzept dahingehend, dass er nicht nur sprachwissenschaftliche, sondern auch kommunikative Grundlagen für den jeweiligen Kompetenzaufbau als bei jedem Menschen angeboren annimmt (vgl. Tulodziecki 2011, 20). Baacke setzt darauf aufbauend Folgendes für sein Konzept voraus:

[...] Jeder Mensch ist ein prinzipiell „mündiger Rezipient“, er ist aber zugleich als kommunikativ-kompetentes Lebewesen auch ein aktiver Mediennutzer, muss also in der Lage sein (und die technischen Instrumente müssen ihm dazu zur Verfügung gestellt werden!), sich über das Medium auszudrücken (Baacke 1996, 7).

Medienkompetenz gilt für ihn als „[...] systematische Ausdifferenzierung [...]“ (Baacke 1996, 8) der Verbindung von Interaktionen und Handlungen (vgl. ebd.). Sein Modell umfasst vier verschiedene, aber aufeinander bezogene Kategorien, die in zwei Dimensionen unterteilt werden: In die der Vermittlung und die der Zielorientierung (vgl. Baacke 2007, 99).

Zur Dimension der Vermittlung gehören die Fähigkeit zur *Medienkritik* sowie die *Medienkunde* (vgl. ebd.). Medienkritik bezieht sich auf die analytische und ethische Reflexion des eigenen Medienumgangs und des medienvermittelten

Wissens (vgl. a.a.O. 98). Medienkompetentes Handeln ist demnach nur garantiert, wenn Menschen die durch (digitale) Medien übermittelten Informationen kritisch und reflektiert beurteilen können. Medienkunde hingegen beschreibt „[...] das Wissen über [gegenwärtige] [...] Medien und Mediensysteme“ (a.a.O. 99) und realisiert sich „informativ“ (ebd.) sowie „instrumentell-qualifikatorisch“ (ebd.). Während zur informativen Medienkunde also medienbezogene Kenntnisse, wie beispielsweise ein Verständnis der Funktionsweise digitaler Systeme, zählen, bezieht sich die instrumentell-qualifikatorische Medienkunde auf die Fähigkeit, Medien handhaben zu können (vgl. ebd.).

Hiermit verbindet sich die Dimension der Zielorientierung, die sich aus der Mediennutzung und Mediengestaltung zusammensetzt (vgl. ebd.). Mediennutzung realisiert sich sowohl „[r]ezeptiv, anwendend“ (ebd.) als auch „interaktiv, anbietend“ (ebd.). Sie verweist auf individuelle Bedürfnisse, Fragen und interaktionistische Anliegen (vgl. Marci-Boehncke/Rath 2013, 23). Mediengestaltung zielt auf die medienbezogenen Produktionsprozesse seitens der Nutzer\*innen ab (vgl. Baacke 2007, 99). Menschen sollten dazu in der Lage sein, Medien sowohl „innovativ“ (ebd.) als auch kreativ (ebd.) weiterzuentwickeln.

Zahlreiche Wissenschaftler\*innen griffen Baackes Medienkompetenzmodell für ihre Ansätze auf oder ergänzten dieses weiterführend. Marci-Boehncke und Rath (2013) fügten Baackes Modell eine weitere Kategorie zu, nämlich die *Medienkommunikation* (vgl. Marci-Boehncke/Rath 2013, 23). Die Entwicklung von Medienkompetenz setzt ihrer Ansicht zufolge voraus, dass „über und in Medien“ (ebd.) diskutiert und nachgedacht wird (vgl. ebd.). Im Zusammenschluss umfasst Medienkompetenz „[...] ästhetisch-sinnliche, ethische, kritisch-analytische [...], aktive [...], produktive [...] [sowie] kommunikative und kommunikationsreflexive Fähigkeiten [...] im Umgang mit Medien“ (ebd.).

### 1.3.2. Gerhard Tulodziecki: Medienkompetenz als Erziehungs- und Bildungsaufgabe

Ebenso wie Baacke vertritt Tulodziecki ein anwendungsorientiertes Konzept von Medienkompetenz (vgl. Tulodziecki 2011, 22). Nach Tulodziecki gehört die Ausbildung einer Medienkompetenz zum Bildungs- und Erziehungsauftrag hinzu und ist in Bildungsinstitutionen praktisch umzusetzen (vgl. Tulodziecki 1998, 693).

Medienkompetenz bezeichnet Kenntnisse, Fähigkeiten und Bereitschaften bzw. Wissen, Können und Einstellungen (einschließlich von Wertorientierungen), die als Dispositionen für selbstständiges Urteilen und Handeln in Medienzusammenhängen gelten (Tulodziecki 2011, 23).

Nach dieser Definition beinhaltet Medienkompetenz neben Handlungs- und Wissensaspekten zudem „[...] motivationale bzw. selbstregulatorische [...] Komponenten“ (ebd.). In ihrer Komplexität zielt sie auf die Fähigkeit des Menschen ab, „[...] in Medienzusammenhängen sachgerecht, selbstbestimmt, kreativ und sozial verantwortlich zu handeln [...]“ (ebd.).

Medienbezogene Wissensstände, Fertigkeiten und Beurteilungen als übergreifende Merkmale von Medienkompetenz sind bei Tulodziecki in drei inhaltliche Bereiche zu unterteilen (vgl. a.a.O. 29). So baut Medienkompetenz zunächst auf einer rezeptiven Mediennutzung auf (vgl. ebd.). Zudem umfasst sie produktive Nutzungsweisen, die wiederum mit einer kreativen „Mediengestaltung“ (ebd.) einhergehen. Letztlich fordert Medienkompetenz „[...] die inhaltliche Auseinandersetzung mit Medienzusammenhängen und mögliche Einflussnahmen [...]“ (a.a.O. 30).

Als „Aufgabenbereiche“ (Tulodziecki 2007, 28) bezeichnend führt Tulodziecki hieran anknüpfend fünf praktische Fähigkeiten an, die in ihrer Gesamtheit medienkompetentes Handeln ergeben (vgl. ebd.).

Der erste Aufgabenbereich „Auswählen und Nutzen von Medienangeboten“ (ebd.) zielt darauf ab, dass die jungen Heranwachsenden Medien mit ihren Anwendungen verwenden können (vgl. Tulodziecki 2001, 8). Dafür sollen verschiedene Medienangebote interessengeleitet ausprobiert und hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile reflektiert werden (vgl. Tulodziecki 2007, 28).



Daran anknüpfend impliziert Medienkompetenz einen produktiven Umgang mit Medien, was Tulodziecki im Aufgabenbereich „Gestalten und Verbreiten eigener Medienbeiträge“ (ebd.) darlegt. Gefordert wird, dass Kinder und Jugendliche Medienprodukte, wie Videos oder Printmedien, eigenständig und selbstverantwortlich erstellen (vgl. ebd.).

Als dritte Fähigkeit legt Tulodziecki das „Verstehen und Bewerten von Mediengestaltungen“ (ebd.) dar, die im Kern darin besteht, Medien und ihre Inhalte zu beurteilen (vgl. ebd.). Im Fokus stehen die „Gestaltungsmöglichkeiten von Medien [...], [die] in ihrer Bedeutung [...] [eingeschätzt] und – bezogen auf ausgewählte Beispiele – hinsichtlich der Übereinstimmung von Form und Aussage oder anderer Kriterien [...] [bewertet werden sollen]“ (ebd.).

Der daran anschließende Aufgabenbereich „Erkennen und Aufarbeiten von Medieneinflüssen“ (ebd.) umfasst weiterhin eine Verständnisentwicklung dahingehend, dass sich Medien auf das alltägliche Leben auswirken (vgl. ebd.). „Einflüsse von Medien, z.B. auf Gefühle, Vorstellungen, Verhaltensorientierungen, Wertorientierungen und soziale Zusammenhänge [...] [sollen beschrieben], kriterienbezogen [...] [bewertet] und problematische Einflüsse in geeigneten Formen [...] [aufgearbeitet werden]“ (ebd.).

Auch die letztgenannte Fähigkeit zum „Durchschauen und Beurteilen von Bedingungen der Medienproduktion und Medienverbreitung“ (ebd.) thematisiert die Einflüsse von Medien, die sich nun jedoch auf „[h]istorische, ökonomische, rechtliche, personale [...] sowie politische und weitere gesellschaftliche [...]“ (ebd.) Voraussetzungen beziehen.

### 1.3.3. Dimensionen von Medienkompetenz nach Norbert Groeben

Groebens Medienkompetenzmodell gilt als „Ausdifferenzierung“ (Groeben 2002, 166) und „vereinheitlichende Komprimierung“ (ebd.) aller bis zu diesem Zeitpunkt veröffentlichten Konzepte. Das Konzept basiert auf der Annahme, dass Medien „technologische Kommunikationsmittel bzw. -instrumente“ (a.a.O. 160) darstellen würden, die verschieden genutzt werden könnten. Weiterführend geht Groeben davon aus, dass Medienkompetenz nicht auf einzelne Fähigkeiten beschränkt werden sollte (vgl. ebd.). Vielmehr zeige sich

Medienkompetenz in ihrer „Binnenstruktur“ (ebd.), bestehend aus mehreren Subkonzepten, die, wie *print literacy*, *media content literacy* oder *medium literacy*, ineinandergreifen und in ihrer Gesamtheit ein ausdifferenziertes Handeln ergeben würden (vgl. a.a.O. 160f.).

Insgesamt basiert das Modell auf sieben Dimensionen, die nachfolgend erläutert werden.

1. „*Medienwissen/Medialitätsbewusstsein*“ (a.a.O. 166, Hervorh. im Original): Angelehnt an Baackes informative Medienkunde fordert auch Groeben ein Wissen über mediale Gegebenheiten ein. Medienkompetenz umfasst demnach Kenntnisse der Medienwissenschaft, die ökologische, rechtliche und politische Aspekte miteinschließen (vgl. a.a.O. 167). Weiterführend betrifft Medienwissen die Kenntnis von medialen Handlungen und deren Wirkungen (vgl. ebd.), was wiederum ein Bewusstsein dafür voraussetzt, dass alltägliche Eindrücke in vielerlei Hinsicht medial vermittelt sind (vgl. a.a.O. 166).
2. „*Medienspezifische Rezeptionsmuster*“ (a.a.O. 168, Hervorh. im Original): Aufgrund der zahlreichen verschiedenen Medientypen (von primären bis hin zu quartären Medien), mit denen Menschen tagtäglich (inter-)agieren, entstehen „medienspezifische Verarbeitungsmuster“ (ebd.). Dies bedeutet, dass Medien jeweils unterschiedliche Aneignungs- beziehungsweise Rezeptionsweisen erfordern, sodass neben „technologisch-instrumentellen“ (ebd.) vor allem auch geistige Fähigkeiten notwendig werden (vgl. ebd.). Folglich sind medienkompetente Nutzer\*innen dazu in der Lage, strategisch passende Rezeptionsformen auszuwählen und zu nutzen.
3. „*Medienbezogene Genussfähigkeit*“ (a.a.O. 170, Hervorh. im Original): Als einer der ersten Wissenschaftler spricht Groeben der Unterhaltungsfunktion von Medien eine bedeutsame Rolle zu (vgl. a.a.O. 170f.). Er fokussiert den Mediengenuss, der die Fähigkeit charakterisiert, Medien konstruktiv für die eigene Identitätsentwicklung zu nutzen und genießen zu können (vgl. a.a.O. 170-172).
4. „*Medienbezogene Kritikfähigkeit*“ (a.a.O. 172, Hervorh. im Original): Diese Dimension fordert, „[...] sich von medialen Angeboten nicht überwältigen zu lassen, sondern eine eigenständige, möglichst rational begründete

Position aufrechtzuerhalten“ (ebd.). Medienkompetentes Handeln zeichnet sich also durch eine Reflexions- und Beurteilungsfähigkeit seitens der Nutzer\*innen aus, was bedeutet, dass Medien und ihre Inhalte aus einer kritischen Perspektive analysiert werden sollten (vgl. a.a.O. 173). Hierfür ist ein Medienwissen erforderlich (vgl. ebd.).

5. „*Selektion/Kombination von Mediennutzung*“ (a.a.O. 175, Hervorh. im Original): Mit dem medialen Wandel geht eine Vielzahl verschiedener Medien einher, sodass Menschen stetig dazu herausgefordert sind, sich bezüglich dieser medialen Fülle zu orientieren (vgl. ebd.). Medienkompetentes Handeln umfasst die Fähigkeit, diejenigen Medienangebote zu selektieren, die „[...] für eine bestimmte Bedürfnislage, Zielsetzung, Problemstellung etc. [...]“ (ebd.) passend sind (vgl. ebd.). Weiterführend erfordert die Digitalität eine mehrdimensionale Mediennutzung (vgl. ebd.), was bedeutet, dass eine Fokussierung auf einzelne Medien nicht mehr zielführend ist, da sie der Selektionsfähigkeit entgegenwirkt und mediale Vorteile nicht ausgenutzt werden (vgl. a.a.O. 175f.).
6. „*(Produktive) Partizipationsmuster*“ (a.a.O. 176, Hervorh. im Original): Diese Dimension ist vergleichbar mit Baackes *Mediengestaltung* und Tulodzieckis Bereich des *eigenen Gestaltens und Verbreitens von Medienbeiträgen*. Groeben geht davon aus, dass die Verwendung von (digitalen) Medien mit einer „aktive[n] Partizipation“ (ebd.) verbunden ist. Im Grunde geht es um die Fähigkeit, Medien produktiv gestalten zu können, was Groeben explizit auf Medieninhalte und (digitale) Kommunikationsformen bezieht.
7. „*Anschlusskommunikation*“ (a.a.O. 178, Hervorh. im Original): Als letzte Dimension führt Groeben die *Anschlusskommunikation* an, die auch von Marci-Boehncke und Rath (2013) als bedeutsam herausgestellt wird. Bei Groeben handelt es sich hierbei um kommunikative Formen, „[...] die außerhalb der medienspezifischen bzw. -bezogenen Rezeptions- und Partizipationsmuster ablaufen“ (ebd.). Die Kommunikation über Medien und ihre Inhalte ist voraussetzend dafür, dass Kinder eine „Kritik- und Genussfähigkeit“ (ebd.) ausbilden können (vgl. ebd.).

#### 1.3.4. Dimensionen von Medienkompetenz nach Stefan Aufenanger

Ähnlich wie Groeben betrachtet Aufenanger *Medienkompetenz* aus der Sicht verschiedener miteinander verknüpfter Komponenten, die als „[k]ognitive Dimension“ (Aufenanger 2003, 147), „[a]ffektive Dimension“ (a.a.O. 148), „[ä]sthetische. Dimension“ (ebd.), „[m]oralische Dimension“ (ebd.), „[s]oziale Dimension“ (ebd.) und „Handlungsdimension“ (ebd.) bezeichnet werden. Wichtig werden im Zusammenhang des dieser Arbeit zugrundeliegenden Projekts die moralische und soziale Dimension. Jeder der sechs Dimensionen sind verschiedene (mediale) Fähigkeiten zugeordnet, die in ihrem Zusammenschluss medienkompetentes Handeln ergeben. Aufenanger merkt an, dass seinem Modell „[...] ein erweiterter Medienkompetenzbegriff [...] [zugrunde liege], der zum einen nicht nur die technische Handhabung von Medien darunter versteht, sondern zum anderen auch allgemeinere Fähigkeiten thematisiert“ (a.a.O. 147).

In Anlehnung an Baackes Medienkunde und Groebens Medienwissen umfasst Aufenangers „[k]ognitive Dimension“ (ebd.) Wissensbestände über Medien und ihre Strukturen (vgl. ebd.). Medienkompetenz zeigt sich demnach darin, dass Menschen ein grundsätzliches Verständnis für mediale Gegebenheiten aufweisen (vgl. ebd.). Auch die Fähigkeit, Medien zu analysieren, wird hier mitbetrachtet (vgl. a.a.O. 147f.).

Nach Aufenanger erfordert Medienkompetenz jedoch mehr als eine rezeptive Nutzung von Medien, was er mit seiner „Handlungsdimension“ (a.a.O. 148) verdeutlicht. „Sie soll die Fähigkeit bezeichnen, Medien nicht nur zu konsumieren, sondern sie zu handhaben und selbst aktiv zu gestalten zu können“ (ebd.). Dieser Aspekt ist mit Baackes, Tulodzieckis und Groebens Merkmalen zur Mediengestaltung vergleichbar.

Im Fokus der „[m]oralischen Dimension“ (ebd.) steht daran anknüpfend die Notwendigkeit, Medien ethisch zu reflektieren und zu bewerten (vgl. ebd.).

Dies wiederum hängt mit der „[s]oziale[n] Dimension“ (ebd.) zusammen, die ein Bewusstsein dafür umfasst, dass Menschen mediale Rechte innehaben (vgl. ebd.), die „[...] politisch zu vertreten [sind]“ (ebd.).

Laut Aufenangers „[a]ffektiver Dimension“ (ebd.) zählt zu medienkompetentem Handeln zudem die Fähigkeit, Medien als Unterhaltung ansehen und mediale Inhalte genießen zu können (vgl. ebd.).

Abschließend ergänzt die „[ä]sthetische Dimension“ (ebd.) dahingehend, dass Medien als Kommunikationsmittel fungieren und diesbezüglich nutzungsbedingte Fähigkeiten erworben werden müssen (vgl. ebd.).

Mit seinen sechs Dimensionen von Medienkompetenz plädiert Aufenanger dafür, dass sich Bildungsinstitutionen an die neuen mediatisierten Bedingungen anpassen:

Erst wenn in allen pädagogischen Institutionen – vom Kindergarten bis zur Hochschule – die Möglichkeit besteht, Medienkompetenz zu vermitteln bzw. zu erwerben, können wir davon ausgehen, dass die heutigen Kinder und Jugendlichen in der digitalen Welt nicht die Verlierer sein werden, sondern sich in ihr selbstbestimmt und kompetent bewegen können (ebd.).

### 1.3.5. Medienkompetenz nach Heinz Moser

Ein für den schulischen Bereich konzipiertes Modell von Medienkompetenz entwickelte Moser an der Pädagogischen Hochschule Zürich. Anders als die überwiegend vorherrschenden Medienkompetenzmodelle, die handlungsorientiert strukturiert und nicht ausschließlich für die schulische Umsetzung erarbeitet wurden, nimmt Moser eine konstruktivistische Perspektive ein (vgl. Moser 2010a, 244). Medienkompetenz hat seiner Ansicht nach aus mehreren miteinander verknüpften Fertigkeiten zu bestehen, „[...] die im Umgang mit Medien selbst [...]“ (ebd.) ausgebildet werden. Mosers Konzept setzt an der Kritik, dass Medienkompetenz häufig nur „einseitig“ (a.a.O. 242) beschrieben werden würde, an (vgl. ebd.). Es fokussiert neben allgemein-medialen zudem personale Faktoren, die medienkompetentes Handeln ausmachen (vgl. Moser 2010b, 68).

Die zu Mosers Medienkompetenz gehörenden Teilkompetenzen verteilen sich auf drei „Handlungsfelder“ (Moser 2010a, 245), die das Modell rahmen und in denen die Lernenden ausgebildet werden sollen (vgl. ebd.). Es handelt sich hierbei um „[...] [die] Anwendung und [das] Gestalten von Medienprodukten [...]“ (Moser 2010a, 245 u. Moser 2010b, 69), „[...] [den] Austausch und [die]

Vermittlung von Medienbotschaften [...]“ (ebd.) sowie „[...] [die] Medienreflexion und -kritik [...]“ (Moser 2010a, 245 u. Moser 2010b, 70). Während es beim ersten Handlungsfeld, der „[Anwendung und [dem] Gestalten von Medienprodukten [...]“ (Moser 2010a, 245 u. Moser 2010b, 69), um die rezeptive, aber auch produktive Nutzung von Medien geht (vgl. ebd.), stellt das zweite Handlungsfeld, in dem „[...] Austausch und Vermittlung von Medienbotschaften [...]“ (ebd.) beschrieben werden, darauf aufbauend die kommunikativen Zwecke von Medien in den Vordergrund (vgl. ebd.). Zudem sollen die Lernenden im dritten Handlungsfeld medienkritisch agieren und eine mediale Reflexionskompetenz erwerben (vgl. Moser 2010a, 245 u. Moser 2010b, 70).

Die inhaltliche Ausgestaltung basiert wiederum auf „[...] drei Kompetenzbereiche[n][,] [...] [der] Sach-, [der] Methoden- und [der] Sozialkompetenz [...]“ (Moser 2010a, 245), die den Handlungsfeldern jeweils zugeteilt sind und die sich an dem von Erpenbeck und von Rosenstiel (2003) veröffentlichten Modell der Kompetenzklassen orientieren.<sup>7</sup> Unter *Sachkompetenz* gliedert Moser „[...] deklaratives Wissen [...]“ (Moser 2010b, 70), also eine Kenntnis über Medien und ihre Funktionsweise (vgl. ebd.). Daran anknüpfend spiegelt der Begriff *Methodenkompetenz* „[...] prozedurales Wissen [...]“ (ebd.) wider. Es geht also um „[...] Techniken und Regelwissen, die dazu dienen, im Handlungsfeld kompetent mit Medien zu arbeiten“ (ebd.). Letztlich meint *Sozialkompetenz* den Erwerb und die Anwendung von Fähigkeiten im alltäglichen medial-sozialen Austausch (vgl. ebd.).

Im Gegensatz zu den zuvor erwähnten Medienkompetenzmodellen, bei denen zumeist Kompetenzbereiche und/oder ihnen zugeordnete mediale Fähigkeiten

---

<sup>7</sup> Erpenbeck und Rosenstiel unterteilen *Kompetenz* in vier „Kompetenzklassen“ (Erpenbeck/Grote/Sauter 2017, XXV), die jeweils unterschiedliche Bereiche des menschlichen Handelns fokussieren. Sie unterscheiden zwischen „[p]ersonale[n]“ (ebd.), „[a]ktivitäts- und umsetzungsorientierte[n]“ (ebd.), „[f]achlich-methodische[n]“ (ebd.) und „[s]ozial-kommunikative[n] Kompetenzen“ (ebd.) eines Menschen. Zu den *personalen Kompetenzen* zählen „[...] die Dispositionen einer Person, reflexiv selbstorganisiert zu handeln [...]“ (ebd.). Unter die *aktivitäts- und umsetzungsorientierten Kompetenzen* fassen Erpenbeck und von Rosenstiel alle Veranlagungen, die sich auf die „[...] Umsetzung von Absichten, Vorhaben und Plänen“ (ebd.) beziehen. *Fachlich-methodische Kompetenzen* sind solche, die Problemlösungen zum Ziel haben (vgl. ebd.). Letztlich spiegeln *sozial-kommunikative Kompetenzen* diejenigen Dispositionen wider, die für die Teilhabe am sozialen Miteinander von Nöten sind (vgl. ebd.).

zu erwerben sind, ist Mosers Modell als fortschreitende Kompetenzausbildung konzipiert (vgl. Moser 2010a, 245 u. Moser 2010b, 70). Der vertikalen Rahmung durch die Handlungsfelder sowie der horizontalen Rahmung durch die Kompetenzbereiche ordnet Moser jeweils zu erreichende inhaltliche Prinzipien zu, die, angelehnt an das schweizerische Schulsystem, in vier Altersstufen eingeteilt sind (vgl. Moser 2010a, 245). Die nachfolgende Tabelle<sup>8</sup> dient als zusammenfassende Übersicht über die in den ersten zwei Altersstufen zu erreichenden Kompetenzziele, da diese für die vorliegende Dissertation ausschlaggebend sind.

		Kompetenzbereiche		
		Sachkompetenz	Methodenkompetenz	Sozialkompetenz
Altersstufe I – Ende 2. Klasse				
Mediale Handlungsfelder	Anwendung und Gestaltung von Medienprodukten	Erfährt Medien als Unterstützung des Lernprozesses und der Kreativität.	Optimiert Grundfertigkeiten des Medieneinsatzes durch wiederholtes Anwenden und Üben.	Erlebt Medien als Unterstützung des gemeinsamen Arbeits- und Lernprozesses.
	Austausch und Vermittlung von Medienbotschaften	Erfährt Medien als vielfältige Mittel zum Austausch von Informationen.	Setzt einzelne Medien für Kommunikations- und Kooperationszwecke ein und ist imstande, die dazu nötigen	Macht soziale Erfahrungen beim Kommunizieren und Kooperieren mit vorgegebenen Medien und verstetigt diese.

<sup>8</sup> Die Inhalte beziehungsweise altersspezifischen Prinzipien der Tabelle sind wörtlich den Seiten 246f. aus Heinz Mosers Buch „Einführung in die Medienpädagogik. Aufwachsen im Medienzeitalter“ von 2010 entnommen.

			Grundregeln und -funktionen anzuwenden.	
	<b>Medien-reflexion und -kritik</b>	Denkt angeleitet über Vor- und Nachteile des Medieneinsatzes nach.	Wendet vorgegebene Kriterien zur Beurteilung von Informationen an.	Setzt Medien im Rahmen getroffener Vereinbarungen ein.
		<b>Sachkompetenz</b>	<b>Methodenkompetenz</b>	<b>Sozialkompetenz</b>
<b>Altersstufe II – Ende 6. Klasse</b>				
<b>Mediale Handlungsfelder</b>	<b>Anwendung und Gestaltung von Medienprodukten</b>	Kann Medien zum Erreichen der eigenen Intentionen einschätzen und gezielt einsetzen.	Setzt Medien routiniert und zielgerichtet ein.	Nutzt Medien gezielt zur Kooperation und Kommunikation.
	<b>Austausch und Vermittlung von Medienbotschaften</b>	Verfügt über ein grundlegendes Wissen, sich mittels Medien auszutauschen	Kommuniziert und kooperiert routiniert mit ausgewählten Medien.	Beachtet bei der Kommunikation und Kooperation mit Medien soziale Bedingungen und Umgangsformen.
	<b>Medien-reflexion und -kritik</b>	Schätzt den Einsatz von Medien in Bezug auf	Begegnet Medienbotschaften kritisch und	Nutzt Medien it. gesetzeskonform und beachtet dabei



		Funktionen und Wirkungen ein.	wendet Kriterien zu ihrer Beurteilung an.	die Prinzipien der Chancen- gerechtigkeit.
--	--	-------------------------------------	---	--

Tabelle 1: Übersicht über die Standards des Zürcher Medienkompetenzmodells (Inhalte wörtlich entnommen aus: Moser 2010a, 246f.).

### 1.3.6. TPACK und ITPACK

Ein an den Kenntnissen von Lehrkräften ansetzendes Modell zur Implementierung digitaler Medien in den Unterricht veröffentlichten Koehler und Mishra im Jahre 2006 an der Michigan State University. Im Gegensatz zu den vorherig dargestellten Modellen geht es Koehler und Mishra nicht um eine Bestimmung des Begriffs *Medienkompetenz*, sondern um die Voraussetzungen zur Anbahnung derselben. Sie wählen demnach einen anderen Zugang, da sie von den Lehrpersonen und deren Wissenskomponenten und nicht vom Bildungsziel *Medienkompetenz* ausgehen.

Ihr Ansatz gründet auf der Annahme, dass sich die Lehr- und Lernsituationen in der Schule durch digitale Medien wandeln (vgl. Koehler/Mishra et al. 2014, 101). Lehrpersonen mangle es jedoch häufig an Kompetenz, digitale Medien effektiv in ihrem Unterricht einzusetzen, was unter anderem auf ein unzureichendes technisches und medial-didaktisches Wissen zurückzuführen sei (vgl. ebd.). In vielen Fällen erschwere zudem die schulische Infrastruktur die Bemühungen zur Umsetzung digitalen Unterrichtens (vgl. Koehler/Mishra 2009, 61), sodass Lehrer\*innen, die im Bereich Medienbildung nicht aus- und fortgebildet wurden, enorm herausgefordert sind.

Mit dem *TPACK-Modell* reagieren Koehler und Mishra auf die Frage, wie Lehrpersonen angesichts dieser Herausforderungen digitale Medien in ihren Unterricht einbeziehen können (vgl. a.a.O. 62). In ihrem Ansatz verstehen sie Unterricht als eine Wechselwirkung zwischen dem Wissen der Lehrenden und dessen Anwendung im Unterrichtsgeschehen (vgl. ebd.). Das TPACK-Modell fußt dabei auf Shulmans Konzept des *pedagogical content knowledge* (PCK) (1986) (vgl. ebd.). Shulman postuliert, dass Lehrende ein *pädagogisches Inhaltswissen* (engl.: *pedagogical content knowledge*) aufweisen müssten, um

erfolgreich unterrichten zu können. (vgl. Shulman 1986, 9). Beim pädagogischen Inhaltswissen geht es um die Kenntnis des fachspezifischen Inhalts und die damit verbundene Kompetenz einer lernendenorientierten Vermittlung desselben (vgl. ebd.).

PCK covers the core business of teaching, learning, curriculum, assessment and reporting, such as the conditions that promote learning and the links among curriculum, assessment, and pedagogy (Koehler/Mishra 2009, 64).

Koehler und Mishra integrieren Shulmans Konzept des PCK als Baustein in ihr TPACK-Modell und erweitern dessen Aspekte um eine technologische Komponente. Das TPACK-Modell als Orientierungshilfe führt somit verschiedene Wissensformen auf, über die Lehrer\*innen verfügen müssen, um effizient digital unterrichten zu können. Thematisch behandeln diese Wissensformen die Bereiche *Inhalt*, *Pädagogik* und *Technologie*, die miteinander in Verbindung stehen (vgl. a.a.O. 62).

Den technischen Bereich benennen Koehler und Mishra als „[t]echnological knowledge (TK)“ (a.a.O. 64), der neben dem „[c]ontent knowledge (CK)“ (a.a.O. 63) und dem „[p]edagogical knowledge (PK)“ (a.a.O. 64) von Shulman zu den Wissenskomponenten gehört, über die Lehrende verfügen müssen (vgl. a.a.O. 63). Beim „[c]ontent knowledge (CK)“ (ebd.) handelt es sich um Fachkenntnisse beziehungsweise das inhaltliche Wissen von pädagogischen Fachkräften (vgl. Koehler/Mishra et al. 2014, 102). Im Fokus steht das Wissen über das zu lehrende Fach und die damit verbundenen Theorien und Modelle (vgl. Koehler/Mishra 2009, 63). Als *pädagogisches Wissen* übersetzt, beinhaltet das „[p]edagogical knowledge (PK)“ (a.a.O. 64) daran anschließend alle notwendigen didaktischen Faktoren, um Lernende effizient zu unterstützen (vgl. Koehler/Mishra et al. 2014, 102). Schließlich wird unter dem „[t]echnological knowledge (TK)“ (Koehler/Mishra 2009, 64) die Kompetenz der Lehrenden gefasst, digitale Medien situationsangemessen im Unterrichtsgeschehen einsetzen zu können (vgl. ebd.). Es geht also um die Medienkompetenz von Lehrenden, deren Facetten in den vorherigen Kapiteln ausführlich beschrieben wurden.

Aus der Ergänzung des „[t]echnological knowledge (TK)“ (ebd.) ergeben sich neben dem bereits genannten „[p]edagogical [c]ontent [k]nowledge (PCK)“

(ebd.) zwei weitere Wechselbeziehungen zwischen den drei genannten Wissensarten, die für eine erfolgreiche Integration technischer Medien in den Unterricht unerlässlich sind.

Die Verbindung von „[p]edagogical knowledge (PK)“ (ebd.) und „[t]echnological knowledge (TK)“ (ebd.) benennen Koehler und Mishra als „[t]echnological pedagogical knowledge (TPK)“ (a.a.O. 65), also ein technologisch-pädagogisches Wissen. Dieses umfasst ein Verständnis der Lehrenden dafür, wie Medien pädagogische Praktiken beeinflussen (vgl. Koehler/Mishra et al. 2014, 102). Koehler und Mishra meinen hier die lehrer\*innenseitige Reflexion der pädagogischen Vorteile von elektronischen Medien (vgl. Koehler/Mishra 2009, 65).

Aus dem Zusammenschluss von „[c]ontent knowledge (CP)“ (a.a.O. 63) und „[t]echnological knowledge (TK)“ (a.a.O. 64) geht das „[t]echnological [c]ontent [k]nowledge (TCK)“ (a.a.O. 65), also ein technologisches Inhaltswissen, hervor. Das „[t]echnological [c]ontent [k]nowledge (TCK)“ (ebd.) fokussiert die Kenntnis der wechselseitigen Beeinflussung des Lehr- bzw. Lernstoffs und Technik (vgl. Koehler/Mishra et al. 2014, 102). So sollten Lehrende unter anderem wissen, welche Medien das Erlernen von Lerninhalten begünstigen (vgl. Koehler/Mishra 2009, 65).

Im Zusammenschluss aller sechs Wissenskomponenten ergibt sich im Kern das „[t]echnological [p]edagogical [c]ontent [k]nowledge (TPACK)“ (Koehler/Mishra et al. 2014, 102), nach dem das Modell benannt ist und zu dem die drei Haupt- sowie Überschneidungskomponenten zählen (vgl. Koehler/Mishra 2009, 62). Dieses ermöglicht den Lehrerenden, geeignete fachspezifische Implementierungsmöglichkeiten für (digitale) Medien zu entwickeln (vgl. Koehler/Mishra et al. 2014, 102).

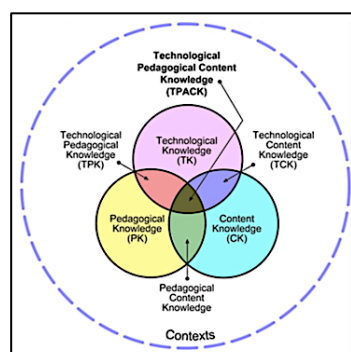


Abbildung 1: Wissenskomponenten des TPACK-Modells (entnommen aus: Koehler/Mishra 2009, 63).

[...] TPACK is the basis of effective teaching with technology, requiring an understanding of the representation of concepts using technologies; pedagogical techniques that use technologies in constructive ways to teach content; knowledge of what makes concepts difficult or easy to learn and how technology can help redress some of the problems that students face; knowledge of students' prior knowledge and theories of epistemology; and knowledge of how technologies can be used to build on existing knowledge to develop new epistemologies or strengthen old ones (Koehler/Mishra 2009, 66).

Marci-Boehncke (2018) ergänzt das beschriebene Konzept um die Komponenten der *Mediatisierung* und *Inklusion* und betrachtet unter dem Begriff *ITPACK* (Marci-Boehncke 2018b, 58) zudem die gesellschaftlichen Voraussetzungen für eine digitale Bildung. Dabei geht Marci-Boehncke davon aus, dass der Einbezug digitaler Medien in die unterrichtliche Praxis, dessen personelle

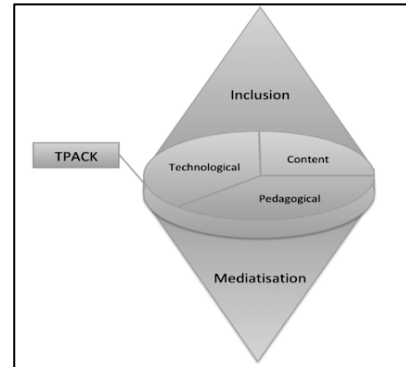


Abbildung 2: ITPACK-Modell (entnommen aus: Marci-Boehncke 2018b, 58).

Voraussetzungen das TPACK-Modell darlegt, grundsätzlich vor den Theoriehintergründen der Mediatisierung und Inklusion wahrzunehmen ist (vgl. Marci-Boehncke 2018b, 55).

[...] Wenn TPACK auf der Ebene von konkreten Unterrichtsdesignprinzipien einen Orientierungsrahmen vorgibt, der Wissen und Können der Lehrpersonen betrifft, dann greift eine inklusive Medienbildung im Verbund mit TPACK den epistemologischen Hintergrund zum pädagogischen Handeln auf (a.a.O. 59).

Die Implementierung digitaler Medien in den Unterricht setzt demnach nicht nur die vernetzten Wissenskomponenten nach Koehler und Mishra voraus, sondern erfordert zudem eine Betrachtung derselben vor dem Hintergrund der institutionell-mediatisierten und inklusiven Bedingungen.

### 1.3.7. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu)

Im Jahre 2017 veröffentlichte die Europäische Kommission als exekutive Kraft der Europäischen Union einen Referenzrahmen zur Bestimmung von

Medienkompetenz<sup>9</sup> im schulischen Kontext (vgl. European Union 2017a). Mit dem *Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu)* setzt die Europäische Union an der internationalen Forderung und Notwendigkeit an, digitale Medien in den Unterricht zu implementieren und Medienbildung voranzutreiben (vgl. European Union 2017b, 8). Der DigCompEdu ist ein Modell, das unterrichtliches Handeln von Lehrkräften im Bereich der digitalen Bildung planbar und beschreibbar macht (vgl. a.a.O. 9). Es integriert die verschiedenen Vorstellungen von Medienbildung, -erziehung und -kompetenz und erlaubt eine kompetenzgenaue Beschreibung von Unterricht, wobei die Bereiche des Lehrendenhandelns des (I)TPACK-Modells mit angesprochen werden.

Ebenso wie das (I)TPACK-Konzept geht der DigCompEdu von den Lehrpersonen als wichtige Instanzen des Bildungsprozesses aus. Dem Kompetenzrahmen liegt die Annahme zugrunde, dass Lehrende zusätzlich zu ihrer allgemeinen eine didaktische Medienkompetenz benötigen, um effektiv medial und digital unterrichten zu können (vgl. a.a.O. 15). Zudem ist das schulische Umfeld zu berücksichtigen, in welches Lehren und Lernen eingebettet sind. Das Modell fokussiert die Frage, wie Kinder und Jugendliche in der Ausbildung ihrer Medienkompetenz gefördert werden können (vgl. a.a.O. 12). Es fasst die Komponenten der geforderten *pädagogisch-digitalen Kompetenz* von Lehrkräften ausführlich zusammen und ermöglicht, den eigenen Kompetenzstand einzuschätzen und weiterzuentwickeln (vgl. European Union 2017a).

Die Komponenten des Referenzrahmen werden zunächst in drei übergeordnete, das Modell rahmende Kategorien unterteilt: Hierbei handelt es sich neben den fachlichen zudem um die pädagogischen Kompetenzen einer Lehrperson und darauf aufbauend um die zu erwerbenden Kompetenzen der Lernenden (vgl. ebd.). „Die Lehrkraft schaut also von dem, was sie aus ihrer

---

<sup>9</sup> Wie in Kapitel II.1.3 bereits erwähnt, wird *Medienkompetenz* international unter dem Begriff *digital literacy* erforscht. Aufgrund der englischsprachigen Publikation des Digital Competence Framework for Educators spricht auch die Europäische Kommission als Herausgeberin von *digital competence*, also übersetzt *Digitaler Kompetenz*. Im Rahmen dieses Abschnitts werden die Begriffe *Digitale Kompetenz* und *Medienkompetenz* synonym verwendet.

Rolle als ihre Aufgabe definiert, auf das, was sie pädagogisch soll [...] bis hin zu dem-/derjenigen, die sie fördert“ (Marci-Boehncke/Rath 2019, 94).

Diesen drei Kategorien ordnet der DigCompEdu wiederum sechs Kompetenzbereiche zu, in denen insgesamt 22 Kompetenzen für medienkompetentes pädagogisches Handeln beschrieben werden (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 15). Dabei gelten die Kompetenzbereiche zwei bis fünf als pädagogisches Zentrum des Modells (vgl. European Union 2017b, 16), da sie diejenigen Fähigkeiten widerspiegeln, die Lehrende benötigen, um kompetenzorientiert unterrichten zu können (vgl. ebd.). Die Bereiche *Planen* („Area 2: Digital Resources“ (ebd.)), *Implementieren* („Area 3: Teaching and Learning“ (ebd.)) und *Bewerten* („Area 4: Assessment“ (ebd.)) bauen aufeinander auf, da sie Bausteine repräsentieren, die bei jeder Unterrichtsplanung zu berücksichtigen sind (vgl. ebd.).

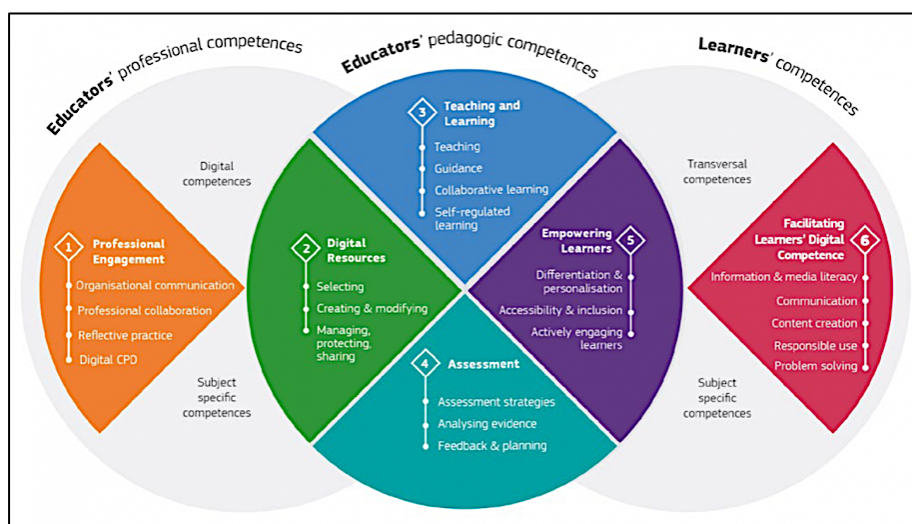


Abbildung 3: Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu) (entnommen aus: European Union 2017b, 19).

Nachfolgend werden die den sechs Bereichen zugeordneten Kompetenzen näher erläutert.

Der erste Bereich „Professional Engagement“ (a.a.O. 19), der in der Kategorie der fachlichen Kompetenzen („Educators' professional competences“ (ebd.)) verankert ist, umschreibt den Aspekt, digitale Medien gesamtberuflich zu etablieren (vgl. ebd.). Hierbei geht es nicht nur darum, digitale Medien im Unterricht zu verankern, sondern sie auch für die berufliche Kommunikation

und Zusammenarbeit einzusetzen (vgl. ebd.). Dem Bereich unterliegen vier Kompetenzen:

1. „Organisational communication“ (ebd.): Hierunter fällt die genannte Fähigkeit, digitale Medien sinnvoll für die schulische Kommunikation zu verwenden (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 19). Lehrende sollen gemeinsam zur Verbesserung der Kommunikationsstrukturen in der Schule beitragen (vgl. ebd.).
2. „Professional collaboration“ (European Union 2017b, 19): Diese Kompetenz fokussiert den Einsatz digitaler Technologien mit dem Ziel, das kollaborative, also gemeinsame Lernen der Schüler\*innen anzuregen (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 19). Die Lernenden sollen sich mit und über Medien austauschen.
3. „Reflective practice“ (European Union 2017b, 19): Im Sinne der Übersetzung *Reflexive Praxis* geht es darum, „[d]ie eigene Praxis hinsichtlich des didaktisch sinnvollen Einsatzes digitaler Medien [zu] reflektieren, selbstkritisch [zu] beurteilen und aktiv weiter[zu]entwickeln“ (European Union 2017a).
4. „Digital Continuous Professional Development“ (European Union 2017b, 19): Den ersten Bereich abschließend beschreibt diese Kompetenz die Fertigkeit, digitale Technologien zum Zweck der eigenen beruflichen Weiterbildung einzusetzen (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 19).

Der zweite Bereich des Referenzrahmens mit dem Titel „Digital Resources“ (European Union 2017b, 20) repräsentiert die Kompetenz der Lehrenden, zu den jeweils angestrebten Unterrichtszielen passende digitale Materialien auszuwählen und den Unterricht danach auszurichten (vgl. ebd.). Er spiegelt den ersten von vier Kompetenzbereichen wider, die zur zweiten Kategorie „Educators‘ pedagogic competences“ (European Union 2017b, 8 u. 16) gehören. Der Kompetenzbereich umfasst drei Teilkompetenzen:

1. „Selecting digital resources“ (a.a.O. 20): Lehrer\*innen müssen digitale Medien auf ihre Effizienz hin prüfen (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 20). Dabei haben sie die jeweilige Lerngruppe, die Kompetenzerwartungen und das schulische Umfeld zu berücksichtigen (vgl. ebd.).

2. „Creating and modifying digital resources“ (European Union 2017b, 20): Neben der zuvor genannten Auswahl geeigneter digitaler Technologien gehört es zur pädagogisch-digitalen Kompetenz einer Lehrkraft, eigene digitale Materialien auszuarbeiten oder bereits existierende zu adaptieren (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 20).
3. „Managing, protecting and sharing digital resources“ (European Union 2017b, 20): Den Bereich abschließend konzentriert sich diese Kompetenz auf die Administration der Ressourcen (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 20).

Beim „Teaching and Learning“ (European Union 2017b, 20), dem dritten Kompetenzbereich, steht Bezeichnetes im Fokus. Lehrende müssen den Einsatz digitaler Technologien planen und koordinieren können (vgl. ebd.). Auch dieser Bereich gehört zur Kategorie „Educators‘ pedagogic competences“ (a.a.O. 8 u. 16). Die ihm zugrundeliegenden Kompetenzen lauten wie folgt:

1. „Teaching“ (a.a.O. 21): Die Teilkompetenz des Lehrens zeichnet sich dadurch aus, „[d]igitale Unterrichtsmethoden angemessen einbetten, organisieren und gestalten [zu können]“ (European Union 2017a).
2. „Guidance“ (European Union 2017b, 21): Weiterführend sind Medien zur individuellen und gezielten Lernbegleitung einzusetzen (vgl. ebd.). Dies umfasst unter anderem die Fähigkeit des/der Lehrenden, verbesserte Formen der Beratung zu implementieren (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 21).
3. „Collaborative learning“ (European Union 2017b, 21): Hier steht die Förderung kollaborativer Unterrichtsformen im Fokus, die mittels digitaler Technologien unterstützt werden können (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 21).
4. „Self-regulated learning“ (European Union 2017b, 21): Weiterführend soll es den Lernenden ermöglicht werden, eigenverantwortlich zu lernen (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 21).

An den dritten Bereich des „Teaching and Learning“ (European Union 2017, 20) knüpft der vierte Kompetenzbereich „Assessment“ (a.a.O. 21) an, der



ebenfalls der pädagogischen Kategorie zugehörig ist. Bei dieser Komponente geht es darum, digitale Technologien für eine effektivere Bewertung der Schüler\*innen einzusetzen und deren Lernverhalten zu reflektieren (vgl. European Union 2017a). Der Bereich beinhaltet drei Kompetenzen:

1. „Assessment strategies“ (European Union 2017b, 21): Die erste der drei Kompetenzen steht dafür, Leistungen digital ermitteln zu können (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 21).
2. „Analysing evidence“ (European Union 2017b, 21): Hierunter fällt die Fähigkeit, „[d]igitale Informationen zu Lernerverhalten, Leistung und Fortschritt [zu] erheben, kritisch [zu] analysieren und [zu] interpretieren, um beispielsweise Rückschlüsse für die Unterrichtsplanung zu ziehen“ (European Union 2017a).
3. „Feedback and planning“ (European Union 2017b, 21): Schließlich sind digitale Medien dazu einzusetzen, Lernenden Rückmeldungen zu ihrem Leistungsstand zu geben (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 21).

Der letzte der vier Kompetenzbereiche der Kategorie „Educators‘ pedagogic competences“ (European Union 2017b, 8 u. 16) bezieht sich auf die Orientierung an den Lernenden. Unter der Überschrift „Empowering Learners“ (a.a.O. 22) vereinen sich drei Kompetenzen, die den Einsatz digitaler Technologien zur Verbesserung inklusiver und personalisierender Prozesse postulieren sowie zur aktiven Beteiligung der Schüler\*innen anregen (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 22). Der Bereich basiert auf folgenden Kompetenzen:

1. „Accessibility and inclusion“ (European Union 2017b, 22): Ein wichtiges Ziel des Einsatzes von Medien besteht darin, alle Schüler\*innen medial partizipieren zu lassen (vgl. European Union 2017a). Dies setzt voraus, dass den Lernenden digitale Lernressourcen zur Verfügung gestellt werden (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 22).
2. „Differentiation and personalisation“ (European Union 2017b, 22): Neben dem Zugang zu Lernressourcen müssen individuelle Lernwege ermöglicht werden (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 22).

3. „Actively engaging learners“ (European Union 2017b, 22): Zudem sollen digitale Medien genutzt werden, um die Lernenden zu beteiligen (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 22).

Abschließend ist der Kompetenzbereich „Facilitating Learner’s Digital Competence“ (European Union 2017b, 23) zu nennen, der der dritten Kategorie „Learner’s competences“ (a.a.O. 8 u. 16) zugeordnet ist und die Fähigkeit der Lehrenden beschreibt, die digitale Kompetenz ihrer Schüler\*innen zu fördern (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 23). Diese Fähigkeit spiegelt sich in fünf Teilkompetenzen wider:

1. „Information and media literacy“ (European Union 2017b, 23): Die erste Kompetenz des Bereichs fordert, dass Lehrende Inhalte thematisieren, zu deren Lösung digitale Medien genutzt werden (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 23). Ziel ist es, digital bereitgestellte Informationen interpretieren zu können (vgl. ebd.).
2. „Digital communication and collaboration“ (European Union 2017b, 8 u. 16): Die zweite Kompetenz spiegelt die Fähigkeit wider, „Aktivitäten integrieren [zu können], in denen Lernende effektiv und verantwortungsbewusst digitale Medien für die Kommunikation, Kooperation und politische Partizipation nutzen“ (European Union 2017a).
3. „Digital content creation“ (European Union 2017b, 8 u. 16): Lehrende sind dazu aufgerufen, Aufgaben zu entwickeln, bei welchen sich die Schüler\*innen mit und in Medien ausdrücken können (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 23). Hierzu sind Lernaktivitäten nötig, die zu einer produktiven und gestalterischen Bearbeitung anregen (vgl. ebd.).
4. „Responsible use“ (European Union 2017b, 23): Die vierte Kompetenz zeichnet sich durch die Forderung eines verantwortungsbewussten Umgangs mit digitalen Medien aus (vgl. European Union 2017a u. 2017b, 23). Die Lernenden sollen sich kritisch mit digitalen Medien auseinandersetzen und ihre Reflexionskompetenz schulen (vgl. ebd.).
5. „Digital problem solving“ (European Union 2017b, 23): Abschließend führt der DigCompEdu die Fähigkeit zur digitalen Problemlösung an. Hier geht es darum, „Aktivitäten [zu] integrieren, in denen Lernende technische

Probleme identifizieren und lösen oder technisches Wissen kreativ auf neue Situationen übertragen“ (European Union 2017a).

Mit seinen 22 Teilkompetenzen erweist sich der DigCompEdu als umfangreich und detailliert aufgestellt. Er richtet sich vorwiegend an Lehrende, um diesen einen Überblick über die notwendigen Fähigkeiten zum digitalen Unterrichten zu geben. Da die einzelnen Kompetenzen jedoch allgemein formuliert sind, kann der Ansatz auch auf andere Bildung anstrebende Bereiche übertragen werden (vgl. Marci-Boehncke/Rath 2019, 94).

### 1.3.8. Medienkompetenzrahmen NRW

Als Antwort auf die stetig wachsende Anzahl an Medien und ihre Selbstverständlichkeit im Alltag von Kindern und Jugendlichen entwickelte die KMK im Jahre 2016 die Strategie *Bildung in der digitalen Welt* (vgl. MSB NRW 2022), die im Jahr 2021 anlehnend an den digitalen Fortschritt ergänzt wurde. Die Strategie verpflichtet die Bundesländer Deutschlands dazu, geeignete Maßnahmen zur Implementierung digitaler Medien in die Schule zu ergreifen (vgl. ebd.). Ziel soll es sein, alle Schüler\*innen von der Grundschule bis zum Ende der Sekundarstufe I in ihrem medienkompetenten Handeln zu fördern (vgl. ebd.). Die Strategie *Bildung in der digitalen Welt* legt die hierzu erforderlichen Teilkompetenzen fest, die den sechs Kompetenzbereichen „Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren“ (KMK 2017, 16), „Kommunizieren und Kooperieren“ (ebd.), „Produzieren und Präsentieren“ (a.a.O. 17), „Schützen und sicher Agieren“ (a.a.O. 17f.), „Problemlösen und Handeln“ (a.a.O. 18) sowie „Analysieren und Reflektieren“ (a.a.O. 18f.) zugeordnet sind. Dabei orientiert sich die KMK-Strategie an den bis zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vorliegenden Medienkompetenzmodellen, von denen ein Großteil in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurde. Insgesamt fungiert sie als „[...] gemeinsame[r] Kompetenzrahmen im Umgang mit Medien [...]“ (MSB NRW 2022) und bietet den Bundesländern somit eine Grundlage bei der Adaption ihrer Curricula (vgl. MSB NRW 2022).

Die Länder beziehen in ihren Lehr- und Bildungsplänen sowie Rahmenplänen, beginnend mit der Primarschule, die Kompetenzen ein, die für eine aktive, selbstbestimmte Teilhabe in einer digitalen Welt erforderlich sind. Dies wird nicht durch ein eigenes Curriculum für ein eigenes Fach umgesetzt, sondern wird integrativer Teil der Fachcurricula aller Fächer (KMK 2017, 12).

Bezugnehmend auf diese Forderungen konzipierte das Land Nordrhein-Westfalen den *Medienkompetenzrahmen NRW*. „Mit dem an die KMK-Strategie angepassten Medienkompetenzrahmen NRW wurden [...] verbindliche Grundlagen für die Medienkonzeptentwicklung in der Schule in NRW übermittelt [...]“ (MSB NRW 2022). Als nationales Mediencurriculum führt der Rahmen sechs Kompetenzbereiche auf, denen 24 Teilkompetenzen zugeordnet sind (vgl. LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b). Diese Teilkompetenzen sind so formuliert, dass sie im Sinne des Spiralprinzips nach Bruner (1973) auf jeder Schulstufe neu ausgestaltet werden können.

Zu den sechs Kompetenzbereichen zählen das „Bedienen und Anwenden“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022a), das „Informieren und Recherchieren“ (ebd.), das „Kommunizieren und Kooperieren“ (ebd.), das „Produzieren und Präsentieren“ (ebd.), das „Analysieren und Reflektieren“ (ebd.) und schließlich das „Problemlösen und Modellieren“ (ebd.).


 <b>MEDIENKOMPETENZRAHMEN NRW</b>					
1. BEDIENEN UND ANWENDEN	2. INFORMIEREN UND RECHERCHIEREN	3. KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN	4. PRODUZIEREN UND PRÄSENTIEREN	5. ANALYSIEREN UND REFLEKTIEREN	6. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN
<b>1.1 Medianausstattung (Hardware)</b> Medianausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen	<b>2.1 Informationsrecherche</b> Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden	<b>3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse</b> Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen	<b>4.1 Medienproduktion und Präsentation</b> Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen	<b>5.1 Medienanalyse</b> Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren	<b>6.1 Prinzipien der digitalen Welt</b> Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen
<b>1.2 Digitale Werkzeuge</b> Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen	<b>2.2 Informationsauswertung</b> Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten	<b>3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln</b> Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten	<b>4.2 Gestaltungsmittel</b> Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen	<b>5.2 Meinungsbildung</b> Die interessen geleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen	<b>6.2 Algorithmen erkennen</b> Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren
<b>1.3 Datenorganisation</b> Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren	<b>2.3 Informationsbewertung</b> Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten	<b>3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft</b> Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren; ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten	<b>4.3 Quelledokumentation</b> Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden	<b>5.3 Identitätsbildung</b> Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen	<b>6.3 Modellieren und Programmieren</b> Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen; diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen
<b>1.4 Datenschutz und Informationssicherheit</b> Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen; Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten	<b>2.4 Informationskritik</b> Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellschaftlicher Normen und Werte einschätzen; Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen	<b>3.4 Cybergewalt und -kriminalität</b> Persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen sowie Ansprechpartner und Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen	<b>4.4 Rechtliche Grundlagen</b> Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u.a. des Bildrecht), Urheber- und Nutzungsrechts (u.a. Lizenz) überprüfen, bewerten und beachten	<b>5.4 Selbstregulierte Mediennutzung</b> Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen	<b>6.4 Bedeutung von Algorithmen</b> Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren

Abbildung 4: Übersicht über die Kompetenzen des Medienkompetenzrahmens NRW (entnommen aus: LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b).

Unter dem Kompetenzbereich „Bedienen und Anwenden“ (ebd.) fasst das LVR Zentrum für Medien und Bildung alle Fertigkeiten zusammen, die mit der Nutzung digitaler Technologien verbunden sind (vgl. ebd.). Neben einer Bedienkompetenz beinhaltet der Bereich zudem die Fähigkeit, verantwortungsvoll mit verschiedenen Medien und den durch sie vermittelten Informationen umzugehen (vgl. LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b). Der zweite Kompetenzbereich „Informieren und Recherchieren“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022a) beschreibt die Teilkompetenz, effizient zu recherchieren und die gefundenen Informationen auf ihre Nutzbarkeit hin zu bewerten (vgl. ebd.). Hierbei sind auch rechtliche Hintergründe mit einzubeziehen (vgl. LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b).

Beim „Kommunizieren und Kooperieren“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022a) geht es darum, Medien für kommunikative Zwecke und kollaborative Arbeitsweisen zu nutzen. Dabei sollen gemeinsam „Regeln für [eine sichere] digitale Kommunikation [...]“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b) erarbeitet werden.

„Produzieren und Präsentieren bedeutet, mediale Gestaltungsmöglichkeiten zu kennen und diese kreativ bei der Planung und Realisierung eines Medienproduktes einzusetzen“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022a). Medienkompetenz fordert also neben einem rezipierenden auch ein produktiv-gestalterisches Agieren seitens der Nutzer\*innen.

Der Kompetenzbereich „Analysieren und Reflektieren“ (ebd.) repräsentiert die Fähigkeit, Medieninhalte zu analysieren und angelehnt an das eigene Weltwissen sowie die individuellen Überzeugungen kritisch zu reflektieren (vgl. ebd.). „Ziel der Reflexion ist es, zu einer selbstbestimmten und selbstregulierten Mediennutzung zu gelangen“ (ebd.).

Der den Kompetenzrahmen abschließende Bereich des „Problemlösen[s] und Modellieren[s]“ (ebd.) wurde im Jahre 2017 hinzugefügt. Hier berücksichtigte das Land Nordrhein-Westfalen die Notwendigkeit einer informatischen Komponente von Medienbildung. Der Einbezug verdeutlicht die Entwicklung eines Bewusstseins dafür, dass der Umgang mit digitalen Medien nicht nur auf die Anwendungsoberfläche digitaler Programme zu beschränken, sondern die Ausbildung einer digitalen Medienkompetenz erforderlich ist. In diesem Sinne umfasst der Kompetenzbereich neben der Fertigkeit, die digitalen

Grundprinzipien und Algorithmisierungen nachzuvollziehen, zudem das praktische Programmieren durch die Schüler\*innen (vgl. LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b). Das der Dissertation zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben, das in Kapitel III.6 näher erläutert wird, knüpft hieran an.

### 1.3.9. Zusammenführung

Der Begriff *Medienkompetenz*, wie er in den vorherigen Kapiteln differenziert betrachtet wurde, stammt ursprünglich von Baacke, der Medienkompetenz als „systematische Ausdifferenzierung“ (Baacke 1996, 8) kommunikativer Kompetenz definiert. Ausgehend von der Annahme, dass sich kommunikative Prozesse nicht nur sprachlich vollziehen, sondern durch Medien unterstützt und gewandelt werden, sah Baacke die Notwendigkeit, den sprachlichen Kompetenzbegriff zu erweitern (vgl. Baacke 1997, 52). Diese Grundannahme ist auch für die Mediatisierungstheorie voraussetzend, sodass sich hier Parallelen auffinden lassen. Mit seinem Ansatz legte Baacke den Grundstein aller weiteren Auseinandersetzungen mit Medienkompetenz, die als anzustrebendes Ziel von Medienbildung gilt.

Im Zusammenschluss aller angeführten Modelle umfasst Medienkompetenz „[...] [eine] technische Kompetenz, [den] Zugang zu und [die] Nutzung der vielfältigen Medientechniken, [ein] Verstehen und [eine] kritische Analyse von Medienbotschaften, deren Herkunft und Gestaltungsformen, [eine] kommunikative Kompetenz, [die] Vermeidung ethisch problematischer Inhalte und [die] Nutzung der Medien zur Fortentwicklung der Demokratie“ (Pietraß 2018, 608). Auf dem Kompetenzbegriff basierend beinhaltet sie neben einem medialen Wissen zudem die Fertigkeit, Medien zielgerichtet einzusetzen, ihre Wirkungen zu reflektieren und sie zu produktiven Zwecken zu verwenden (vgl. Hugger 2008, 93 u. Marci-Boehncke/Rath 2019, 93).

Während Baackes und Groebens Konzepte jeweils verschiedene Kompetenzbereiche vorstellen, die in Verbindung medienkompetentes Handeln ergeben, fokussiert Tulodziecki die Mediennutzer\*innen. Er beschreibt keine inhaltlichen Bereiche, sondern führt Kompetenzerwartungen an, sodass sein Konzept als handlungsorientiert gilt. Aufenanger wählt einen ähnlichen Ansatz, da er ebenfalls von den Mediennutzenden ausgeht. Auch er

konzipiert Medienkompetenz als einen Zusammenschluss mehrerer, aufeinander aufbauender Dimensionen.

Im Gegensatz zu diesen eher linear aufgebauten Modellen, die Medienkompetenz als ein Nebeneinander verschiedener Bereiche, Inhalte und/oder Teilkompetenzen ansehen, stellt Moser sie als „Querschnittskompetenz“ (Marci-Boehncke/Rath 2019, 94) heraus. Angelehnt an das Kompetenzmodell von Erpenbeck und Rosenstiel betrachtet Moser Fähigkeiten und Fertigkeiten, die er in Sach-, Methoden- und Sozialkompetenzen unterteilt (vgl. Moser 2010a, 245). Medienkompetenz verweist hierbei auf bestimmte „Selbstorganisationsdispositionen“ (Marci-Boehncke/Rath 2019, 94) eines Menschen. „Er beschreibt [...] Kompetenzbereiche, diese geben aber keine gesellschaftlich selbstverständliche Normvorgabe (Normalität, bestehende oder nicht bestehende Fähigkeitsunterstellung) vor“ (ebd.). Ein weiterer Unterschied zu den vorherig genannten Konzepten besteht darin, dass Moser einen Entwicklungsverlauf des Lernens annimmt. So gibt er Standards an, die zu bestimmten Altersstufen erreicht sein sollten (vgl. Moser 2010a, 245). Sein Modell könnte somit auch als orientierendes Curriculum eingesetzt werden.

Wiederum einen anderen Ausgangspunkt nimmt das TPACK-Modell ein, indem es die für ein digitales Unterrichten erforderlichen Wissenskomponenten von Lehrpersonen herausstellt. Das Modell zeichnet sich durch interagierende Wissensformen aus. Hier setzt auch der DigCompEdu an, der sich jedoch im Vergleich zum TPACK-Modell nicht nur auf Wissenskomponenten beschränkt. Er beinhaltet die Bereiche der sachlichen Kompetenzen, geht aber auch darüber hinaus.

Digitale Komponenten, zu denen die Ausbildung von Meta-Kompetenzen zur Reflexion der Funktionsweise von Digitalität gehört, sind ansatzweise erst in den neueren Modellen von Medienkompetenz integriert, was vermutlich dem jeweils vorherrschenden technischen Entwicklungsstand geschuldet ist.

Aus Studien, wie der KIM- (2020) und JIM-Studie (2020), geht hervor, dass Kinder und Jugendliche täglich mit digitalen Medien agieren. Viele Lehrpersonen schlussfolgern daraus, dass die Lernenden bereits medienkompetent seien und eine schulische Medienkompetenzförderung

überflüssig sei (vgl. Moser 2010b, 75). Allerdings dient der häusliche Umgang mit (digitalen) Medien überwiegend der Unterhaltung. Die Herausforderung für Bildungsinstitutionen liegt somit darin, die weiterführenden Kompetenzen zu fördern sowie den produktiven und auch reflektierenden Einsatz zu fokussieren (vgl. a.a.O. 76). Die zuvor angeführten Modelle verdeutlichen, worin sich medienkompetentes Handeln auszeichnet und wie komplex dieses ist.

Wenn es die Schule versäumt, die Medienkompetenzen ihrer Schüler, welche diese aus dem Alltag mitbringen, aufzunehmen und Lernumgebungen zu schaffen, in denen diese genutzt werden können, dann entsteht im Umgang mit digitalen Medien ein Graben zwischen schulischem und nicht-schulischem Alltag: Den Kindern der Netzgeneration wird implizit vermittelt, dass ihre (außerschulischen) Medienkompetenzen nichts mit jenem Bereich zu tun haben, der traditionellerweise als Bildung bezeichnet wird. Dies bedeutet aber, dass wesentliche Lernchancen vertan werden [...] (a.a.O. 76f.).

Digitale Medien unterstützen das eigenständige, aber auch kollaborative Lernen der Heranwachsenden (vgl. a.a.O. 76). Zudem ergibt sich für die Lehrpersonen die Chance, ihre Schüler\*innen dort abzuholen, wo deren Interessen liegen. Die Förderung von Medienkompetenz ist somit als obligatorische Aufgabe von Lehrenden zu kennzeichnen. In Nordrhein-Westfalen bietet das nationale Curriculum des Medienkompetenzrahmens eine erste Orientierung – auch hinsichtlich einer digitalen Orientierung von Medienkompetenz.

Mittels Coding-Aktivitäten, wie sie das dieser Dissertation zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben voraussetzt, kann eine solche digitale Medienkompetenzförderung gelingen. Programmierfähigkeiten fördern die Medienkunde nach Baacke sowie das Medienwissen nach Groeben beziehungsweise die kognitive Dimension nach Aufenanger, da hierbei ein funktionell-technisches Wissen über digitale Systeme erworben wird. Zudem können Coding-Aktivitäten sowohl die Kommunikation mit und über Medien als auch die Reflexions- und Beurteilungsfähigkeit schulen. Dies gelingt durch Anschlusskommunikationen, in denen die Arbeit mit digitalen Medien reflektiert wird. Das der Studie zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben fordert und fördert diese Anschlusskommunikationen kontinuierlich. Ebenso erleben



die Lernenden aufgrund der spielerisch-herausfordernden Aktivitäten den Mediengenuss und erkennen und nutzen die mediale Unterhaltungsfunktion. Voraussetzung ist dabei immer, dass die Lehrpersonen die erforderlichen Wissenskomponenten und pädagogischen Fähigkeiten innehaben, um sie an die Lernenden weiterzugeben.

Ein wichtiger Bereich digitaler Medienkompetenz besteht in der reflexiven Auseinandersetzung mit digitalen Medien und ihren Auswirkungen. Kinder und Jugendliche verwenden ein vielfältiges Angebot an digitalen Medien und deren Inhalten. Ein Nachdenken darüber, wie Digitalität funktioniert und welche Folgen die Weiterentwicklungen digitaler Sprache für die Gesellschaft haben, gehört somit zu digitaler Medienkompetenz hinzu und ist auch deshalb im Bereich „Problemlösen und Modellieren“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022a) des Medienkompetenzrahmens NRW aufgeführt. Grundlagen dazu können und sollen bereits im Grundschulalter mittels Coding-Aktivitäten gelegt werden.

## 2. Sprache und Coding

Im vorherigen Kapitel wurde dargelegt, was unter Medienkompetenz zu verstehen ist und inwieweit sich Coding-Aktivitäten zur Förderung derselben eignen können. Aus digitaler Perspektive wurde dabei die Ausbildung eines technologischen Verständnisses über die Funktionsweise digitaler Systeme fokussiert, die als Voraussetzung dafür gilt, digitale Medien reflektiert nutzen zu können.

Neben der genannten Möglichkeit zur Medienkompetenzförderung wird im Rahmen dieser Dissertation angenommen, dass Coding-Aktivitäten dazu beitragen können, Kindern ein Verständnis für die Funktionsweise von Sprache zu vermitteln. Dies soll mithilfe einer Verständnisentwicklung zu den semiotischen Grundprinzipien von Programmiersprache und eines daran anschließenden Vergleiches ebendieser mit den natürlichen Sprachen gelingen. In diesem Rahmen gilt es zu klären, was Sprache ausmacht und nach welchen Grundprinzipien sie aufgebaut ist.

Allgemein ist Sprache als ein „[...] System von Lauten und grafischen Zeichen [zu definieren], das der mündlichen und schriftlichen Äußerung oder Mitteilung von Vorstellungen und Gefühlen dient, [...] [also insgesamt] der [...] Kommunikation [...]“ (Schweikle/Oschmann 2007, 723). Sprache zielt demnach darauf ab, Informationen zu übermitteln, wobei die Informationsübermittlung stets „zeichenhaft“ (Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 7) verläuft. Da sich Sprachen verschiedener symbolischer Formen bedienen, werden sie auch als „Zeichensystem[e]“ (a.a.O. 17) definiert. Natürliche Sprachen beispielsweise vermitteln Inhalte unter anderem verbal oder non-verbal (vgl. a.a.O. 24). Bei der verbalen Kommunikation dienen Laute, bei der non-verbalen Kommunikation gestische und mimische Handlungen als einzelne sprachliche Zeichen, die jeweils nach bestimmten Regeln zusammengefügt werden, um komplexere Inhalte zu übermitteln (vgl. a.a.O. 24f.). Neben den natürlichen Sprachen gibt es weitere Sprachsysteme, die jedoch alle zum Ziel haben, Informationen in Form von Zeichen weiterzugeben (vgl. a.a.O. 7). Dabei weisen alle Systeme die gleichen semiotischen Strukturen auf.

Auch die dem Coding zugrundeliegende technikbasierte Sprache gilt als eigenes Sprachsystem (Braun/Esswein/Greiffenberg 2006, 6). Anders als bei den natürlichen Sprachen übermittelt die *Programmiersprache* jedoch maschinell dargestellte Informationen (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010, 10), sodass digitale Geräte als „informationsverarbeitende Maschinen“ (a.a.O. 9) anzusehen sind. Im Sinne der Semiotik ist auch die Programmiersprache ein Zeichensystem, das in seinen Grundlagen mit denen der natürlichen Sprachen vergleichbar ist (vgl. Braun/Esswein/Greiffenberg 2006, 6f.), denn syntaktische, grammatische und pragmatische Merkmale sind hier wie dort voraussetzend (vgl. Carstensen/Jekat/Klabunde, 12 u. Kastens 2020). Da die Grundstruktur und Intention aller Sprach- beziehungsweise Zeichensysteme übereinstimmen (vgl. Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 7), ist es unerheblich, ob die Informationsübermittlung von Menschen zu Menschen oder von Menschen zu Maschinen abläuft.

Das Dissertationsprojekt setzt an diesen Aspekten an und fokussiert die zeichenstrukturelle Verbindung von Informatik und Germanistik. Kindern und Jugendlichen kann und soll bewusstwerden, dass es sich bei jeder Verwendung eines digitalen Geräts um eine *Interaktion zwischen Mensch und Maschine* handelt (vgl. Braun/Esswein/Greiffenberg 2006, 6).

Damit digitale Geräte so funktionieren wie erwünscht, werden sie vor ihrem Gebrauch programmiert (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010, 18). Die hierbei zugrundeliegenden Programme basieren auf technischen Befehlen, die ausgeführt werden sollen (vgl. Braun/Esswein/Greiffenberg 2006, 7). Beim eigenen, praktischen Programmieren erfahren die Schüler\*innen, dass einzelne Codes, die je einen Befehl repräsentieren, in ihrem Zusammenschluss als komplexe Handlungsanweisungen dienen. Diese syntaktische Zusammenfügung mehrerer Einheiten ermöglicht einen ersten linguistischen Vergleich zwischen Alltags- und Programmiersprache. Beim Coding können demnach sowohl basale informatische Denkprozesse angebahnt als auch das Verständnis von Merkmalen, Eigenschaften und der Funktionsweise von Sprache gefördert werden.

Um die maschinelle Darstellung der vom Computer zu verarbeitenden Informationen und somit das Prinzip der Programmiersprache nachvollziehen

zu können, ist es notwendig, die damit zusammenhängenden sprachwissenschaftlichen Grundlagen zu betrachten. Aufbauend auf Cassirers Theorie des *animal symbolicum* beziehungsweise seiner Annahme einer symbolischen Welt werden die Grundlagen der Semiotik, also der Wissenschaft, die sich mit der Zeichenhaftigkeit von Sprache auseinandersetzt (vgl. Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 7), beleuchtet. Daran anknüpfend werden die Prinzipien des Codings angeführt sowie das dem Unterrichtsvorhaben der Studie zugrundeliegende Coding-Konzept vorgestellt.

## 2.1. Sprachwissenschaftliche Grundlagen

### 2.1.1. Der Mensch als *animal symbolicum* (Cassirer)

Der Begriff *animal symbolicum* geht auf den deutschen Philosophen und Vertreter der philosophischen Anthropologie Ernst Cassirer zurück. In seinem Hauptwerk *Die Philosophie der symbolischen Formen* (1923-1929) argumentiert Cassirer, dass jegliche Wahrnehmungsprozesse subjektiv und durch den Menschen vorstrukturiert seien (vgl. Rath 2001, 35 u. Rath 2014, 66). Wie ein Mensch seine Umwelt wahrnimmt, hänge von seiner Persönlichkeit, seinen Überzeugungen und gemachten Erfahrungen ab, sodass die Welt allgemein als „Produkt des Menschen“ (Rath 2001, 36 u. Rath 2014, 67) zu verstehen sei. Sämtliches Denken und Handeln des Menschen, sämtliche subjektive und auch weltliche Kategorien und Theorien basierten nicht auf Abbildern, sondern seien „selbstgeschaffene intellektuelle Symbole“ (Cassirer 1923, 5 zit. n. Rath 2014, 16).

Ausgehend von diesem Grundsatz nimmt Cassirer in seinem Werk *Versuch über den Menschen* (1944) an, dass der Mensch seine Umwelt und sich selbst symbolisch wahrnehme (vgl. Rath 2001, 37 u. Rath 2014, 67+69). Den Menschen definiert er als *animal symbolicum*, da dieser in einer symbolischen Welt lebe, in die er selbst auch Symbole mit hineinbringe (vgl. ebd.).

Der Mensch lebt nicht [...] in einem bloß physikalischen, sondern in einem symbolischen Universum.“ (Cassirer 1996, 50 zit. n. Rath 2014, 69).

Mit dem Begriff *animal symbolicum* wird also die Fähigkeit des Menschen bezeichnet, eigenständig Symbole für die Umwelt zu konstituieren und gleichzeitig in der symbolischen Umwelt handeln zu können, „[...] jedoch nicht beliebig [...]“ (Rath 2001, 36), sondern stets beeinflusst durch die jeweilige Kultur (vgl. ebd.).

Cassirer entwickelte seine Aussagen über das Wesen des Menschen in Anlehnung an das Modell zur tierischen Realitätswahrnehmung von Jakob Johann von Uexküll (vgl. Rath 2001, 36 u. Rath 2014, 67). Nach von Uexküll agieren Tiere reflexartig auf Impulse der Umwelt (vgl. Rath 2001, 36), sodass davon ausgegangen werden kann, dass der tierische Wahrnehmungsapparat durch ein „Merknetz“ (von Uexküll 1921, 45+46, zit. n. Mildenerger/Hermann 104, 63) und ein „Wirknetz“ (ebd.) strukturiert ist. Mithilfe ihres „Merknetzes“ (ebd.) nehmen Tiere ihre Umwelt wahr (vgl. Rath 2001, 36). Das „Wirknetz“ (von Uexküll 1921, 45+46, zit. n. Mildenerger/Hermann 104, 63) sorgt dann für die impulsartigen Reaktionen (vgl. Rath 2001, 36). Während Tiere ihr Handeln also auf Impulse der Umwelt ausrichten, reagiert der Mensch nicht direkt (vgl. ebd.). Cassirer folgert hieraus, dass beim Menschen ein „Symbolnetz“ (Cassirer 1944/1996, 49 zit. n. Rath 2001, 36) verankert sei, mit dessen Hilfe die durch das „Merknetz“ (von Uexküll 1921, 45+46, zit. n. Mildenerger/Hermann 104, 63) vollzogenen Eindrücke symbolisiert werden (vgl. Rath 2001, 36 u. Rath 2014, 69). Das Symbolnetz fungiert dabei als eine Art *Konverter*, der die äußeren Reize der Umwelt in symbolische transformiert.

[...] [D]as *animal symbolicum* ist [...] [also] jenes Wesen, zu dessen Weise der Welterfassung es gehört, alles, was er erfasst, schon vor dem Hintergrund eines symbolisch vermittelten Weltverständnis deuten zu müssen (Rath 2014, 73).

### 2.1.2. Einführung in die Semiotik: Die Lehre von den Zeichen

Die philosophische Theorie des *animal symbolicums* von Ernst Cassirer, bei welcher die Welt und das menschliche Denken als symbolisch strukturiert hervorgehoben werden, ist der Semiotik zuzuordnen, die als Grundlagenwissenschaft dieser Dokorthesis gilt.

Als Teilbereich der Linguistik ist die Semiotik als „[...] Wissenschaft [beziehungsweise Lehre] von den Zeichen“ (Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 14) zu charakterisieren. Sie bestimmt, „[...] was Zeichen zu Zeichen macht [...]“ (ebd.) und fokussiert dabei verschiedene symbolische Formen und Systeme (vgl. ebd.). Ausgehend von der Annahme, dass Sprache ein Zeichensystem darstellt und sich Kommunikationsprozesse symbolisch ereignen (vgl. a.a.O. 17), besteht ihr Anliegen darin, linguistische Vorgänge zu verallgemeinern (vgl. a.a.O. 1). In diesem Kontext untersucht sie den „[...] Gebrauch, den Zeichenbenutzer (Menschen und Tiere) von den ihnen zur Verfügung stehenden semiotischen Ausdrucksmöglichkeiten machen“ (a.a.O. 14).

Als Theorie der Zeichen war die Semiotik bereits in der griechischen Antike und im Mittelalter präsent (vgl. Nöth 2000, 1). Der Terminus *Semiotik* wurde allerdings erst im 17. Jahrhundert als Betitelung der medizinischen „[...] Lehre von den Zeichen der menschlichen Krankheiten [...]“ (a.a.O. 2) eingeführt.

Was [...] in früheren Jahrhunderten bereits lateinisch oder griechisch als >Semiotik< bezeichnet wurde, war noch nicht die allgemeine Theorie der Zeichen, sondern lediglich eines ihrer speziellen Teilgebiete, nämlich die medizinische Lehre von den Symptomen (a.a.O. 1).

Für die Antike (ca. 800 v. bis 600 n.Chr.) sind die Arbeiten von Platon und Aristoteles anzuführen, die sich mit der Zeichenhaftigkeit der Welt und des Menschen auseinandersetzen (vgl. a.a.O. 4). Ihre bis dato noch nicht als semiotisch bezeichneten Ideen stellen die Grundlage der gegenwärtigen linguistischen Semiotik dar (vgl. ebd.).

Platon (427 bis 347 v.Chr.) beschäftigt sich mit dem „Wesen des Namens“ (ebd.), unter die er die Struktur sprachlicher Zeichen fasst (vgl. ebd.). Seines Erachtens spiegelt sich diese in drei Kategorien wider (vgl. ebd.), womit er den Grundstein des triadischen Zeichens legt. Hierbei handelt es sich um den „Laut“ (ebd.), „[...] die Idee oder de[n] Begriff [...]“ (ebd.) sowie „[...] das (bezeichnete) Ding, die Sache [...]“ (ebd.).

Nach Aristoteles (384 bis 322 v.Chr.) bestehen sprachliche Zeichen aus vier Komponenten (vgl. a.a.O. 5): „[...] [Der] Schrift, [dem] Laut, [der] Psyche und [der] Dinge [...]“ (ebd.). Er legt fest, dass Wörter als Zeichen fungieren (vgl. ebd.) und dass die Schrift diese lautlichen Zeichen als „sekundäres

Zeichensystem“ (ebd.) repräsentiert. Diese Aspekte gelten auch gegenwärtig als basale Merkmale der Semiotik.

Das Mittelalter (ca. 600 bis 1500 n.Chr.) und die Renaissance (ca. 1300 bis 1600 n.Chr.) sind durch zwei parallel stattfindende Forschungen gekennzeichnet (vgl. a.a.O. 9). Es handelt sich zum einen um die „rationalistisch-philosophische Semiotik“ (ebd.), die später als Scholastik bekannt wurde (vgl. ebd.), und zum anderen um die „theologische [...] Semiotik“ (ebd.). Aus der Scholastik stammt der immer noch bedeutsame Grundsatz *aliquid stat pro aliquo* (vgl. ebd.): „Das Zeichen ist also >etwas, das für etwas anderes steht<“ (ebd.). Bei der theologischen Semiotik, die durch Thomas von Aquin vorangebracht wurde (vgl. ebd.), werden Zeichen als Objekt definiert, „[...] wodurch etwas zur Erkenntnis eines anderen wird [*per quod aliquis devenit in cognitionem alterius*] oder auch etwas, das dazu bestimmt ist, etwas zu bedeuten [*institutum ad aliquid significandum*]“ (ebd., Hervorh. im Original).

Zeichen beziehen sich grundsätzlich auf etwas anderes, das heißt, dass sie etwas Bestimmtes verkörpern (vgl. Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 17) und eine Art „Stellvertreter-Funktion“ (a.a.O. 17f.) innehaben. Sie repräsentieren etwas, ohne dass dieses Bezeichnete in der Situation physisch vorhanden sein muss (vgl. a.a.O. 18).

Trotzdem ist die Zeichenhaftigkeit an gewisse Bedingungen geknüpft, die im 20. Jahrhundert von Charles S. Peirce, Ferdinand de Saussure und Charles W. Morris herausgestellt werden. Mit ihren Theorien etablieren sie den Beginn der modernen Semiotik (vgl. a.a.O. 15).

#### 2.1.2.1. Charles S. Peirce (1839-1914)

Charles S. Peirce ist „[...] der [...] Begründer der neueren Allgemeinen Semiotik [...]“ (Nöth 2000, 59). In seinem Modell benennt er semiotische Merkmale von Zeichen (vgl. Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 15), die auf die Struktur des sprachlichen Zeichens, beispielsweise von Saussure, angewandt werden können. Peirce fokussiert nicht vorrangig die Relation von

Bezeichnetem und Bezeichnendem, sondern untersucht die Rolle von Zeichen in Kommunikationsprozessen (vgl. ebd.).

Angelehnt an Platons Ideen sind auch für Peirce Zeichen triadisch strukturiert (vgl. Nöth 2000, 62). Sie setzen sich aus einem „Repräsentamen“ (ebd.), einem „Objekt“ (ebd.) und einem „Interpretanten“ (ebd.) zusammen (vgl. ebd.). „Das Repräsentamen ist das »wahrnehmbare Objekt«, das als Zeichen fungiert (CP 2.230)“ (a.a.O. 63). Das Objekt des Zeichens stellt einen Gegenstand, einen Sachverhalt oder eine Vorstellung dar, die durch das Zeichen letztlich bestimmt werden (vgl. ebd.). Der Interpretant bezieht sich schließlich auf die Semantik beziehungsweise Bedeutung des Zeichens (vgl. a.a.O. 64).

Ein Zeichen oder *Repräsentamen* ist etwas, das für jemanden in gewisser Hinsicht oder Fähigkeit für etwas steht. Es wendet sich an jemanden, d.h., erzeugt im Geist dieser Person ein äquivalentes Zeichen oder vielleicht ein mehr entwickeltes Zeichen. Das Zeichen, welches es erzeugt, nenne ich den *Interpretanten* des ersten Zeichens. Das Zeichen steht für etwas, sein *Objekt*. Es steht für dieses Objekt nicht in jeder Hinsicht, sondern im Hinblick auf eine Art Idee (CP 2.308 zit. n. Nöth 2000, 62, Hervorh. im Original).

#### 2.1.2.2. Ferdinand de Saussure (1857-1913)

Ferdinand de Saussure setzt an Peirce Zeichentheorie an. Während Peirce jedoch die Struktur allgemeiner Zeichen modelliert, stellt sich Saussure die Frage, wie *sprachliche Zeichen* konstituiert sind. Diesbezüglich eruiert er, wie Sprache funktioniert, wobei er zwischen Sprache („langue“ (Saussure 2001, 17)) und Sprechen („parole“ (ebd.)) unterscheidet (vgl. a.a.O. 17 u. 91). Sprache bezeichnet dabei „[...] die Gesamtheit der sprachlichen Gewohnheiten, welche es dem Individuum gestattet, zu verstehen und sich verständlich zu machen“ (a.a.O. 91). Es geht um ein konventionelles „grammatikalisches System“ (a.a.O. 16), das bei Menschen einer Sprachgemeinschaft mental gespeichert ist (vgl. ebd.). Sprache gilt somit als Voraussetzung, um sprechen zu können. Anzumerken ist, dass kommunikative Prozesse mental beginnen (vgl. a.a.O. 14). Dabei werden Gedanken oder Vorstellungen mit sprachlichen Zeichen verbunden (vgl. ebd.).



Für de Saussure sind die der Sprache zugrundeliegenden sprachlichen Zeichen bilateral aufgebaut (vgl. Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 30 u. Saussure 2001, 77). Die beiden Bestandteile sind dem Menschen mental durch Kollektive verinnerlicht (vgl. Saussure 2001, 77). Es handelt sich zum einen um die „Vorstellung“ (ebd.), die Saussure als „signifié“ (Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 30) definiert und zum anderen um das „Lautbild“ (Saussure 2001, 77) beziehungsweise „signifiant“ (Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 30).

Saussures Konzept baut somit auf dem scholastischen Grundsatz der „Stellvertreter-Funktion“ (a.a.O. 18) eines Zeichens auf. Die Verbindung von *signifié* und *signifiant* ist zwar willkürlich (vgl. Saussure 2001, 79), jedoch basiert sie auf gesellschaftlichen Konventionen, die sich im historischen Prozess herausbildeten (vgl. Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 33 u. 34).

#### 2.1.2.3. Charles W. Morris (1901-1979)

Im Gegensatz zu Peirce und Saussure fokussiert Morris nicht die Struktur von Zeichen, sondern untersucht Faktoren, die den Zeichengebrauch beeinflussen. Für ihn weisen Zeichen eine dreiteilige Struktur auf, die sich aus einem „Zeichenträger“ (Nöth 2000, 89), einem „Denotat“ (ebd.) und einem „Interpretant[en]“ (ebd.) zusammensetzt. Der *Zeichenträger* beschreibt „[...] das, was als Zeichen dient [...]“ (ebd.) und stellt somit das Zeichen an sich dar. Das *Denotat* wiederum spiegelt denjenigen Sachverhalt, Gegenstand oder diejenige Vorstellung wider, auf den/die das Zeichen referiert (vgl. ebd.). Es handelt sich also um den Bedeutungsinhalt des Zeichenträgers. Der *Interpretant* umschreibt „[...] die Wirkung [...]“ (ebd.), die situativ von der Person abhängt, die das Zeichen gebraucht (vgl. ebd.). Im Gegensatz zu den Modellen von Peirce und Saussure betrachtet Morris also auch die Rolle der Zeichenbenutzer\*innen.

Wichtig ist nun, dass der aktuelle Bezug auf ein Bezeichnetes, ein Referenzbezug, immer nur durch einen Zeichenbenutzer zustandekommen kann. [...] Ein Zeichen *steht* [demnach] *für* etwas nur, wenn dieser Bezug von einem Zeichenbenutzer aufgebaut wird (Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 25, Hervorh. im Original).

Aus diesen Überlegungen lässt sich das *semiotische Dreieck* ableiten, das ebendiese triadische Verbindung von Zeichenträger, Bedeutung und Zeichenbenutzer\*in veranschaulicht (vgl. ebd.). Aus dem semiotischen Dreieck geht hervor, dass Zeichen in einer „Mittel-Zweck-Relation“ (Nöth 2000, 92) zueinanderstehen, die von den jeweiligen Zeichenbenutzer\*innen hergestellt wird (vgl. ebd.).

Ein Zeichen wird im Hinblick auf ein bestimmtes Ziel gebraucht, wenn es von einem Interpreten als ein Mittel produziert wird, um jenes Ziel zu erreichen; ein Zeichen, das gebraucht wird, ist also ein Mittelobjekt (Morris 1946 zit. n. Nöth 2000, 92).

Aufbauend auf seinem Zeichenmodell klassifiziert Morris die Semiotik in drei Unterbereiche, wobei es sich um die linguistischen Teildisziplinen der Syntaktik, Semantik und Pragmatik handelt (vgl. Nöth 2000, 90). Nach Morris können Zeichen im Rahmen dieser drei Kategorien „dyadisch“ (ebd.) untersucht werden (vgl. ebd.). So betrachtet die Syntaktik die Beziehung verschiedener Zeichenträger zueinander (vgl. ebd.). Sie fokussiert demnach „[...] die Kombinierbarkeit der Zeichen ohne Rücksicht auf ihre spezielle Bedeutung oder ihre Beziehung zur Umwelt“ (Braun/Esswein/Greiffenberg 2006, 6). Die Semantik wiederum erforscht die Verbindung von Zeichenträger und Denotat, bezieht sich also auf den jeweiligen Bedeutungsinhalt (vgl. Nöth 2000, 90). Letztlich untersucht die Pragmatik die Verbindung von Zeichenträger und Zeichenbenutzer\*in (vgl. ebd.).

## 2.2. Die Sprache der Computer

Im Rahmen des vorherigen Kapitels wurden die klassischen Theorien der Semiotik vorgestellt. Während sich Peirces Modell auf die Struktur von Zeichen allgemein bezieht, untersucht Saussure das sprachliche Zeichen, das als Grundlage einer jeden Kommunikation dient. Sprache als Zeichensystem übermittelt Inhalte und Bedeutungen stets mittels sprachlicher Zeichen, wobei es unerheblich ist, ob es sich um natürliche, bildhafte oder maschinelle Sprache handelt. Von Bedeutung ist jeweils die einer Sprache zugrundeliegende Struktur, denn „[...] die sprachlich relevanten Eigenschaften und der Stellenwert sprachlicher Elemente [können] nur bestimmt werden [...],

wenn ihre Beziehungen zu den anderen Elementen des Systems betrachtet werden“ (Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 36).

An diesen Aspekten setzt Morris' Zeichentheorie an. Er fokussiert jedoch nicht die Grundstruktur von Zeichen, sondern stellt ihre Relation im Zeichenprozess heraus. Dabei ermittelt er die jeweils beteiligten Faktoren, die im *semiotischen Dreieck* veranschaulicht werden. Das semiotische Dreieck ist wiederum auf Saussures Konzept des sprachlichen Zeichens anwendbar, denn der Zeichenträger, wie Morris ihn benennt, kann in Anlehnung an Saussure in *signifiant* und *signifié* unterteilt werden. Das Denotat des sprachlichen Zeichens wird auch hier durch die Zeichenbenutzer\*innen festgelegt.

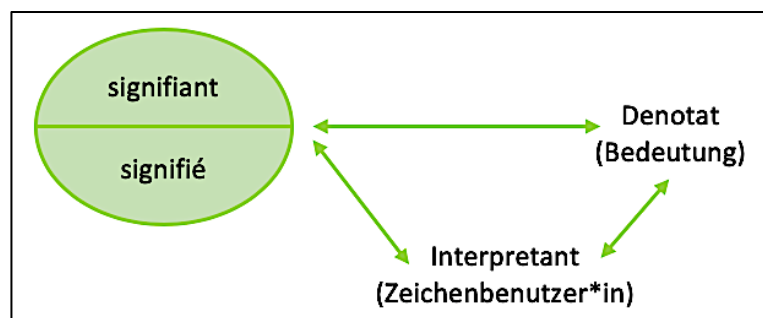


Abbildung 5: Semiotisches Dreieck nach Morris in Anwendung auf Saussures Modell des sprachlichen Zeichens.

Das nunmehr vorliegende Strukturmodell des Zeichenprozesses kann auf alle Formen sprachlicher Zeichen übertragen werden. Inwieweit die der Programmiersprache zugrundeliegenden maschinellen sprachlichen Zeichen darauf bezogen werden können, wird in Unterkapitel II.2.2.2 näher erläutert. Nachfolgend wird zunächst ein Überblick über die historische Entwicklung verschiedener Sprach- beziehungsweise Zeichensysteme angeführt, die als Ausgangspunkt(e) der Programmiersprache gelten.

### 2.2.1. Von der Keilschrift zur Programmierung: Zeichensysteme im Wandel

Über die Jahrhunderte hinweg bildeten sich verschiedene Systeme der Nachrichtenübertragung heraus. Da jegliche Informationsübermittlung auf sprachlichen Zeichen basiert, resultierten aus der Entwicklung der Sprachsysteme unterschiedliche Formen des sprachlichen Zeichens, zu denen neben den phonologischen auch die logographischen und die seit dem

Aufkommen der Digitalität vorherrschenden maschinell-codierten sprachlichen Zeichen gehören (vgl. tjfbv 2019).

Die maschinelle Informationsverarbeitung, die dem Coding zugrunde liegt, entwickelte sich im historischen Verlauf schrittweise. Sie fußt dabei auf mehreren medialen Ereignissen beziehungsweise Erfindungen, die die Entstehung der Programmiersprache ermöglichten. Diesbezüglich ist zunächst der Umbruch von der mündlichen zur schriftlichen Sprachpraxis anzuführen (vgl. Jacobs 2014, 21), da die Schrift, bei der konventionell festgelegte Zeichen zur Darstellung linguistischer Komponenten gebraucht werden, als Grundvoraussetzung dafür gilt, dass weiterführende mediale und technische Fortschritte stattfinden konnten (vgl. Gelb 1958, 21).

Vor der Entstehung der Schrift kommunizierten Menschen mündlich (vgl. Jacobs 2014, 23), indem sie die in ihrer Sprache vorherrschenden Worte verbalisierten und zur Unterstützung non-verbal agierten. Die Schrift als „[...] *System der menschlichen Kommunikation mittels sichtbarer konventionell gebrauchter Zeichen*“ (Gelb 1958, 21, Hervorh. im Original) entstand erst vor ca. 5000 Jahren (vgl. ebd.). Mit ihr wurde es möglich, mündliche Kommunikationsprozesse und Gedanken zu archivieren (vgl. Jacobs 2014, 21). Trotzdem gab es bereits vor der Schrift erste Speichermedien, die darauf abzielten, Informationen zu tradieren (vgl. Gelb 1958, 32). Es handelte sich um *Petrogramme* (Felszeichnungen) und *Petroglyphen* (Felsritzungen), mittels derer zumeist Gegenstände, Lebewesen oder alltägliche Situationen der damals lebenden Menschen an Felswänden verewigt wurden (vgl. ebd.). Die anfänglich sehr bildhaften Symbole dieser Höhlenmalereien entwickelten sich im historischen Verlauf zu immer abstrakteren Zeichnungen weiter (vgl. tjfbv 2019, 3). Es entstanden *Bilderschriften*, die als Vorläufer der phonetischen Schriftsysteme anzusehen sind (vgl. ebd.). Bilderschriften verwendeten Schriftzeichen, die nicht lautlich, sondern ideographisch aufgebaut waren (vgl. Döbler 1974, 20).

In der zweiten Hälfte des vierten Jahrtausends wurde es aufgrund des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandels erforderlich, ein verständlicheres und schneller ausführbares Schriftsystem zu entwickeln (vgl. Jacobs 2014, 23). Als älteste Schrift gilt die *Keilschrift*, die ungefähr 3100 v. Chr. im Zuge der Notwendigkeit der Verwaltung anwachsender Städte von den

Sumerern in Mesopotamien hervorgebracht wurde (vgl. Gelb 1958, 65-68 u. Heinz Nixdorf MuseumsForum 2019e). Die Bezeichnung *Keilschrift* geht dabei auf die Methodik des Schreibens zurück, bei der mit einem Keil dreieckige Zeichen in Stein- oder Tontafeln geritzt wurden (vgl. Gelb 1958, 66 u. Heinz Nixdorf MuseumsForum 2019e). Auch die Keilzeichen waren zu Beginn noch sehr piktographisch (vgl. Gelb 1958, 67), wurden jedoch kontinuierlich abstrahiert, sodass zunächst eine logographische und schließlich eine phonetische Form der Keilschrift verwendet wurde (vgl. a.a.O. 70-71). Die logographische Form beinhaltete zwar konventionell festgelegte Wortzeichen (vgl. a.a.O. 70), da vielen Begriffen jedoch keine eindeutigen Wortzeichen zugeordnet und zudem keinerlei grammatikalische Aspekte ausgedrückt werden konnten, wurde infolgedessen eine an der Silbenstruktur orientierte Phonetisierung vorgenommen (vgl. a.a.O. 70f.).

Das Prinzip der Phonetisierung besteht darin, Worte, die schwer in einer Schrift wiedergegeben werden können, durch Zeichen für Worte, die im Klang ähnlich und leicht darzustellen sind, zu veranschaulichen (a.a.O. 71).

Im Zuge der Abstraktion von den piktographischen über die silbischen Schriftsysteme entstanden dann die *alphabetischen Schriften* (vgl. Döbler 1974, 41). Als erstes, auch vokalisches Alphabet gilt das griechische, welches ungefähr um 1000 v. Chr. aufkam (vgl. Eissfeldt 1968, 214 u. Gelb 1958, 166). Das griechische Alphabet entsprang der *phönizischen Schrift*, die wiederum aus der silbischen Form der sumerischen Keilschrift hervorgegangen war (vgl. Eissfeldt 1968, 214 u. Gelb 1958, 175). Die für das Griechische basale, phönizische Schrift beinhaltete ausschließlich Konsonanten (vgl. Eissfeldt 1968, 214). Sie war nach dem Prinzip der Akrophonie aufgebaut, was bedeutet, dass vormals verwendete Wortzeichen nunmehr als Lautzeichen verwendet werden (vgl. Döbler 1974, 42). Die zur damaligen Zeit in Griechenland lebenden Personen verwendeten die 22 Buchstaben des phönizischen Alphabets und erweiterten dieses durch Vokale (vgl. tjfbv 2019, 9). Als Vokalzeichen nutzten sie diejenigen phönizischen Zeichen, die nicht direkt auf das Griechische übertragen werden konnten (vgl. ebd.).

Die Schriftentwicklung beziehungsweise Entstehung des Alphabets verlief zusammenfassend also von den Bild-, über die Silben- zu den Buchstabenschriften.

Die zunehmende Nutzung der Schrift führte zu technischen Weiterentwicklungen. So präsentierte Gutenberg im Jahre 1450 seine Erfindung des mechanischen Buchdrucks mit beweglichen Lettern, der die schriftlichen Speicherprozesse verbesserte und dazu führte, dass Texte fortan automatisch vervielfältigt werden konnten (vgl. Jacobs 2014, 26 u. Heinz Nixdorf MuseumsForum 2019d). Nachdem Gutenberg seine Buchdrucktechnik einführte, stieg der Bedarf an Gedrucktem an (vgl. Jacobs 2014, 27). Zudem verbreitete sich der Wunsch nach einer „Mechanisierung und Automatisierung“ (ebd.) der Informationstechnik. Im Zuge einer „schrittweisen Ablösung der Handarbeit“ (ebd.) entstanden erste Schreib- und Rechenmaschinen, die die kommunikativen Betriebsabläufe in Firmen erleichterten (vgl. ebd.). Der Buchdruck mit beweglichen Lettern schuf demnach die technische Grundlage für die Mechanisierung der Informationstechnik, die sich aber erst im 19. Jahrhundert, zu Zeiten der Industrialisierung, zusehends verbesserte und verbreitete. Es entstanden unterschiedliche Verfahren der Automatisierung von Fertigungstechniken, die sich weiterentwickelten und allesamt als Vorläufer der Programmiersprache gelten.

Über Jahrtausende hinweg galt die Schrift als einzige Möglichkeit, Informationen, egal ob handschriftlich oder gedruckt, über große Entfernungen zu transportieren. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts kam die Telegrafie auf, die das „Zeitalter schneller Kommunikation“ (Heinz Nixdorf MuseumsForum 2019b) einläutete. Im Jahre 1837 entwickelte der Wissenschaftler Samuel Morse den ersten elektromagnetischen Telegrafen (vgl. Joachim Herz Stiftung 2019). Seitdem war es möglich, Informationen über weite Entfernungen hinweg elektrisch zu übersenden. Die Informationsübermittlung basierte hierbei nicht direkt auf Wörtern (als Zeichen der Alltagssprache), sondern auf elektrischen Impulsen (vgl. ebd.). Die Grundlage der elektromagnetischen Telegrafie bestand demnach in einer *Codierung von Schrift*, wobei „[...]

Kombinationen kurzer und langer Stromstöße [...] die jeweiligen Buchstaben [repräsentierten]“ (Gramowski 2017, 25).

Mit dem Morse-System hatte sich in der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts das elektrische Kommunikationssystem für die Übertragung von Schrift, dessen Alphabet eine einfache und zugleich effektive technische Realisierung für das Senden, für die Übertragung, das Empfangen sowie für die Registrierung von Nachrichten ermöglichte, gegenüber den bis dahin bestehenden Systemen durchgesetzt (Pichler 2006, 408).

Der Ursprung der Programmiersprache liegt neben der Mechanisierung körperlicher und geistiger Arbeiten somit zudem in dem Vorhaben der Menschen, Informationen über weite Strecken effizient versenden zu können (vgl. Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 3). Aufbauend auf der Idee der Codierung von Schrift, wie sie Morse bei seiner elektromagnetischen Telegrafie einführte, entstand die Programmiersprache im Rahmen der Entwicklung automatisierter Maschinen zur Datenverarbeitung.

Als weiterer Vorläufer der Programmiersprache gilt die Anfang des 19. Jahrhunderts von Jacquard entwickelte Lochkarte für mechanische Webstühle. Hierbei handelte es sich um „[...] eine schablonenartige Pappkarte, in die Löcher eingestanz [...] [waren]“ (Vorndran 1986, 57). Die jeweiligen Lochmuster implizierten unterschiedliche Informationen, die wie beim Morsen in codierter Form vorlagen (vgl. ebd.).

Die einzelnen Pappkarten des Lochkartenprogramms aus Pappe wurden nacheinander in die Abtasteinrichtung des Webstuhles eingeführt. Dadurch wurde eine Mechanik gesteuert, die durch unterschiedliches Abheben der einzelnen Kettfäden ein Muster in den Teppich oder Stoff einarbeitete (a.a.O. 58).

Der Einsatz von Lochkarten zu verwaltungstechnischen Zwecken geht auf Herman Hollerith zurück, der Ende des 19. Jahrhunderts eine Maschine entwickelte, die die in Lochkarten eingestanzten, codierten Informationen errechnete und sortierte (vgl. a.a.O. 59).

Die ersten Computer wurden im 20. Jahrhundert in Anlehnung an die Erfindungen zur Codierung von Schrift entwickelt (vgl. a.a.O. 77). Es handelte sich um Maschinen, die automatisch aufwendige Berechnungen durchführen konnten (vgl. a.a.O. 74). Bereits die Steuerungen der ersten Computer zeigten Ansätze einer Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen, da ihnen

jeweils codierte Befehle gegeben werden mussten, die auszuführen waren. In diesem Kontext ist zunächst der ENIAC (1942) anzuführen, der mithilfe verschiedener Röhrenschaltungen elektrisch codierte Informationen in ein Zahlensystem umwandelte und darauf aufbauend Rechenoperationen durchführte (vgl. Heinz Nixdorf MuseumsForum 2019c). „Das [jeweilige] Programm mußte [sic!] [...] auf einer Schalttafel mit einer Unzahl von Leitungen und Steckern zusammengestellt werden“ (Vorndran 1986, 91).

Zur ungefähr gleichen Zeit stellte Konrad Zuse seinen ZUSE Z1 (1937) vor, der lochstreifengesteuert agierte, wohingegen dessen Weiterentwicklung, der ZUSE Z3 (1941), erstmalig frei programmierbar war (vgl. Heinz Nixdorf MuseumsForum 2019a). Die auf dem binären Zahlensystem basierende Steuerung des ZUSE Z3 stellt eine weitere Basis für die Entwicklung von Programmiersprachen in ihrer heutigen Form dar, deren funktionale Grundlagen im nachfolgenden Kapitel erläutert werden.

### 2.2.2. Grundlagen der Programmiersprache

Digitale Geräte werden vor ihrem Gebrauch programmiert, damit sie einwandfrei funktionieren (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010, 18). Verwendet ein Mensch ein digitales Gerät, bedeutet dies im Umkehrschluss, dass er Computerprogramme ausführt. Benutzer\*innen sehen dabei lediglich die intuitiv bedienbare Oberfläche, nicht aber die im Inneren des digitalen Geräts ablaufende Programmierung.

Die als Programmiersprache bezeichnete, computerbasierte Sprache dient der Übermittlung technisch dargestellter Informationen, die für die Steuerung eines digitalen Geräts grundlegend sind (vgl. a.a.O. 10).

- Eine Programmiersprache ist eine formale Sprache zur Kommunikation von Mensch und Rechnersystem (Braun/Esswein/Greiffenberg 2006, 6).
- Die Spezifikation einer Programmiersprache muss festlegen, welche Zeichenfolgen berechenbare Funktionen beschreiben, unter den Restriktionen, dass diese von einem Computer verarbeitet werden können und ihre Bedeutungen festgelegt sind (a.a.O. 7).

Die Definition veranschaulicht, dass Menschen mit digitalen Geräten kommunizieren, sobald sie mit diesen agieren (vgl. a.a.O. 6). Diese Kommunikation zwischen dem Menschen und der Maschine fußt auf



*maschinellen sprachlichen Zeichen*, die dem Sprach- beziehungsweise Zeichensystem der Programmiersprache angehören. Verwendet ein\*e Benutzer\*in digitale Geräte, werden maschinell Informationen in diese eingegeben. Dabei interagieren die Nutzer\*innen mit dem digitalen System, das die maschinellen Informationen als Zeichen empfängt und auf Grundlage der Programmiersprache codiert und verarbeitet (vgl. a.a.O. 22).

Die Wissenschaft, die sich mit den Grundlagen von Programmiersprachen und somit der Frage nach der Beschaffenheit maschineller sprachlicher Zeichen auseinandersetzt, ist die *Informatik*. Nach Büchel (2012) handelt es sich bei der Informatik um „[...] die Wissenschaft der *systematischen Verarbeitung* und *Übermittlung* von Informationen unter Verwendung von *programmierbaren Digitalrechnern*“ (Büchel 2012, 1, Hervorh. im Original). Mit „*systematischer Verarbeitung*“ (ebd.) meint Büchel, dass vor der Ingebrauchnahme eines digitalen Gerätes Programmierungen vorgenommen werden müssen, die gewährleisten, dass Benutzer\*innen „[...] mit dem Rechner als Werkzeug genauso komfortabel unterstützt [werden], wie [sie] es von gewöhnlichen Werkzeugen oder Kommunikationspartnern erwarte[n]“ (ebd.). Neben der maschinellen Informationsverarbeitung beschäftigt sich die Informatik mit der Funktionsweise digitaler Geräte (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010, 10). Sie betrachtet dabei auch den historischen Entwicklungsprozess der Programmiersprache.

Bei den natürlichen Sprachen dienen einzelne lautliche Worte als sprachliche Zeichen, die syntaktisch miteinander zu Sätzen verbunden werden, um komplexe Informationen zu übermitteln (vgl. Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 84). Als erstes visuelles Verfahren der Nachrichtenübermittlung über große Entfernungen hinweg dienten Rauchzeichen, bei denen einzelne, über einem Feuer hergestellte Rauchwolken als sprachliche Zeichen fungierten (vgl. Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 7). Die später auftretende Telegrafie nutzte dann erstmalig elektrische Signale als sprachliche Zeichen, mithilfe derer Informationen in elektrisch codierter Form übermittelt wurden (vgl. Pichler 2006, 402). Die der Programmiersprache zugrundeliegenden maschinellen

sprachlichen Zeichen bauen auf diesem Prinzip der Codierung auf (vgl. Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 69).

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welche Eigenschaften die maschinellen sprachlichen Zeichen der Programmiersprache aufweisen beziehungsweise was als maschinelles sprachliches Zeichen fungiert.

Programmiersprache dient dazu, einem digitalen Gerät spezifische Aufgaben mitzuteilen, die in Form von Befehlsfolgen aufgebaut sind (vgl. Braun/Esswein/Greiffenberg 2006, 9). Im Fokus stehen präzise Instruktionen, die dem computerbasierten System zeichenhaft übermittelt werden, sobald ein\*e Nutzer\*in dieses verwendet. Als maschinelle sprachliche Zeichen fungieren demnach einzelne Anweisungen beziehungsweise Befehle für Maschinen, die von diesen auszuführen sind (vgl. a.a.O. 7). In Anlehnung an das Prinzip der Codierung von Sprache und Schrift treten diese Befehle in Form von Codes auf.

Ein Code ist eine eindeutige Zuordnung eines Zeichenvorrats („Alphabets“) in einen anderen Zeichenvorrat (Böcker/de Vries/Weiß 2010, 11).

Bei den einzelnen Codes der Programmiersprache handelt es sich jeweils um Zahlencodes des Binärsystems (vgl. a.a.O. 16). Die Befehle an das digitale System werden dabei durch die Ziffern (digits) Null und Eins abgebildet (vgl. Büchel 2012, 5). Mit diesen beiden Ziffern ist es möglich, jede Dezimalzahl darzustellen, wofür ein verändertes Stellenwertsystem vonnöten ist (vgl. Code.org 2018 u. Lutz 1985, 21). Während sich die einzelnen Stellenwerte des Dezimalsystems aus Zehner-Potenzen ergeben, basiert das Binärsystem auf Zweier-Potenzen (vgl. Lutz 1985, 36). Es handelt sich somit nicht mehr um die Übergänge zwischen Einern ( $10^0$ ), Zehnern ( $10^1$ ), Hundertern ( $10^2$ ) etc., sondern um die Stellenwertverrechnungen zwischen Einern ( $2^0$ ), Zweiern ( $2^1$ ), Vierern ( $2^2$ ), Achtern ( $2^3$ ) etc. Die folgende Abbildung konkretisiert dies am Beispiel der Zahl 18.

<b>Binärsystem</b>	<b>Sechszehner</b> (2 <sup>4</sup> )	<b>Achter</b> (2 <sup>3</sup> )	<b>Vierer</b> (2 <sup>2</sup> )	<b>Zweier</b> (2 <sup>1</sup> )	<b>Einer</b> (2 <sup>0</sup> )
$(1 \times 2^4) + (0 \times 2^3)$ $+ (0 \times 2^2) +$ $(1 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$ $= 18$	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Tabelle 2: Darstellung der Zahl 18 im Binärsystem.

Der Aufbau eines digitalen Systems basiert auf Drähten und Stromkreisen, die die maschinellen Informationen präsentieren und speichern (vgl. Code.org 2018). Die Codierung der an das digitale Gerät übermittelten Befehle ist dabei durch unterschiedliche Spannungszustände im Stromkreislauf des Computers bedingt (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010, 16 u. Büchel 2012, 5). Hierbei ist entscheidend, ob ein Draht mit Strom elektrisiert wird oder ohne Elektrisierung verbleibt (vgl. Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 12). Ist ein Draht elektrisiert, schreibt der Computer eine Eins, fließt kein Strom, übermittelt er eine Null (vgl. Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 12 u. Lutz 1985, 21).

Ein Spannungszustand ist die kleinste Informationseinheit in der Datenverarbeitung eines Computers (Kuhr 1991, 20).

Die sich aus dem jeweiligen Spannungszustand ergebenden Ziffern stellen die einzelnen Koeffizienten des Binärcodes dar (vgl. Büchel 2012, 6). Sie werden in der Fachsprache als *Bits* (*binary digits*) bezeichnet (vgl. a.a.O. 5). Als „kleinste Speicherzellen“ (ebd.) bilden Bits also die Optionen *Eins* oder *Null* (Strom an oder aus) ab (vgl. Büchel 2012, 5 u. Code.org 2018).

Grundsätzlich verwendet man [also] elektrische Signale zur Repräsentation von Daten in binärer Darstellung. Alle Daten werden dabei in Analogie zu den beiden möglichen Zuständen „Spannung (bzw. Strom) vorhanden“ und „Spannung (bzw. Strom) nicht vorhanden“ codiert, wofür man üblicherweise „1“ und „0“ schreibt. Die Einheit dieser Binärdarstellung wird als Bit (von Binary Digit) bezeichnet (Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 12).

Die als sprachliche Zeichen der Programmiersprache fungierenden Binärcodes bestehen aus acht Koeffizienten beziehungsweise Bits (vgl. Büchel 2012, 5). „Eine Speicherzelle, die aus einer Folge von acht Bits besteht, heißt *Byte*“ (ebd., Hervorh. im Original). Jeder Binärcode der computerbasierten Nachrichtenübertragung wird demnach in Form von Bytes programmiert.

Wird nunmehr das in Kapitel II.2.2 angeführte Strukturmodell des Zeichenprozesses, das als Vereinigung der semiotischen Theorien von Morris und Saussure anzusehen ist, auf die Programmiersprache angewandt, so ergibt sich folgendes Bild:

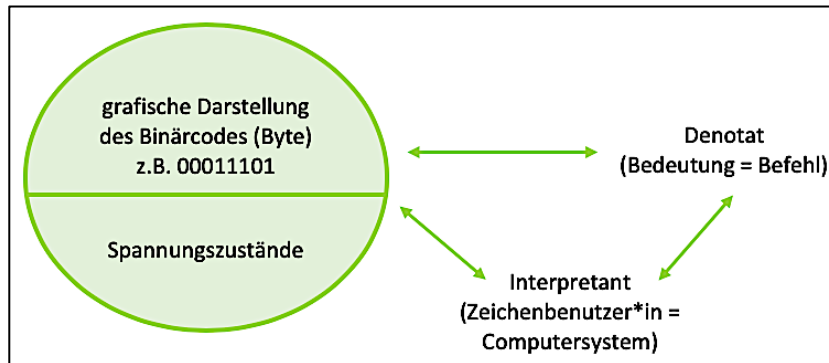


Abbildung 6: Semiotisches Dreieck in Anwendung auf die Zeichenhaftigkeit der Programmiersprache.

Als *signifiant* fungiert die grafische Darstellung des Binärcodes, also die Bytes als Zusammenschluss von acht Bits. Als *signifié* dienen die aus dem Binärcode hervorgehenden Spannungszustände.

Wie bei allen Systemen zur Nachrichtenübertragung werden auch bei der Programmiersprache mehrere maschinelle sprachliche Zeichen (also Binärcodes) miteinander verbunden, um komplexe Informationen zu übermitteln. Eine Zusammensetzung mehrerer Codes wird in der Programmiersprache jedoch nicht als Satz, sondern als *Programm* bezeichnet. Ein *Programm* ist somit eine syntaktische Anordnung mehrerer Binärcodes beziehungsweise Bytes (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010, 18). Da jeder Binärcode einen eigenen Befehl für das digitale System widerspiegelt, handelt es sich bei Programmen um komplexe Handlungsanweisungen.

Eine sinnvolle Aufeinanderfolge von Befehlen an den Computer nennt man Programm. Befehle bestehen aus dem Operationsteil, einer Angabe darüber, was geschehen soll und wo gegebenenfalls benötigte Daten im Speicher zu finden sind (Lutz 1985, 61, Hervorh. im Original).

Die Befehle werden durch die Anwender\*innen des Geräts gesteuert. Soll beispielsweise ein Programm geöffnet werden, wird dem Computer dies durch den Klick auf die Anwendung vermittelt. Die jeweiligen Befehle (z.B. „Öffne das Programm X“) werden vor der Inbetriebnahme des Computers im Rahmen

der Programmierung in Binärcodes codiert und abgespeichert. Nach der Befehlseingabe durch die Nutzer\*innen sucht der Computer zunächst das zugehörige Programm, das aus einzelnen sprachlichen Zeichen (Binärcodes = Befehl) besteht, stellt dann den Spannungszustand her und führt so die Anweisung aus (vgl. Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 13 u. Hellmann 2016, 15f.).

### 2.2.3. Fazit: Reflexion vor dem Hintergrund der Mediatisierung

Der Medienpädagogische Forschungsverbund Südwest zeigt in seinen KIM- und JIM-Studien regelmäßig, dass Kinder und Jugendliche von einem vielfältigen Angebot an digitalen Medien Gebrauch machen (vgl. mpfs 2021a, 15f. u. mpfs 2021b, 13-15). Deswegen ist es notwendig, Kinder und Jugendliche in ihrer *Medienkompetenz* zu fördern, die darauf abzielt, mit digitalen Medien selbstverantwortlich und reflektiert agieren zu können (vgl. KMK 2012, 3). Dabei sollten gegenwärtig auch digitale Komponenten mitberücksichtigt werden, um eine *digitale Medienkompetenz* auszubilden (vgl. Marci-Boehncke/Rath 2020, 30). Die digitalen Weiterentwicklungen, auch im Bereich der Künstlichen Intelligenz, erfordern eine Reflexionskompetenz, die sich unter anderem aus einem Verständnis für die Funktionsweise digitaler Geräte ergibt. Ein Grundverständnis von Algorithmen wird für die neue Generation vor allem auch hinsichtlich der eigenen Weiterbildung sowie der Administration von Daten bedeutsam werden.

Eine Förderung dieser Aspekte kann mittels praktischer Coding-Aktivitäten gelingen. Der Medienkompetenzrahmen NRW legt fest, dass Coding einen Bestandteil von Medienkompetenz darstellt, der, beginnend in der Grundschule, anzubahnen ist (vgl. LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022a). In diesem Zuge entstanden verschiedene Coding-Konzepte, wie beispielsweise *LEGO® Education WeDo 2.0*, auf dem das dieser Doktorarbeit zugrundeliegende Fallbeispiel beruht. Bei diesen Konzepten wird davon ausgegangen, dass das beim praktischen Programmieren entwickelte Wissen über codebasierte Strukturen die Lernenden dazu befähigt, ein kindgerechtes Wissen über die Digitalität aufzubauen (vgl. Abend/Gramowski et al. 2017, 2 u. Garmann/Warnous 2016, 3). Coding-Aktivitäten eröffnen Kindern somit, „[...] sich technologisches Wissen zu erschließen und für die

handlungsorientierte Entdeckung der Welt zu nutzen“ (Abend/Gramowski et al. 2017, 2).

Nunmehr stellt sich die Frage, warum ebenso die *linguistischen Grundlagen des Codings* mitbetrachtet werden sollten. Ein Verständnis darüber, was Digitalität als Sprach- und Handlungssystem bedeutet, ist unter anderem aus dem Grund wichtig, dass mit digitalen Daten gegenwärtig nicht mehr nur ökonomische, sondern auch rechtliche Konsequenzen verbunden sind. Mediennutzer\*innen sollten reflektieren können, was mit persönlichen Daten passiert. Computer der heutigen Smart-Generation sammeln Daten, ohne dass sie explizit eingegeben werden müssen.

Seit dem Aufkommen von Sprachassistenten wie Siri und Alexa sind Menschen vermehrt digitaler Kommunikation ausgesetzt. Die Interaktion zwischen Mensch und Sprachassistent wird der Mensch-Maschine-Kommunikation zugeordnet, mit der sich die Computerlinguistik beschäftigt.

Die Computerlinguistik ist das Fachgebiet, das sich mit der maschinellen Verarbeitung natürlicher Sprache beschäftigt (Carstensen/Jekat/Klabunde 2010, 1).

Gegenstand der Computerlinguistik ist die Verarbeitung natürlicher Sprache (als Abgrenzung zu z.B. Programmiersprachen) auf dem Computer, was sowohl geschriebene Sprache (Text) als auch gesprochene Sprache (engl.: *speech*) umfasst (a.a.O. 2, Hervorh. im Original).

Im Fokus steht die Frage, wie natürlich-sprachliche Befehle seitens der Mediennutzer\*innen durch Sprachassistenten verarbeitet werden (vgl. ebd.). Menschen können diese Kommunikationsform nur nachvollziehen, wenn sie die linguistischen Grundprinzipien des Codings kennen und wenn sie verstehen, wie diese mit der Funktionsweise digitaler Geräte zusammenhängen.

Es werden weiterhin digitale Entwicklungen folgen, die ohne ein computerlinguistisches Vorwissen nicht mehr zu begreifen sein werden.<sup>10</sup> Dieses sprachstrukturelle Verständnis wird vor allem vor dem Hintergrund der vermehrt auftretenden Maschine-Maschine-Kommunikation (engl.: M2M-communication = machine-to-machine-communication) bedeutsam werden

---

<sup>10</sup> Ein Ausblick auf die Wirkungen und Folgen der KI wird in Kapitel II.2.3.3 gegeben.

(vgl. Glanz/Büsgen 2013, 10). Als im Mediatisierungsprozess entstandene und durch künstliche Intelligenzen verwendete Kommunikationsform ist sie dem Krotz'schen Modell zuzufügen.

The role of M2M is to establish the conditions that allow a device to (bidirectionally) exchange information with a business application via a communication network, so that the device and/or application can act as the basis for this information exchange (Darmois/Elloumi 2012, 2).

Die M2M-communication fokussiert somit die Vernetzung digitaler Geräte, die selbsttätig, also ohne vorherigen Befehl eines Menschen, einen drahtlosen Datentransfer vollziehen können (vgl. Glanz/Büsgen 2013, 15 u. 17 u. Magedanz/Steinke et al. 2014, 1).

Zu beachten ist zudem, dass Künstliche Intelligenzen immer mehr Aufgaben im Leben der Menschen übernehmen, wobei sie stets selbstständiger werden (vgl. Mannino/Althaus et al. 2015, 1). Eine Gefahr besteht darin, dass Menschen keinerlei Kontrollmöglichkeiten mehr haben. Es gibt bereits Künstliche Intelligenzen, die den menschlichen Leistungen und Kompetenzen weitaus überlegen sind (vgl. ebd.). Wenn Menschen also die Computersprache nicht dem Prinzip nach verstehen, könnten digitale Geräte irgendwann vielleicht nur noch untereinander kommunizieren, ohne dass der Mensch Eingriffsmöglichkeiten hat. Die hiermit verbundenen ethischen Folgen eines Verstehens und Nicht-Verstehens der maschinellen sprachlichen Prozesse sind bislang noch nicht reflektiert. Ein Grund mehr, sich computerlinguistisch weiterzubilden und sich so auf die zukünftigen Entwicklungen vorzubereiten.

Diese sieben angeführten Aspekte berücksichtigen Medienkompetenzmodelle bislang noch nicht. Eine Reflexionsfähigkeit der Schüler\*innen wird lediglich in Bezug auf den eigenen Medienumgang gefordert. Während Baackes Medienkritik eine kritische Bewertung der durch Medien vermittelten Informationen anstrebt, geht es Tulodziecki um das „Erkennen und Aufarbeiten von Medieneinflüssen“ (Tulodziecki 1998, 14). Groeben und Moser sprechen ganz allgemein von einer „[m]edienbezogene[n] Kritikfähigkeit“ (Groeben 2002, 172) beziehungsweise „Medienreflexion und -kritik“ (Moser 2010a 245 u. Moser 2010b, 69f.). Aufenanger wiederum fokussiert moralische Aspekte der Mediennutzung (vgl. Aufenanger 2003, 4).

Allen Modellen ist gemein, dass Menschen ihren eigenen Mediengebrauch reflektieren und medial vermittelte Informationen kritisch beurteilen können sollen. Eine Reflexionsfähigkeit, die aufbauend auf einem technologischen und linguistischen Coding-Grundwissen auch (zukünftige) moralische und ethische Auswirkungen mit betrachtet, die also auf einem Verständnis der digitalen Welt fußt und Vor- und Nachteile der digitalen Entwicklungen argumentativ herausstellt, ergibt sich jedoch aus vernetztem Wissen verschiedener Bereiche (Informatik, Linguistik, Ethik etc.). Dieses wiederum bringt komplexe Verarbeitungsstrukturen hervor, die logische, reflexive und auf die Zukunft ausgerichtete Schlussfolgerungen ermöglichen.

Das TPACK-Modell und der DigCompEdu weisen Ansätze solch vernetzter Wissenskomponenten auf. Beide Modelle zeigen die für Lehrende notwendigen Wissenskomponenten beziehungsweise Kompetenzen auf, um digital unterrichten zu können. Aber auch hier finden sich kaum Elemente einer linguistisch-informatischen Grundbildung wieder. Einzig der Medienkompetenzrahmen als nationales Mediencurriculum führt Coding-Aktivitäten als Teil von Medienkompetenz auf, die hier jedoch nicht als Fundament einer Reflexion, sondern als Grundwissen angesehen werden. Ein linguistischer Bezug ist ebenfalls nicht aufzufinden.

Insgesamt strebt bislang keines der angeführten Modelle eine *digitale Reflexionsfähigkeit* an. Auch die maschinenethischen Folgen der M2M-communication, die eine Grundkenntnis der informatischen und linguistischen Prozesse voraussetzt, finden keine Betrachtung, sodass die Notwendigkeit programmiersprachlicher Grundlagen bisweilen als noch nicht anerkannt einzustufen ist.

### 2.3. Coding in der Grundschule

Im Rahmen des vorherigen Zwischenfazit wurde deutlich, wie wichtig es ist und zukünftig werden wird, ein Wissen über die Funktionsweise digitaler Geräte aufzubauen und innezuhaben. Für Menschen, die keinerlei computerlinguistisches Grundwissen aufweisen, werden die zahlreichen technologischen Entwicklungen irgendwann vollkommen unverständlich sein.



Gezielte Anpassungen der Bildungsinhalte könnten helfen, die Menschen besser auf die neuartigen Herausforderungen vorzubereiten. EDV- und Programmierkenntnisse beispielsweise gewinnen stark an Relevanz, während auswendig gelerntes Wissen an Wert verliert (Mannino/Althaus et al. 2015, 7).

Die zuvor diskutierte Notwendigkeit einer Reflexionsfähigkeit für jeden Menschen, die ein Wissen über die Funktionsweise natürlich-sprachlicher und maschineller Sprachsysteme voraussetzt, kann und sollte bereits in der Grundschule angebahnt werden. Kinder und Jugendliche werden technologische Weiterentwicklungen miterleben, die für die gegenwärtig Erwachsenen nicht mehr unmittelbar relevant sein werden. Darauf sollten die Heranwachsenden vorbereitet werden.

Damit überhaupt reflektiert mit digitalen Medien und zunehmend auch mit Künstlichen Intelligenzen agiert werden kann, sind einige Wissenskomponenten unabdingbar: So sollten zunächst die Grundlagen der Programmiersprache verinnerlicht werden, zu denen unter anderem gehört, dass die Programmiersprache auf maschinellen sprachlichen Zeichen in Form von Binärcodes fußt, die mittels zuvor installierter Programme verarbeitet werden (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010, 16 u. 18). Zudem sollte verinnerlicht sein, dass jegliche Verwendung eines digitalen Gerätes als Interaktion mit diesem zu werten ist. Weiterführend sollten die wichtigsten Bauteile eines Computers und deren Einfluss auf die Funktionsweise digitaler Geräte verstanden werden.

Der Medienkompetenzrahmen NRW legt den letztgenannten Aspekt als einen Baustein von Medienkompetenz fest, durch dessen Erwerb die Lernenden die Grundlagen „[...] der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen [sollen]“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b). Was jedoch genau darunter zu fassen ist, ist recht allgemein formuliert und bleibt subjektiv interpretierbar. Ein weiterführendes Problem besteht darin, dass der Medienkompetenzrahmen NRW kein obligatorisches Curriculum darstellt, sondern als unterstützende nationale Orientierungsmaßnahme zur Umsetzung von Medienbildung dient. Deutlich ableitbar ist jedoch, dass bereits mit Grundschulkindern programmiert werden sollte, denn mithilfe des Codings kann Lernenden nahegebracht werden, wie digitale Geräte und somit die Digitalität im Allgemeinen überhaupt funktionieren. Computer bleiben nicht

länger ‚black boxes‘, sondern die Kinder erhalten die Chance, die den Medien zugrundeliegende Technik nachzuvollziehen (vgl. Herzig/Götz et al. 2017, 12), wobei ein spielerischer Zugang gewählt werden sollten. Das der Studie als Fallbeispiel zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben basiert auf dem durch die LEGO Group entwickelten Coding-Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0*.

Nachfolgend werden zunächst Merkmale der Funktionsweise digitaler Systeme angeführt, die als Voraussetzung dafür gelten, dass die Digitalität und ihre technischen Fortschritte nachvollzogen werden können. Daran anknüpfend wird das zuvor erwähnte Lernkonzept der LEGO Group näher erläutert. Abschließend erfolgt ein Ausblick auf die im vorherigen Zwischenfazit angesprochene Künstliche Intelligenz, der Chancen und Risiken diskutiert.

### 2.3.1. Grundlagen zur Funktionsweise digitaler Geräte

Jedes digitale Gerät beziehungsweise jeder Computer besteht aus mehreren miteinander verknüpften Bauteilen, die in ihrem Zusammenwirken das Funktionieren ermöglichen. Die einzelnen (technischen) Bauteile sind in Hard- und Software-Komponenten zu unterteilen (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010, 18 u. Büchel 2012, 7). Hard- und Software sind aufeinander abgestimmt und bedingen sich gegenseitig.

Die *Software* spiegelt die vom Computer zu verarbeitenden Programme wider (vgl. ebd.) und gilt als Steuerelement der Hardware (vgl. Büchel 2012, 10). Der Begriff *Hardware* hingegen fasst die „[...] Menge der Geräte eines Digitalrechners [...]“ (a.a.O. 7) zusammen. Zu ihr gehören demnach alle „[...] materiellen Teile eines Computersystems [...]“ (Böcker/de Vries/Weiß 2010, 18), wie beispielsweise die Maus oder der Bildschirm. Als bedeutsamste, im Inneren eines Computers verbaute Hardware-Elemente gelten das Mainboard, der Arbeitsspeicher und die CPU (*Central Processing Unit*) (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010, 18 u. Hellmann 2016, 15). Das *Mainboard* stellt die „Hauptplatine“ (Böcker/de Vries/Weiß 2010, 18) eines digitalen Geräts dar, auf welchem die grundlegende Elektronik eines Computers befestigt ist, zu der unter anderem die CPU und der Arbeitsspeicher gehören (vgl. ebd.). Die

Aufgabe des Mainboards besteht hauptsächlich darin, die Bauteile der Hardware miteinander zu verbinden. Der *Arbeitsspeicher* (engl. RAM = *Random Access Memory*) wiederum speichert jegliche Informationen, wozu insbesondere die auszuführenden Programme gehören, und übermittelt sie an die *CPU*, also an den Hauptprozessor des Computers (vgl. ebd.). Als „[...] zentrale[...] Verarbeitungseinheit [...]“ (Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 12) steuert die CPU alle Abläufe im System (vgl. Hellmann 2016, 16). Sie fungiert dabei einerseits als Rechen- und andererseits als Steuerwerk (vgl. Büchel 2012, 8).

Das in die CPU integrierte Rechenwerk führt die in einzelne Schritte aufgebrochenen Befehle des Programms aus, das – ebenso wie die zur Verarbeitung benötigten Daten – als Bitmuster im Arbeitsspeicher enthalten ist. Dieser Ablauf wird durch das Steuerwerk kontrolliert (Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 13).

Um die Verarbeitung des Rechenwerks in Gang zu setzen, teilt die CPU dem Arbeitsspeicher zunächst mit, was sie verarbeiten möchte (vgl. Hellmann 2016, 15). Der Arbeitsspeicher stellt sodann die angeforderten Daten, also das auszuführende Programm in Form von Bytes, zur Verfügung (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010, 19 u. Hellmann 2016, 15).

Anknüpfend an die erläuterten Funktionen der einzelnen Bauteile ist anzumerken, dass Computer nach dem *EVA-Prinzip* arbeiten (vgl. Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 12). Die Abkürzung *EVA* steht hierbei für den Ablauf *Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe* (vgl. ebd.). Computerbasierten Systemen müssen zunächst Daten übermittelt werden, damit sie mit einer Verarbeitung derselben beginnen können und deren Ergebnisse schließlich auf ein Ausgabegerät, zumeist auf den Desktop, übertragen werden (vgl. a.a.O. 12f.).

Die Übermittlung von Daten wird durch die Bediener\*innen eines digitalen Geräts herbeigeführt. Sie erfolgt mithilfe von Dateneingabegeräten wie einer Tastatur oder Maus (vgl. De Lange 2002, 14 u. Ernst/Schmidt/Beneken 2016, 13). Möchten Nutzer\*innen beispielsweise eine Anwendung öffnen, so klicken sie auf das zugehörige Icon auf dem Bildschirm. Dabei werden Daten in das computerbasierte System eingegeben, die von diesem zu verarbeiten sind. Der CPU wird währenddessen der Befehl gesendet, das zur Ausführung

erforderliche Programm einzuleiten (vgl. Hellmann 2016, 15). Die Nutzer\*innen interagieren also mit dem Computersystem, indem sie eine Art Forderung an dieses übermitteln.

Die der Eingabe nachfolgende Verarbeitung basiert dann auf den zuvor erwähnten Prozessen zwischen Hauptprozessor (CPU) und Arbeitsspeicher (RAM). Nachdem der CPU über die Eingabe der Nutzer\*innen mitgeteilt wurde, was auszuführen ist, leitet die CPU den Befehl an den Arbeitsspeicher weiter, der auf diese Anfrage hin das notwendige Programm zur Verfügung stellt (vgl. ebd.). Für die Ausführung des Programms durch das Rechenwerk der CPU muss nunmehr der im Programm enthaltene Befehl beziehungsweise die zugrundeliegende Handlungsanweisung in eine für die CPU lesbare Form umgewandelt werden (vgl. Lutz 1985, 62).

Spezielle Schaltungen im Steuerwerk, die man unter dem Namen Decoder zusammenfaßt [sic!], entschlüsseln oder decodieren den Befehl, indem sie den Operationsteil im Befehl in Steuerimpulse umsetzen, mit denen Datenpfade geschaltet werden, die dem Befehlsinhalt entsprechen (ebd.).

Es findet demnach eine (erneute) Codierung statt, bei welcher die als Binärcode dargestellten Programme in Stromschaltungen umgesetzt werden. Nachfolgend führt das Rechenwerk des Hauptprozessors das Programm aus (vgl. Hellmann 2016, 16) und das Ergebnis wird auf einem Datenausgabegerät für die Nutzer\*innen angezeigt (vgl. Böcker/de Vries/Weiß 2010 18f.).

### 2.3.2. LEGO® Education WeDo 2.0

Die Bezeichnung *LEGO® Education WeDo 2.0* beschreibt ein durch die LEGO Group entwickeltes handlungsorientiertes Lernkonzept für Schüler\*innen der Grundschule. Das Konzept basiert auf einem Bausatz aus insgesamt 280 verschiedenen LEGO-Elementen (vgl. LEGO Group 2021). Die LEGO Group entwickelte *LEGO® Education WeDo 2.0*, um ein kindgerechtes informatisches Wissen bei den Lernenden mittels verschiedener Projekte anzubahnen (vgl. LEGO Group 2017a, 4). Diesbezüglich stehen motorisierte LEGO-Modelle im Fokus, die mithilfe digitaler Medien programmiert werden können (vgl. LEGO Group 2017b, 4).

Mit spannenden Projekten weckt WeDo 2.0 das Interesse der Schülerinnen und Schüler [...]. Durch das Konstruieren und Programmieren von Modellen, das Experimentieren und das Entwickeln eigenständiger Problemlösungen können sie naturwissenschaftliche und technische Themen [...] erarbeiten (LEGO Group 2021).

Zu den wichtigsten Teilen des Bausatzes zählen der allen Modellen zugrundeliegende Motor und sein Steuerungselement (Smarthub). Über den Smarthub, der eine Bluetooth-Verbindung zu allen Endgeräten ermöglicht, kann auf die Modelle eingewirkt werden (vgl. LEGO Group 2016, 231). Je nach Projekt ist hierbei der Einbezug zusätzlicher Sensoren (Bewegungs- oder Neigungssensoren) erforderlich (vgl. a.a.O. 233).

Das Konzept zielt darauf ab, die Lernenden auf Grundlage von Programmieraktivitäten im Aufbau ihres informatischen Denkens zu unterstützen (vgl. LEGO Group 2017a, 4). Dies gelingt durch die zum Baukasten gehörende Software beziehungsweise App namens *WeDo 2.0*, die 17 Projekte mit vielfältigen Aufgabenstellungen und Musterlösungen enthält (vgl. LEGO Group 2021). Die für das informatische Denken notwendigen Fähigkeiten werden in allen Projekten im Rahmen von vier aufeinander aufbauenden Lernphasen (Erforschen, Entwickeln, Testen und Ergebnisse vorstellen) strukturiert vermittelt (vgl. LEGO Group 2017b, 5).

Jedes Projektes impliziert die mitgelieferten LEGO-Steine sowie die „symbolbasierte Programmiersprache“ (LEGO Group 2017a, 4). Durch die in den Projekten geforderten Modellierungsvorgänge lernen die Schüler\*innen Grundlagen des Codings und der Programmiersprache kennen (vgl. ebd.). Das dieser Arbeit zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben führt das *Erste-Schritte-Projekt* durch, das in insgesamt vier Projektteilen die Funktionen von WeDo 2.0 vorstellt (LEGO Group 2017a, 16f.). Im Fokus steht ein als Forschungssonde präsentiertes LEGO-Modell namens *Milo*, das mit den Coding-Bausteinen der App programmiert werden kann.

Die [...] [App] [...] besitzt eine einfache, kindgerechte Programmierumgebung mit Drag&Drop-Funktion (LEGO Group 2021).

Auf einem Tablet wird also eine Aneinanderreihung von Codes (Befehlen) programmiert, indem entsprechend der gewünschten Code-Ausführung auf dem Touchscreen virtuelle LEGO-Steine zusammengeschoben werden (vgl. Dziubany 2017, 21).

### 2.3.3. Ausblick: Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenzen halten immer mehr Einzug in das alltägliche Leben, egal ob in Form von Smartphones, der Nutzung von Internetsuchmaschinen, Smart Homes oder autonom fahrenden Autos. Sie werden künftig komplexer werden, sodass ihr Einsatz in der Wirtschaft, Industrie und auch im Privaten ansteigen wird, wobei bereits gegenwärtig (einige) bestimmte Künstliche Intelligenzen der menschlichen Intelligenz überlegen sind (vgl. Mannino/Althaus et al. 2015, 1 u. 3).

Konkret ist zu erwarten, dass sich die entsprechenden Algorithmen in immer stärkerem Ausmaß selbst optimieren – auf übermenschliches Niveau (ebd.).

Damit gehen bisweilen unvorhersehbare „ethische Herausforderungen“ (ebd.) einher.

Die Wissenschaft der Künstlichen Intelligenz kam in der Mitte des 20. Jahrhunderts (vgl. Ertel 2013, 6) als Folge der Entwicklung „programmierbare[r] Rechenmaschinen“ (a.a.O. 7) auf. Das Ziel der KI-Forschung besteht seitdem darin, menschenähnliche Maschinen zu entwickeln, die das menschliche Denken imitieren und rational agieren (vgl. Görz/Nebel 2003, 6f.). Der KI-Forschung geht es also darum, Maschinen herzustellen, „[...] die sich verhalten, als verfügten sie über Intelligenz“ (Ertel 2013, 1).

KI ist die Fähigkeit digitaler Computer oder computergesteuerter Roboter, Aufgaben zu lösen, die normalerweise mit den höheren intellektuellen Verarbeitungsfähigkeiten von Menschen in Verbindung gebracht werden (Encyclopedia Britannica 1991 zit. n. Ertel 2013, 2).

Künstliche Intelligenzen zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Vergleich zum Menschen in einer sehr hohen Geschwindigkeit komplexe Berechnungen durchführen können (vgl. Ertel 2013, 3). Der Mensch hingegen charakterisiert sich durch seine Lern- und Anpassungsfähigkeit (vgl. ebd.). Diese Fähigkeiten werden jedoch irgendwann auch Maschinen innehaben, denn das „maschinelle Lernen“ (ebd.) gilt bereits gegenwärtig als ein Merkmal Künstlicher Intelligenzen (vgl. ebd.). Maschinen können mittlerweile voneinander, aber auch von den Menschen, die sie gebrauchen, lernen.

Mensch und Maschine unterscheiden sich bislang in ihrer Art der Kommunikation (vgl. Krotz 2019, 28). Während Menschen subjektiv handeln

und ihre Aussagen auf die jeweilige kommunikative Situation abstimmen, indem sie übermittelte Nachrichten wahrnehmen und ihnen ihre Intention entnehmen, ist die maschinelle Kommunikation durch einen Austausch von Daten gekennzeichnet, wobei Künstliche Intelligenzen eine korrekte und somit fehlerlose Übermittlung von Informationen anstreben (vgl. ebd.).

[...] [Maschinen] übersetzen algorithmisch hergestellte Folgerungen in eine Form, in der sie Menschen mitgeteilt werden können, und rufen dazu im Prinzip ein Subprogramm auf, das eine mehr oder weniger umfassende Menge von Aussagen ausdrücken kann, aus der dann die entsprechende Aussage ausgewählt und dann mittels eines Sprachprogramms in menschlich verstehbare Lautwellen oder andere wahrnehmbare Zeichen transformiert wird (a.a.O. 29).

Der Einbezug in den Alltag und somit auch der Einfluss Künstlicher Intelligenzen wird in den nächsten Jahren stetig zunehmen (vgl. Mannino/Althaus et al. 2015, 3). Daraus resultiert eine höhere menschliche Verantwortung, denn „[i]n komplexeren Systemen, wo mehrere Algorithmen mit hoher Geschwindigkeit interagieren [...], besteht ein erhöhtes Risiko, dass die neuen KI-Technologien unerwartet systemisch fehlschlagen oder missbraucht werden“ (a.a.O. 1). Derzeit ist immer noch fraglich, wie gewährleistet werden kann, dass intelligente Maschinen ethisch stabil und im Sinne der menschlichen Interessen agieren (vgl. a.a.O. 8).

Jeder mögliche Vorteil des Einbezugs Künstlicher Intelligenzen in das alltägliche Leben birgt also gleichzeitig auch Risiken. So ist zu erwarten, dass die maschinellen Entwicklungen exponentiell steigen werden, die menschlichen Fertigkeiten hingegen nicht (vgl. a.a.O. 3). Fraglich ist, ob der Mensch seine übergeordnete Stelle im Universum beibehalten kann, wenn Maschinen ihm irgendwann überlegen sein könnten.

Zudem ist auf das bereits aktuell auftretende Problem der *Filterblasen* (engl. = filter bubble) hinzuweisen, auf das Eli Pariser im Jahre 2011 in seinem gleichnamigen Buch *filter bubble* aufmerksam machte (vgl. Thies 2017, 101).

Die Filterblase [...] beschreibt eine figurative Sphäre, in der einem Internetnutzer nur beziehungsweise hauptsächlich die Inhalte zur Verfügung gestellt werden, die ihn (wahrscheinlich) interessieren. Um dieses individuelle Interesse zu ermitteln, laufen bei Internetdiensten wie Google, Facebook und Amazon stets Filteralgorithmen im Hintergrund, deren Parameter ausschlaggebend für die angezeigten Ergebnisse sind (a.a.O. 101f.).

Verwendet ein\*e Benutzer\*in also eine Künstliche Intelligenz, wie Internetsuchmaschinen oder Social-Media-Dienste, werden dabei grundsätzlich persönlich angepasste Informationen angezeigt (vgl. Lobe 2018), da die Künstlichen Intelligenzen von den Gewohnheiten des Menschen lernen und die jeweils angezeigten Inhalte filtern beziehungsweise selektieren (vgl. Thies 2017, 102). Eine gleiche Begriffssuche mehrerer Menschen bei Google ergibt also jeweils andere Ergebnisse. Filterblasen schränken das weitreichende World Wide Web ein, was während der Bedienung häufig nicht bewusst ist (vgl. ebd.).

Problematisch ist, dass Filterblasen die Bildungsbenachteiligung erhöhen könnten. Menschen aus sozial-schwachen Umgebungen werden bei der Nutzung Künstlicher Intelligenzen unter Umständen bildungsfernere Ergebnisse angezeigt als Menschen aus sozial-starken Umgebungen. Digitale Geräte stellen demnach einen zusätzlichen Milieu-Faktor dar, der zu Diskriminierung und Bildungsungerechtigkeit führen kann. Fraglich ist diesbezüglich, wie sich die Gesellschaftspyramide weiterentwickeln wird.

Menschen können all diese Vorgänge lediglich nachvollziehen, wenn sie verstehen, wie digitale Geräte und die ihnen zugrundeliegende Programmiersprache funktionieren. Es wird zukünftig „[...] immer wichtiger werden, dass Menschen ein treffendes Bild der Vor- und Nachteile verschiedener Computeralgorithmen im Vergleich mit rein menschlicher Entscheidungsfindung [...] haben, wofür gute Bildung zentral ist“ (Mannino/Althaus et al. 2015, 5f.).

Der Fortschritt der Künstlichen Intelligenz sollte demnach immer im Hinblick auf die aus ihm resultierenden ethischen Aufgaben betrachtet werden (vgl. a.a.O. 11). Die Wissenschaft, die sich damit auseinandersetzt, ist die *Maschinenethik*, eine Ethik, die sich aus dem Umgang des Menschen mit digitalen Geräten ergibt (vgl. Rath/Karmasin/Krotz 2019, 6).

*Maschinenethik* im eigentlichen Sinne, also nicht nur eine maschinisierte Moralanwendung, ist [...] als eine Spezifizierung der Medienethik zu verstehen, sofern digitale Maschinen, denen Künstliche Intelligenz zuzuschreiben und ggf. sogar moralische Intelligenz zu unterstellen wäre, nicht nur Objekte, sondern Akteure medial vermittelter Normansprüche sind (a.a.O. 8, Hervorh. im Original).



### 3. Lesekompetenz und Leseförderung digital und analog

Die Möglichkeit zu gesellschaftlicher Teilhabe geht mit der Fähigkeit, lesen zu können, einher. Sowohl der schulische Erfolg als auch der Selbstformungsprozess eines Menschen hängen mit einer erfolgreich ausgebildeten Lesefähigkeit zusammen (vgl. Rosebrock/Nix 2015, 7). Lesen ist somit einerseits als Notwendigkeit anzusehen, um sozial partizipieren und selbstständig agieren zu können. Andererseits gilt Lesen selbst als „elementare[s] Medium des Lernens“ (ebd.). Eine ausgebildete Lesekompetenz eröffnet vielfältige Zugänge zu Nachrichten und Interaktionen (vgl. Bertschi-Kaufmann 2011, 8). Sie ermöglicht, sich jener gesellschaftlichen Gruppierung anzuschließen, deren Interaktionen über Schrift verlaufen (vgl. ebd.). All dies verdeutlicht, wie relevant präventive Maßnahmen und eine systematische Leseförderung sind. Schulen stehen dabei vor der Aufgabe, die Leseflüssigkeit ihrer Schüler\*innen zu fördern, ein positives Leser\*innen-Selbstkonzept bei ihnen auszubilden sowie das Leseverhalten der Lernenden zu unterstützen (vgl. a.a.O. 10).

Geübte Leser\*innen nehmen häufig nicht wahr, vor welchen anfänglichen Herausforderungen Leselerner\*innen stehen, denn bis hin zur Automatisierung bedarf es komplexer Entwicklungsschritte, die prozesshaft verlaufen (vgl. Brem/Maurer 2015, 122). Für die Dekodierung von Wörtern beispielsweise müssen Lernende zunächst einmal Graphem-Phonem-Korrespondenzen herstellen können, was wiederum ein schriftsprachliches Grundlagenwissen voraussetzt. Bevor also ganze Wörter und später zusammenhängende Sätze re- und dekodiert werden können, erlesen Leselerner\*innen einzelne Buchstaben(-einheiten), wobei sich ihre Aufmerksamkeit noch verstärkt auf die kognitive Verarbeitung richtet. Im Verlauf des Leselernprozesses automatisieren sich diese Vorgänge, sodass vermehrt die inhaltliche Erschließung in den Fokus rückt. „So bedingt das Lesen [...] komplexe kognitive Fertigkeiten, eine koordinierte und effiziente Zusammenarbeit der verschiedenen beteiligten Hirnregionen“ (a.a.O. 118).

Im alltäglichen Gebrauch verweist der Begriff *Lesefähigkeit* auf zwei Komponenten: Zum einen handelt es sich um die Herstellung von Graphem-Phonem-Korrespondenzen und ihrer Dekodierung. Als zweite Komponente

wird das Leseverständnis fokussiert, bei welchem es darum geht, einen Text kognitiv zu erschließen und den Sinngehalt desselben zu entnehmen (vgl. Schnotz/Dutke 2004, 61).

Diese beiden Komponenten gelten zwar als Teilprozesse des Lesens (vgl. Christmann 2015, 169). Die Fähigkeit lesen zu können sollte jedoch nicht darauf reduziert betrachtet werden, sondern es sollten zudem subjektive Faktoren mit einbezogen werden (vgl. Christmann 2015, 169 u. Rosebrock/Nix 2015, 14).

Lesen stellt einen aktiven Prozess der Bedeutungs- bzw. Sinnkonstruktion dar, bei dem die Leser/innen auf der Grundlage ihres Vor- und Weltwissens über die unmittelbar im Text gegebene sprachliche Information hinausgehen (Christmann 2015, 169).

Die Lesefähigkeit ist somit eng mit der eigenen Wissenserweiterung verbunden (vgl. Artelt/Baumert/Klieme et al. 2001, 11). Angelehnt an die Hypothese der kognitiven Konstruktivität der menschlichen Informationsverarbeitung handelt es sich beim Lesen um eine Wechselwirkung zwischen Text und Leser\*in (vgl. Christmann 2015, 169 u. 170f.). Ein\*e Rezipient\*in konstituiert den Sinngehalt eines Textes, indem die inhaltlichen Komponenten des Textes selektiert und diese in die vorherrschenden Erfahrungen und das Vorwissen integriert werden (vgl. a.a.O. 169f.).

Entsprechend der Komplexität ist nicht nur eine eng umschriebene Region im Gehirn während des Lesens aktiv, sondern ein ausgedehntes, funktionelles Netzwerk (Lesenetzwerk). Erst die koordinierte Zusammenarbeit der verschiedenen Areale im Lesenetzwerk ermöglicht schlussendlich, aus einer Kette von abstrakten graphischen Einheiten (Buchstaben) den Wortlaut und die Bedeutung zu erschließen (Brem/Maurer 2015, 122).

Die alltäglich gebrauchten Begriffe *Lesen*, *Lesefertigkeit* oder auch *Lesefähigkeit* werden der Vielschichtigkeit des Leseprozesses demnach nicht gerecht. Im Zuge der Kompetenzdiskussion und der internationalen Nutzung des Begriffs *reading literacy* wird in bildungspolitischen Diskussionen deswegen von *Lesekompetenz* gesprochen. Das Kompositum verweist darauf, dass es um vielfältigere Prozesse geht, die an „Qualitätsstandards“ (Groeben 2009, 12) orientiert sind. Dabei verdeutlicht der Bestandteil

*Kompetenz*, dass sich Lesekompetenz angelehnt an einen Kompetenzbegriff ergibt.

[Nach Weinert spiegelt *Kompetenz*] [...] die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten [wider], um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können (Weinert 2001, 27f.).

Aus Weinerts Definition geht hervor, dass *Kompetenz* die Motivation, die Absichten sowie das Lebensumfeld eines Menschen mit einbezieht und sie sich aus Wissensbeständen, dem Können und Überzeugungen zusammensetzt.

Obwohl PISA und IGLU von *reading literacy* (also Lesekompetenz) sprechen und somit einen übergeordneten Kompetenzbegriff zugrunde legen, fokussieren sie in ihren Begriffsbestimmungen überwiegend das Textverstehens. Motivationale, volitionale und soziale Aspekte, wie Weinert sie deklariert, werden vernachlässigt. Es wurde bereits deutlich, dass Lesen nicht nur als passive Erschließung dessen zu verstehen ist, was im Text an Informationen enthalten ist, sondern dass sie auf eine Sinnkonstruktion verweist, bei der subjektive Aspekte mit einbezogen werden (vgl. Christmann 2015, 169f.). Anzumerken ist jedoch, dass die der PISA-Studie im Jahr 2018 zugrundeliegende Begriffsbestimmung an diese Forschungserkenntnisse angepasst wurde.

Im nachfolgenden Kapitel werden zunächst die kognitionspsychologischen Modelle der Lesekompetenz bei PISA und IGLU vorgestellt. Daran anknüpfend wird aus didaktischer Perspektive das Mehrebenen-Modell der Lesekompetenz von Rosebrock und Nix dargestellt. Dieses versteht Lesen als komplexen Prozess, der auf mehreren Ebenen stattfindet, beziehungsweise durch verschiedene, miteinander vernetzte Komponenten bedingt ist (vgl. Rosebrock/Nix 2015, 14).

Zusätzlich zur analogen Lesekompetenz ist gegenwärtig auch die *digitale Lesekompetenz* von Bedeutung, denn aus der Digitalisierung resultiert eine veränderte Visualisierung von Informationen, die wiederum zu neuen

Kommunikationsformen führt (vgl. Ziefle 2013, 223). Angesichts der umfassenden Verfügbarkeit elektronischer und digitaler Geräte finden Leseprozesse nicht mehr nur auf Printmedien bezogen statt (vgl. Ehmig/Heymann 2013, 253). Auch das Konzept der digitalen Lesekompetenz wird nachfolgend betrachtet, wobei herausgestellt wird, welche weiterführenden Kompetenzen Leser\*innen benötigen, um digital lesen zu können. Das Dissertationsprojekt strebt eine digitale Leseförderung mittels eines spielerisch-entdeckenden Zugangs an, deren Maßnahme abschließend beschrieben wird.

### 3.1. Analoge Lesekompetenz

#### 3.1.1. Kognitionspsychologisches Konzept von Lesekompetenz bei PISA und IGLU

Kognitionspsychologische Modelle zielen darauf ab, ein für die Forschung nützliches Erhebungsinstrument von Lesekompetenz vorzulegen (vgl. Hurrelmann 2011, 19). IGLU und PISA streben demnach an, Schüler\*innen-Leistungen international standardisiert vergleichen zu können, wobei der „gesellschaftlich-pragmatische Bedarf“ (a.a.O. 21) an bestimmten Fähigkeiten und Fertigkeiten als „Bezugsnorm“ (ebd.) dient.

Die international durchgeführte PISA-Studie ermittelt die Kompetenzen von 15-Jährigen in den Bereichen Naturwissenschaft, Lesekompetenz und Mathematik (vgl. Baumert/Artelt et al. 2002, 11f.). Sie findet im dreijährigen Turnus statt und fokussiert jeweils einen der drei Kompetenzbereiche als Hauptthema (vgl. a.a.O. 13). Bezugnehmend auf das *Literacy-Konzept* fokussiert PISA „[...] *Basisqualifikationen, die in der modernen Gesellschaft für eine in beruflicher und gesellschaftlicher Hinsicht erfolgreiche Lebensführung unerlässlich sind*“ (Hurrelmann 2011, 21, Hervorh. im Original).

Im Jahre 2000, in welchem die Lesekompetenz von Lernenden erstmals international verglichen wurde, reduzierte PISA sein Begriffsverständnis dieser auf den kognitiven Bereich der Sinnkonstruktion beziehungsweise des Textverstehens.

Lesekompetenz (reading literacy) [bei PISA (2000)] heißt, geschriebene Texte zu verstehen, zu nutzen und über sie zu reflektieren, um eigene Ziele zu erreichen, das eigene Wissen und Potenzial weiterzuentwickeln und am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen (Deutsches PISA-Konsortium 2000, 24).

Das PISA-Konsortium setzt Lesen hier mit dem Prozess der „Informationsaufnahme“ (Hurrelmann 2011, 23) gleich, bei welchem Textinhalt und vorhandenes Vor- und Weltwissen miteinander verbunden werden sollen (vgl. ebd.).

Ausgehend von diesem Lesekompetenz-Verständnis unterteilt PISA das Textverstehen in zwei verschiedene Komponenten, nämlich den „textimmanente[n]“ (Artelt/Schneider/Schiefele 2002, 59 u. Artelt/Stanat et al. 2001, 82) und „wissensbasierten Verstehensleistungen“ (ebd.). *Textimmanent* meint, dass im Text erläuterte Informationen zur Verständniserweiterung genügen (ebd.). Demgegenüber bedeutet *wissensbasiert*, dass subjektives Wissen zur Bedeutungsgenerierung herangezogen werden muss (vgl. ebd.). Im Bereich der textinternen Bedeutungsgenerierung wird zwischen dem „Text als Ganze[n] [...]“ (Artelt/Stanat et al. 2001, 82) und der Fokussierung auf einzelne Abschnitte unterschieden (vgl. ebd.). Die wissensbasierten Sinnkonstruktionen lassen sich einerseits auf den „Inhalt“ (ebd.) und andererseits auf die „Struktur“ (ebd.) beziehen.

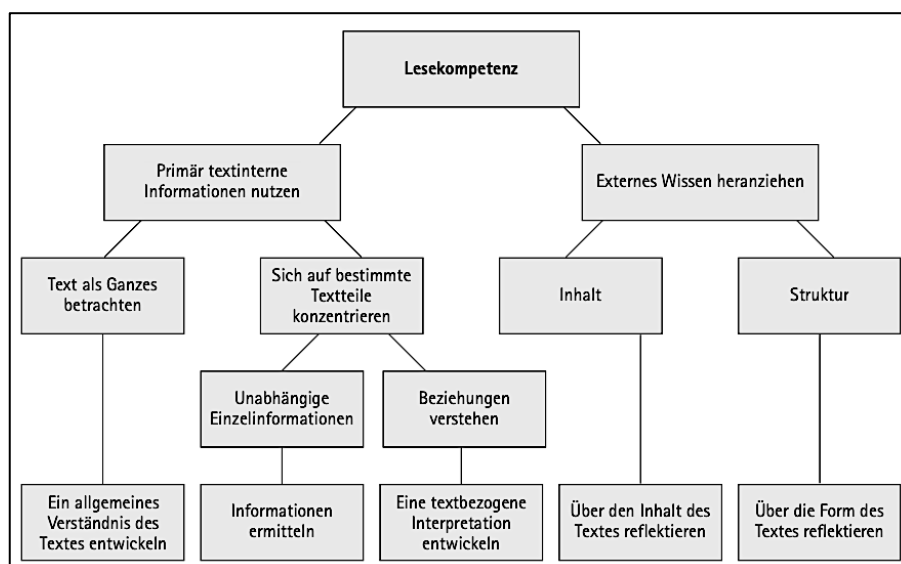


Abbildung 7: Lesekompetenz in PISA (entnommen aus: Artelt/Stanat et al. 2001, 82).

Die für den internationalen Vergleich ausschlaggebenden fünf Kompetenzstufen gliedern sich diesen Bereichen unter. Während die Kompetenzstufen I-III den textimmanenten Verstehensleistungen zugeordnet sind, gehören die Kompetenzstufen IV-V zur wissensbasierten Sinnkonstruktion (vgl. ebd.).

Anhand der Kompetenzstufen lässt sich also beschreiben, welche Anforderungen Schülerinnen und Schüler mit einem bestimmten Testwert mit einiger Sicherheit bewältigen können. Jugendliche, die in der Lage sind, die Anforderungen einer bestimmten Kompetenzstufe zu erfüllen, können auch Aufgaben darunter liegender Stufen lösen (Artelt/Schneider/Schiefele 2002, 60).

Die erste Kompetenzstufe beschreibt ein „[o]berflächliches Verständnis einfacher Texte“ (ebd.). Die Lernenden weisen elementare Lesefähigkeiten auf, was bedeutet, dass sie „[...] mit einfachen Texten umgehen [...]“ (ebd.) können. Zudem können sie direkt ersichtliche Textinformationen lokalisieren und wiedergeben (vgl. ebd.).

Schüler\*innen auf „Kompetenzstufe II [...]“: Herstellen einfacher Verknüpfungen“ (ebd.) sind in der Lage, erste Schlussfolgerungen zu ziehen (vgl. ebd.). In Rückbezug auf ihr Alltagswissen können sie den wesentlichen Inhalt eines Textes darlegen und verschiedene Informationen lokalisieren (vgl. ebd.).

„Kompetenzstufe III [...]“: Integration von Textelementen und Schlussfolgerungen“ (a.a.O. 61) zeichnet sich dadurch aus, dass die Lernenden Texte eines mittleren Anforderungsniveaus verstehen und auf Grundlage ihres Vor- und Weltwissens anfänglich interpretieren können (vgl. a.a.O. 61). Zudem werden unterschiedliche Textabschnitte miteinander verknüpft, um tiefergehende Schlussfolgerungen zu ziehen (vgl. ebd.).

Lernende auf Kompetenzstufe IV weisen ein „[d]etailliertes Verständnis komplexer Texte“ (ebd.) auf. Sie verstehen Texte, die ihnen unbekannt sind, lokalisieren auch indirekte Informationen auf Grundlage ihres Wissens und stellen komplexe Beurteilungen an (vgl. ebd.).

Abschließend beschreibt „Kompetenzstufe V [...]“: Flexible Nutzung unvertrauter, komplexer Texte“ (ebd.) die Fähigkeiten von „Expertenleser[\*innen]“ (ebd.). Wie die Bezeichnung des Kompetenzbereichs

bereits andeutet, können Lernende hierbei einen Text differenziert erfassen (vgl. ebd.).

Diese Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, das Gelesene in ihr Vorwissen aus verschiedenen Bereichen einzubetten und den Text auf dieser Grundlage kritisch zu bewerten (ebd.).

Im Zusammenschluss dieser fünf Kompetenzstufen ergeben sich drei Teildimensionen von Lesekompetenz: „Informationen ermitteln“ (Hurrelmann 2011, 24), „textbezogenes Interpretieren“ (ebd.) sowie „Reflektieren und Bewerten“ (ebd.).

Im Jahre 2018 stand die Lesekompetenz der Heranwachsenden zum dritten Mal im Fokus der PISA-Erhebung (vgl. Becker-Mrotzek/Lindauer et al. 2019, 28). Angesichts der gegenwärtigen, auch durch die Digitalität veränderten Lesebedingungen passte das PISA-Konsortium das Lese-Begriffsverständnis an (vgl. ebd.). Lesekompetenz wird seitdem nicht mehr nur mit einem Leseverständnis gleichgesetzt, sondern es werden weitere Aspekte mit einbezogen, die für die Ausbildung eines Leseverständnisses notwendig sind. Hierbei handelt es sich um Merkmale, die überwiegend in didaktisch motivierten Modellen Betrachtung finden.<sup>11</sup> „Das Modell der Leseprozesse [...] berücksichtigt [nun] die Einbettung des Lesens in eine übergeordnete Aufgabe [...]“ (a.a.O. 29). Das Lesen zielt also darauf ab, eine bestimmte Aufgabe zu lösen (vgl. ebd.), was motivationale und selbstregulative Kompetenzen bedingt. Um eine Aufgabe bewältigen zu können, bedarf es zudem einer Leseflüssigkeit, auf welcher die automatisierten Textverarbeitungsprozesse fußen (vgl. a.a.O. 30).

Wer auf Wort- und Satzebene nicht flüssig lesen kann, hat nicht genügend Gedächtniskapazität frei für die [...] komplexeren Prozesse der Textverarbeitung (ebd.).

Das Leseverständnis bezieht nunmehr diskontinuierliche und digitale Texte mit ein (vgl. Weis/Doroganova et al. 2019, 48). Auch die Aufgaben wurden in dem Sinne modifiziert, dass sie zusätzlich eine digitale Lesekompetenz ansprechen (vgl. a.a.O. 48 u. 50).

---

<sup>11</sup> Hier sei auf das nachfolgende Kapitel II.3.1.2 verwiesen.

Lesen in digitalen Medien erfordert insbesondere, sich aktiv durch digitale Texte zu navigieren, dabei gefundene Textinformationen entsprechend ihrer Quelle zu bewerten und sie mit bisher erlesenen Informationen zu verbinden (a.a.O. 50).

Angelehnt an die fünf Kompetenzstufen aus PISA 2000 differenziert PISA 2018 nunmehr acht Stufen aus, auch um die niedrigen Lesekompetenzstände detaillierter unterteilen zu können (vgl. a.a.O. 52). Die acht Kompetenzstufen werden nachfolgend in tabellarischer Form zusammengefasst:

Kompetenzstufe Ic	Die Schüler*innen können die Semantik einzelner Wörter und „[...] kurzer, syntaktischer einfacher Sätze [...]“ (ebd.) entnehmen.
Kompetenzstufe Ib	„Jugendliche auf dieser Stufe können die wörtliche Bedeutung von Sätzen oder kurzen Abschnitten verstehen. Sie können das Hauptthema oder die Absicht des Autors in einem Textteil zu einem vertrauten Thema erkennen und einen einfachen Zusammenhang zwischen benachbarten Informationsteilen [...] und dem eigenen Vorwissen herstellen“ (a.a.O. 54).
Kompetenzstufe Ia	Zusätzlich zu den Kompetenzen auf Kompetenzstufe Ib können autonome Textpassagen aufgefunden und diese hinsichtlich des Gesamtzusammenhangs reflektiert werden (vgl. ebd.).
Kompetenzstufe II	Schüler*innen auf Kompetenzstufe II sind dazu in der Lage, einzelne Elemente eines mittellangen Textes zu interpretieren (vgl. ebd.). „Sie können Zusammenhänge verstehen [...], wenn die Informationen nicht leicht erkennbar sind und/oder wenn einige wenige ablenkende Informationen vorhanden sind, indem sie grundlegende Schlussfolgerungen ziehen“ (ebd.).
Kompetenzstufe III	Die Heranwachsenden ziehen komplexere Schlussfolgerungen, geben die Grundaussagen wieder und interpretieren Textpassagen (vgl. ebd.). „Sie können [zudem] nach Informationen suchen und



	Zielinformationen lokalisieren, die nicht leicht erkennbar sind und/oder sich in der Nähe von Ablenkungen befinden“ (ebd.).
Kompetenzstufe IV	„Jugendliche auf dieser Stufe können umfangreiche Abschnitte aus Texten mit einer oder mehreren Quellen verstehen. Sie interpretieren die Bedeutung von sprachlichen Feinheiten in einem Textabschnitt, indem sie den gesamten Text berücksichtigen. Sie können Perspektiven vergleichen und Schlüsse [...] ziehen. Sie können eingebettete Informationen suchen, lokalisieren und integrieren“ (a.a.O. 53).
Kompetenzstufe V	Die Schüler*innen entnehmen längeren Texten ihre Informationen und identifizieren dabei bedeutsame Aspekte (vgl. ebd.). Sie entwickeln ein komplexes Textverständnis, das ihnen erlaubt, argumentativ strukturierte Reflexionen anzustellen (vgl. ebd.).
Kompetenzstufe VI	„Jugendliche auf dieser Stufe können lange und abstrakte Texte verstehen, in denen die relevanten Informationen tief eingebettet sind und nur indirekt mit der Aufgabe zusammenhängen. Sie können Informationen, die mehrere und potenziell widersprüchliche Perspektiven enthalten, vergleichen, gegenüberstellen und integrieren. Sie können über die Quelle des Textes in Bezug zum Textinhalt reflektieren, indem sie Kriterien nutzen, die außerhalb des Textes liegen (z. B. eigenes Wissen)“ (ebd.).

Tabelle 3: Überblick über die in PISA 2018 festgelegten Lese-Kompetenzstufen.

Es ist festzuhalten, dass in PISA 2018 einige Neuerungen hinsichtlich des Begriffsverständnisses von Lesekompetenz vorgenommen wurden. Die Leseaufgaben wurden entsprechend den gegenwärtigen digitalen Anforderungen adaptiert. Zudem bezieht das PISA-Rahmenmodell nunmehr auch subjektive Aspekte mit ein. Trotzdem ist anzumerken, dass diese auf die Fähigkeit hin ausgerichtet sind, einen Text zu verstehen.

Auch IGLU<sup>12</sup> fungiert als Schulleistungsstudie, die ein ähnliches Begriffsverständnis von Lesekompetenz vertritt, wie PISA im Jahre 2000. Die IGLU-Studie wird im Fünf-Jahres-Rhythmus am Ende des vierten Schuljahres durchgeführt, wobei das Leseverständnis der Befragten im Fokus steht (vgl. Bremerich-Vos/Wendt/Bos 2017, 80).

Lesekompetenz (*reading literacy*) wird verstanden als Fähigkeit, gesellschaftlich und/oder individuell wertgeschätzte Texte verschiedener Art (bzw. Textsorten oder -muster) zu verstehen und zu nutzen. Verstehen wird als Konstruktion von Bedeutung konzipiert, wobei drei zentrale Absichten unterschieden werden: um zu lernen, Vergnügen zu haben und an der Gemeinschaft der Lesenden innerhalb und außerhalb der Schule teilzuhaben [...] (ebd., Hervorh. im Original).

Angelehnt an die theoretische Struktur von Lesekompetenz bei PISA 2000 klassifiziert auch IGLU zwei Arten von Verstehensprozessen (vgl. a.a.O. 84). Zunächst ist hier die „Nutzung [...] textimmanenter Information[en]“ (ebd.) zu nennen, was bedeutet, dass einzelne Textinhalte lokalisiert und einfache Schlussfolgerungen gezogen werden können (vgl. ebd.). Die zweite Verstehenskomponente bezieht sich auf den Einbezug „[...] externen Wissens“ (ebd.), mithilfe dessen erweiterte Schlussfolgerungen und Beurteilungen angeführt werden können (vgl. ebd.).

Beiden Komponenten sind jeweils zwei Kompetenzbereiche zugeordnet, die hierarchisch strukturiert sind (vgl. ebd.). Auf Kompetenzstufe I „[...] konzentrieren sich [die Lernenden] auf die explizit angegebene Information [im Text] und rufen sie ab [...]“ (a.a.O. 82). Die Viertklässler\*innen sind somit in der Lage, einzelne Textinhalte zu auffinden (vgl. a.a.O. 84). Kompetenzstufe II baut hierauf auf und inkludiert zusätzlich die Fähigkeit, erste Interferenzen bilden zu können (vgl. a.a.O. 82). Lernende auf Kompetenzstufe III können zudem komplexe Schlussfolgerungen mit Bezug auf vorhandenes Vor- und Weltwissen ziehen (vgl. ebd.). Letztlich spiegelt Kompetenzstufe IV die Fähigkeit wider, den Textinhalt detailliert zu untersuchen, was bedeutet, dass die im Text enthaltenen Informationen sowie sprachliche Gegebenheiten geprüft, interpretiert und beurteilt werden (vgl. ebd.).

---

<sup>12</sup> IGLU ist der deutsche Name der Studie. International wird die Studie als *Progress in International Reading Literacy* (PIRLS) bezeichnet.

### 3.1.2. Didaktisches Mehrebenen-Modell von Lesekompetenz nach Rosebrock und Nix

Aus (fach-)didaktischer Perspektive sind die kognitionstheoretischen Modelle zu ergänzen, da sie überwiegend das Leseverständnis thematisieren und die Vielschichtigkeit des Leseprozesses außer Acht lassen (vgl. Rosebrock/Nix 2015, 11 u. 14). Der Leseprozess verlangt komplexe mentale Leistungen, die auf verschiedenen Stufen miteinander vernetzt sind (vgl. ebd.). Insbesondere die Leser\*innen und ihr jeweiliges soziale Umfeld wirken sich auf die Entwicklung von Lesekompetenz aus, sodass sie bei der Begriffsbestimmung mit einzubeziehen sind (vgl. a.a.O. 14). Im Gegensatz zu den erwähnten kognitionstheoretischen Modellen betrachtet die Didaktik zusätzlich die Beeinflussung des Leseprozesses durch Sozialisationsfaktoren (vgl. Hurrelmann 2011, 19f.). Als Bezugsnorm fungiert hier nicht der gesellschaftspraktische Bedarf, sondern der Selbstformungsprozess beziehungsweise die Subjektwerdung des Menschen (vgl. a.a.O. 21).

Während sich also bei PISA der Lesebegriff auf die korrekte „Informationsaufnahme“ aus Texten konzentriert, akzentuiert die Lesesozialisationsforschung stärker die aktive und konstruktive Leistung des Lesers. Sie hebt in ihrem Lesebegriff hervor, dass es sich beim Lesen um einen *konstruktiven Akt der Bedeutungszuweisung* zu einem Text handelt, der in einem Handlungszusammenhang steht, so dass auf Leserseite nicht nur Vorwissen und kognitive Fähigkeiten [...] gefragt sind, sondern auch motivational-emotionale und kommunikativ-interaktive Bereitschaften und Fähigkeiten (a.a.O. 24, Hervorh. im Original).

Aufbauend auf dem Kompetenzbegriff differenzieren Rosebrock und Nix die Teilkompetenzen des Lesens auf drei verschiedenen Ebenen aus (vgl. Rosebrock/Nix 2015, 14): der „Prozessebene“ (a.a.O. 15), der „Subjektebene“ (ebd.) und der „soziale[n] Ebene“ (ebd.). Diese drei Ebenen sind nicht rangmäßig zu betrachten, sondern stehen in einer wechselseitigen Beziehung zueinander (vgl. a.a.O. 25).

Die *Prozessebene* beinhaltet alle kognitiven Vorgänge und Fertigkeiten des Leseprozesses (vgl. a.a.O. 17). Hierbei wird zwischen „hierarchieniedrigen“ (a.a.O. 18) und „hierarchiehöheren“ (a.a.O. 20) Prozessen unterschieden, da die formale Erschließung eines Textes „[...] von basalen analytischen Teilprozessen der Buchstaben- und Worterkennung über die syntaktische und semantische Analyse von Wortfolgen bis zum satzübergreifenden Aufbau

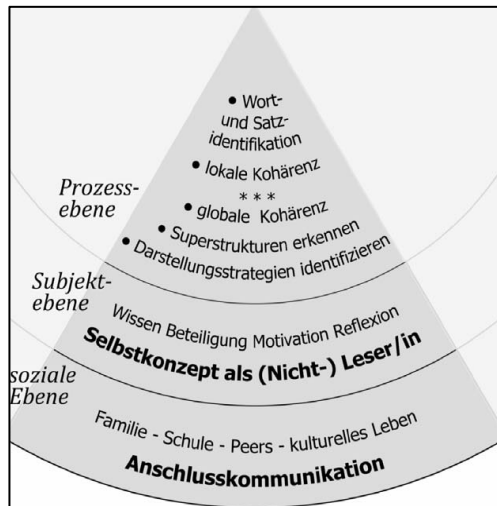


Abbildung 8: Mehrebenen-Modell des Lesens (entnommen aus: Rosebrock/Nix 2015, 15).

einer kohärenten Textstruktur [...] [reicht]" (Richter/Christmann 2009, 28). Die hierarchieniedrigen Prozesse umfassen „[...] [d]ie Aufnahme der Schriftzeichen [...], [ihre Dekodierung und] die verschiedenen Schritte ihrer Verarbeitung“ (Rosebrock/Nix 2015, 15f.), wobei die Fähigkeiten, Buchstaben, Wörter und Sätze zu ermitteln sowie lokale Kohärenzen herstellen zu können, im Fokus stehen

(vgl. a.a.O. 15 u. 17). Als Grundbaustein aller weiteren Prozesse müssen demnach zunächst Graphem-Phonem-Korrespondenzen gebildet werden können. Jede in diesem Rahmen stattfindende phonologische Rekodierung zielt darauf ab, graphemische Einheiten im mentalen Gedächtnis abzuspeichern (vgl. Rosebrock/Nix 2015, 17 u. Richter/Christmann 2009, 37). Je mehr graphemische Strukturen und auch Wörter hinterlegt sind, desto automatisierter verläuft der Leseprozess (vgl. Rosebrock/Nix 2015, 17). Um daran anknüpfend den Sinngehalt von einzelnen Sätzen erschließen zu können, ist es erforderlich, Wörter unter semantischen und syntaktischen Gesichtspunkten miteinander zu verknüpfen (vgl. Rosebrock/Nix 2015, 17 u. Richter/Christmann 2009, 29). An diese Bedeutungsgenerierung einzelner Sätze schließt dann die Fähigkeit zur lokalen Kohärenzbildung an, die die Verbindung und Erschließung mehrerer Sätze bezeichnet (vgl. Rosebrock/Nix 2015, 18). Den Schwerpunkt bildet hierbei die Entwicklung semantischer „Sequenzen“ (a.a.O. 17) mit dem Ziel, eine „[...] [innere] Repräsentation des Gelesenen [...]“ (a.a.O. 18) aufzubauen. Die Bedeutungsgenerierung gilt jedoch erst als differenziert, sobald die lokale Kohärenzbildung „[...] in reduzierenden Organisationsvorgängen verdichtet und miteinander verknüpft [...] [wird]“ (ebd.). Ab diesem Zeitpunkt führt ein\*e Leser\*in hierarchiehöhere Lesetätigkeiten aus, die auf den vorangegangenen Aspekten aufbauen. Zunächst ist in diesem Rahmen die globale Kohärenzbildung anzuführen, mit welcher der Vorgang gemeint ist, textbasierte Vermutungen sowie die semantische Verarbeitung miteinander zu verbinden (vgl. ebd.). Zum Aufbau

einer globalen Repräsentation des Textes müssen die Leser\*innen auf ihr Vorwissen zurückgreifen und Schlussfolgerungen ziehen (vgl. Richter/Christmann 2009, 43). Weiterführend zeichnen sich die hierarchiehöheren Prozesse durch die Ausbildung von Superstrukturen sowie das Erkennen von Darstellungsstrategien aus (vgl. Rosebrock/Nix 2015, 15 u. 19). Superstrukturen unterstützen die mentale Verarbeitung der textlichen Struktur eines Textinhalts (vgl. a.a.O. 19). Die Fähigkeit, Darstellungsstrategien zu ermitteln, bedeutet, dass Leser\*innen dazu in der Lage sind, rhetorische Elemente des Textes wahrzunehmen (vgl. a.a.O. 20). Auf der *Subjektebene* stehen die Leser\*innen, die einen Text von deren Vor- und Weltwissen sowie deren Selbstkonzept ausgehend rezipieren, im Mittelpunkt (vgl. a.a.O. 15). Um den komplexen Lernprozess hin zum automatisierten Lesen bewältigen zu können, benötigt ein\*e Leselerner\*in extrinsische und intrinsische „[...] Motivation, die komplizierten und vielschichtigen Denkkakte beim Lesen langwierig einzuüben und während des Lesens selbst innere Modelle des Repräsentierten auf immer höherem Niveau anzustreben [...]“ (a.a.O. 20). Neben dem Ablauf kognitiver Prozesse erfordert das Lesen also auch eine subjektive Mitwirkung (vgl. a.a.O. 20f.). Ein\*e Leser\*in hat den Textinhalt mit vorhandenem Vorwissen in Verbindung zu setzen und von dieser Grundlage ausgehend zu reflektieren (vgl. a.a.O. 21). Leseprozesse sind zudem von ihrem sozialen Umfeld her zu beurteilen, was Rosebrock und Nix mit der *sozialen Ebene* verdeutlichen. Diese zeichnet sich durch die Gesellschaft und die in ihr stattfindenden Gesprächen über Gelesenes aus (vgl. a.a.O. 15 u. 25). Als „[...] kommunikative Dimension [...]“ (a.a.O. 23) bezieht sich die soziale Ebene auf das Umfeld der Leser\*innen, das verschiedene Perspektiven und Deutungsmuster von Leseprozessen austauscht (vgl. a.a.O. 25). Im Fokus steht die soziale Einwirkung verschiedener gesellschaftlicher Gruppierungen auf die Lesesozialisation (vgl. ebd.). Auch die formelle Kommunikation über Gelesenes in der Schule gilt als Einflussfaktor (vgl. ebd.).

Um ganzheitlich zu fördern, sollten systematische Lesefördermaßnahmen Übungen auf allen Ebenen thematisieren.

### 3.2. Digitale Lesekompetenz

Mit der Digitalität und dem damit einhergehenden Einbezug digitaler Medien in Beruf und Alltag entstehen neue Formen der Kommunikation aufgrund veränderter Repräsentationen von Informationen (vgl. Ziefle 2013, 223). Dem Menschen stehen neue multimediale Systeme und Angebote zur Verfügung, die zu einer Veränderung der (Lese-)Gewohnheiten sowie neuen Nutzungsweisen führen (vgl. Ehmig/Heymann 2013, 253 u. 255).

Die fortschreitende Digitalisierung von Information hat gravierende gesellschaftliche Veränderungen in Bezug auf den Umgang mit und die Anforderungen an eine flexible, lesbare und zeitkritische Informationsdarstellung mit sich gebracht (Ziefle 2013, 223).

Angesichts der angeführten Aspekte lässt sich das Lesen nicht mehr nur auf Printmedien begrenzen, denn Lesevorgänge finden gegenwärtig in der digital mediatisierten Umgebung statt (vgl. Ehmig/Heymann 2013, 253). Im Sinne des erweiterten Textbegriffs<sup>13</sup> nehmen Texte andere gestalterische Formen an, indem sie beispielsweise schriftliche, visuelle und auditive Elemente miteinander verbinden (vgl. Bertschi-Kaufmann 2011, 9). Um an der digitalen Medien nutzenden Gesellschaft teilhaben zu können, sollten Menschen neben einer analogen somit auch eine digitale Lesekompetenz aufweisen.

Gerade weil das Lesen mit elektronischen Medien eine unabdingbare Voraussetzung für die Teilhabe an Bildungsangeboten, Arbeitsprozessen, Freizeitaktivitäten und anderen Lebensvollzügen ist, sind die Anforderungen an Lese- und Sprachkompetenz gewachsen und werden mit der noch zunehmenden Digitalisierung weiter ansteigen (Ehmig/Heymann 2013, 256).

Ein digitaler Text ist nichts anderes als die Abbildung elektrischer sprachlicher Zeichen (vgl. Kuhn/Hagenhoff 2015, 365). Wie in Kapitel II.2.2.2 dargestellt, sind elektrische sprachliche Zeichen in Form von Binärcodes strukturiert, die

---

<sup>13</sup> Nach Kallmeyer (1974) handelt es sich bei einem Text um „[...] die Gesamtmenge der in einer kommunikativen Interaktion auftretenden kommunikativen Signale“ (Kallmeyer et al. 1974, 45). Als *Text* fungieren also nicht nur sprachliche und schriftliche Aussagen, sondern ebenso dessen para- und nonverbale Eigenschaften. Die aus der Digitalität resultierenden multimedialen Zugänge „haben [...] den Textbegriff [erneut] erweitert“ (Wanning 2015, 910). „Als Texte werden [...] alle mündlichen, schriftlichen und visuellen Produkte in ihrem jeweiligen kulturellen und medialen Kontext verstanden, die analog oder digital vermittelt werden (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2016, 5). Dies bedeutet, dass digital offerierte Einheiten wie beispielsweise Aussagen aus Videos, Musik etc. als *Texte* gelten.“

über rechnerische Prozesse innerhalb des Computersystems verarbeitet und auf dem Display in einer für den Menschen wahrnehmbaren Form abgebildet werden. Die Rezeption digitaler Texte fordert zu komplexen Erschließungsprozessen heraus, denn mithilfe der Codierung elektrischer sprachlicher Zeichen können verschiedene Wahrnehmungskanäle miteinander verbunden werden (vgl. a.a.O. 366). Die Bedeutungsgenerierung verläuft anders als bei analogen Texten, denn neben kognitiven werden auch textformale Faktoren mit angesprochen (vgl. Ziefle 2013, 225). Zu den „[...] kognitive[n] Faktoren [...]“ (ebd.) zählen die „[...] Wahrnehmungs-, Aufmerksamkeits- und Gedächtnisfähigkeiten [...]“ (ebd.) eines Menschen, von denen abhängt, inwieweit Leseanforderungen bewältigt werden. Die textformalen Faktoren wiederum beinhalten Aspekte der Darstellung eines Textes, aus denen die Geschwindigkeit einer effizienten Informationsentnahme resultiert (vgl. ebd.). Während der analoge Text linear strukturiert ist, präsentieren sich digitale Texte hypermedial, was bedeutet, dass auditive und visuelle Elemente nicht nur als Ergänzung gelten, sondern als Ersatz des schriftlichen Textes fungieren können (vgl. Wanning 2015, 911).

Aufbauend auf diesen Merkmalen wird beim digitalen Lesen zwischen zwei verschiedenen Formen unterschieden. Die erste Form beschreibt die Möglichkeit, analoge Texte auf einem elektronischen Gerät unverändert verwenden zu können, sodass sich lediglich das Trägermedium ändert (vgl. Ehmig/Heymann 2013, 254). Ein\*e Leser\*in liest auf einem digitalen Endgerät einen (analogen) Text, wofür zusätzlich zur analogen Lesefähigkeit eine Medienbedienkompetenz verinnerlicht sein muss (vgl. Marci-Boehncke 2018a, 230).

Die zweite Form des digitalen Lesens zeichnet sich „[...] insbesondere [in der] Internetnutzung in Form von Websites, Weblogs, Wikis, Foren, E-Mails und Chats [ab] [...]“ (Kuhn/Hagenhoff 2015, 361). Die im Internet dargebotenen Inhalte erfordern neben der Fähigkeit, analog lesen zu können, Kompetenzen des „multimodale[n] Lesens“ (a.a.O. 372), denn die Leser\*innen haben parallel auditive, visuelle und schriftliche Impulse zu erschließen (vgl. Henrich 2000, 343). Die Sinnkonstruktion ist komplexer, da sie auf einer „Schrift-Bild-Komposition“ (Kuhn/Hagenhoff 2015, 372) aufbaut. Aufgrund der zahlreichen,

teils miteinander vernetzten Informationen, die das World Wide Web zur Verfügung stellt, benötigen Leser\*innen also eine hohe Selektionskompetenz (vgl. a.a.O. 374).

Das Lesen von Hypertexten mit den entsprechend stark individualisierten Rezeptionswegen fordert von den Lesenden als zentrale Kompetenz die Fähigkeit, die durch die Auswahl der angeklickten Links für sich zusammengestellten Textteile und Informationen geistig aneinanderzubauen, zu einem Ganzen zu kombinieren und ein zusammenhängendes geistiges Modell des Gelesenen zu konstruieren (Bertschi-Kaufmann/Härvelid 2011, 48).

Dies erfordert „[...] visuelle Orientierungs- und Navigationsprozesse der Wahrnehmung [...]“ (Kuhn/Hagenhoff 2015, 373). Die komplexere formale Struktur digitaler Texte erschwert zudem die Kohärenzbildung (vgl. Wanning 2015, 914), sodass Leser\*innen eigenverantwortlich „Lesepfade“ (ebd.) entwickeln müssen. Ein weiterer zentraler Aspekt betrifft den Wegfall der ehemaligen Trennung zwischen Produzent\*in und Rezipient\*in (vgl. Marci-Boehncke 2018a, 225f. u. Wanning 2015, 911f.). Axel Bruns spricht in diesem Rahmen von „Produusage“ (Bruns 2008), da ein\*e Leser\*in während des digitalen Leseprozesses produzierend agieren kann (vgl. ebd.). Im Rahmen des *Social Reading* wird es zudem möglich, sich auditiv und visuell mit anderen Menschen interaktiv zu vernetzen (vgl. Kuhn 2015, 427).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die erforderlichen Kompetenzen des digitalen Lesens auf denen der analogen Lesekompetenz aufbauen (vgl. Marci-Boehncke 2018a, 230). Digitale Leser\*innen benötigen neben einer Mediennutzungskompetenz selektiv-auswählende und bewertende Fähigkeiten (vgl. ebd.). Sie müssen eigenverantwortlich (globale) Kohärenzen entwickeln und den multimedial-strukturierten Text mit höherem kognitivem Aufwand erschließen.

Diese Teilprozesse sind allesamt auf höheren Lesekompetenzebenen anzusiedeln, setzen sie doch die basale Lesefertigkeit voraus und verlangen grundsätzlich ein abstrakteres Welt- und Handlungswissen und ein inhaltliches Verständnis der herausgeforderten Problemlösung (ebd.).

Um digitale Medien effizient verwenden zu können, ist eine digitale Lesekompetenz unabdingbar. Wer gut digital lesen kann, kann auch kompetenter mit Medien agieren, sodass die digitale Lesekompetenz als



„Basistechnik zur Mediennutzung“ (Bertschi-Kaufmann/Härvelid 2011, 47) anzusehen ist. Im Rahmen von Lesefördermaßnahmen sollten somit auch digitale Teilprozesse betrachtet werden, wobei digitale Medien einerseits als Lerninstrument und andererseits als Lernstoff fungieren können.

### 3.3. Coding als digitale Lesefördermaßnahme

Im Zuge der Notwendigkeit der Ausbildung einer digitalen Lesekompetenz, die inzwischen auch durch die Institution Schule zu fördern ist, wendeten sich auch internationale Schulleistungsstudien dem Thema zu. Im Jahre 2009 erhob PISA im Rahmen einer Sonderauswertung mit dem Titel *Lesen im elektronischen Zeitalter* digitale Lese-Teilkompetenzen (vgl. Ehmig/Heymann 2013, 258). Im Sinne ihrer kognitionspsychologischen Begriffsbestimmung von *Lesekompetenz* fokussiert die Sonderauswertung digitale Leseverständnisprozesse (vgl. ebd.). Anzumerken ist, dass Deutschland bislang noch an keiner PISA-Sondererhebung zum digitalen Lesen teilnahm (vgl. ebd.). Die Ergebnisse aus anderen Ländern zeigen jedoch, dass „[j]e besser die Jugendlichen [...] Texte verstehen, die ihnen gedruckt vorliegen, desto besser verstehen sie auch Texte, die sie am Bildschirm lesen“ (ebd.).

Kinder, die ihre Lesefähigkeiten von Anfang an auch an Hypertexten schulen, werden ein anderes Gespür für die Erfassung textlicher Zusammenhänge entwickeln und sich so auf die Anforderungen der komplexer werdenden Lektüre von Hypertexten und Hyperfiction vorbereiten. [...] Sie werden in dieser Darstellungsform nicht nur nach konventionellen Strukturen von Chronologie und Abfolge suchen, sondern neue, multiple und netzstrukturartige Zusammenhänge erschließen (Wanning 2015, 916f.).

Dies zeigt, dass sich die analoge und digitale Lesekompetenz eines Menschen gegenseitig beeinflussen (vgl. Ehmig/Heymann 2013, 258). Die Entwicklung von Lesekompetenz hängt dabei zwar nicht vom Medium ab, auf welchem ein Text dargestellt wird (vgl. ebd.). Digitale Trägermedien führen jedoch bei einem Großteil der Kinder und Jugendlichen zu einer stärkeren Lesemotivation (vgl. a.a.O. 259f.), sodass Leseförderung diejenigen Medien einbeziehen sollte, die von den Lernenden als motivierend und reizvoll bewertet werden.

Die digitale Leseförderung bietet vielfältige Möglichkeiten, wobei ein nicht zu unterschätzender Vorteil in den zahlreichen Gerätefunktionen besteht, die im Sinne der Inklusion eine „[t]echnische und inhaltliche Barrierefreiheit [...]“ (Marci-Boehncke 2018a, 237) befördern. Digitale Medien ermöglichen verschiedene Formen des rezeptiven Zugangs zu Texten (vgl. ebd.). Sie beinhalten neben visuellen und auditiven auch physische und motorische Bedienungshilfen. So können beispielsweise die Lupen- und/oder Vorlesefunktion verwendet, Schriftart, Textgröße, Helligkeit und Kontrast verändert und Untertitel eingestellt werden. Digitale Medien befördern zudem das kollaborative und partizipative Lernen (vgl. a.a.O. 238). Weiterführend können sich Schüler\*innen über digitale Medien miteinander vernetzen (vgl. a.a.O. 237). Neben individuellen werden so auch soziale Leseakte im Sinne des *Social Reading* möglich (vgl. Kuhn 2015, 428).

Das vernetzte Lesen schafft einen neuen Kommunikationsraum für das eigene Leseerlebnis, in dem man das Gelesene mit einer virtuellen Gemeinschaft teilt, kommentiert oder fortschreibt. Durch die Interaktion ändert sich die Rezeption von Texten: Alle können Inhalte gestalten und mit anderen teilen, zusammenarbeiten und sich mit Gleichgesinnten über Texte austauschen – losgelöst von Ort und Zeit (Hartmann 2015, 15).

Angelehnt an das Mehrebenen-Modell des Lesens von Rosebrock und Nix stehen zahlreiche Apps zur Förderung der formalen Erschließungskompetenzen eines Textes auf der Prozessebene zur Verfügung. Auch können analoge Texte als Ausgangspunkt genommen werden, um damit auf einem digitalen Medium produktiv weiterzuarbeiten. Die Erstellung von digitalen (Bilder-)Büchern, Slow-Motion-Filmen, Trailern, Comics und Co. erfordern eine hohe kognitive Aktivität seitens der Lernenden, da sie im Sinne des erweiterten Textbegriffs nach Kallmeyer (1974) unterschiedlichen Textformen Sinn entnehmen und diesen umstrukturieren müssen.

Digitale Medien würden dabei einen spielerischen und niedrigschwelligen Zugang zum Lesen und Verstehen von Texten bieten, wovon besonders leseschwächere Kinder und Jugendliche profitieren könnten (Stiftung Digitale Chancen 2017, 1).

Da digitale Medien zum Alltag der jungen Heranwachsenden hinzugehören, bergen diese zudem ein hohes Motivationspotenzial.

Auch die im Rahmen des dieser Studie zugrundeliegenden Unterrichtsvorhabens geforderten Coding-Aktivitäten können als digitale Lesefördermaßnahme fungieren. Das kindgerechte Programmieren basiert dabei auf Coding-Lernkonzepten, die spielerisch strukturiert sind. Das zur Datenerhebung entwickelte Unterrichtsvorhaben fußt auf dem Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0*. Die Programmierung des durch die Kinder zunächst zu bauenden LEGO-Roboters erfolgt mithilfe der App *WeDo 2.0* (vgl. LEGO Group 2021). Aufgrund ihres selbsterklärenden Aufbaus und des spielerischen Zugangs finden sich Kinder zügig zurecht.

Bereits die Verwendung der App fordert zum digitalen Lesen heraus. Um sich in der App zu orientieren und um die durch die App vermittelten Aufgabenstellungen bearbeiten zu können, müssen die Schüler\*innen stetig auditive, visuelle, schriftliche und symbolische Impulse verarbeiten. Dies bedeutet, dass sie im Rahmen verschiedener, digital repräsentierter Textformen dekodieren sowie lokale und globale Kohärenzen herstellen müssen.

Das praktische Programmieren baut auf diesen Aspekten auf. Nur wenn die Schüler\*innen die Bedeutung der verschiedenen, durch die App zur Verfügung gestellten Coding-Bausteine erfolgreich dekodieren, können folgerichtige Programme erstellt werden. Beim Coden ist nunmehr die veränderte Kommunikationsumgebung von Bedeutung. Zum einen interagieren die Lernenden im Sinne des EVA-Prinzips mit dem digitalen Gerät, indem sie Handlungen in der App durchführen. Hierbei handelt es sich um die bereits erläuterte Mensch-Maschine-Kommunikation. Durch Klicks auf dem Display des Tablets, auf welchem die App installiert ist, werden diesem stetig Handlungsanweisungen vermittelt. Auch beim eigenen Programmieren verarbeitet das digitale System demnach durchgängig zuvor installierte codebasierte Programme. Anzumerken ist, dass die Lernenden beim Programmieren des LEGO-Roboters über die zugrundeliegende Mensch-Maschine-Kommunikation eine Maschine-Maschine-Kommunikation strukturieren. Die Ausführung der durch die Kinder erstellten symbolisch-aufgebauten Programmierungen findet demnach als Interaktion zwischen dem digitalen Gerät und dem per Bluetooth verbundenen LEGO-Roboter statt.

Wie in Kapitel II.2.3.2 angedeutet, müssen die jungen Heranwachsenden einzelne, in Form von LEGO-Steinen realisierte symbolische Befehle (Codes) aneinanderreihen, um Handlungsanweisungen (Programme) für den LEGO-Roboter zu schreiben (vgl. Dziubany 2017, 21). Beim praktischen Programmieren setzen sich die Lernenden demnach mit der Textart des computerbasierten Programms auseinander. Dabei erkennen sie, dass Programme aus mehreren befehlsartigen Codes zusammengesetzt sind. Um aber überhaupt erst erfolgreiche Programme erstellen zu können, sind die Lernenden dazu herausgefordert, den jeweiligen Coding-Bausteinen ihre Bedeutung zu entnehmen. Isoliert betrachtet ist diese Bedeutungsgenerierung der ersten Form des digitalen Lesens zuzuordnen. Die Lernenden verarbeiten zwar digital präsentierte Texte, jedoch erfordert dies keine weiterführenden digitalen Lesekompetenzen. So sehen die Kinder auf dem digitalen Gerät einen Code, den sie jedoch analog verarbeiten, da sie nicht explizit digital handeln.

Bearbeiten die Kinder hingegen die durch die App vermittelten Aufgabenstellungen zum Coden, dann verknüpfen sie die innerhalb der App gegebenen vielfältigen Impulse mit ihren (geplanten) Programmierungen. Dabei dekodieren die Lernenden mental, was die einzelnen Coding-Bausteine bedeuten. Dies wiederum ist der zweiten Form des digitalen Lesens zuzuordnen.

Beim Schreiben eigener Programme nutzen die Kinder die Programmiersprache also zunächst im analogen und schließlich im digitalen Raum, um Aufgabenstellungen zu lösen.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Programmieroberfläche der App *WeDo 2.0*: Die Zusammenfügung mehrerer Coding-Bausteine, die im unteren Bereich der Oberfläche angeordnet sind, ergibt ein symbolbasiertes Programm (Handlungsanweisung) für den LEGO-Roboter, der dieses ausführt, sobald der Baustein *Play* angeklickt wird. Das in der Abbildung dargestellte Programm würde wie folgt übersetzt werden: *Fahre für 2 Zeiteinheiten vorwärts mit der Geschwindigkeit 8. Stoppe dann!*

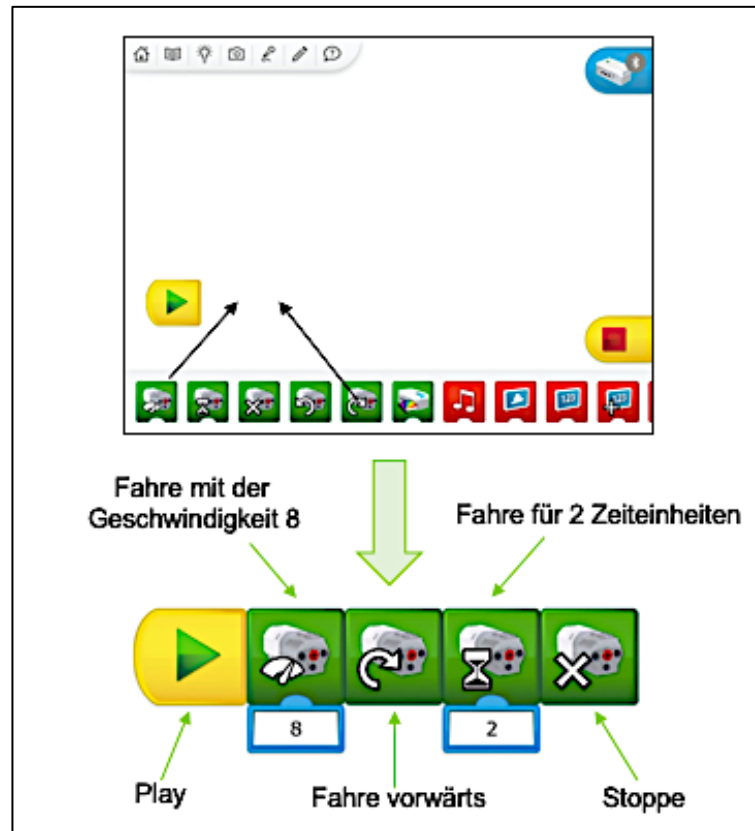


Abbildung 9: Programmieroberfläche der App *WeDo 2.0* der LEGO Group (2017) und beispielhaftes Programm.

Coding-Aktivitäten tragen demnach zu einer indirekten und unterbewusst stattfindenden digitalen Leseförderung bei. Es handelt sich keineswegs um eine traditionelle Fördermaßnahme, die auf der Prozessebene ansetzt. Vielmehr werden mehrere digitale Leseprozesse initiiert und die damit verbundene digitale Lesekompetenz stetig ausgebaut. Aufgrund des spielerischen Zugangs wird zudem die Lesemotivation gesteigert. Weiterführend können zahlreiche Anschlusskommunikationen angeregt werden, die tiefgreifender sind als bei standardmäßigen Leseförderungen. Insgesamt gilt es gezielt dort anzusetzen, wo die Interessen der Kinder und Jugendlichen liegen, nämlich im Bereich der Medien!

#### 4. Spielen und Lernen

Im Zuge der vorherigen Kapitel wurde bereits mehrfach darauf hingewiesen, dass digitales Lehren und Lernen insbesondere seit dem Aufkommen des Web 2.0 unmittelbar zur schulischen Bildung hinzugehört. Aus mediendidaktischer und -erzieherischer Perspektive steht die Institution Schule vor der Herausforderung, neben Mediennutzungskompetenzen zudem ein inhaltliches mediales Verständnis auszubilden (vgl. Herzig 2008, 498). Dies legte unter anderem die KMK in ihrem im Jahre 2012 publizierten Beschluss *Medienbildung in der Schule* und der im Jahre 2016 anschließenden Erklärung *Bildung in der digitalen Welt* fest. Für die daran anknüpfende Verankerung von Medienbildung in den deutschen Curricula lassen sich ferner folgende Begründungen anführen: So sollen die jungen Heranwachsenden unter anderem mit den aus der Digitalität resultierenden Herausforderungen des Lebens umgehen können (vgl. ebd.). Medienbildung gilt in diesem Sinne als „Kulturtechnik“ (ebd.), die erlernt werden muss, um teilhaben zu können. Darüber hinaus ist eine grundlegende Medienkompetenz voraussetzend für die Ausübung zahlreicher Berufe (vgl. ebd.). Außerdem bergen digitale Medien vielfältige Potenziale, um Lernprozesse effizienter zu gestalten und allgemein schüler\*innen-gerechtere Lernformen zu etablieren (vgl. ebd.).

Da die Entwicklung von Kompetenzen für die digitale Welt Aufgabe aller Fächer ist, ist es Ziel der KMK, dass möglichst bis 2021 jede Schülerin und jeder Schüler jederzeit, wenn es aus pädagogischer Sicht im Unterrichtsverlauf sinnvoll ist, eine digitale Lernumgebung und einen Zugang zum Internet nutzen können sollte (KMK 2017, 59).

Schule und Bildung können sich der Implementierung digitaler Bildung nicht mehr entziehen. Obwohl die allgemeine Relevanz digitaler Medien mittlerweile anerkannt ist, ist die Umsetzung von Medienbildung in deutschen Schulen, auch aufgrund mangelnder Ressourcen, hingegen immer noch nicht ausreichend erfolgsversprechend etabliert. Ein weiterführendes Problem besteht darin, dass eine Implementierung digitaler Medien in den Unterricht häufig noch aus traditioneller Sicht betrachtet wird. Hier wurden Medien jedoch lediglich als Vermittlungsinstrument angesehen (vgl. Schelhowe 2008, 95). Ihre Potenziale für weiterführende schulische Prozesse blieben außer Acht. Diese verkürzte Sicht wird Medienbildung mit ihren eigentlichen Zielen jedoch

nicht gerecht. Um zu einer erfolgreichen digitalen Teilhabe beizutragen, sind schulische Lehr- und Lernformen von Grund auf zu ändern. Dabei müssen digitale Medien unter anderem „[...] selbst als Gegenstand von Bildung [...]“ (ebd.) werden.

Die Ausbildung von Medienkompetenz erfolgt bisweilen noch überwiegend in informellen Kontexten (vgl. a.a.O. 101). Im Rahmen der notwendigen Veränderung von Lehr- und Lernformaten für die Etablierung von Medienbildung sollten sich Schulen verstärkt an den informell erworbenen Kenntnissen orientieren (vgl. Schelhowe 2008, 101 u. Herzig/Grafe 2010, 191). Dabei stellt sich die Frage, wie informelles Lernen vonstattengeht und wie es für formelle Kontexte effektiv genutzt werden kann.

While formal education is often conservative, the informal learning within popular culture is often experimental. While formal educational is static, the informal learning within popular culture is innovative. [...] [F]ormal educational communities are bureaucratic and increasingly national in scope (Jenkins 2009, 9).

Um das Bildungssystem jedoch in Richtung einer effizienten digitalen Bildung hin revolutionieren zu können, ist zunächst eine Anerkennung notwendig – einerseits der Alltagswelt der Schüler\*innen gegenüber und andererseits gegenüber dem Faktum, dass Schule, so wie sie gegenwärtig strukturiert ist, mit dem digitalen Wandel nicht mithalten kann und sich somit zunehmend von den Interessen der Lerner\*innen entfernen wird. Haefner prophezeite dies bereits im Jahre 1982:

Das Bildungswesen muß (sic!) zur Kenntnis nehmen, daß (sic!) es zunehmend im Bereich der Sättigung der Bildungsfähigkeit des Menschen arbeitet – so wie andere gesellschaftliche Subsysteme den Grenzen des Möglichen näherkommen. Erwartungen an *hohe* Bildungszuwachse erscheinen unrealistisch [...]. Demgegenüber steht die Informationstechnik am Anfang einer noch lange fruchtbar laufenden Entwicklung (Haefner 1982, 17, Hervorh. im Original).

Bildungsinstitutionen haben sich von der Vorstellung von Lernen als Wissensvermittlung abzulösen, und zwar zugunsten einer ko-konstruktiven, kreativen, selbstbestimmten und kollaborativen Lernkultur (vgl. Herzig/Grafe 2010, 184 u. Seipold/Rummler/Rasche 2010, 229). Dies „[...] erfordert, dass Erfahrung und Abstraktion in ein Wechselverhältnis gestellt werden [...]“ (Schelhowe 2008, 107). Lehrpersonen sollten als unterstützende

Lernbegleiter\*innen fungieren, die Materialien usw. bereitstellen, die es den Lernenden ermöglichen, eigenständig Wissen zu generieren (vgl. Seipold/Rummler/Rasche 2010, 232).

Entsprechend müsste Schule vor diesem Kontext

- Strukturen nutzen, mit denen sich SchülerInnen als Individuen im Massenangebot positionieren und verorten können,
- Räume und Werkzeuge zur Verfügung stellen, in denen diskursiv und kommunikativ miteinander umgegangen und reflektiert werden kann,
- Eigensinn und Differenzen im Umgang mit Medien als bereichernde Praktiken aufgreifen und
- sozio-kulturell situiertes Lernen ermöglichen.  
(ebd.).

Digitale Medien bergen hier zahlreiche Potenziale. Auch im Hinblick auf die umzusetzende Inklusion in Schulen weisen digitale Medien lernförderliche Funktionen auf. Wie in Kapitel II.2.1.1 angeführt, erschließt sich der Mensch die Welt symbolisch (vgl. Rath 2001, 37 u. Rath 2014, 67+69). Aufgrund der durch digitale Medien vermittelten Multimedialität entstehen stetig neue symbolische Formen der Weltaneignung in Form von unterschiedlich codierten Zeichensystemen (vgl. Herzig 2008, 500). Dies befördert Barrierefreiheit, da Informationen so dargestellt werden können, dass sie verschiedene Sinne ansprechen (vgl. vgl. Herzig 2008, 500 u. Herzig/Grafe 2010, 185). Weiterführend können Lernmaterialien ortsungebunden, situativ, interaktiv und orientiert an individuellen Bedürfnissen genutzt werden (vgl. Herzig 2008, 499f. u. Herzig/Grafe 2010, 184f.). Über Online-Dienste wie Lernplattformen, Chats oder Ähnlichem können Aufgaben zudem kooperativ bearbeitet werden (vgl. Herzig 2008, 500). Ferner unterstützen digitale Medien das handlungsorientierte Lernen, da sie angelehnt an das Prinzip *Learning-by-Doing* Problemlösefähigkeiten seitens der Lernenden fordern (vgl. Schelhowe 2008, 106). Damit diese ausgewählten Funktionen jedoch realisiert werden können, müssen digitale Medien in passende Unterrichtsstrukturen implementiert werden (vgl. a.a.O. 110).

Die Strukturen, die eine Integration in den Unterricht ermöglichen, müssen Voraussetzungen schaffen, um Wissen und Handlungsmuster nicht nur subjektiv sinnstiftend einzuordnen, sondern auch objektiv nachvollziehbar zu machen und an objektive Gegebenheiten wie zum Beispiel den Lernraum Schule und den Unterricht anzubinden (Seipold/Rummler/Rasche 2010, 229).



Zusammenfassend hat sich Medienbildung also an der Alltagswelt der Heranwachsenden zu orientieren. Diese ist im Sinne Jenkins (2006) medial-partizipativ gestaltet. Jenkins' Konzept der *participatory culture* besagt, dass Menschen gegenwärtig nicht mehr nur konsumierend mit Medien agieren, sondern gleichzeitig medial-produzierend tätig werden können (vgl. Jenkins 2006, 3). Eine strikte Trennung von Konsument\*in und Produzent\*in kann nicht mehr vorgenommen werden (vgl. ebd.), was Bruns unter dem Begriff *Producer* zusammenfasst (vgl. Bruns 2008).

Rather than talking about media producers and consumers as occupying separate roles, we might now see them as participants who interact with each other according to a new set of rules that none of us fully understands (Jenkins 2006, 3).

Im Fokus steht dementsprechend das produzierende interaktive Verhalten von Menschen, das durch zahlreiche Anreize der digitalen Gemeinschaft angeregt wird und erweiterte kollaborative soziale Kompetenzen erfordert (vgl. IGI Global 2019). Die partizipative Kultur ermöglicht es, mit anderen Menschen in Verbindung zu treten und dabei (künstlerische) Inhalte zum Ausdruck zu bringen (vgl. ebd.).

For the moment, let's define participatory culture as one:

1. With relatively low barriers to artistic expression and civic engagement
2. With strong support for creating and sharing one's creations with others
3. With some type of informal mentorship whereby what is known by the most experienced is passed along to novices
4. Where members believe that their contributions matter
5. Where members feel some degree of social connection with one another (at the least they care what other people think about what they have created)

(Jenkins 2009, 7).

Die Umsetzung digitaler Lernprozesse sollte sich hieran orientieren. Digitale Bildung sollte demnach partizipative und kollaborative Elemente enthalten.

Nachfolgend wird zunächst betrachtet, welche personellen Faktoren eine Implementierung von digitalen Medien in den Unterricht befördern. Dabei wird insbesondere die professionelle Handlungskompetenz von Lehrpersonen fokussiert. Daran anknüpfend wird der Ansatz des spielerischen Lernens beziehungsweise der sogenannten *Gamification* vorgestellt und als mögliche

Umsetzungsmaßnahme für effiziente digitale Lernprozesse diskutiert. Abschließend werden dann die Potenziale des Codings für das gemeinsame Lernen thematisiert.

#### 4.1. Lehrer\*innenprofessionalisierung: Teachers' Beliefs

Im Zusammenhang mit dem Einbezug digitaler Medien in den deutschen Schulen stellt sich die Frage, welche Handlungskompetenzen Lehrpersonen benötigen, um digital unterrichten zu können. Die professionelle Kompetenz von Lehrenden wird seit den 1990er Jahren im Rahmen von fachdidaktischer Unterrichtsforschung untersucht (vgl. Reusser/Pauli 2014, 642). Dazu wurden unter Kapitel II.1.3 bereits einzelne Modelle vorgestellt, die sich jedoch lediglich auf die bei Lehrpersonen notwendig vorhandenen Komponenten von Medienkompetenz und/oder Wissensarten beziehen und somit nur einen Teil der umfangreichen Handlungskompetenz abbilden. Allgemein ist anzumerken, dass die Forschung zur professionellen Handlungskompetenz sehr vielfältig ist, weswegen verschiedene Konzepte zu dieser vorliegen (vgl. Baumert/Kunter 2006, 469). Diese fokussieren jeweils unterschiedliche Bereiche beziehungsweise Kompetenzen, die vorhanden sein sollten, um als kompetente\*r Lehrer\*in zu gelten. Die Modelle sind zumeist inhaltlich oder pädagogisch-psychologisch begründet (vgl. ebd.).

Schulen sind Institutionen, in denen sich Lehrer\*innen grundsätzlich an vorgegebene Regeln zu halten und sich an den Strukturen zu orientieren haben (vgl. a.a.O. 472). Aus dieser Perspektive gelten Schüler\*innen als Personen, denen Bildung zuteilwerden soll (vgl. ebd.). Individuelle Faktoren bleiben dabei zunächst einmal außen vor (vgl. ebd.). Bildung umfasst jedoch sehr viel mehr. Die wichtigste Aufgabe von Schule besteht darin, Grundfertigkeiten auszubilden, um die nachwachsende Generation auf die (zukünftigen) Herausforderungen des Lebens vorzubereiten und ihnen zur gesellschaftlichen Teilhabe zu verhelfen (vgl. Schulgesetz NRW – SchulG § 2 Abs. 4). Dabei müssen sie die jeweiligen individuellen Bedürfnisse der Lernenden berücksichtigen (vgl. ebd.).

[Dementsprechend werden] Lehrkräfte [...] als Experten und Expertinnen [definiert] [...], die auf Basis ihres berufsbezogenen Wissens und Könnens sowie ihres Berufsethos' befähigt und willens sind, durch pädagogisches und didaktisches Handeln die Schülerinnen und Schüler bei der Erreichung von fachlichen und überfachlichen Bildungszielen zu unterstützen (Reusser/Pauli 2014, 642).

Anknüpfend an diese Überlegungen entwickelte das National Board for Professional Teaching Standards ein Handlungsmodell, das fünf Kernaussagen zur professionellen Kompetenz von Lehrpersonen beinhaltet:

- (1) Teachers are committed to students and their learning.
  - (2) Teachers know the subjects they teach and how to teach those subjects to students.
  - (3) Teachers are responsible for managing and monitoring student learning.
  - (4) Teachers think systematically about their practice and learning from experience.
  - (5) Teachers are members of learning communities
- (National Board for Professional Teaching Standards 2002 zit. nach Baumert/Kunter 2006, 481).

Diese Kernaussagen aufgreifend ergibt sich die professionelle Handlungskompetenz für Baumert und Kunter (2006) in ihrem psychologisch ausgerichteten Modell dahingehend, dass Lehrer\*innen ein grundlegendes (pädagogisches) Wissen aufweisen, sie von individuellen Überzeugungen, Werthaltungen sowie Motivationen geleitet werden und dass sie Kompetenzen im Bereich der Selbstregulation innehaben (vgl. ebd.).

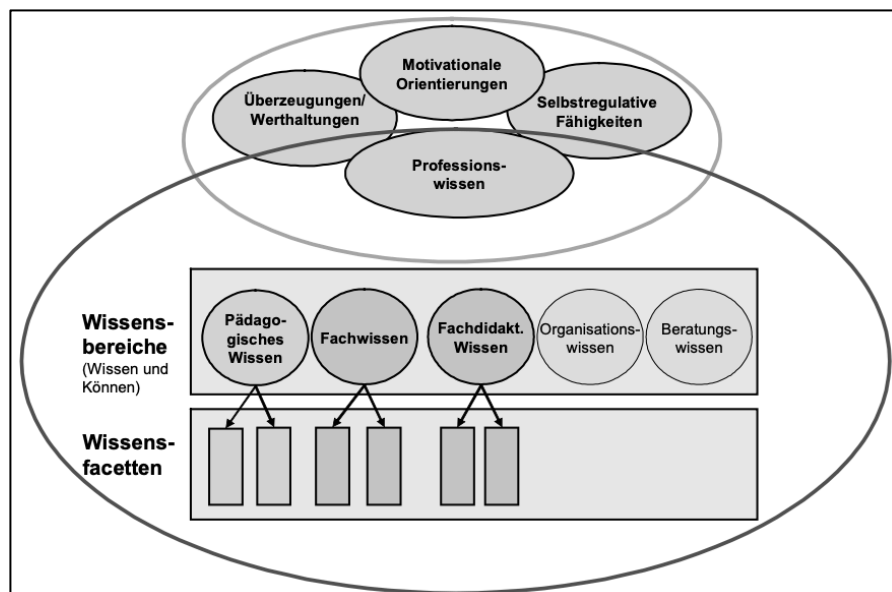


Abbildung 10: Modell professioneller Handlungskompetenz - Professionswissen (entnommen aus: Baumert/Kunter 2006, 482).

Im Bereich des Professionswissens setzen Baumert und Kunter an Shulmans Prinzip des *pedagogical content knowledge* (PCK) (siehe Kapitel II.1.3.6) an. Eine Lehrperson benötigt insgesamt „[...] deklaratives, prozedurales und strategisches Wissen [...]“ (a.a.O. 481), um kompetent agieren zu können. Diese Wissensformen verteilen sich auf pädagogische, fachliche, didaktische, organisatorische und beratende Komponenten (vgl. a.a.O. 482). Sie stehen als Wissensbereiche nebeneinander. Im Rahmen der Vorstellung von Modellen zur Medienkompetenz und zum digitalen Unterrichten wurde erläutert, dass es sinnvoller ist, vernetzte Wissensstrukturen aufzuweisen. Dieser Aspekt wird bei Baumert und Kunter vernachlässigt. Anzumerken ist, dass alle weiteren Elemente der professionellen Handlungskompetenz von dem jeweils vorhandenen Professionswissen abhängen.

Die Bereiche „Motivationale Orientierungen“ (ebd.) und „Selbstregulative Fähigkeiten“ (ebd.) beinhalten die Selbstwirksamkeitserfahrungen und Kontrollmechanismen einer Lehrkraft (vgl. a.a.O. 502).

Motivationale Orientierungen und Selbstregulation sind für die psychische Dynamik des Handelns, die Aufrechterhaltung der Intention und die Überwachung und Regulation des beruflichen Handelns über einen langen Zeitraum verantwortlich (a.a.O. 501).

Im Fokus stehen also die individuellen intrinsischen Faktoren, die einen Menschen antreiben (vgl. a.a.O. 503). Hierzu gehören unter anderem der jeweilige Enthusiasmus, das Engagement, das Anspruchsniveau sowie die Anstrengungsbereitschaft (vgl. ebd.). All dies wirkt sich direkt auf die Unterrichtsvorbereitung und -durchführung aus (vgl. a.a.O. 503f.).

Als letzten, nicht zu unterschätzenden Bereich benennen Baumert und Kunter die „Werthaltungen und Überzeugungen“ (a.a.O. 496). Dieser Bereich setzt sich aus „Wertbindungen (value commitments)“ (a.a.O. 497), also den allgemeinen Werten einer Person, „[e]pistemologische[n] Überzeugungen (epistemological beliefs, world views)“ (ebd.) und „[s]ubjektive[n] Theorie[n] über Lehren und Lernen“ (ebd.) zusammen. „Subjektive Theorien stellen relativ stabile kognitive Strukturen (mentale Repräsentationen) dar [...]“ (Dann 1989, 248) und beeinflussen das alltägliche Handeln (vgl. a.a.O. 249). Epistemologische Überzeugungen wiederum sind Annahmen eines Menschen, die sich auf die Aneignung und die Struktur von Wissen beziehen

(vgl. Baumert/Kunter 2006, 498). Sie üben einen hohen Einfluss auf die Kognition aus und steuern jegliche Verhaltensweisen (vgl. ebd.).

Für den Begriff *Überzeugung* liegt bislang jedoch keine einheitliche und allgemein anerkannte Definition vor. Es existieren lediglich Konzepte, wie beispielsweise die vorherig genannten subjektiven Theorien etc., die sich zwar von Überzeugungen abgrenzen lassen, aber trotzdem zu keiner exakten Begriffsbestimmung führen (vgl. Pajares 1992, 313). Sicher ist jedoch, dass jede\*r Lehrer\*in auf Grundlage verinnerlichter Überzeugungen handelt (vgl. a.a.O. 314).

Für die Erforschung professioneller Überzeugungen von Lehrpersonen wird international der Terminus (*Teachers'*) *Beliefs* verwendet (Reusser/Pauli 2014, 643). Der Begriff *Beliefs* fasst die Vielzahl von Komponenten, die mit Überzeugungen, Werthaltungen usw. zu tun haben, zusammen. Eine direkte deutsche Übersetzung, die der englischen Bedeutung in all ihren Facetten gerecht wird, ist nicht möglich (vgl. ebd.). Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit fortwährend der Terminus *Beliefs* verwendet werden.

Nunmehr stellt sich die Frage, wie sich *Beliefs* am besten definieren lassen und wie sie mit den vorliegenden Konzepten der epistemologischen Überzeugungen, der subjektiven Theorien, Einstellungen und Ähnlichem zusammenhängen.

Allgemein ist festzustellen, dass *Beliefs* ausschlaggebend für Verhaltensweisen sind, da sie individuelle Entscheidungsfindungen beeinflussen (vgl. Pajares 1992, 307).

Das entscheidende Merkmal ist, dass sie, wie ‚Glaubensbestände‘ einer Person, zwar nicht vollständig fassbar sind und deshalb auch keine allgemeingültige Definition besteht, dass sie aber geradezu einen kräftigen Einfluss auf die Steuerung des beruflichen Handelns haben (Oser/Blömeke 2012, 416).

Pajares (1992) beschreibt *Beliefs* als „[m]essy [c]onstruct“ (a.a.O. 307), unter anderem weil auch für den Terminus *Beliefs* bisweilen keine einheitliche Definition vorhanden ist (vgl. a.a.O. 313).

The difficulty in studying teachers' beliefs has been caused by definitional problems, poor conceptualizations, and differing understandings of beliefs and belief structures (a.a.O. 307).

Anstelle einer allgemeingültigen Begriffsbestimmung werden Beliefs häufig in Abgrenzung zu Wissen beschrieben (vgl. a.a.O. 313). Wissen hängt grundsätzlich mit sachlichen Fakten zusammen (vgl. ebd.). Beliefs hingegen bauen auf Bewertungen auf (vgl. ebd.). Beliefs und Wissen beeinflussen sich gegenseitig (vgl. a.a.O. 325). Beliefs wirken sich direkt auf die Wahrnehmung der Umwelt aus, die wiederum das Verhalten einer Person bestimmt (vgl. ebd.). Sie nehmen also eine Art ‚Filterfunktion‘ ein (vgl. ebd.). Dabei weisen Beliefs eine stabile, kaum veränderbare Struktur auf (vgl. a.a.O. 317). Diese unterstützt den Menschen dabei, sich in der Welt zu orientieren und sich in sozialen Systemen zurechtzufinden (vgl. a.a.O. 317f.). Beliefs entwickeln sich im Sozialisationsprozess (vgl. Pajares 1992, 316 u. 325). Im Verlauf des Aufwachsens entsteht dabei ein komplexes Glaubenssystem, in dem die einzelnen, miteinander verbundenen Beliefs gespeichert sind (vgl. a.a.O. 318 u. 325). Rokeach (1968) vergleicht dieses mit dem Aufbau eines Atoms (vgl. a.a.O. 318). Im Kern befinden sich die bedeutsamsten und robustesten Beliefs (vgl. ebd.). Bei diesen handelt es sich zumeist um die zu Beginn des Sozialisationsprozesses entstandenen Beliefs. Um den Kern des Glaubenssystems herum ordnen sich stetig neue Beliefs an, die mit den bereits vorherig vorhandenen Verbindungen eingehen (vgl. ebd.). Um den Kern bildet sich somit eine Art ‚Netzstruktur‘. Ältere Beliefs sind dabei veränderungsresistenter als neuere (vgl. a.a.O. 317). Die Entwicklung neuer Beliefs oder auch die Veränderung gewohnter Beliefs werden grundsätzlich als Gefährdung bewertet, da die gewohnten Handlungsweisen einer Person betroffen sind (vgl. a.a.O. 323). Menschen tendieren also dazu, neue Überzeugungen abzuwehren, um ihr Glaubenssystem zu schützen. Im Erwachsenenalter sind die Beliefs eines Menschen zudem bereits fest im Glaubenssystem verankert. Daraus lässt sich schließen, dass angehende Lehrer\*innen zu Beginn ihrer universitären Ausbildung stabile (professionelle) Überzeugungen innehaben (vgl. a.a.O. 326). Davon ging bereits Fenstermacher im Jahre 1978 aus. Seine Forschung fokussierte demnach nicht mehr die Frage, was Lehren effektiv macht, sondern wie die bei Lehrpersonen fest verankerten Beliefs zu objektiven umgewandelt werden können (vgl. Fenstermacher 1978, 170). Fenstermacher resultierte, dass Beliefs, wenn überhaupt, nur mittels sachlicher Beweise transformiert werden

könnten (vgl. ebd.). Je älter eine Person ist, desto schwieriger sei es jedoch, einen Glaubenswandel zu vollziehen (vgl. ebd.).

Aufbauend auf all diesen Merkmalen sind *Teachers' Beliefs* als „[...] affektiv aufgeladene, eine Bewertungskomponente beinhaltende Vorstellung[en] über das Wesen und die Natur von Lehr-Lernprozessen, Lerninhalten, die Identität und Rolle von Lernenden und Lehrenden [...] sowie den institutionellen und gesellschaftlichen Kontext von Bildung und Erziehung [...] [zu definieren]“ (Reusser/Pauli 2014, 642). Die berufsbezogenen Überzeugungen von Lehrpersonen beziehen sich grundsätzlich auf etwas Bestimmtes, zum Beispiel auf Lerninhalte oder Unterrichtsstrukturen (vgl. a.a.O. 644). In diesem Sinne lassen sie sich in drei Bereiche unterteilen. So wird zwischen „[e]pistemologische[n] Überzeugungen zu Lerninhalten und Prozessen“ (a.a.O. 650), „[p]ersonenbezogene[n] Überzeugungen zu Lehrkräften und Schülern“ (ebd.) sowie „[k]ontextbezogene[n] Überzeugungen zu Schule und Gesellschaft“ (ebd.) unterschieden. Die *epistemologischen Überzeugungen* spiegeln alle Beliefs wider, die auf die fachlichen Inhalte, den Wissenserwerb sowie auf das Lehren und Lernen ausgerichtet sind (vgl. ebd.). Als *personenbezogene Überzeugungen* gelten diejenigen Beliefs, die sich auf alle möglichen Beteiligten im Schulgeschehen beziehen (vgl. a.a.O. 651). Dabei fokussieren sie jedoch in erster Linie die Schüler\*innen. Auch die Selbstwirksamkeitserfahrungen und -erwartungen von Lehrpersonen gehören in diesen Bereich mit hinein (vgl. ebd.). Schließlich beinhalten die *kontextbezogenen Überzeugungen* jegliche Beliefs, die mit der Lehrtätigkeit im Allgemeinen zu tun haben, wie Beliefs zu Zielen und zur Funktion von Bildungsinstitutionen oder ihrer Rolle in der Gesellschaft (vgl. ebd.).

Die vorherig angeführten Informationen dienten der Klärung des Begriffs *Beliefs* und einer ersten Bezugnahme auf die berufsbezogenen Beliefs von Lehrpersonen. Es wurde deutlich, dass Beliefs zur professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften hinzugehören und dabei einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Lehr- und Lernprozesse im Kontext der Schule aufweisen. Im Zuge der Digitalisierung und der damit verbundenen Notwendigkeit des Einbezugs digitaler Medien in den Unterricht stellt sich

zunehmend die Frage, wie dieser mit den Einstellungen und Haltungen einer Lehrperson zusammenhängt.

Blackwell, Lauricella und Wartella (2014) ermitteln in diesem Rahmen Faktoren, die sich auf die Implementierung digitaler Medien in den Unterricht auswirken (vgl. Blackwell/Lauricella/Wartella 2014, 82). Sie gehen davon aus, dass Lehrer\*innen die Relevanz digitaler Bildung allgemein anerkennen, was jedoch nicht bedeutet, dass der eigene Unterrichtsstil umstrukturiert wird (vgl. ebd.). Weiterführend ist nicht allein der Zugang zu digitaler Technik hinreichend dafür, dass diese in den Unterricht etabliert wird (vgl. ebd.). Daraus ist zu schließen, dass Lehrende in hohem Maße von intrinsischen Faktoren geleitet werden, die den Einsatz digitaler Technik gegebenenfalls verhindern (vgl. ebd.). Ertmer (1999) erläutert hierzu, dass Lehrer\*innen einerseits extrinsische Barrieren, wie den allgemeinen Zugang zu Technologie oder die eigenen Möglichkeiten zur Weiterbildung, und andererseits intrinsische Barrieren, wie die eigenen Überzeugungen, zu bewältigen haben, um (digitale) Technologie einsetzen zu können (vgl. Ertmer 1999, 50-52). Blackwell, Lauricella und Wartella sprechen daran anknüpfend von endogenen, also anlagebedingten und exogenen, also umweltbedingten Faktoren, die eine Implementierung digitaler Medien in den Unterricht beeinflussen (vgl. Blackwell/Lauricella/Wartella 2014, 86). In einem Pfaddiagramm verdeutlichen sie, inwieweit die einzelnen Faktoren untereinander agieren.

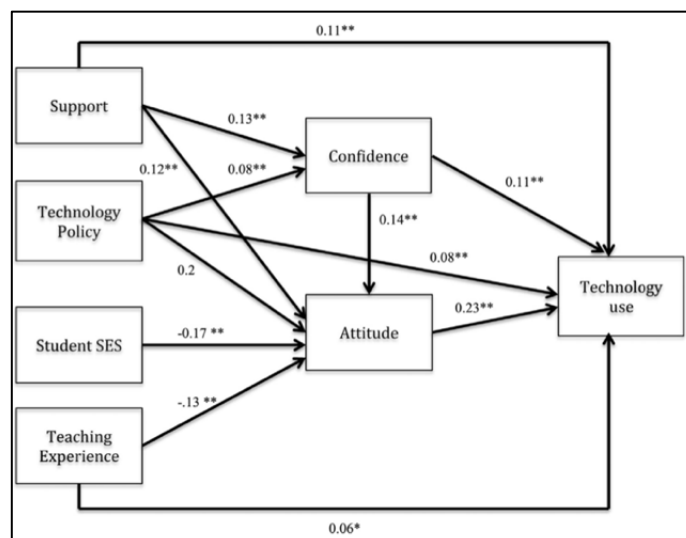


Abbildung 11: Einflussfaktoren auf den Technikeinsatz im Unterricht (entnommen aus: Blackwell/Lauricella/Wartella 2014, 87).



Auffällig ist, dass sich alle Faktoren, egal ob endogen oder exogen, auf den Technikeinsatz auswirken (vgl. a.a.O. 87). Einstellungen (engl. attitudes) weisen dabei den stärksten direkten Einfluss auf, gefolgt von Unterstützung (engl. support), Selbstvertrauen (engl. confidence) und Lehrerfahrung (engl. teaching experience) (vgl. ebd.). Die genannten Faktoren beeinflussen den Einsatz digitaler Medien zudem indirekt. So haben unterstützende Maßnahmen und die jeweils vertretene Technikpolitik als exogene Komponenten sowie das Selbstvertrauen als endogener Faktor Effekte auf die Einstellungen einer Lehrperson (vgl. ebd.). Lehrende, die eine höhere Medienkompetenz aufweisen, sind also höchstwahrscheinlich positiver dazu eingestellt, Medien zu etablieren als diejenigen, die sich selbst unsicher fühlen (vgl. a.a.O. 88). Lehrerfahrung hingegen wirkt sich negativ auf die verinnerlichten Überzeugungen aus (vgl. a.a.O. 87). Weiterführend ist anzumerken, dass das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten insbesondere durch institutionelle Unterstützung beeinflusst wird (vgl. ebd.).

Ob und wie digitale Medien erfolgreich in den Unterricht implementiert werden, hängt demnach von zahlreichen Faktoren, die unmittelbar mit der professionellen Handlungskompetenz von Lehrer\*innen zusammenhängen, ab. Neben allgemeinen Zugangsmöglichkeiten zu digitalen Medien sind, wie verdeutlicht, insbesondere auch persönliche Variablen ausschlaggebend.

#### 4.2. Spieltheorie und Gamification

Bildung bedeutet, sich die Welt zu erschließen und dabei die eigene Persönlichkeit zu entwickeln (vgl. Rath/Marci-Boehncke 2004, 200). Die Werte und Normen des sozialen Systems werden erlernt, um so einen Platz in der Gesellschaft einzunehmen (vgl. ebd.). Marci-Boehncke und Rath (2004) definieren Bildung in diesem Kontext als „[...] Prozess des Orientierungsgewinnens [eines Individuums] [...]“ (a.a.O. 201). Kinder und Jugendliche orientieren sich, indem sie imitierend die vorgelebten Werte und Normen ausprobieren (vgl. a.a.O. 200f.). Sie bewältigen alltägliche Situationen auch in spielerischen Kontexten, die sie auf das spätere Leben vorbereiten. Bildung kann somit auch als „Coping-Strategie“ (a.a.O. 201) bezeichnet werden. Die

Digitalität verändert jedoch die spielerischen Tätigkeiten von jungen Heranwachsenden. Damit gehen weiterführende Anforderungen an Lehren und Lernen einher.

Medien als Mittler von Zeichen vermitteln auf unterschiedlichen Sinnesebenen: Es kann sich um sehr abstrakt codierte Schriftzeichen handeln, aber auch um optische Signale (Farben, Formen, Bilder), akustische Zeichen (Töne) oder olfaktorische Zeichen. Es kann sich auch um mimische oder gestische Zeichen handeln (a.a.O. 206).

Bildung vollzieht sich gegenwärtig also unter anderem digital. Lehrer\*innen haben sich darauf einzustellen und ihre Lehrweisen darauf auszurichten (vgl. Kiryakova/Angelova/Yordanova 2014, 1).

Aktuelle Lerntheorien gehen davon aus, dass Menschen auf Grundlage gemachter Erfahrungen lernen (vgl. Gee 2008, 21). Sie verarbeiten neue Situationen, indem sie diese unter Rückbezug auf bereits verinnerlichte Erfahrungen assimilierend oder akkommodierend adaptieren (vgl. Piaget 1975, 21). Dabei wird „[...] ein stabiles Gleichgewicht zwischen Assimilation und Akkomodation gesucht [...]“ (ebd.). Lernen ist in diesem Sinne nichts anderes als die mentale Konstruktion der Umwelt. Menschen konstruieren sich die Welt also anhand äußerer Impulse, die einerseits auf gemachte Erfahrungen einwirken und andererseits neue Erfahrungen. Die die angeführten Aspekte vertretenden Lerntheorien werden unter dem Terminus *Konstruktivismus* zusammengefasst.

Um jedoch erfolgreich konstruktivistisch lernen zu können, müssen gewisse Bedingungen erfüllt sein (vgl. Gee 2008, 21). Zunächst sollten Erfahrungen grundsätzlich in Bezug auf angestrebte Ziele angeordnet sein (vgl. ebd.). Ferner erweisen sich Erfahrungen als nützlicher, wenn Hypothesen über ihre weitere Verwendung angestellt werden können (vgl. ebd.). Neben ausreichenden Handlungsmöglichkeiten zur Erprobung, sollte zudem eine Rückmeldung gegeben und diskutiert werden (vgl. ebd.). Hieran wird erkenntlich, dass insbesondere Kommunikationen für Lernprozesse von Bedeutung sind (vgl. a.a.O. 21f.). Wirksames Lernen findet also am besten kollaborativ statt, da in Gruppen vielfältige Erfahrungen ausgetauscht werden können.

Ausgehend von der konstruktivistischen Lerntheorie und der *Ludologie* (lat. ludus = das Spiel) wird in dieser Arbeit davon ausgegangen, dass sich gegenwärtige Lernarrangements an Spieldesigns orientieren sollten, um höhere Lernerfolge zu erzielen. Auch im Rahmen digitaler Bildung sollte spielerisches Lernen als Ausgangspunkt genommen werden, um Medien erfolgreich in Unterrichtsprozesse zu implementieren.

Die Ludologie stellt spielerische Tätigkeiten als „[...] ein Grundphänomen des Menschen“ (Institut für Ludologie 2019) dar. Das Spiel erweist sich demnach als ideale Form des Wissenserwerbs. Johan Huizinga, ein niederländischer Kulturhistoriker, beschreibt das *Spiel* dabei wie folgt:

*[...] Spiel ist eine freiwillige Handlung oder Beschäftigung, die innerhalb gewisser festgesetzter Grenzen von Zeit und Raum nach freiwillig angenommenen, aber unbedingt bindenden Regeln verrichtet wird, ihr Ziel in sich selber hat und begleitet wird von einem Gefühl der Spannung und Freude und einem Bewußtsein [sic!] des «Andersseins» als das «gewöhnliche Leben» (Huizinga 1991, 37, Hervorh. im Original).*

Huizinga unterscheidet zwischen einer Spiel- und Alltagswelt (vgl. a.a.O. 16). Die Spielwelt fungiert dabei als Raum, in welchem nach bestimmten vorgegebenen Regeln spielerisch agiert werden kann (vgl. a.a.O. 18+19). In diesem Raum werden Merkmale der eigenen Persönlichkeit entdeckt und gestärkt. Wichtig ist, dass Handlungen in der Spielwelt mit einer Freiwilligkeit verbunden sind (vgl. a.a.O. 16). Huizinga leitet aus all diesen Merkmalen seine Theorie des *Homo Ludens* ab. Diese besagt, dass der Mensch seine sozialen und kulturellen Kompetenzen insbesondere über spielerische Tätigkeit beziehungsweise im Spiel selbst ausbildet (vgl. a.a.O. 7f.). „[Das] Spiel wird [dabei] [...] als Kulturerscheinung aufgefaßt [sic!], nicht – oder jedenfalls nicht in erster Linie – als biologische Funktion“ (a.a.O. 7).

Die Beziehung zwischen Spiel und Spieler\*innen spiegelt sich grundsätzlich darin wider, dass die Spieler\*innen mithilfe problemlösenden Verhaltens ein bestimmtes, durch das Spiel vorgegebenes Ziel anstreben (vgl. Jenkins 2013, 31). Dafür stehen den Spieler\*innen jeweils festgelegte Werkzeuge zur Verfügung.

A [...] game is a rule-based formal system with a variable and quantifiable outcome, where different outcomes are assigned different values, the player exerts effort in order to influence the outcome, the player feels attached to the outcome, and the consequences of the activity are optional and negotiable (Juul 2003).

Auch in Bildungskontexten geht es darum, Ziele zu erreichen – die sogenannten *Lern- bzw. Kompetenzziele* (vgl. Kiryakova/Angelova/Yordanova 2014, 4). Diese resultieren aus zu bewältigenden Lernaktivitäten.

Bezogen auf die Institution Schule bedeutet all dies, didaktische Settings zu realisieren, die das natürliche Spielverhalten des Menschen für Lernformate nutzen, um hierüber ein nachhaltiges Verständnis zu ermöglichen. Spielerische Lernumgebungen wirken sich positiv auf das Erlernen neuer Kompetenzen aus (vgl. a.a.O. 1). Sie befördern eine höhere Motivation und Beteiligung seitens der jungen Heranwachsenden (vgl. a.a.O. 1f.). Weiterführend knüpfen ludologisch orientierte Aktivitäten an die Lebenswelt von Kindern an, die ihre Welt erschließen, indem sie Werte und Verhaltensweisen imitieren (vgl. Rath/Marci-Boehncke 2004, 200f.). Kinder erkennen also im Spiel, was sie für ihr zukünftiges Leben an Fähigkeiten und Fertigkeiten, Verhaltensweisen sowie sozialen Kompetenzen bedürfen. Gegenwärtig kommen digitale Medien hinzu, die zu vielfältigeren spielerischen Handlungsweisen anregen. Sie erweitern die Spielräume der Lernenden, sodass neue Wege zur Subjektwerdung vorliegen. Das Etablieren von Aspekten spielerischer Aktivitäten in nicht-spielerische Kontexte, um unter anderem höhere Erfolge zu erzielen, wird unter dem Begriff *Gamification* zusammengefasst (vgl. Deterding/Dixon/Khaled et al. 2011, 9).

Gamification is the use of game thinking, approaches and elements in a context different from the games (Kiryakova/Angelova/Yordanova 2014, 1).

In Bildungsprozessen wird der Ansatz der *Gamification* verwendet, um Kinder und Jugendliche intensiver dazu anzuregen, Grundfertigkeiten zu erlernen (vgl. ebd.). Ludologisch gerahmte Aktivitäten, die normalerweise in der informellen Lebenswelt der Lernenden ablaufen, werden für formelle Lernprozesse genutzt, insbesondere um einen Alltagsbezug herzustellen (vgl. ebd.). Gamification bezieht sich hierbei auf alle Arten von Spielen und schließt dementsprechend auch die gegenwärtig beliebten Video- und Online-Games

mit ein. Aktuell alltagsbezogenes, am Prinzip der Gamification orientiertes Lernen sollte also die spielerischen Elemente der Digitalität nutzen und Medien auf spielerische Art und Weise implementieren.

Bei der Erstellung von Lernaktivitäten im Sinne der Gamification kann auf die *Situierte Lernmatrix* von Gee (2008) zurückgegriffen werden. Gee geht davon aus, dass Spieldesigns dazu verhelfen, wirksamere Lernaktivitäten zu realisieren (vgl. Gee 2008, 21). Jeder Lernaktivität liegt ein bestimmter Inhalt zugrunde, der von den Lernenden zu verinnerlichen ist (vgl. a.a.O. 24). Auch Spiele bauen auf einem Inhalt auf, der im Vergleich zur Schule jedoch nicht vordergründig ist (vgl. ebd.). Spiele fokussieren eher eine bestimmte *Identität*, die im Rahmen eines inhaltlichen Kontextes agiert und seitens der Spieler\*innen eingenommen werden muss (vgl. ebd.). Die jeweilige Identität verfolgt Ziele, die sie auf Grundlage festgelegter Regeln handlungsorientiert erreichen soll (vgl. a.a.O. 24f.). Die Spieler\*innen bewältigen dabei mithilfe vorgegebener Werkzeuge problemlösend Aufgaben (vgl. a.a.O. 25). Sie lernen also anhand bestimmter imitierter Erfahrungen einer verkörperten Spielidentität (vgl. a.a.O. 25f.). All dies ist eingebettet in einen – manchmal auch sozialen – interaktiven Spielkontext (vgl. ebd.).

Lehrpersonen sollten also Kontexte schaffen, in denen die Schüler\*innen spielerisch über Problemlöseverhalten Erfahrungen machen können. Hierbei ist nicht nur der inhaltliche Kontext von Bedeutung, sondern ebenso das soziale System, in welches das spielerische Lernen eingebettet ist. Spiele bieten die Möglichkeit, neue Formen sozialen Lernens zu realisieren (vgl. a.a.O. 34).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Grundlagen spielerischen Handelns für Bildungsprozesse genutzt werden können, da die kooperativen Funktionen des Spiels ideal mit den schulischen Potenzialen der digitalen Medien korrespondieren, auch im Zuge der umzusetzenden Inklusion. Zur Medienkompetenzförderung im inklusiven Lehr-Lern-Kontext eignen sich demnach spielerische Aktivitäten, anhand derer Kinder spielend lernen. Das dieser Dissertation zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben knüpft an diesen

Aspekten an. Die geforderten Coding-Aktivitäten sind im Kontext einer spielerischen Lernumgebung strukturiert.

Wie in Kapitel II.2.3.2 erläutert, ist das Coding-Konzept *LEGO® Education WeDo 2.0* projekt- und handlungsorientiert aufgebaut. Das der Dissertation als Fallbeispiel zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben nutzt das sogenannte *Erste-Schritte-Projekt*, in welchem die Software und ihre Programmierbausteine vorgestellt werden (vgl. The LEGO Group 2017b, 5 u. 10). Dabei agieren die Schüler\*innen als Wissenschaftler\*innen, deren Spielidentität in einen inhaltlichen Kontext eingebettet ist. Dieser wird über ein einführendes Video vermittelt, in welchem zwei LEGO-Figuren namens Max und Mia vorgestellt werden (vgl. a.a.O. 7). Max und Mia sind Wissenschaftler\*innen, die in dem „virtuelle[n] WeDo 2.0 Forschungslabor“ (The LEGO Group 2016, 11 u. The LEGO Group 2017b, 15) arbeiten. Sie haben die Forschungssonde *Milo* entwickelt und wollen diese auf einem fremden Planeten einsetzen, um auf diesem neue Gebiete und Lebensformen zu entdecken (vgl. ebd.). Dies können sie jedoch nicht allein. Sie brauchen Hilfe weiterer Wissenschaftler\*innen, die sie bei der Handhabung der Forschungssonde unterstützen. Die Schüler\*innen agieren also als Forscher\*innen und programmieren Milo auf Grundlage vorgegebener Forscheraufgaben, die sie von Max und Mia erhalten. Die Aufgaben sind jeweils problemlösend zu bearbeiten. Sie bauen aufeinander auf und werden zunehmend detaillierter. Dabei werden immer komplexere Programmierbausteine eingeführt, mit denen vielfältigere Programmierungen vorgenommen werden können (The LEGO Group 2017b, 6 u. 10).

Das *Erste-Schritte-Projekt* beinhaltet insgesamt vier Einheiten (vgl. a.a.O. 10), die inhaltlich an einen spielerischen Kontext anknüpfen. In der ersten Einheit „Milo, die Forschungssonde“ (ebd.) wird das zu erbauende LEGO-Modell Milo eingeführt (vgl. ebd.). Milo befindet sich auf einem fremden Planeten und soll diesen erforschen. Dafür muss er sich fortbewegen können. Die Schüler\*innen sind dazu herausgefordert, ein Programm zu erstellen, das dem LEGO-Modell übermittelt, dass es fahren soll. In der zweiten Einheit „Milos Bewegungssensor“ (ebd.) wird ein Bewegungssensor an das LEGO-Modell angebaut, mit welchem Objekte erkannt werden. Dies wird inhaltlich dadurch gerahmt, dass die Figuren Max und Mia möchten, dass Milo verschiedene

Objekte auf dem Planeten entdeckt. Hierfür ist das LEGO-Modell so zu programmieren, dass es stehen bleibt, wenn es einen Gegenstand mit dem Bewegungssensor erkennt. Der Bewegungssensor misst Abstände ab: Verändert sich ein Abstand im Vergleich zu seiner Ausgangslage, bleibt das LEGO-Modell stehen. In der zweiten Einheit „[...] [erforschen die Lernenden also] die Einsatzmöglichkeiten des Bewegungssensors [...]“ (ebd.). Die dritte Einheit „Milos Neigungssensor“ (ebd.) knüpft hieran an. Erneut ist ein Sensor an das LEGO-Modell anzubringen, mithilfe dessen Nachrichten an das Forschungslabor übermittelt werden. Die Schüler\*innen müssen die Forschungssonde Milo so programmieren, dass sie Nachrichten versendet, sobald der Neigungssensor etwas erkennt. Letztlich fördert die vierte Einheit „Zusammenarbeiten“ (ebd.) die sozialen Kompetenzen der Lernenden. Mehrere Kleingruppen forschen gemeinsam (vgl. ebd.), um entdeckte Objekte zu transportieren. Es wird eine Transportvorrichtung erbaut, für die „[...] [g]leichzeitig mehrere Smarthubs [...] [verwendet werden]“ (ebd.). Die Schüler\*innen schreiben dementsprechend zwei Programme, die aufeinander abgestimmt sind. Ziel ist es, gemeinsam ein Objekt zu einer Basisstation zu transportieren.

Anzumerken ist, dass sich die Programmierungen an dem Konzept der *Natürlichen Differenzierung* orientieren. Jede Programmierung im Rahmen des Erste-Schritte-Projekts benötigt die in der ersten Einheit „Milo, die Forschungssonde“ (ebd.) eingeführten Programmierbausteine. In jeder der nachfolgenden Einheiten kommen weitere Programmierbausteine hinzu, die für die Programmierung notwendig sind, um weiterführende Aufgaben zu lösen. Die Schüler\*innen können ihrem Niveau entsprechend entscheiden, ob sie lediglich die für die Aufgabenlösung notwendigen Programmierbausteine verwenden, die durch die App vermittelt werden oder ob sie weitere Bausteine einbauen, um das LEGO-Modell detaillierter agieren zu lassen. Die Spannbreite reicht dementsprechend von sehr einfachen, nachgebauten Programmierungen bis hin zu solchen, bei denen die Lernenden weitere Coding-Elemente ausprobieren. So könnten die Kinder beispielsweise zusätzliche Coding-Bausteine nutzen, die es ermöglichen, dass das LEGO-Modell während der Ausführung der Programmierung Musik abspielt oder dass ein zum Kontext der Programmierung passendes Foto auf dem iPad

angezeigt wird. Auch könnten die Schüler\*innen erste Programmschleifen programmieren, die dazu dienen, bestimmte Elemente der Programmierung (mehrfach) zu wiederholen.

Auch wenn die Programmiersprache des LEGO-Konzepts symbolisch und somit kindgerecht aufgebaut ist, wird es Kindern möglich, eine Vorstellung davon anzubahnen, was (komplexes) Programmieren bedeutet und welche syntaktischen und semantischen Strukturen zu beachten sind. Beim Programmieren mit der Programmiersprache von LEGO haben die Lernenden ebenfalls syntaktische und semantische Strukturen zu beachten. So erlernen sie bereits in der ersten Einheit, dass bestimmte Coding-Bausteine, wie die Angabe der Geschwindigkeit, der Zeit sowie der Bewegungsrichtung, in jeder Programmierung vorhanden sein müssen, damit das LEGO-Modell agieren kann. Auch erkennen sie, dass die Reihenfolge der Programmier-elemente wichtig ist, um Aufgaben vorgabengetreu lösen zu können. Fehlerhafte Programmierungen bieten zahlreiche Lernchancen im Sinne der „[...] produktive[n] Irritationen [...]“ (Nührenbörger/Schwarzkopf 2013, 719). Die Kinder müssen problemlösend agieren, um Fehler zu finden, wobei sie sich mit den elementaren Strukturen der Programmierungen auseinandersetzen. Zusammenfassend ist anzumerken, dass die Schüler\*innen bei der Verwendung des Lernkonzepts *LEGO® Education WeDo 2.0* innerhalb eines spielerischen Kontextes eigene Ideen zur Umsetzung entwickeln und dabei unterschiedliche Lösungswege bestreiten. Das Konzept kann dementsprechend individuelle Zugangsweisen zur problemlösenden Bearbeitung von Aufgaben fördern, womit vielfältige Austauschprozesse im Klassenplenum einhergehen.

### 4.3. Gemeinsames Lernen in der Grundschule

Anknüpfend an die lernförderlichen Faktoren spielerischer Aktivitäten im Rahmen von Unterrichtsprozessen, insbesondere auch im Kontext von Medienkompetenzförderung, werden nachfolgend die Potenziale des Codings für das gemeinsame (digitale) Lernen dargelegt.



Das Konzept des *Gemeinsamen Lernens* entstand im Zuge der Inklusionsbewegung als Diskussionsthema zur Frage, wie schulische Inklusion erfolgreich gelingen kann. Die Umsetzung von Inklusion an Bildungsinstitutionen gilt gegenwärtig als umfangreiches schulpolitisches Vorhaben (vgl. Grosche 2015, 18 u. Saalfrank/Zierer 2017, 7). Anzumerken ist jedoch, dass Inklusion im Allgemeinen nicht nur auf die Schule zu reduzieren ist, sondern auf allen gesellschaftlichen Ebenen stattzufinden hat (vgl. Saalfrank/Zierer 2017, 7).

Bildungspolitische Diskussionen zu einem chancengerechten Zugang zu Bildung sind seit jeher präsent (vgl. a.a.O. 19). So setzen sich beispielsweise die UNESCO und auch UNICEF intensiv dafür ein, Bildungsgerechtigkeit und -teilhabe zu verwirklichen (vgl. a.a.O. 22). Zu den im Bildungsprozess ausgeschlossenen Heranwachsenden zählen sie neben beeinträchtigten Kindern unter anderem auch „[m]issbrauchte Kinder“ (ebd.), „Flüchtlinge“ (ebd.), Kinder mit Migrationshintergrund (vgl. ebd.), „[e]thnische Minderheiten“ (ebd.) sowie „[i]ndigene Völker“ (ebd.). Anzumerken ist, dass hier jedoch nicht explizit von Inklusion gesprochen, sondern „[...] [die] Ungleichheit bei der Teilhabe an Bildung [...] [fokussiert wird]“ (a.a.O. 23). Der Begriff *Inklusion*, unter den all diese Prozesse zu fassen sind, tritt erst seit der Verabschiedung der Salamanca-Erklärung (1994) und der im Jahre 2006 in Kraft getretenen UN-Behindertenrechtskonvention verstärkt auf (vgl. a.a.O. 31, 33 u. 37). Die Ideen und Ziele der Hilfsorganisationen sind aus heutiger Perspektive aber mit denen der Inklusion gleichzusetzen.

Für das gegenwärtige Inklusionsverständnis ist zunächst die *World Conference on Education for All – Meeting Basic Learning Needs*, die im Jahre 1990 in Jomtien in Thailand stattfand, von Bedeutung (vgl. a.a.O. 31). Hier setzten die Teilnehmer\*innen einheitliche Begriffsbestimmungen von *Bildung* und *Bildungsteilhabe* fest, die als Basis des in den nachfolgenden Jahren aufkommenden Inklusionsgedankens gelten (vgl. a.a.O. 32).

Ein weiterer „[...] Meilenstein[...] auf dem Weg zur inklusiven Bildung“ (Deutsche UNESCO-Kommission e.V. 2009, 9) besteht in der im Jahre 1994 in der spanischen Stadt Salamanca abgehaltenen *World Conference on special needs education: access and quality* (vgl. a.a.O. 10). Die hier

verabschiedete *Salamanca-Erklärung*, die die Lernprozesse von Kindern und Jugendlichen mit Beeinträchtigungen fokussiert, verwendet erstmalig den Begriff *Inklusion* (vgl. Grosche 2015, 22). Sie fordert, inklusiv zu unterrichten, um die „individuellen Bedürfnisse“ (Deutsche UNESCO-Kommission e.V. 2009, 10) aller Schüler\*innen erfüllen zu können (vgl. ebd.). Damit geht einher, dass das Bildungssystem nicht mehr separierend agieren soll, sondern dass alle Kinder unabhängig ihrer Voraussetzungen gemeinsam lernen können sollen (vgl. Deutsche UNESCO-Kommission e.V. 2009, 10 u. Saalfrank/Zierer 2017, 33). Die Salamanca-Erklärung ist „[...] als Ausgangspunkt der weltweit geführten Inklusionsdiskussion [...] [zu werten]“ (Saalfrank/Zierer 2017, 32). In Deutschland ist die Umsetzung schulischer Inklusion seit dem 3. Mai 2008 verpflichtend (vgl. Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen 2017, 4). Hierzu unterzeichnete Deutschland die im Jahre 2006 verabschiedete *UN-Behindertenrechtskonvention*, ein „[...] Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen [...]“ (ebd.). Die UN-Behindertenrechtskonvention knüpft an die UN-Menschenrechtscharta an und erweitert diese um Rechte für Menschen mit Behinderungen (vgl. Saalfrank/Zierer 2017, 37). Allgemein fordert sie eine Barrierefreiheit auf gesamtgesellschaftlicher Ebene (vgl. ebd.). Für das Bildungswesen ist Artikel 24 bedeutsam (vgl. a.a.O. 39), der einen barrierefreien und gleichberechtigten Zugang zu Bildung in einem inklusiven Schulsystem fokussiert (vgl. Wember/Melle 2018, 57). Die Bildungsinstitution Schule hat sich an den individuellen Voraussetzungen ihrer Lernenden zu orientieren und individuelle Fördermaßnahmen zur Verfügung zu stellen (vgl. Saalfrank/Zierer 2017, 40).

- (1) Die Vertragsstaaten anerkennen das Recht von Menschen mit Behinderungen auf Bildung. Um dieses Recht ohne Diskriminierung und auf Grundlage der Chancengleichheit zu verwirklichen, gewährleisten die Vertragsstaaten ein integratives Bildungssystem auf allen Ebenen und lebenslanges Lernen mit dem Ziel,
  - a) die menschlichen Möglichkeiten sowie das Bewusstsein der Würde und das Selbstwertgefühl des Menschen voll zur Entfaltung zu bringen und die Achtung vor den Menschenrechten, den Grundfreiheiten und der menschlichen Vielfalt zu stärken;  
[...]
- (2) Bei der Verwirklichung dieses Rechts stellen die Vertragsstaaten sicher, dass
  - a) Menschen mit Behinderungen nicht aufgrund von Behinderungen vom allgemeinen Bildungssystem ausgeschlossen werden [...]  
(Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen 2017, 21).

Die UN-Behindertenrechtskonvention ist original im Englischen verfasst (vgl. Grosche 2015, 22). Für das in Artikel 24 geforderte inklusive Schulsystem nutzen die Vereinten Nationen durchgängig die Begriffe *inclusion* und *inclusive* (vgl. Saalfrank/Zierer 2017, 33). Die Übersetzung des Übereinkommens ins Deutsche war zunächst mit Problemen verbunden. Offiziell wurde *inclusion* mit *Integration* und *inclusive* mit *integrativ* gleichgesetzt (vgl. Grosche 2015, 23 u. Saalfrank/Zierer 2017, 33). Da *inclusion* jedoch etwas anderes meint als *Integration* im deutschen Sinne und die Gleichsetzung dementsprechend stetig kritisiert wurde (vgl. Grosche 2015, 23), kamen die Begriffe *Inklusion* und *inklusiv* auf.

Bisweilen gibt es jedoch keine einheitliche und allgegenwärtige Begriffsbestimmung von *Inklusion* (vgl. a.a.O. 20). Einigkeit besteht darin, dass Inklusion als vielschichtiges Konstrukt auf die gleichberechtigte Partizipation am gesellschaftlichen Leben und somit auf die Aufhebung von Exklusionsprozessen abzielt (vgl. ebd.). Prengel (2018) fordert in diesem Kontext die Etablierung einer „Pädagogik der Vielfalt“ (Prengel 2018, 33). Im schulischen Kontext ist dementsprechend Heterogenität wertzuschätzen und allen Heranwachsenden ein chancengerechter und barrierefreier Zugang zu Bildung zu gewährleisten.

Für die Schule bedeutet Barrierefreiheit somit zum einen die Veränderung der räumlichen Ausstattung der Gebäude, zum anderen aber auch die entsprechende Gestaltung und Organisation bzw. inhaltliche Neuausrichtung von Unterricht (Saalfrank/Zierer 2017, 7).

Piezunka, Schaffus und Grosche (2017) befragten deutsche Inklusionsforschende zu ihren Verständnissen von Inklusion. Insgesamt konnten sie vier verschiedene Inklusionsverständnisse ermitteln, die die gegenwärtigen Diskussionen um Inklusion bestimmen (vgl. Piezunka/Schaffus/Grosche 2017, 213). Inklusion wird einerseits als rechtlich zustehendes Anrecht eines jeden Menschen anerkannt (vgl. ebd.). Weiterführend zielt sie entweder auf die Verbesserung der eigenen Fähigkeiten oder auf eine allgemeine Partizipation ab (vgl. a.a.O. 214 u. 215). Letztlich sehen viele Inklusionsforschende „[...] Inklusion als Utopie“ (a.a.O. 215) an. Allen vier Verständnissen ist gemein, dass Diskriminierung abgebaut werden soll, um eine Chancengerechtigkeit zu erzielen (vgl. a.a.O. 216). Auffällig ist, dass auch hier keine präzise Definition von Inklusion festgelegt werden konnte. Bei der Beantwortung der Frage, was Inklusion sei, gingen die Forschungsteilnehmer\*innen entweder so vor, dass sie erläuterten, was Inklusion nicht sei oder sie nannten Möglichkeiten, wie Inklusion umgesetzt werden könnte (vgl. a.a.O. 209).

Im bildungspolitischen und schulischen Diskurs wird der Begriff *Inklusion* häufig in Abgrenzung zu *Extinktion*, *Exklusion*, *Separation* und *Integration* definiert (vgl. Grosche 2015, 23 u. Saalfrank/Zierer 2017, 36). *Extinktion* meint, dass Menschen mit Behinderungen gesamtgesellschaftlich vernachlässigt und ausgegrenzt werden (vgl. ebd.). Sie haben keine Rechte und werden insgesamt gemieden (vgl. Grosche 2015, 23). Die *Extinktion* fand insbesondere zur Zeit des Nationalsozialismus statt (vgl. Saalfrank/Zierer 2017, 36). *Exklusion* wiederum bezeichnet die Situation, dass Menschen mit Beeinträchtigungen zwar einzelne Rechte zugesprochen werden, sie allerdings auf Grundlage bestimmter Vorgaben vom Bildungswesen ausgeschlossen werden (vgl. Grosche 2015, 23 u. Saalfrank/Zierer 2017, 36). Unter *Separation* wird das Recht von Menschen mit Behinderungen auf schulische Bildung gefasst, die allerdings nicht an Regelschulen, sondern im Förderschulwesen stattzufinden hat (vgl. ebd.). Der Terminus *Integration* bezeichnet daran anknüpfend die Beschulung von beeinträchtigten Kindern und Jugendlichen an Regelschulen, jedoch separiert in unterschiedlichen Lerngruppen (vgl. ebd.). Schließlich impliziert *Inklusion* eine chancengerechte

Bildung für alle Schüler\*innen unabhängig ihrer heterogenen Eigenschaften (vgl. Grosche 2015, 24 u. Saalfrank/Zierer 2017, 36). Im Fokus steht das gemeinsame Lernen, bei welchem sich die schulischen Strukturen an die individuellen Bedürfnisse der Lernenden anzupassen haben (vgl. ebd.).

Im Kontext der pädagogischen Inklusion ist zwischen zwei Verständnissen zu unterscheiden: Einem weiten und einem engen Verständnis (vgl. Saalfrank/Zierer 2017, 34). Das *weite Verständnis* versteht Inklusion als gemeinsame Beschulung aller Schüler\*innen (vgl. ebd.). Im *engen Sinn* meint Inklusion lediglich das gemeinsame Lernen von Kindern und Jugendlichen mit und ohne Behinderungen (vgl. ebd.).

In dieser Arbeit wird das weite Inklusionsverständnis vertreten, unter anderem um der heterogenen Schülerschaft insgesamt gerecht werden zu können und nicht nur einer Auswahl von Gruppierungen.

Inklusion im pädagogischen Sinne zielt vor diesem Hintergrund auf die Schaffung netzwerkartiger Strukturen in Schule und Gesellschaft ab, die zur Unterstützung der selbstbestimmten sozialen Teilhabe aller Menschen in allen gesellschaftlichen Bereichen beitragen und Tendenzen zum Ausschluss bestimmter Gruppen aus der Gesellschaft aktiv entgegenreten (Heimlich 2014, 14).

Inklusion erfordert dementsprechend die Akzeptanz eines jeden Menschen (vgl. Saalfrank/Zierer 2017, 10). Nur wer Heterogenität wertschätzt und achtet, kann respektvoll und chancengerecht unterrichten (vgl. ebd.). Weiterführend ist bedeutsam, sich seinen Lernenden gegenüber verantwortlich zu fühlen (vgl. a.a.O. 11). Nur so kann eine „[...] Erziehung zur Verantwortung“ (ebd.) gelingen, die für inklusive Strukturen voraussetzend ist.

### 4.3.1. Unterstützungsmaßnahmen zur Umsetzung inklusiven Unterrichts

Nachfolgend werden der *Index für Inklusion* und das *Universal Design for Learning* (UDL) als hilfreiche Konzepte bei der Planung und Umsetzung inklusiver Lehr- und Lernprozesse vorgestellt.

Der *Index für Inklusion* wurde von Tony Booth und Mel Ainscow im Jahre 2003 publiziert (vgl. a.a.O. 54). Er dient als Orientierungshilfe, um inklusive Strukturen in Bildungsinstitutionen zu etablieren (vgl. Boban/Hinz 2003, 8).

Der *Index* soll keine zusätzliche Aktion zur Schulentwicklung sein, sondern ein Hilfsmittel in deren Rahmen, ein inklusives Leitbild zu entwickeln. Es geht bei ihm darum, die Steigerung von Leistungen mit der Entwicklung kooperativer Beziehungen und der Verbesserung des Lern- und Lehrumfeldes zu verbinden (ebd., Hervorh. im Original).

Dabei umfasst der Index insgesamt vier Bausteine (vgl. a.a.O. 9):

Der erste Baustein beinhaltet „Schlüsselkonzepte, die in die Reflexion über inklusive Schulentwicklung einführen [...]“ (ebd.). Diese sind in die Thematiken „Inklusion“ (ebd.), „Barrieren für Lernen und Teilhabe“ (ebd.), „Ressourcen für Unterstützung von Lernen und Teilhabe“ (ebd.) sowie „Unterstützung von Vielfalt“ (ebd.) gegliedert.

Der zweite Baustein baut auf dem ersten auf und legt die zur Evaluation der inklusiven Strukturen festgelegten Analysekriterien dar (vgl. ebd.). Dabei orientiert sich die Reflexion an drei Dimensionen, denen wiederum verschiedene Ziele zugeordnet sind (vgl. a.a.O. 14). Die erste Dimension „[...] inklusive Kulturen schaffen [...]“ (a.a.O. 14) beschreibt die Entwicklung einer an inklusiven Werten orientierten Gemeinschaft (vgl. a.a.O. 15). In dieser Dimension sollen die individuellen Voraussetzungen aller Schüler\*innen anerkannt und wertgeschätzt werden (vgl. ebd.). Inklusion definiert in diesem Rahmen „[...] die Erreichung von Lernzielen bei allen Kindern und Jugendlichen gemäß ihrer jeweiligen Lernvoraussetzungen sowie die Erreichung von wertvollen und tragfähigen Beziehungen in der Klassengemeinschaft“ (Grosche 2015, 33). Die zweite Dimension „Inklusive Strukturen etablieren“ (Boban/Hinz 2003, 15) zielt auf die Umsetzung des gemeinsamen Lernens ab. Im Fokus steht die Forderung, Schulen so anzupassen beziehungsweise aufzubauen, dass sie die Bedürfnisse der einzelnen Schüler\*innen berücksichtigen (vgl. ebd.). Die dritte Dimension „Inklusive Praktiken entwickeln“ (ebd.) fokussiert die individuellen Lernprozesse der Kinder und Jugendlichen (vgl. a.a.O. 16). Hierbei spielen individuelle Fördermaßnahmen eine bedeutsame Rolle (vgl. Grosche 2015, 34 u. 35).

Der dritte Baustein des Index konkretisiert nunmehr Merkmale und Fragestellungen, die eine Analyse der vorherig genannten Dimensionen des zweiten Bausteins vereinfachen (vgl. Boban/Hinz 2003, 9). „Die Indikatoren bezeichnen Zielsetzungen, die mit den bestehenden Verhältnissen verglichen werden, um daraus Prioritäten für die weitere Entwicklung abzuleiten“ (a.a.O. 16).

Letztlich spiegelt der vierte Baustein den „Index-Prozess“ (a.a.O. 9) selbst wider, der insgesamt fünf Phasen umfasst (vgl. a.a.O. 19): Nachdem der Index vorgestellt wurde, wird zunächst die schulische Gesamtsituation untersucht (vgl. ebd.). Daran anknüpfend wird in Zusammenarbeit von Schule und Institut ein an dem Index orientiertes inklusives Schulprogramm entwickelt, das in einem weiteren Schritt versucht wird, umzusetzen (vgl. ebd.). Die umgesetzten Maßnahmen werden letztlich evaluiert (vgl. ebd.). Bei Unzufriedenheit kann der Prozess von vorne begonnen werden.

Die Etablierung eines inklusiven Schulsystems setzt komplexe Umstrukturierungsmaßnahmen voraus. Neben dem *Index für Inklusion* bietet das *Universal Design for Learning* (UDL) eine weitere unterstützende Hilfe bei der Umsetzung inklusiver Lernumgebungen. Das Konzept wurde 1995 vom *Center for Applied Special Technology* (CAST) unter der Leitung von Anne Meyer und David Rose entwickelt (vgl. CAST 2019c). Das UDL geht davon aus, dass inklusive Bildungsangebote nur umgesetzt werden können, wenn Lehr- und Lernformen adaptiv gestaltet sind (Wember/Melle 2018, 67). Dies bedeutet, dass sie sich an den individuellen Bedürfnissen aller Schüler\*innen zu orientieren haben (vgl. ebd.). Um solch ein Lernen zu ermöglichen, bedarf es also individuell-differenzierender Maßnahmen (vgl. a.a.O. 58). Aufgrund des hohen organisatorischen Aufwands stellt dies eine herausfordernde Aufgabe für Lehrende dar (vgl. ebd.).

Adaptiver Unterricht meint in seiner allgemeinen Fassung die grundlegende pädagogische Idee, dass die Lehrkraft die Inhalte und Methoden, Medien und Arbeitsweisen des Unterrichts in differenzierter Weise an die jeweils individuellen und sehr unterschiedlichen Lernvoraussetzungen anpasst, welche die Schülerinnen und Schüler in den Unterricht einbringen (Wember 2001 zit. n. Wember/Melle 2018, 58).

Das UDL dient als Orientierungsleitfaden bei der Planung inklusiver Lernumgebungen, anhand dessen Barrierefreiheit und Partizipation ermöglicht werden (vgl. Wember/Melle 2018, 63).

Der Terminus *Universal Design for Learning* entstammt dem Konzept des *Universal Designs* der amerikanischen Architektur der 1970er Jahre (vgl. ebd.). *Universal Design* zielt darauf ab, Gebäude so zu errichten, dass sie für alle Menschen problemlos begehbar sind (vgl. a.a.O. 64). Dabei fokussiert das *Universal Design* insbesondere Menschen mit Beeinträchtigungen, die möglichst ohne zusätzlichen Aufwand ein Gebäude erreichen und die in ihm vorhandenen Angebote nutzen können sollten (vgl. ebd.). Für die Gestaltung solcher Gebäude liegen sieben Prinzipien vor, an denen sich Architekten orientieren können (vgl. ebd.). Es handelt sich hierbei um die „[b]reite Nutzbarkeit“ (ebd.), die „Flexibilität in der Benutzung“ (ebd.), die „[e]infache und intuitive Bedienung“ (ebd.), um „[s]ensorisch wahrnehmbare Informationen“ (a.a.O. 65), die „Fehlertoleranz“ (ebd.), einen „[n]iedrige[n] körperliche[n] Aufwand“ (ebd.) sowie „Größe und Platz für Zugang und Benutzung“ (ebd.).

Das *Universal Design for Learning* knüpft hier an, indem es die sieben Prinzipien des *Universal Designs* zu drei zentralen Prinzipien für die Gestaltung adaptiver Lernumgebungen zusammenfasst (vgl. CAST 2019a u. CAST 2019b). Diese sind als Imperative formuliert. Nachfolgend wird die deutsche Übersetzung von Wember und Melle angeführt.

- Repräsentiere Informationen, die gelernt werden sollen, auf multiple Art und Weise, sodass flexible Zugänge zu den Lerninhalten entstehen.
- Eröffne den Lernenden multiple Möglichkeiten der Verarbeitung von Informationen und der Darstellung von Lernergebnissen, sodass sie auf verschiedenen Wegen lernen und zeigen können, was sie sich erarbeitet haben.
- Biete multiple Hilfen zur Förderung von Lernengagement und Lernmotivation an, sodass möglichst alle Schüler\*innen engagiert und interessiert lernen (Wember/Melle 2018, 67).

Den drei genannten Prinzipien wiederum sind jeweils Kategorien und Checkpoints zugeordnet, die als Leitfäden fungieren (vgl. CAST 2019b u. Wember/Melle 2018, 67f.). Das Universal Design for Learning zielt somit darauf ab, Lerninhalte und Materialien in unterschiedlichen Formen zur



Verfügung zu stellen, aus denen die Schüler\*innen nach Vorlieben wählen können, was Barrierefreiheit impliziert (vgl. Wember/Melle 2018, 67).

Die nachfolgende Tabelle wurde von Schlüter, Melle und Wember (2016) als Übersetzung der englischen Version des Universal Design for Learning erstellt. Sie veranschaulicht die den drei Prinzipien zugehörigen Kategorien und Checkpoints.

A. Biete multiple Mittel der Repräsentation von Informationen an.	B. Biete multiple Mittel der Verarbeitung von Informationen und der Darstellung von Lernergebnissen.	C. Biete multiple Möglichkeiten der Förderung von Lernengagement und Lernmotivation.
<p>1. Biete Wahlmöglichkeiten bei der Perzeption.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biete Möglichkeiten, die Darstellung von Information anzupassen.</li> <li>- Biete Alternativen zur auditiven Informationsvermittlung an.</li> <li>- Biete Alternativen zur visuellen Informationsvermittlung an.</li> </ul>	<p>4. Ermögliche unterschiedliche motorische Handlungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variiere die Möglichkeiten zur Steuerung von Lernmaterialien.</li> <li>- Variiere die Möglichkeiten zur Erstellung von Antworten.</li> <li>- Optimiere den Zugang zu Lernhilfen, Lernmedien und technischen Hilfsmitteln (angepasste Tastaturen etc.).</li> </ul>	<p>7. Biete variable Angebote zum Wecken von Lerninteresse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eröffne möglichst viele Wahlmöglichkeiten und räume möglichst viel Autonomie ein.</li> <li>- Biete möglichst relevante, positiv bewertete und authentische Aufgaben und Aktivitäten an.</li> <li>- Minimiere kognitive Ablenkung.</li> <li>- Verhindere soziale Bedrohung.</li> </ul>
<p>2. Biete Wahlmöglichkeiten bei der sprachlichen und symbolischen Darstellung von Informationen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biete Hilfen zur Klärung von Begriffen und Symbolen.</li> <li>- Biete Hilfen zum Erkennen von Syntax und Textaufbau.</li> <li>- Biete Hilfen beim Lesen von geschriebenen Texten oder von mathematischen Formeln und Symbolen.</li> <li>- Biete Möglichkeiten zur Nutzung von Kenntnissen in anderen Sprachen.</li> <li>- Biete Möglichkeiten der nicht-sprachlichen Illustration von Schlüsselbegriffen.</li> </ul>	<p>5. Biete Möglichkeiten im Bereich der Beherrschung instrumenteller und darstellender Fertigkeiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lasse verschiedene Arten der Kommunikation zu (geschriebenen oder gesprochenen Text, Zeichnungen, Filme ...).</li> <li>- Ermögliche die Nutzung von Hilfen beim Erstellen einer Antwort wie konkrete Materialien und Taschenrechner in Mathematik oder Wörterbücher, Textverarbeitungsprogramme, Spracherkennungssoftware bei der Textproduktion.</li> <li>- Biete Hilfen bei instrumentellen Fertigkeiten an, die reduziert werden können (Mentoren, Tutoren, Software).</li> </ul>	<p>8. Gib Gelegenheiten für unterstützte konzentrierte Anstrengung und ausdauerndes Lernen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhe die Sichtbarkeit und Bedeutsamkeit der Lehr- und Lernziele.</li> <li>- Variiere das Anforderungsniveau der Aufgaben und die verfügbaren Hilfen und optimiere auf diese Weise das individuelle Anforderungsniveau.</li> <li>- Fördere die Kommunikation und die Zusammenarbeit unter den Lernenden.</li> <li>- Biete formative Lernrückmeldung mit Bezug auf die Lernzielreichung an.</li> </ul>
<p>3. Biete Wahlmöglichkeiten beim Verstehen von Informationen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biete Möglichkeiten der Aktivierung oder Erarbeitung von Hintergrundinformationen an.</li> <li>- Biete Hilfen zum Hervorheben wichtiger Informationen, leiten der Ideen oder Beziehungen an.</li> <li>- Biete Hilfen an, welche systematische Informationsverarbeitung anleiten.</li> <li>- Biete Hilfen an, die das Behalten und den Transfer des Gelernten unterstützen.</li> </ul>	<p>6. Biete Wahlmöglichkeiten zur Unterstützung der exekutiven Funktionen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Initiere und unterstütze geeignete Lernzielsetzung.</li> <li>- Unterstütze geplantes und strategisches Arbeiten.</li> <li>- Erleichtere den geordneten Umgang mit Informationen und Ressourcen.</li> <li>- Biete Möglichkeiten zur Selbstevaluation und fördere Kompetenzen durch Hilfe und formatives Feedback.</li> </ul>	<p>9. Biete Möglichkeiten und Hilfen für selbstreguliertes Lernen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwickle und fördere motivationsförderliche Ergebniserwartungen und Kontrollüberzeugungen.</li> <li>- Ermögliche individuelle Bewältigungsfähigkeiten und -strategien.</li> <li>- Biete Möglichkeiten zur eigenständigen Lernerfolgsmessung und zur reflexiven Beurteilung des eigenen Lernprozesses.</li> </ul>

Abbildung 12: Übersicht über das Universal Design for Learning (entnommen aus: Wember/Melle 2018, 68).

Anhand der angeführten Tabelle können Lehrpersonen ihren Unterricht anpassen. Sie ermöglicht den Lehrenden, vielfältige Zugangsweisen zum Unterrichtsstoff zu realisieren, die von den Lernenden individuell genutzt werden können.

### 4.4. Gemeinsames Lernen und Coding?!

Im Folgenden soll verdeutlicht werden, inwieweit sich Coding-Aktivitäten für eine inklusive Medienkompetenzförderung eignen können. Die Wichtigkeit eines grundlegenden Verständnisses der Digitalität als Komponente von Medienkompetenz, die im Kontext von Coding-Aktivitäten ausgebildet werden kann, wurde bereits diskutiert. Nunmehr stellt sich die Frage, wie digitale Medien inklusive Strukturen befördern können und wie es sich in diesem Zusammenhang mit dem dieser Arbeit zugrundeliegenden Coding verhält.

Hinsichtlich der Umsetzung von Inklusion in Schulen „[...] bieten digitale Medien [...] nicht nur durch technische Assistenz ideale Möglichkeiten, sondern auch angesichts ihrer konvergenten Arbeitsmöglichkeiten [...]“ (Marci-Boehncke/Bosse 2018, 223). Digitale Medien erleichtern die Partizipationsmöglichkeiten von Lernenden mit besonderen Lehr- und Lernvoraussetzungen (vgl. a.a.O. 224f.). Sie ermöglichen Barrierefreiheit im digitalen Raum und eröffnen Chancen zur Gestaltung von Inklusion (vgl. a.a.O. 227). Viele digitale Medien können in ihrer Bedienung an die individuellen Bedürfnisse der Nutzer\*innen angepasst werden. Das Apple iPad beispielsweise verfügt im Bereich der Einstellungen über den Reiter *Bedienungshilfen*, die sich in die Komponenten *Sehen*, *Physisch und Motorisch* sowie *Hören* unterteilen (vgl. Apple 2020). So können unter anderem die Anzeige und Textgröße des Geräts adaptiert werden (vgl. ebd.). Ferner kann eine Vorlesefunktion verwendet werden, die in ihrem Sprachtempo regulierbar ist (vgl. ebd.). Die Vorlesefunktion richtet sich an Menschen mit Sehbeeinträchtigungen, da sie alle auf dem digitalen Gerät bereitgestellten Texte vorliest. Weiterführend kann eine erweiterte Lupen- und Zoomfunktion genutzt werden, mit der bereitgestellte Inhalte vergrößert werden können oder das digitale Gerät selbst als Lupe fungiert (vgl. ebd.). Im Bereich *Physisch und Motorisch* können Touch-Einstellungen verändert oder

das Gerät per Sprachsteuerung genutzt werden (vgl. ebd.). Unter *Sprachsteuerung* wird die Funktion verstanden, digitale Geräte über die Stimme der Nutzer\*innen zu dirigieren. Letztlich wird es im Bereich *Hören* möglich, das digitale Gerät beispielsweise mit einem Hörgerät zu koppeln (vgl. ebd.).

Die angeführten Funktionen stellen lediglich eine Auswahl der zahlreichen Bedienungshilfen dar. Sie reichen jedoch aus, um zu verdeutlichen, dass digitale Geräte bereits selbst einen inklusiven Zugang ermöglichen. Damit geht jedoch nicht unmittelbar einher, dass auch die auf dem digitalen Gerät installierten Apps barrierefrei nutzbar sind.

Die zum Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* gehörende App *WeDo 2.0* ist bisweilen nicht mit den Bedienungshilfen verwendbar. Wie bereits erwähnt, fordert das dieser Dissertation als Fallbeispiel zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben kindgerechte Coding-Aktivitäten seitens der Schüler\*innen. Die Coding-Aktivitäten vollziehen sich im Kontext des Lernkonzepts *LEGO® Education WeDo 2.0*, bei welchem ein erbautes LEGO-Modell mithilfe einer zugehörigen App programmiert werden kann. Der Zugang zu den eigentlichen Programmierertätigkeiten ist dementsprechend nicht inklusiv strukturiert. In Kapitel II.4.2 wurde erläutert, dass die jeweils vorzunehmenden Programmierungen im Sinne der *Natürlichen Differenzierung* individuell gestaltet werden können. Die Lernenden entscheiden eigenständig, ob sie eine vorgegebene Programmierung nachbauen, ob sie sie mit einzelnen weiterführenden Coding-Elementen ausstatten oder ob sie sehr detaillierte, aus zahlreichen Coding-Bausteinen bestehende Programmierungen entwickeln und umsetzen. Der inklusive Zugang wird somit über diese Maßnahme realisiert, da die Programmierertätigkeiten selbst individuell umsetzbar sind. Das der Arbeit zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben ist zudem am *Universal Design for Learning* ausgerichtet (siehe Kapitel III.6).

### III. Planung und Entwicklung der didaktischen Studie

#### 1. Relevanz des Themenbereichs im Kontext von Schul- und Unterrichtsentwicklung

##### 1.1. Problemaufriss: Adaptiv-inklusive Medienkompetenzförderung

Es wurde bereits mehrfach veranschaulicht, dass eine umfassende Medienkompetenz neben den Kulturtechniken des Lesens, Schreibens und Rechnens zum gegenwärtigen Alltag hinzugehört (vgl. Herzig 2008, 498 u. KMK 2012, 4). Kinder und Jugendliche wachsen mit digitalen Medien auf. Ohne eine Medienkompetenz sind sie diesen jedoch in gewisser Weise ausgeliefert. Maßnahmen zur Förderung von Medienkompetenz sind also frühzeitig zu ergreifen.

All dies geht unter anderem aus der KIM-Studie (2020) des Medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest hervor. Die KIM-Studie erfasst seit 1999 Daten zur Medienausstattung und zum Mediengebrauch von Sechs- bis 13-Jährigen (vgl. mpfs 2021b, 2). Die Selbstverständlichkeit des Aufwachsens mit digitalen Medien ergibt sich insbesondere daraus, dass die Haushalte, in denen die befragten Kinder sozialisiert werden, fast vollständig medial ausgestattet sind (vgl. a.a.O. 10). Zu den meist vorhandenen Medien zählen Fernseher (100%), Internetzugänge (99%) sowie Handys beziehungsweise Smartphones (99%) (vgl. a.a.O. 11). Zudem gibt ein Großteil der Heranwachsenden an, dass in ihrem Zuhause ein Computer oder Laptop (99%), ein Radio (82%), eine Spielekonsole (70%) sowie ein Tablet (46%) vorhanden seien (vgl. ebd.). Im Vergleich zu 2018 erhöhte sich außerdem der prozentuale Anteil derjenigen Familien, in denen Streaming-Dienste sowie Smart-TVs verwendet werden (vgl. a.a.O. 10). Anzumerken ist, dass die Heranwachsenden laut Aussage ihrer befragten Eltern eine geringere Anzahl eigener Medien besitzen (vgl. a.a.O. 11). Zu den häufigsten Freizeitaktivitäten zählen weiterhin das Freunde treffen und Spielen (vgl. a.a.O. 14). Aber auch mediale und digitale Tätigkeiten wie das Fernsehen, die Nutzung eines Smartphones sowie das Spielen digitaler Spiele werden von ca. 48 bis 65 Prozent der Befragten ein- bis mehrmals pro Woche und von bis zu 47 Prozent sogar täglich ausgeübt (vgl. ebd.). Die an die KIM-Studie anknüpfende JIM-Studie, bei der Zwölf- bis 19-

jährige Schüler\*innen im Fokus stehen, verdeutlicht, dass digitale Aktivitäten mit steigendem Alter zunehmen (vgl. mpfs 2021a, 5). Die Heranwachsenden agieren zudem immer autonomer mit digitalen Medien. Insbesondere die Nutzung von Smartphones (92%) und des Internets (88%) wird als für den Alltag relevant beurteilt (vgl. a.a.O. 15).

Auch die Bitkom-Studie aus 2019 bekräftigt diese Ergebnisse. Hier wurden rund 900 Kinder und Jugendliche im Alter von Sechs bis 18 Jahren zu ihrer Mediennutzung befragt (vgl. Bitkom e. V. 2019). Aus der Studie geht hervor, dass fast alle der befragten Zwölfjährigen im Internet aktiv sind, und zwar überwiegend über ein eigenes Smartphone (vgl. Berg 2019, 7). Im Alter von zehn Jahren verfügen rund 75 Prozent über ein eigenes Gerät (vgl. Bitkom e. V. 2019 u. Berg 2019, 4). Zentral ist, dass die Beschäftigung mit Smartphones immer früher beginnt (vgl. Berg 2019, 3). Bereits 54 Prozent der Befragten im Alter von sechs bis sieben Jahren nutzen Smartphones regelmäßig (vgl. Berg 2019, 3 u. Bitkom e. V. 2019). Dieser prozentuale Anteil ist im Vergleich zu den Jahren 2014 und 2017 stetig angestiegen (vgl. Berg 2019, 3). Zu den am meisten ausgeführten digitalen Tätigkeiten gehören das Streamen von Musik, das Konsumieren von Videos und die Nutzung sozialer Netzwerke (vgl. Bitkom e. V. 2019). Die Befragten geben an, dass sie für kommunikative Zwecke vorwiegend die App *WhatsApp* verwenden (vgl. ebd.). Ab dem zwölften Lebensjahr nimmt der Anteil derjenigen Jugendlichen zu, die zudem die App *Instagram* gebrauchen (vgl. ebd.).

Alle angeführten Studien veranschaulichen, dass bereits Grundschulkindern das Internet nutzen und hier auch produzierend tätig sind. Sie agieren auf Online-Plattformen, die unter anderem durch das Hochladen von Fotos und die Veröffentlichung persönlicher Informationen gekennzeichnet sind. Wissen und Reflexion darüber, was mit persönlich eingegebenen Daten passiert, wird auch aus diesem Grund immer wichtiger. Medienkompetenz sollte also ein Verständnis darüber beinhalten, wie digitale Medien funktionieren. Um Medienkompetenz breit ausbilden zu können, reichen familiäre Sozialisationsprozesse nicht aus (vgl. KMK 2012, 4). Mit der Nutzung digitaler Angebote wächst demnach der Anspruch an eine frühe schulische Ausbildung von Medienkompetenz (vgl. ebd.). Auf diese Notwendigkeit reagierte die KMK

am 8. März 2012 mit ihrem Beschluss *Medienbildung in der Schule*. Die Förderung von Medienkompetenz wird hier als „Pflichtaufgabe schulischer Bildung“ (a.a.O. 3) verstanden.

Schulsysteme stehen [...] in der Verantwortung, die strukturellen technologischen Möglichkeiten zu schaffen, um Heranwachsenden den kompetenten Umgang mit neuen Medien zu vermitteln, sodass unter Einbezug von Informationstechnologien sowohl fachbezogene Kompetenzen als auch fächerübergreifende Schlüsselkompetenzen des 21. Jahrhunderts gefördert werden können (Bos/Eickelmann/Gerick et al. 2014, 7).

Die KMK äußert diesbezüglich einen hohen Handlungsbedarf. So müssen Curricula sowie die Lehrer\*innenausbildung umstrukturiert, Schulentwicklungsprozesse angestoßen und Schulen mit digitalen Medien ausgestattet werden (vgl. KMK 2012, 6f.). Darauf aufbauend soll Medienbildung Lehr- und Lernformen modernisieren, gesellschaftliche Partizipation ermöglichen, zur Identitätsbildung beitragen sowie Überzeugungen ausbilden (vgl. a.a.O. 3-6). Im Jahre 2016 differenzierte die KMK ihren ersten Ansatz aus 2012 mit ihrer Strategie *Bildung in der digitalen Welt* weiter aus. Die Strategie beinhaltet dabei folgenden Grundsatz:

Für den schulischen Bereich gilt, dass das Lehren und Lernen in der digitalen Welt dem Primat des Pädagogischen – also dem Bildungs- und Erziehungsauftrag – folgen muss. Das heißt, dass die Berücksichtigung des digitalen Wandels dem Ziel dient, die aktuellen bildungspolitischen Leitlinien zu ergänzen und durch Veränderungen bei der inhaltlichen und formalen Gestaltung von Lernprozessen die Stärkung der Selbstständigkeit zu fördern und individuelle Potenziale innerhalb einer inklusiven Bildung auch durch Nutzung digitaler Lernumgebungen besser zur Entfaltung bringen zu können (KMK 2017, 9).

Angelehnt an die Ziele des KMK-Beschlusses aus 2012 führt die Strategie nunmehr ein Medienkompetenzmodell auf, das als Ausgangspunkt der Umstrukturierung der Curricula der Bundesländer dienen soll. Das Modell orientiert sich unter anderem an dem in Kapitel II.1.3.7 dargestellten DigCompEdu (vgl. a.a.O. 14f.). Im Sinne der bildungspolitischen Diskussionen um Programmierprozesse in Grundschulen beinhaltet das KMK-Modell den Kompetenzbereich „Problemlösen und Handeln“ (a.a.O. 18), der die Ausbildung eines Verständnisses für die Prinzipien der Digitalität und für algorithmische Strukturen sowie das eigenständige Coden anstrebt (vgl. ebd.).

Um Medienbildung in schulische Prozesse implementieren zu können, müssen Bildungsinstitutionen jedoch zunächst einmal technisch ausgestattet werden (BMBF 2019). Hierfür wurde im Jahre 2018 der *DigitalPakt Schule* beschlossen. „Mit dem DigitalPakt Schule unterstützt der Bund die Länder und Gemeinden bei Investitionen in die digitale Bildungsinfrastruktur“ (ebd.).

Zweck der Finanzhilfen ist es, trägerneutral lernförderliche und belastbare, interoperable digitale technische Infrastrukturen sowie Lehr-Lern-Infrastrukturen zu etablieren sowie vorhandene Strukturen zu optimieren (Verwaltungsvereinbarung DigitalPakt Schule 2019 bis 2024 §2).

Im internationalen Bereich weist Deutschland jedoch weiterhin Rückstände auf. Während andere Länder bereits erfolgreich die Medienkompetenz ihrer Schüler\*innen fördern, ist Deutschland zurzeit noch dabei, effiziente Konzepte für digitales Unterrichten zu entwickeln (vgl. Eickelmann 2017, 18). Dass Medienbildung an deutschen Schulen noch nicht umfassend implementiert ist, zeigen unter anderem die Ergebnisse der ICILS-Studie 2018. ICILS untersucht die „[...] computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von [...] [Lernenden] der achten Jahrgangsstufe [...]“ (Eickelmann/Bos/Labusch 2019, 7). Mit einer mittleren Kompetenz von 518 Punkten ist kaum ein Unterschied zur ersten ICILS-Erhebung im Jahr 2013, bei der die Durchschnittskompetenz bei 523 Punkten lag, festzustellen (vgl. a.a.O. 13). Deutschland erreicht damit einen Wert, der zwar über dem internationalen Mittelwert liegt (vgl. ebd.). Allerdings kam es im Vergleich zu 2013 zu einer geringen Verschlechterung des Durchschnittswerts, obwohl seit 2013 zahlreiche Maßnahmen zur Verankerung digitaler Bildung in den Bundesländern initiiert wurden (vgl. a.a.O. 27). Auffällig ist weiterhin, dass lediglich 1,9 Prozent der deutschen Schüler\*innen die höchste Kompetenzstufe erreichen (vgl. a.a.O. 13), was impliziert, dass nur ein wenige Befragte Medien sicher und reflektiert nutzen können. Auch die prozentualen Anteile der Kompetenzstufen I und II veränderten sich seit 2013 kaum (vgl. ebd.). Während 2013 noch 29,2 Prozent Leistungen auf den beiden untersten Kompetenzstufen erzielten, steigt die Anzahl im Jahr 2018 geringfügig auf 33,2 Prozent an (vgl. ebd.). Ein Großteil verfügt damit ausschließlich über sehr geringe Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Medien (vgl. a.a.O. 12). Dies ist hinsichtlich des Faktums, dass fast alle Kinder und Jugendlichen täglich mit digitalen Medien agieren, sehr

bedenklich. Die meisten Lernenden (42,9 Prozent) sind der Kompetenzstufe III zuzuordnen (vgl. a.a.O. 13). Sie weisen eine mittlere Medienkompetenz auf, die jedoch keine Merkmale einer Reflexionsfähigkeit beinhaltet (vgl. ebd.). Ein weiteres zentrales Ergebnis besteht darin, dass die Ausbildung von Medienkompetenz in Deutschland in hohem Maße von der sozialen Herkunft abhängt (vgl. a.a.O. 27).

Im Kontext des dieser Dissertation zugrundeliegenden Codings ist anzumerken, dass sich Deutschland im Jahre 2018 zum ersten Mal an einem ICILS-Zusatzmodul zum Thema *Computational Thinking* beteiligte (vgl. a.a.O. 8). Die in dem Zusatzmodul erhobenen Daten lassen sich inhaltlich an die Kompetenzen zum Problemlösen der KMK-Strategie *Bildung in der digitalen Welt* verankern (vgl. a.a.O. 29). Deutschland erreicht in diesem Bereich alarmierend schlechte Leistungen, worin sich erneut ein erheblicher Nachholbedarf für Deutschland zeigt.

Dass sich in diesem Kompetenzbereich im Mittel für Deutschland unterdurchschnittliche Kompetenzstände ergeben und zudem erhebliche Bildungsdisparitäten sichtbar werden, könnte daher zum Anlass genommen werden, diesen Bereich auch in Deutschland systematischer weiterzuentwickeln und in Rahmenvorgaben auch bundesländerübergreifend zu verankern (ebd.).

Es bedarf also intensiver Maßnahmen, um Coding-Aktivitäten effizient in den Unterricht zu implementieren. Die deutschen Schüler\*innen werden ansonsten in der digitalen Welt nicht anschlussfähig sein.

Die insgesamt niedrigen erzielten Leistungen der befragten Lernenden sind unter anderem auch auf die Nutzungshäufigkeit und -formen digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht zurückzuführen. Obwohl sich die prozentualen Anteile derjenigen Lehrer\*innen, die digitale Medien mindestens wöchentlich oder sogar täglich einbeziehen, angestiegen sind, sind die Werte im Vergleich zu anderen Ländern signifikant gering (vgl. a.a.O. 17).

Anders als in den meisten ICILS-2018-Teilnehmerländern steht [zudem] die schulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien für schulbezogene Zwecke in Deutschland, auch unter Kontrolle der Dauer der Computererfahrung, in einem negativen Zusammenhang mit dem Kompetenzniveau der Schülerinnen und Schüler in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (a.a.O. 20).



Ähnliche Ergebnisse zeigt auch der Ländermonitor von 2017, bei welchem anhand von Lehrkraft-Befragungen Daten zur schulischen Implementierung digitaler Medien erhoben wurden (vgl. Deutsche Telekom Stiftung 2017, 6). Als zentrales Ergebnis gilt, dass deutsche Lehrer\*innen Medien etwas häufiger einsetzen als noch in den Vorjahren (vgl. a.a.O. 5 u. 14). So stieg seit 2015 der Anteil an deutschen Lehrkräften, die digitale Medien mindestens wöchentlich im Unterricht verwenden, minimal an (vgl. a.a.O. 14). Was die Implementierung digitaler Medien in den Unterricht angeht, weist Deutschland aber immer noch Defizite auf. Außerdem fördern weniger Lehrende die komplexen Merkmale von Medienkompetenz (vgl. a.a.O. 5 u. 19), was eng mit dem Ergebnis zusammenhängt, dass 69,8 Prozent der Befragten meinen, dass der überwiegende Anteil der Lernenden bereits mediale Fähigkeiten vorweisen würde und eine diesbezügliche Förderung nicht unbedingt erforderlich sei (vgl. a.a.O. 21).

Die bislang noch geringe Umsetzung digitaler Bildung durch Lehrer\*innen in Deutschland verläuft konträr zu ihrem eigentlichen Auftrag. Bei ihrer Vereidigung verpflichten sich Lehrpersonen, „[...] auf der Basis geteilter Werte und Rechtsansprüche Verantwortung für die Enkulturation (vgl. Wurzbacher 1968) der nachwachsenden Generation zu übernehmen“ (Marci-Boehncke/Rath 2019, 85). Diese im Grundgesetz festgelegten Werte zielen auf die Ermöglichung von Teilhabe ab (vgl. ebd.). Gegenwärtig ermöglichen insbesondere auch digitale Medien Partizipation (vgl. a.a.O. 90). Daraus resultiert, dass es zur Aufgabe von Lehrenden gehört, ihren Schüler\*innen zur digitalen Teilhabe zu verhelfen. Dies gelingt überwiegend über die Ausbildung von Medienkompetenz. In Deutschland verläuft die Medienkompetenzförderung jedoch noch nicht immer erfolgsversprechend. Dass ein Großteil der Lehrer\*innen digitale Medien nicht in ihren Unterricht implementiert, hängt unter anderem auch mit ihren verinnerlichten Beliefs (siehe Kapitel II.4.1) zusammen.

Wenn [...] [aber] Lehrkräfte aus prinzipieller Ablehnung ohne digitale Medien unterrichten, führt das generell [...] zu einer Verhinderung von Partizipationsmöglichkeiten – obwohl diese u.U. von den Lehrkräften gar nicht intendiert ist (a.a.O. 92).

Im Kontext von Inklusion ist diese Tatsache noch gravierender zu bewerten. Bosse und Hasebrink (2016) stellten in ihrem Forschungsprojekt *Mediale Teilhabe. Mediennutzung von Menschen mit Behinderungen* fest, dass Kindern mit Beeinträchtigungen digitale Medien und hier insbesondere die Internetnutzung bisher nur eingeschränkt im Alltag zugänglich sind (vgl. Bosse/Hasebrink 2016, 7). Beeinträchtigte Kinder und Jugendliche sind also insbesondere im „kommunikativen Bereich“ (Marci-Boehncke/Rath 2019, 91) benachteiligt. Diese Benachteiligung resultiert unter anderem aus den geringeren Zugangsmöglichkeiten zu digitalen Medien und der Ansicht, dass Lernende mit Beeinträchtigungen keine Medienkompetenz ausbilden könnten (vgl. Bosse/Hasebrink 2016, 7). Bosse und Hasebrink fanden zudem heraus, dass besonders Heranwachsende mit Lernschwierigkeiten von Ausgrenzungsprozessen gefährdet sind (vgl. a.a.O. 18). Trotz der Forderung nach Inklusion haben beeinträchtigte Kinder also weiterhin Barrieren zu überwinden haben. Sie sind digital benachteiligt, was zu einer geringeren Teilhabe am gesellschaftlichen Leben führt.

Insgesamt wird deutlich: Ob Inklusion ermöglicht wird, entscheidet sich auch an der Art und Weise wie Medienangebote gestaltet und genutzt werden. Die Digitalisierung bietet gute Chancen, vielfältige Lösungen als Wahlmöglichkeiten anzubieten, um individuellen Bedarfen gerecht zu werden (ebd.).

Die Ergebnisse zeigen allesamt, dass sich Unterricht zugunsten einer erfolgreichen digitalen Bildung von seiner traditionellen Lehrendenzentrierung ablösen muss: Weg vom imitierenden Nachvollziehen hin zum partizipativen, selbstständigen Lernen und problemorientierten Lernen (vgl. Aufenanger 2020, 34). Um die „21<sup>st</sup> Century Skills“ (Eickelmann 2010) zu vermitteln, muss sich das Lernen verändern sowie fächerspezifische Lernformen mit dem Fokus auf die inklusive Nutzung digitaler Geräte unterstützt werden. Hierfür fehlt es in Deutschland aber nicht nur an digitaler Infrastruktur, sondern zudem an digitalem Wissen der Lehrkräfte sowie deren Erfahrung mit partizipativ-adaptiver Lehre (Schmid/Goertz/Behrens 2017, 6). Laut Aufenanger (2020) leisten „[...] auch die Gestaltung von Lernumgebungen und neuere Ansätze aus der Lernpsychologie einen wichtigen Beitrag zur sinnvollen Verwendung [...] [digitaler Medien]“ (Aufenanger 2020, 43). Medienbildung mit Berücksichtigung dieser Erkenntnisse sollte also weiterhin intensiv beforscht

werden, um sie (lern-)förderlich umsetzen zu können. An diesen Aspekten setzt das Dissertationsprojekt an. Es entwickelt ein didaktisches Setting, das in einem spielerischen Kontext medienkompetentes Handeln fordert und darüber hinaus zu einer übergreifenden Kompetenzförderung anregt.

## 1.2. Problemaufriss: Lesekompetenzförderung

Mit der ersten PISA-Erhebung (2000) und den unerwartet schlechten Ergebnissen der deutschen Schüler\*innen im Lesen rückte die Ausbildung und Förderung von Lesekompetenz intensiver in den Fokus bildungspolitischer Diskussionen. Die Ergebnisse der letzten PISA-Studie von 2018 zeigen, dass sich die durchschnittliche Lesekompetenz der deutschen Jugendlichen, die nunmehr auch digitale Komponenten beinhaltet, im Vergleich zu den Jahren 2009 und 2015 kaum verändert hat (vgl. Weis/Doroganova/Hahnel et al. 2019, 47). Trotzdem ist zu erwähnen, dass sich die durchschnittliche Lesekompetenz in PISA 2018 mit 498 Punkten erstmals über dem OECD-Durchschnitt von 487 Punkten befindet, was im Vergleich zu 2009 eine Verbesserung darstellt (vgl. a.a.O. 56). Deutschland ist demnach weiterhin im oberen Drittel der Rangreihenfolge anzusiedeln (vgl. a.a.O. 59). Bei genauerer Betrachtung der Ergebnisse hingegen wird deutlich, dass der Aufstieg Deutschlands vorwiegend durch die Gruppe der besonders leistungsstarken Schüler\*innen verursacht wird (vgl. a.a.O. 60). Beunruhigend ist zudem, dass Deutschland im Vergleich zu anderen Teilnehmerländern eine erheblich größere Streuung der Lesekompetenzen aufweist (vgl. a.a.O. 58). Die Streuung nahm im Vergleich zu 2009 und 2015 stetig zu (vgl. ebd.). Die Standardabweichung liegt bei 106 Punkten, woraus zu schließen ist, dass die Spanne zwischen den besonders leseschwachen und lesestarken Schüler\*innen sehr hoch ist (vgl. ebd.). Problematisch ist zudem, dass die Gruppe der Leseschwachen mit 316 Punkten im Vergleich zu denen anderer OECD-Staaten signifikant niedriger einzuordnen ist (vgl. ebd.). Die Gruppe der Lesestarken hingegen weist sehr hohe Lesekompetenzen auf (vgl. a.a.O. 60). Im Vergleich zu den letzten PISA-Erhebungen, in denen die Lesekompetenz als Hauptdomäne untersucht wurde, hat sich die lesebezogene Vielfalt der Schüler\*innenschaft demnach weiter erhöht (vgl. a.a.O. 76). Dies zeigt sich

ebenfalls an der Kompetenzstufenverteilung, denn insgesamt 21 Prozent der deutschen 15-Jährigen erzielen Werte auf den untersten Ebenen (siehe Kapitel II.3.1.1) (vgl. a.a.O. 60). Obwohl also die durchschnittliche Lesekompetenz der Deutschen über dem OECD-Durchschnittswert liegt, erreicht ein großer Anteil der befragten Schüler\*innen nur sehr geringe Lesekompetenzwerte (vgl. ebd.). Mehr als ein Fünftel der Befragten ist nicht dazu in der Lage, sinnerfassend zu lesen (vgl. a.a.O. 77). Der Anteil der besonders leseschwachen Lernenden stieg im Vergleich zu 2015 an (vgl. ebd.), was sehr ernst zu nehmen ist.

Auch die letzte IGLU-Studie aus dem Jahre 2016, bei der „[...] Daten zum Leseverständnis, zur Motivation und zum Leseverhalten von [...] [Lernenden] am Ende der vierten Jahrgangsstufe [...] [erhoben wurden] (Bos/Valtin/Hußmann et al. 2016, 13), zeigt ähnliche Ergebnisse. Mit einem leicht verbesserten Durchschnittswert von 537 Punkten ist Deutschland zwar im Mittelfeld des Ländervergleichs zu verorten, jedoch schneidet ein Großteil der EU-Staaten besser ab (vgl. a.a.O. 14). Die Ergebnisse Deutschlands betragen einen Unterschied von bis zu 40 Punkten zu anderen Ländern, was eine Leistungsdifferenz eines Schuljahres ausmacht (vgl. ebd.). Weiterführend ist auch bei den Lernenden des vierten Jahrgangs die Leistungsstreuung mit 257 Punkten erheblich (vgl. a.a.O. 15). Deutschland weist damit neben Malta die höchste Differenz zwischen dem fünften und 95. Perzentil auf (vgl. ebd.). Ähnlich wie bei der PISA-Erhebung erreicht lediglich ein geringer Anteil der Schüler\*innen eine sehr hohe Lesekompetenz (vgl. ebd.). Der leichte Anstieg von neun auf elf Prozent der sehr guten Leser\*innen ist jedoch zu relativieren, da der prozentuale Anteil dieser Gruppe in anderen Ländern signifikant höher ist als in Deutschland (vgl. ebd.). Außerdem stieg der prozentuale Anteil derjenigen Schüler\*innen, die nur rudimentäre Lesefähigkeiten innehaben, im Vergleich zur vorherigen Erhebung im Jahr 2011 auf knapp sechs Prozent an (vgl. ebd.). Die Lesekompetenz der Schüler\*innen hängt zudem im hohen Maße mit ihrer sozialen Herkunft zusammen (vgl. a.a.O. 20).

Die Ergebnisse der beiden Studien verdeutlichen, dass es in den letzten Jahren keine gravierenden Änderungen hinsichtlich der Lesekompetenz der Lernenden gegeben hat. Deutschland entwickelte bislang also kaum

erfolgreiche Konzepte zur Leseförderung, insbesondere für leistungsschwache Schüler\*innen. Während es anderen Staaten gelungen ist, deren Kompetenzen zu verbessern, ist die relative Position Deutschlands im Vergleich somit erheblich schlechter einzustufen. Es ist weiterhin notwendig, eine intensivere und effizientere Leseförderung von der Vorschule an zu betreiben (vgl. a.a.O. 26).

Zudem ist zu erwähnen, dass die digitale Lesekompetenz, trotz der Ergebnisse zur Mediennutzung von Kindern und Jugendlichen, nur wenig Betrachtung findet. Dies ist problematisch im Hinblick darauf, dass führende Länder bei der digitalen Lesekompetenz bessere Ergebnisse erzielen als bei der analogen Lesekompetenz (vgl. Marci-Boehncke 2018a, 231). Daraus ist ein Zusammenhang zwischen analoger und digitaler Lesekompetenzentwicklung zu schlussfolgern (vgl. ebd.): Wer digital kompetent liest, liest auch analog besser.

Das geplante Dissertationsprojekt strebt eine indirekte digitale Leseförderung mittels eines spielerisch-entdeckenden Zugangs an. Es gilt gezielt dort anzusetzen, wo die Interessen der Heranwachsenden liegen – im Bereich der digitalen Medien! An dieser Stelle ist auf Kapitel II.3.4 zu verweisen, in welchem dargelegt wurde, inwieweit Coding-Aktivitäten die (digitale) Leseförderung unterstützen können. Diese zielt, anders als traditionelle Lesefördermaßnahmen, nicht auf die direkte Förderung basaler Leseprozesse ab, sondern unterstützt sie indirekt. Die problemlösenden Situationen beim Coding können nur bewältigt werden, indem die Lernenden digital lesen. Hierbei ist das digitale Lesen jedoch in einen anderen Kontext eingebettet als bei traditionellen (digitalen) Leseförderkonzepten. Es geht nicht darum, auf einem digitalen Gerät zu lesen oder auf Internetseiten zu navigieren. Die Schüler\*innen sind dazu herausgefordert, den einzelnen Codes ihre Semantik zu entnehmen, dabei den Gesamtzusammenhang eines Programms zu identifizieren und diesen syntaktisch zu erschließen.

### 1.3. Coding als Lösungsansatz

Coding als Thema in der Grundschule – so die These – ermöglicht spielerisch ein Verständnis von Symbolisierungen und damit von Sprachen per se. Das geplante Projekt basiert auf dem kindgerechten Coding-Programm *LEGO® Education WeDo 2.0*, das Programmieraktivitäten fordert und zum Ziel hat, die Lernenden projektorientiert in ihrem informatischen Denken zu fördern (vgl. The LEGO Group 2017a, 4).

Die Potenziale des Codings wurden bereits im Rahmen des Theoriekapitels herausgestellt. Sie sollen an dieser Stelle jedoch nochmals kurz zusammengefasst werden, um die verschiedenen Fördermöglichkeiten, die nicht nur auf die Erschließung technologischen Wissens abzielen, zu verdeutlichen.

Wie bereits erwähnt, gehören Coding-Aktivitäten zu einer umfassenden Medienkompetenz eines jeden Menschen hinzu. „Ein Kompetenzaufbau im Bereich des Codings trägt [...] zu einem Grundverständnis der uns umgebenden digitalen Welt bei [...]“ (Abend/Gramowski et al. 2017, 2). Informatische Grundlagen und vor allem Programmierprozesse werden dadurch greifbarer (vgl. ebd.). Daneben fördern Coding-Tätigkeiten die Problemlösekompetenz der Schüler\*innen (vgl. Abend/Gramowski et al. 2017, 2 u. Garmann/Warnous 2016, 5f.). Beim kindgerechten Coden müssen die Lernenden verschiedene, zumeist symbolbasierte Programme schreiben, um ein vorgegebenes Problem in Form einer bestimmten Aufgabe zu beheben (vgl. Garmann/Warnous 2016, 6). Dafür müssen sie das jeweilige Problem zunächst durchblicken und die zur Lösung notwendigen Handlungsschritte planen (vgl. ebd.). Dies erfordert analytisches, abstraktes, algorithmisches und strukturiertes Denken (vgl. Abend/Gramowski et al. 2017, 2). Beim eigenständigen Programmieren werden die Lernenden zudem in ihrer Schreibkompetenz gefördert (vgl. Garmann/Warnous 2016, 5). Erfolgreiche Programmierungen erfordern nämlich zunächst die Entwicklung einer Schreibidee (vgl. Pelz 2017, 26). Die Schüler\*innen müssen ihre Programme planen und dabei verschiedene Coding-Bausteine in eine syntaktisch richtige Reihenfolge bringen, wobei sie grundsätzlich die Funktionen des Coding-Konzeptes zu beachten haben. Zudem sind die Lernenden dazu herausgefordert, einerseits „[...] Selbstständigkeit und Eigeninitiative [...]“

(Abend/Gramowski et al. 2017, 2) zu zeigen, aber andererseits auch kooperativ und partizipativ zu agieren, wenn im Team zusammengearbeitet wird (vgl. ebd.). Letztlich fördern Coding-Aktivitäten auch die kommunikative Kompetenz (vgl. Garmann/Warnous 2016, 6). Um ein Programm zu schreiben, müssen die Heranwachsenden die Mensch-Maschine-Interaktion reflektieren. Sie sind dabei dazu herausgefordert, die syntaktischen und pragmatischen Grundlagen der Programmiersprache zu verinnerlichen. Dafür ist es erforderlich, dass die Kinder verstehen, dass sie präzise Anweisungen geben müssen, damit das digitale Gerät so agiert, wie erwünscht (vgl. ebd.). Die Lernenden entwickeln hier ihre Fähigkeit weiter, eindeutig zu kommunizieren (vgl. ebd.). Zusammenfassend ist festzustellen, dass „[d]ie Kinder lernen, gemeinschaftlich Probleme zu lösen sowie zu argumentieren und [...] zugleich eine mathematische Programmiersprache [zu erwerben] [...]“ (Dzubiany 2017, 23). Sobald die Grundidee des Codings verinnerlicht ist, kann sie im Sinne des Spiralcurriculums auf höheren Kompetenzstufen aufgegriffen werden. Die Kinder haben demnach die Chance, sich im Verlauf ihrer Schullaufbahn immer tiefgreifender mit informatischen Prozessen auseinanderzusetzen und so vernetzte Wissensstrukturen aufzubauen. Auch aus diesem Grund sollte eine frühzeitige Förderung des Themenbereichs angestrebt werden.

Programmieren im Grundschulbereich ist ein Thema, das erst seit wenigen Jahren im Fokus von internationalen Diskussionen zu digitaler Bildung steht (vgl. Abend/Gramowski et al. 2017, 2 u. Schmid/Weitz/Gärtig-Daug 2018, 201). Das Ziel besteht darin, über eine auf spielerischen Aktivitäten basierende Lernumgebung einen reflektierten Umgang mit Medien bei den Kindern auszubilden (vgl. Bers/Ponte et al. 2002, 123 u. 125). Es werden also bisweilen Konzepte zum Coding entwickelt, um den Bereich der allgemeinen Medienkompetenz zu fördern. Dies greift jedoch zu kurz.

Auch in Deutschland gilt das Programmieren im Primarbereich als Schulentwicklungsaufgabe, die im Fachbereich der Informatikdidaktik beforscht wird (vgl. Schmid/Weitz/Gärtig-Daug 2018, 201). Im Fokus steht die Frage, „[...] ob und inwieweit Informatik schon in der Grundschule angeboten werden kann“ (Hoffmann/Wendtlandt/Wendtlandt 2017, 73). In den deutschen Lehrplänen für die Grundschule ist das Coding ausschließlich im MINT-

Bereich mit verankert. Lernangebote werden dabei überwiegend auf die Medienbedienkompetenz beschränkt (vgl. Garmann/Warnous 2016, 3), die aber, wie zuvor verdeutlicht, immer noch nicht effizient umgesetzt wird. Informatische Grundlagen wie Algorithmen werden bislang noch nicht umfassend berücksichtigt (vgl. ebd.). Es besteht demnach ein Nachholbedarf. So müssen fundierte didaktische Konzepte für den Grundschulunterricht entwickelt werden, um die seitens der KMK verabschiedeten Kompetenzerwartungen digitaler Bildung realisieren zu können (vgl. Walter 2018, 8). Auch im Zuge der angekündigten technisch-digitalen Ausstattung von Schulen sollten Aktivitäten erarbeitet werden (vgl. ebd.), die eine haptische Einführung ins Programmieren mit konkreten, spielerisch-orientierten Materialien ermöglichen (vgl. Campbell/Walsh 2017, 11). Zurzeit erarbeitet der Arbeitskreis der Gesellschaft für Informatik (GI) Bildungsstandards für die Grundschule (vgl. Schmid/Weitz/Gärtig-Daug 2018, 201). Im September 2017 veröffentlichte der Fachausschuss *Informatische Bildung in Schulen* der GI in diesem Kontext eine erste Empfehlung, die Kompetenzen für eine informatische Bildung in Grundschulen aufführt und somit als Grundlage der weiteren Entwicklung von Bildungs- und Lehrplänen dient (vgl. ebd.). Sie beschreibt dabei Folgendes:

[...] Informatikunterricht in der Grundschule soll Schülerinnen und Schüler anregen, sich mit Phänomenen aus der Alltagswelt auseinanderzusetzen, und sie befähigen, die dahinter liegenden informatisch modellierten Prinzipien zu erkennen, sowie Informatiksysteme kompetent, selbstbestimmt und kritisch reflektiert zu nutzen (ebd.).

Die in der Empfehlung festgesetzten Kompetenzen informatischer Bildung sind jedoch recht allgemein formuliert, sodass sie vermutlich nicht dazu ausreichen werden, um Grundschulpersonal, das üblicherweise keine informatischen Vorkenntnisse vorweist, Hilfestellungen beim Planen und Umsetzen von thematischen Unterrichtsreihen zu leisten (vgl. a.a.O. 202). Demnach bedarf es konkreter Handreichungen für Lehrpersonen, um informatische Themen praktikabel in den Grundschulunterricht implementieren zu können.



Erst wenn durch verständliches Unterrichtsmaterial Barrieren abgebaut werden, besteht die Chance, dass Lehrkräfte, die der Einbindung informatischer Themen gegenüber aufgeschlossen sind und sich an den Empfehlungen zur Informatik für den Primarbereich orientieren möchten, tatsächlich zur Umsetzung im Unterricht motiviert werden (ebd.).

In Anlehnung an die angeführten Erkenntnisse zu Teachers' Beliefs fanden Weitz, Gärtig-Daug, Knauf und Schmid (2017) heraus, dass insbesondere die Kindheitserfahrungen mit Informatik die Bereitschaft zum eigenständigen informatischen Unterrichten beeinflussen (vgl. Weitz/Gärtig-Daug et al. 2017, 118). Die Erfahrungen, die Lehrer\*innen in ihrer Kindheit mit Computerthemen machen konnten, wirken sich dabei auf die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum informatischen Lehren aus (vgl. ebd.). Lehrpersonen sollten also frühzeitig in ihrem informatischen Wissen aus- beziehungsweise fortgebildet werden, um die Bereitschaft zum Unterrichten zu erhöhen (vgl. ebd.). Es reicht nicht aus, Bildungs- und Lehrpläne zu verändern. Vielmehr muss das pädagogische Fachpersonal stärker fokussiert werden, denn Schulentwicklung gelingt nur, wenn diese geplante Neuerungen befürwortet. Auch die Hochschulbildung hat sich an den Forderungen informatischer Bildung in der Grundschule zu orientieren. So sollten Lehramtsstudierende frühzeitig und langfristig in diesem Themenbereich ausgebildet werden.

Aus dem Forschungsprojekt *Informatik in der Grundschule* der Universität Münster geht diesbezüglich hervor, dass angehende Grundschullehrer\*innen „[...] erste Präkonzepte zur Informatik und zu Informatikunterricht“ (Best 2017, 85) aufweisen würden, ihnen jedoch ein tiefgreifendes Hintergrundwissen fehle. Die jeweiligen informatischen Verständnisse resultieren zumeist aus Berührungen mit der Informatik beispielsweise in der eigenen Schulzeit (vgl. a.a.O. 85f.). Hier sollte angesetzt werden, um ein elementares Verständnis für die digitale Welt zu verankern, denn nur wenn dieses vorhanden ist, können informatische Kenntnisse an die Schüler\*innen weitergegeben werden.

Obwohl die Thematik *Coding in der Grundschule* international diskutiert wird, liegen bislang kaum diesbezügliche Studien, sondern vordergründig konzeptionelle Planungen und Erfahrungsberichte aus Unterrichtsversuchen

vor. An dieser Stelle werden nunmehr zwei Studien vorgestellt, die im Rahmen der Erforschung informatischer Bildung in der Grundschule zu verankern sind. In Kooperation der Universität Bremen mit der Deutschen Telekom Stiftung wurde eine Explorationsstudie zum Coding-Konzept des *Calliope mini* durchgeführt. Im Fokus steht die Frage, ob mithilfe des Calliope mini algorithmisches Denken bei Grundschulkindern angebahnt werden könne (vgl. Murmann/Schelhowe et al. 2018, 13). Hierzu wurde ein Unterrichtsvorhaben entwickelt und erprobt. Die Studie zielt im Sinne der gegenwärtigen Erforschung von Implementierungsmöglichkeiten für Coding-Aktivitäten in der Grundschule darauf ab, ein beispielhaftes Coding-Konzept im Hinblick auf dessen Einsetzbarkeit zu beurteilen (vgl. a.a.O. 12). Dieses Vorgehen ist vergleichbar mit der Methodik und den Zielen des beschriebenen Dissertationsprojekts. Aus der Studie geht hervor, dass mithilfe des Calliope mini zahlreiche Kompetenzen gefördert werden können. Hierzu gehören neben einem allgemeinen Verständnis für die Funktionsweise digitaler Systeme und dem symbolischen Programmieren zudem die Teamfähigkeit, die Frustrationstoleranz sowie das eigenständige und forschende Lernen (vgl. a.a.O. 51-66). Alle teilnehmenden Lernenden waren nach der Durchführung der Unterrichtsreihe dazu in der Lage, „[...] algorithmische Strukturen im Alltagsleben [zu] erkennen [...] [und zu beschreiben]“ (a.a.O. 84). Sie konnten zudem „[...] Verbindungen zwischen ihren Erfahrungen mit Automaten und Informatiksystemen aus ihrer Lebenswelt und den Inhalten aus den Unterrichtseinheiten [...] [herstellen]“ (ebd.). Ein zentrales Ergebnis besteht weiterhin darin, dass die Lernenden durchgängig motiviert arbeiteten und eine hohe Lernbereitschaft zeigten (vgl. a.a.O. 78).

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte die *Time for Computer Science-Studie* der National Science Foundation der Universität Chicago. Auch diese Studie basiert auf einem Unterrichtsvorhaben zum Thema *Coding* und nutzt hierfür ein Coding-Konzept der Internetseite *Code.org* (vgl. Century/Ferris/Zuo 2019, 1). Anders als in den meisten Erhebungen untersucht diese Studie nicht nur die Korrelation von Coding-Aktivitäten und naturwissenschaftlichen Fähigkeiten, sondern zudem von Literacy-Kompetenzen (vgl. ebd.). Für diese Dissertation ist das Ergebnis von Bedeutung, dass die English-Language-Arts-Kompetenzen der Grundschul Kinder umso höher waren, je länger, komplexer

und tiefgründiger sie fächerübergreifend programmierten (vgl. Century/Ferris/Zuo 2020, 1 u. 9). Eine höhere Programmierkompetenz korreliert demnach positiv mit besseren Literacy-Scores in der nationalen Schulleistungsstudie *Florida Standards Assessments* in den USA (vgl. ebd.).

Insgesamt mangelt es an Studien, die sich auf die Verknüpfung des Codings (als Teilbereich der Informatik) mit anderen Fachdisziplinen, wie beispielsweise der Germanistik, beziehen. Hier setzt das Dissertationsprojekt an. Es unterscheidet sich von den bisher veröffentlichten Konzepten dahingehend, dass es sich nicht ausschließlich auf das informatische oder medienpraktische Denken beschränkt. Vielmehr leistet es einen wichtigen Beitrag in Bezug auf die empirische Erforschung eines coding-basierten Deutschunterrichts, denn das Dissertationsprojekt bietet die Möglichkeit, Erkenntnisse zur Implementierung einer innovativen Sprach- und Leseförderung in der Grundschule zu gewinnen. Coding-Aktivitäten in der Grundschule werden hier als Lösungsansatz für eine kombinierte Lese-, Sprachverständnis- und Medienkompetenzförderung angesehen. Es wurde bereits dargelegt, inwieweit Programmierfähigkeiten als indirekte (digitale) Lesefördermaßnahme fungieren können, sodass an dieser Stelle auf Kapitel II.3.4 im Theorieteil dieser Dissertation zu verweisen ist. In Anlehnung an Kapitel II.2.2 wird zudem angenommen, dass Kindern mittels Coding-Aktivitäten ein Verständnis für die Funktionsweise von (Programmier-)Sprache vermittelt werden kann. Es wird davon ausgegangen, dass sich neben einem Nachdenken darüber, wie digitale Systeme funktionieren und welche Merkmale die Sprache besitzt, mit welcher ein Computer agiert, die Möglichkeit eröffnet, Vergleiche mit Alltagssprachen zu vollziehen. Hierbei steht im Fokus, dass beide Sprachsysteme darauf abzielen, Informationen zu übermitteln – egal ob vom Menschen zum Menschen oder vom Menschen zur Maschine. Den Kindern soll bewusstwerden, dass es sich beim Programmieren um eine Kommunikation zwischen dem Menschen und dem Computer handelt, die auf Befehlen basiert. Demnach können beim Coding sowohl informatische Denkprozesse angebahnt als auch das Verständnis von Merkmalen, Eigenschaften und der Funktionsweise von Sprache im Allgemeinen gefördert werden. Im Sinne des Aufbaus einer kommunikativen

Kompetenz wird zudem ein Verständnis darüber angebahnt, dass Sprachsysteme gewissen strukturellen Regeln wie Syntax, Grammatik und Pragmatik folgen, die eingehalten werden müssen. Wenn Maschinen so agieren sollen, wie es die Nutzer\*innen wünschen, dann müssen ihnen präzise Anweisungen gegeben werden. Dies ist auf Alltagssprachen übertragbar, denn auch in diesen muss präzise formuliert werden, um Verständigungsproblemen vorzubeugen. Bei Maschinen gelingt dies jedoch nur, wenn die Nutzer\*innen eine Medienkompetenz innehaben, zu der es gehört, Grundlagen der digitalen Welt zu kennen. Zusammenfassend geht das Dissertationsprojekt also davon aus, dass Coding-Aktivitäten im Kontext des Deutschunterrichts zahlreiche Kompetenzen fördern können, die auch Menschen mit Beeinträchtigungen zu mehr (digitaler) Teilhabe verhelfen.

## 2. Entwicklung der Fragestellungen

Die Bedeutsamkeit der Implementierung von Coding-Aktivitäten in den Unterricht der Grundschule wurde bereits ausführlich dargelegt. Bisweilen sind kaum empirische Studien zum frühen schulischen Programmieren vorzufinden, was höchstwahrscheinlich damit zusammenhängt, dass das Coden in der Primarstufe erst seit ein paar Jahren im Rahmen von Bildungsforschung thematisiert wird (vgl. Abend/Gramowski et al. 2017, 2 u. Schmid/Weitz/Gärtig-Daugs 2018, 201). International wird die Ausbildung einer Programmierkompetenz auf Seiten der Heranwachsenden derzeit noch überwiegend im Zusammenhang mit den MINT-Fächern betrachtet. Die Umsetzung findet dabei zumeist im Rahmen einer allgemeinen Medienkompetenzförderung statt (vgl. Garmann/Warnous 2016, 3). In Deutschland beschäftigt sich der Fachausschuss *Informatische Bildung in Schulen* der *Gesellschaft für Informatik* mit verschiedenen Realisierungsmaßnahmen (vgl. Schmid/Weitz/Gärtig-Daugs 2018, 201). Es besteht jedoch weiterhin Nachholbedarf.

Als Reaktion auf den Mangel an fachdisziplinären thematischen Studien verbindet die im Rahmen dieser Dissertation durchgeführte didaktische Studie informatische Grundlagen mit germanistischen Überlegungen zum Sprachverständnis. Dabei werden, ähnlich wie bei Murmann/Schelhowe et al. (2018), Möglichkeiten und eventuell auftretende Grenzen der Implementierung kindgerechter Coding-Aktivitäten ermittelt. Zudem soll die Studie aufzeigen, inwieweit bereits in der Grundschule informatische Grundlagen in fachdisziplinärer Perspektive gefördert werden könnten.

Um die Relevanz der durchgeführten Studie wissenschaftlich verorten zu können, wird nachfolgend das *geschachtelte Tetraeder-Modell* näher erläutert, das im Kontext des durch die Qualitätsoffensive Lehrerbildung des BMBF geförderten Projekts *DoProfiL* an der Technischen Universität Dortmund entstand (vgl. Hußmann/Kranefeld et al. 2018, 12 u. Hußmann/Welzel 2018, 7). Es basiert auf dem von Prediger, Leuders und Rösken-Winter (2017) entwickelten *Drei-Tetraeder-Modell der gegenstandsbezogenen Professionalisierungsforschung* (vgl. Hußmann/Kranefeld et al. 2018, 12).

Das Ziel von DoProfil besteht in einer umfassenden Verbesserung der Lehrer\*innenbildung (vgl. Hußmann/Welzel 2018, 7). Um dies zu erreichen, arbeiten verschiedene Fachdidaktiken gemeinsam daran, die vorliegenden Hochschulcurricula zu überarbeiten, sie weiterzuentwickeln und bei Bedarf zu erneuern, womit eine Modifikation der universitären Ausbildungsstrukturen für angehende Lehrer\*innen einhergehen soll (vgl. ebd.). DoProfil unterliegt dabei einer engen „[...] Verknüpfung von Theorie, Forschung und Praxis [...]“ (ebd.). Zudem geht das Projekt grundsätzlich von einer Inklusionsorientierung aus (vgl. ebd.).

[...] Unter Inklusionsorientierung versteh[t] [DoProfil] [...] die Orientierung an der inklusiven Schule und dem Unterricht in inklusiven Klassen. Eine *inklusionsorientierte* Lehre soll daher angehende Lehrkräfte auf die Anforderungen einer inklusiven Schule vorbereiten (Hußmann/Kranefeld et. al. 2018, 16, Hervorh. im Original).

Die genannten Aspekte aufgreifend versucht das *geschachtelte Tetraeder-Modell* die elementaren Merkmale von Lehre und Lernen auf verschiedenen Ebenen der Bildung zu verdeutlichen (vgl. a.a.O. 12). Ausgehend vom *Didaktischen Dreieck*, das die Lehrpersonen, die Schüler\*innen und den Lerngegenstand als Grundpfeiler jedes Unterrichts in eine Beziehung zueinander setzt (vgl. a.a.O. 12), geht das in DoProfil entwickelte Modell von einem Tetraeder aus, das zusätzlich zu den drei genannten Komponenten die zugrundeliegenden „Artefakte“ (a.a.O. 13) mit einbezieht. Der Begriff *Artefakt* umfasst neben den jeweils verwendeten Materialien und (digitalen) Medien zudem alle, den Unterricht didaktisch beeinflussende Aspekte (vgl. ebd.).

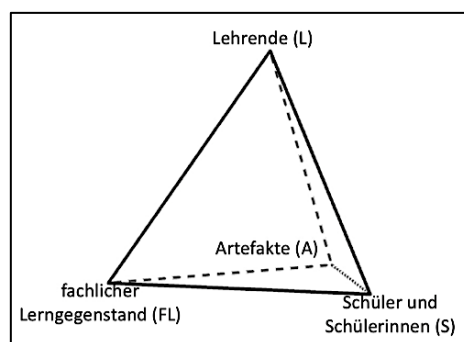


Abbildung 13: Didaktisches Tetraeder auf Unterrichtsebene (entnommen aus: Hußmann/Kranefeld et. al. 2018, 13).

Das Tetraeder-Modell ist dementsprechend komplexer und ermöglicht umfassendere Interpretationen. So können neben dem ganzen Tetraeder

beispielsweise auch einzelne Kanten oder Dreiecksflächen analysiert werden (vgl. ebd.). Die vier Komponenten des Tetraeders sind also grundsätzlich aufeinander abgestimmt, sodass Anpassungen an einer Ecke alle anderen Ecken, Kanten und Dreiecksflächen beeinflussen (vgl. a.a.O. 16). Die in DoProfil vertretene Inklusionsorientierung setzt an der Ecke der Lernenden an, da hier die individuellen Lernvoraussetzungen betrachtet und im Hinblick auf den Lerngegenstand und die Artefakte hin strukturiert werden (vgl. ebd.).

Auf der untersten Ebene werden die in allgemeinbildenden Schulen stattfindenden Lehr-Lernformen beschrieben, sodass der Tetraeder auf dieser Stufe als *didaktisches Tetraeder* bezeichnet wird (vgl. a.a.O. 13). Eine erste *Verschachtelung* ergibt sich durch eine Verbindung des didaktischen Tetraeders mit einem weiteren Tetraeder, das die nächste Ebene im Bildungssystem, nämlich die der universitären Ausbildung von Lehramtsstudierenden, abbildet (vgl. a.a.O. 14). Hierbei stellt das didaktische Tetraeder den Lerngegenstand des sogenannten *universitären Tetraeders* dar (vgl. ebd.). Im universitären Tetraeder fungieren die Dozierenden in der Lehramtsausbildung als Lehrende. Die Studierenden, also die auszubildenden Lehrer\*innen, gelten äquivalent dazu als Lernende (vgl. ebd.). Die Verbindung beider Tetraeder verdeutlicht, dass die Lehramtsstudierenden die jeweiligen, im didaktischen Tetraeder verankerten Komponenten in ihrer Gesamtheit erfassen müssen (vgl. ebd.), um zu einem kompetenten „[...] unterrichtlichen Handeln befähigt werden [zu] können [...]“ (ebd.).

An dem universitären Tetraeder setzt wiederum ein weiteres Tetraeder an, das *hochschuldidaktische Tetraeder*, das, wie es der Name bereits verrät, die Hochschuldidaktik fokussiert und den universitären Tetraeder als Lerngegenstand beinhaltet (vgl. a.a.O. 18). Innerhalb dieses Tetraeders werden die zuvor genannten Dozierenden, die auf universitärer Ebene die Lehramtsstudierenden ausbilden, zu Lernenden, was unter der Bezeichnung „Lehrende als Lernende“ (ebd.) zusammengefasst wird.

So wie im universitären Tetraeder die Meta-Perspektive auf Konzepte und Praktiken im unterrichtlichen Tetraeder eingenommen wird, bedürfen die universitären Konzepte und Praktiken einer Reflexionsperspektive hinsichtlich einer Weiterentwicklung und Veränderung des Lehrverhaltens und der Lehrkonzeption [...] (ebd.).

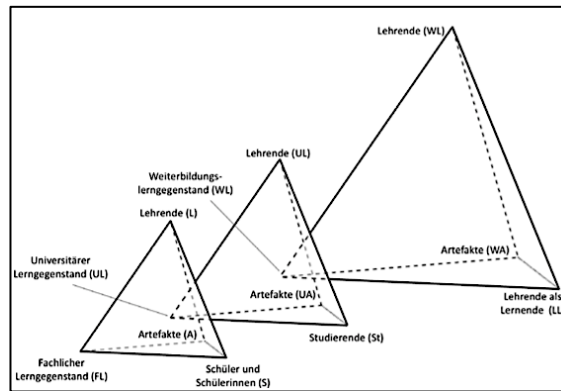


Abbildung 14: Das geschachtelte Tetraeder-Modell (entnommen aus: Hußmann/Kranefeld et. al 2018, 18).

Das *geschachtelte Tetraeder-Modell* zeigt an, wie eng die verschiedenen Ebenen im Bildungssystem zusammenhängen.

Die didaktische Studie dieser Dissertation ist im *didaktischen Tetraeder* des Modells, also auf der Ebene des Unterrichts an allgemeinbildenden Schulen, zu verorten, da die Entwicklung einer Lernumgebung für Schüler\*innen an Grundschulen im Fokus steht. Für die Studie ergeben sich zwei Tetraeder, die jeweils als Lernende die Grundschüler\*innen, als Lehrende die Grundschullehrer\*innen und als Artefakte die geplante Lernumgebung mit *LEGO® Education WeDo 2.0* umfassen. Das erste Tetraeder beinhaltet als fachlichen Lerngegenstand die Programmierkompetenz, die die Funktionsweise digitaler Systeme mit Fokus auf das EVA-Prinzip sowie Grundfertigkeiten im und Wissen zum Programmieren impliziert. Das zweite Tetraeder fokussiert das Grundverständnis über die Funktionsweise von Sprache als fachlichen Lerngegenstand und beinhaltet dabei ein semiotisches Grundlagenwissen.

Aufgrund der aufgezeigten Verschachtelung wirken sich Studien auf einer Ebene grundsätzlich auf alle weiteren Tetraeder aus. Neue, innovative Lernumgebungen (didaktisches Tetraeder) sind von angehenden Lehrenden zu erlernen, damit sie langfristig umgesetzt werden (universitäres Tetraeder). Dabei ist die Frage zu stellen, was die (angehenden) Lehrer\*innen wissen sollten, um die geforderte Lernumgebung effizient realisieren zu können. Dies wiederum wirkt sich auf das hochschuldidaktische Tetraeder aus, das eruiert, wie die universitäre Lehre gestaltet sein muss, um die notwendigen Kompetenzen bei den Lehramtsstudierenden ausbilden zu können.



In Anlehnung an das schwerpunktmäßige Ziel der Studie, eine neue Lernkultur am Beispiel des Codings zu etablieren, basiert das Dissertationsprojekt auf der Frage, inwieweit Coding-Aktivitäten in der Grundschule ein Grundverständnis für die Funktionsweise von Programmierungen erzeugen und in welchem Zusammenhang diese Aktivitäten mit einem kooperativen, interaktionistischen Arbeitsverhalten stehen. Darüber hinaus soll untersucht werden, ob Coding-Aktivitäten zur Entwicklung eines Verständnisses von Sprache und ihren Merkmalen beitragen können. Aufbauend auf den bislang dargestellten Aspekten ergeben sich für diese Doktorarbeit somit folgende Forschungsfragen:

*Inwieweit fördert das im Rahmen dieser Dissertation entwickelte Unterrichtsvorhaben zu Coding-Aktivitäten auf Grundlage des Lernkonzeptes LEGO® Education WeDo 2.0 ein grundlegendes Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Systeme und Programmierungen bei Lernenden einer dritten Klasse?*

*Welche didaktischen Settings sind geeignet, um Kindern neben einem grundlegenden Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Systeme sprachfunktionelle Kenntnisse zu vermitteln?*

*Wie nähern sich die Lernenden dem Verständnis digitaler Sprachproduktion?*

*Welche didaktischen Chancen ergeben sich aus der Implementierung spielerischer Coding-Aktivitäten für den medienkompetenzfördernden Unterricht in der Grundschule?*

Weiterführend betrachtet die Studie die folgende Arbeitshypothese, die es zu überprüfen gilt:

*Wenn Schüler\*innen mit dem Lernkonzept LEGO® Education WeDo 2.0 programmieren und ihnen dabei verdeutlicht wird, dass es sich beim Programmieren um eine Kommunikation zwischen Individuum und Maschine handelt, lernen sie grundlegende Merkmale von Sprache kennen und erweitern dadurch ihr Verständnis über die Funktionsweise von Sprache.*

### 3. Operationalisierung der Fragestellungen

Um die entwickelten Forschungsfragen effizient beantworten zu können, ist es notwendig, sie zu operationalisieren. Dies bedeutet, dass die dieser Arbeit zugrundeliegenden Fragestellungen und die Arbeitshypothese in theoretische Konzepte überführt und „[...] messbar gemacht werden“ (Häder 2010, 51).

Unter Operationalisierung versteht man [dementsprechend] die Schritte der Zuordnung von empirisch erfassbaren, zu beobachtenden oder zu erfragenden Indikatoren zu einem theoretischen Begriff (Atteslander 2010, 46).

Dafür müssen die den Fragestellungen zugrundeliegenden sachlichen Konstrukte zunächst definiert werden (vgl. ebd.). Der Vorgang der Operationalisierung strebt eine „Messbarmachung“ (Häder 2010, 51) derjenigen Sachverhalte an, die für die Analyse und Erklärung der erhobenen Daten notwendig sind. Im Fokus steht die stetig präziser werdende Beschreibung von theoretischen, nicht erfahrbaren Begrifflichkeiten (vgl. Raithel 2008, 39). Den zu beobachtenden Gegebenheiten des Forschungskontextes werden also definierte Begriffe zugewiesen (vgl. Schnell/Hill/Esser 2013, 121 u. Stein 2014, 138). Dafür werden zunächst Variablen eines theoretischen Begriffes konstituiert, die dann anhand von *Indikatoren* erfasst werden können (vgl. Schnell/Hill/Esser 2013, 121 u. Stein 2014, 138).

Ein *Indikator* ist ein direkt beobachtbarer Sachverhalt, der durch Korrespondenzregeln mit dem nicht direkt beobachtbaren Sachverhalt verknüpft wird (Kromrey/Roose/Strübing 2016, 163, Hervorh. im Original).

Die dieser Dissertation zugrundeliegenden Forschungsfragen beziehen sich auf die Erfassung dreier Verständniseentwicklungen seitens der Lernenden. Hierbei handelt es sich um die Ausbildung eines Verständnisses zur Funktionsweise digitaler Systeme, zum Programmieren sowie zur Frage, wie Sprache in ihren (semiotischen) Grundlagen funktioniert. Infolgedessen ist zu klären, was der Begriff (*Grund-*)*Verständnis* bedeutet und was er impliziert. Diesbezüglich ist anzumerken, dass sich der Terminus *Verständnis* vom Begriff *Verstehen* ableitet (vgl. Bibliographisches Institut GmbH 2022). Mit dem Terminus *Verstehen* wird der Vorgang der inhaltlichen Erfassung eines Sachverhalts bezeichnet (vgl. Bibliographisches Institut GmbH 2020). Ganz

allgemein beschreibt er also, dass eine Person etwas in seinem Sinn begreift und/oder begriffen hat (vgl. Puca/Funke/Gadenne 2017, 1793). Im Fokus steht somit nicht nur eine bloße Kenntnisnahme, sondern ein interpretierendes Erschließen von Zusammenhängen (vgl. ebd.).

Die Hermeneutik [...] bezeichnet mit [...] [dem Begriff *Verstehen*] einen Vorgang, bei dem Unvertrautes auf Vertrautes zurückgeführt, also das zu Verstehende gedeutet und damit an bereits vorliegende Auffassungs-, [...] Wissens- und Überzeugungsbestände angeschlossen wird (Kneer 2008, 316).

Das Zitat veranschaulicht, dass sich ein Verständnis durch ein vorhandenes Wissen zum Sachverhalt auszeichnet. Dieses Wissen kann bereits vorliegen oder im Verstehensprozess vermittelt werden. Ein Mensch ist nur dann dazu in der Lage, Zusammenhänge nachzuvollziehen beziehungsweise ein Verständnis für diese aufzubauen, wenn diese wahrgenommen und vermittelt werden.

Da ein Verständnis bei Menschen nicht direkt beobachtbar ist, werden ausgehend von dieser Begriffsbestimmung Indikatoren aufgestellt, anhand derer ein vorhandenes, ein teilweise vorhandenes und ein nicht vorhandenes (Grund-)Verständnis abgeleitet werden können. Die Indikatoren orientieren sich dabei zusätzlich am Kompetenzbegriff nach Weinert und beziehen die Komponenten des *Wissens*, *Könnens* und *Handelns* mit ein.

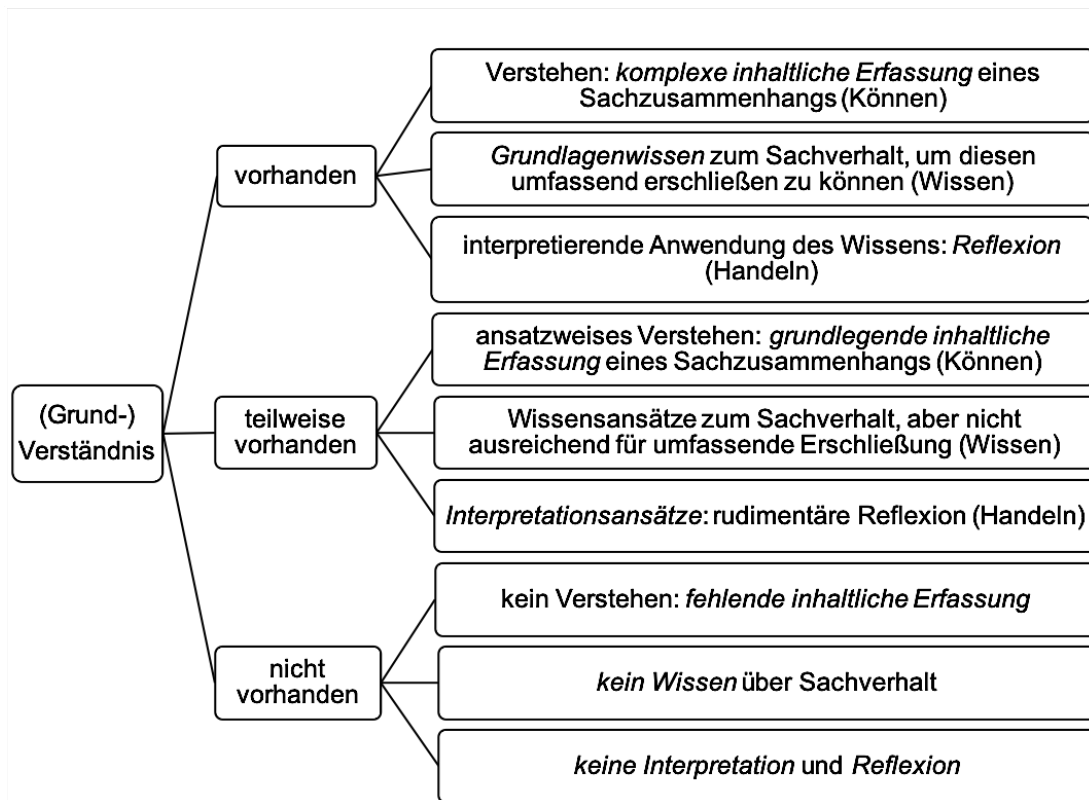


Abbildung 15: Operationalisierung des Begriffes (Grund-)Verständnis.

Angelehnt an diese Indikatoren lassen sich nunmehr detaillierte Operationalisierungen zu den drei genannten Bereichen aufstellen, in denen eine Verständnisenwicklung auf Seiten der Lernenden ermittelt werden soll. In diesem Kontext ist zunächst die Schwerpunktsetzung auf die Entwicklung eines (Grund-)Verständnisses für die Funktionsweise digitaler Systeme anzuführen. Das nachfolgende Diagramm enthält die dieser Schwerpunktsetzung zugehörigen Indikatoren, anhand derer ein möglicherweise vorliegendes Verständnis festgestellt werden kann.

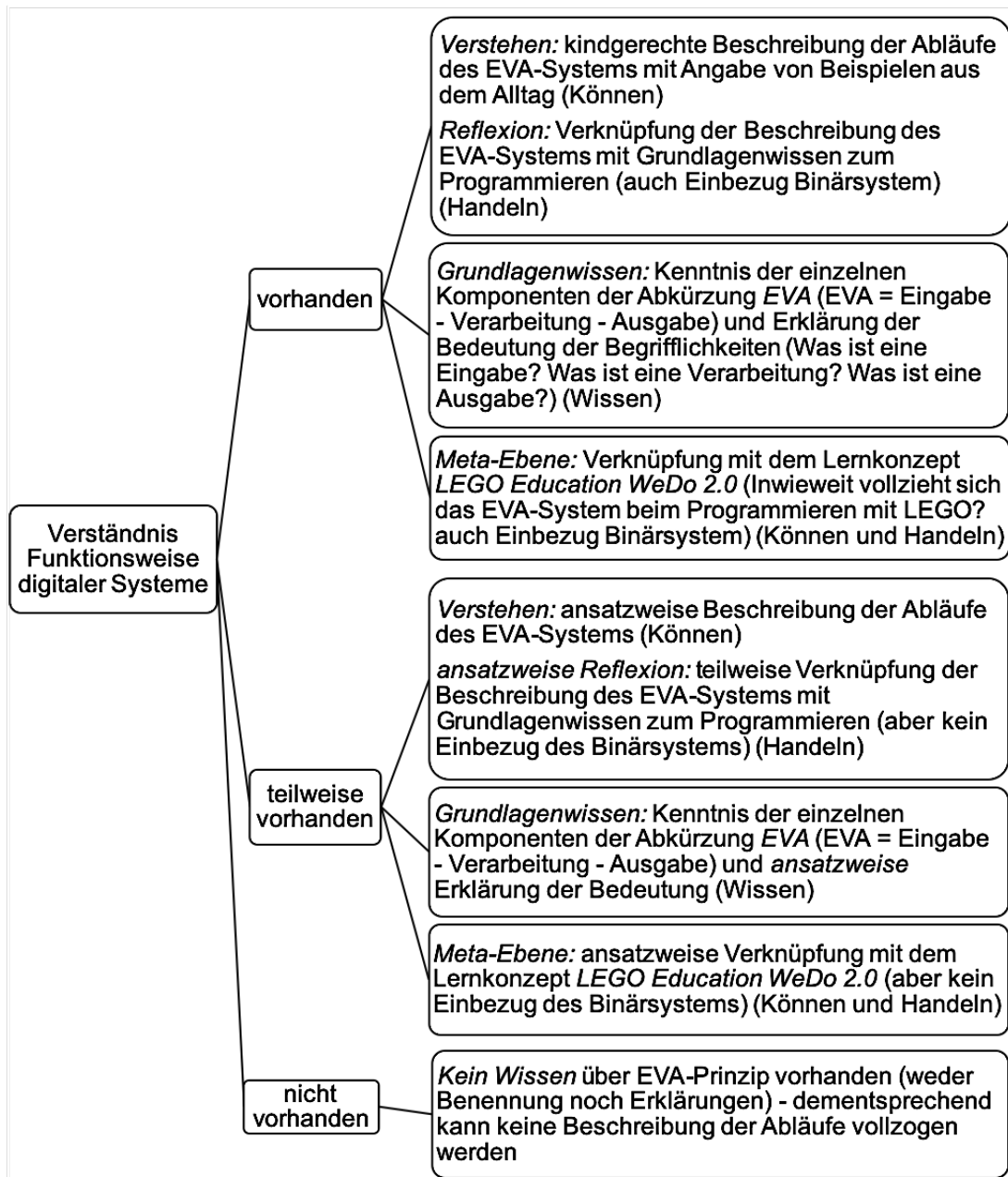


Abbildung 16: Operationalisierung des Sachverhalts *Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Systeme*.

Neben einem Verständnis darüber, wie digitale Systeme funktionieren, sollen die Lernenden zudem eine kindgerechte Programmierkompetenz ausbilden. Diese impliziert ein Verständnis dafür, wie Programmierungen aufgebaut sind und nach welchen Prinzipien sie agieren. Auch für diesen Bereich wird eine Operationalisierung vorgenommen, deren aufgestellte Indikatoren die angeführten Merkmale der Funktionsweise digitaler Systeme mit aufgreifen.

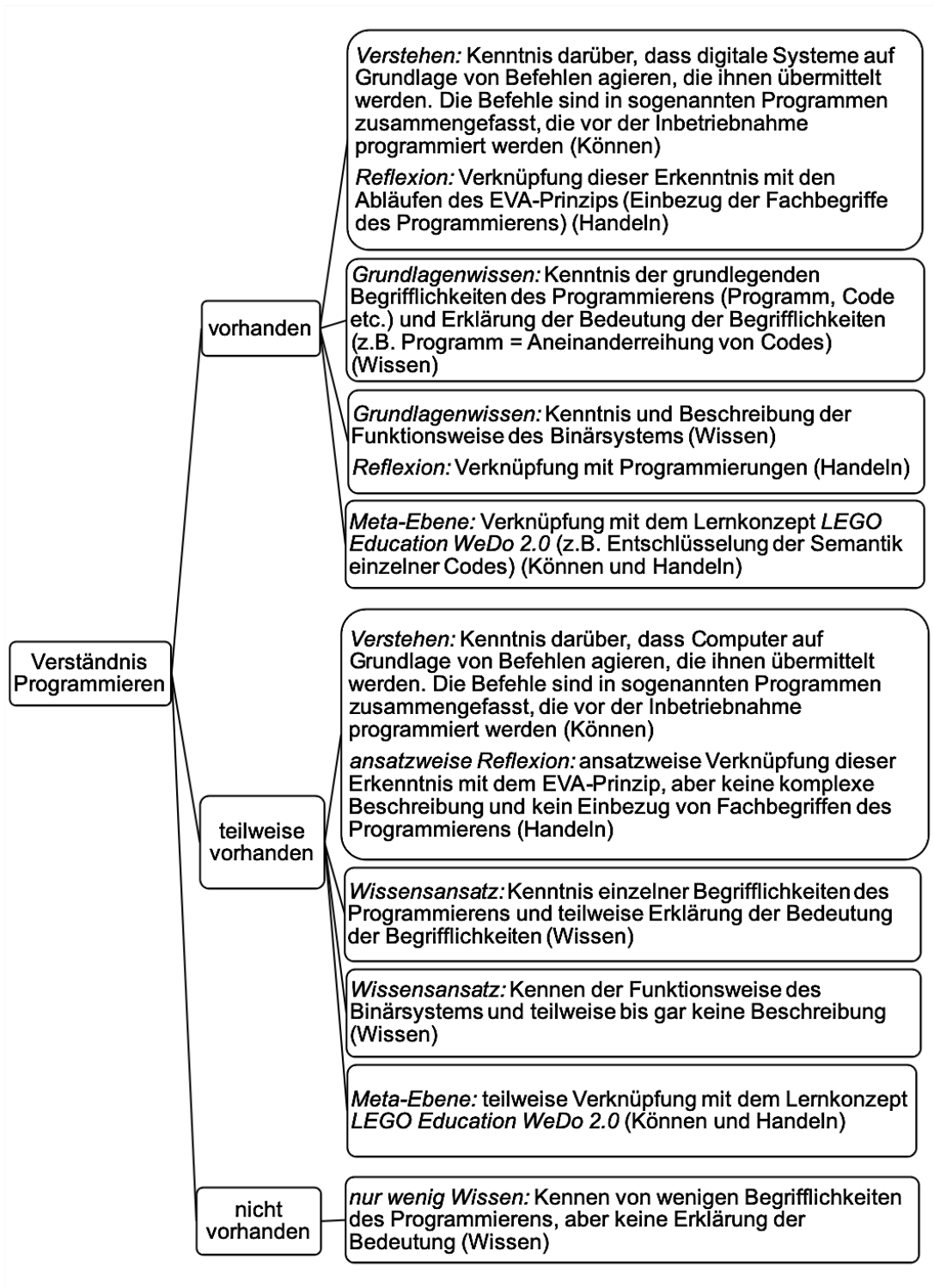


Abbildung 17: Operationalisierung des Sachverhalts *Verständnis bezüglich der Funktionsweise des Programmierens*.

Im Rahmen der Erprobung des dieser Dissertation zugrundeliegenden Unterrichtsvorhabens soll zudem erforscht werden, inwieweit Coding-Aktivitäten zum Aufbau eines Verständnisses für die Funktionsweise von

Sprache beitragen. Auch für diesen Verständnisbereich werden Indikatoren entwickelt, die dem folgenden Diagramm zu entnehmen sind.

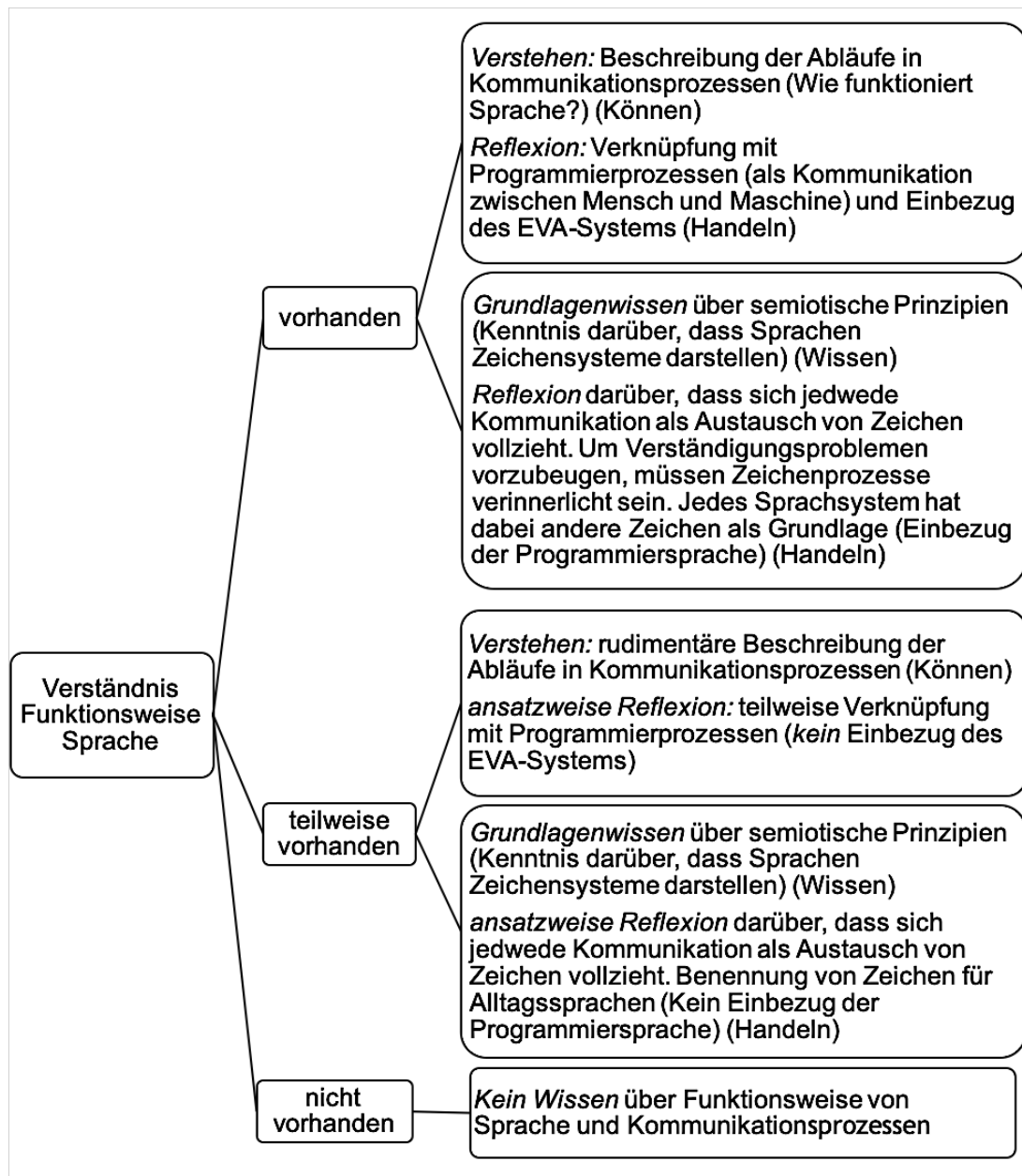


Abbildung 18: Operationalisierung des Sachverhalts Verständnis bezüglich der Funktionsweise von Sprache.

Die den Forschungsfragen zugrundeliegenden Schwerpunktsetzungen auf die Verständniseentwicklungen wurden nunmehr umfassend operationalisiert. Letztlich ist die Forschungsfrage *Wie nähern sich die Lernenden dem Verständnis digitaler Sprachproduktion?* näher zu betrachten. Hier steht das kommunikative Verhalten der Schüler\*innen im Kontext der Einführungs-, Wiederholungs- und Reflexionsphasen des Unterrichtsgeschehens im Fokus.

Da sich diese Phasen grundsätzlich als Unterrichtsgespräche im Klassenverbund realisieren, werden in erster Linie die kommunikativen und interaktionistischen Aktivitäten der Lernenden untersucht. Der Beobachtung liegen dabei folgende Kriterien und zugehörige Fragestellungen zugrunde:

Kriterium	Fragestellung
Kommunikationsbedürfnis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sind die Lernenden von sich aus gewillt, sich mitzuteilen?</li> <li>- Halten sich die Kinder an die aufgestellten Gesprächsregeln?</li> <li>- Fordern die Schüler*innen für eigene Gesprächsbeiträge ein Feedback und/oder eine Bestätigung seitens der Lehrperson ein?</li> </ul>
Stimmung und Gefühle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agieren die Lernenden eher zurückhaltend oder handeln sie eher extrovertiert beziehungsweise offen, überheblich oder aufgeregt?</li> </ul>
Ausdrucksmodalitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wie realisieren die Kinder ihre Gestik und Mimik in Kommunikationsprozessen?</li> <li>- Drücken sich die Kinder inhaltlich verständlich aus?</li> <li>- Formulieren die Lernenden flüssige Antworten?</li> </ul>
Stellung von Fragen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stellen die Lernenden Rückfragen?</li> </ul> <p>Wenn ja, handelt es sich hierbei um Fragen, die sie das Thema reflektierter betrachten lassen?</p>
Themenbezogenes reaktives Verhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bringen die Lernenden ihre neu erworbenen Kompetenzen in das Unterrichtsgespräch ein?</li> <li>- Wo denken die Schüler*innen weiter?</li> <li>- Formulieren die Kinder Wünsche, die sie an den weiteren Verlauf des Unterrichtsvorhabens stellen?</li> <li>- Geben die Lernenden Impulse von sich aus? Wenn ja, wie sind diese strukturiert? Werden beispielsweise andere Kinder mit einbezogen?</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fordern die Schüler*innen beispielhafte Handlungen an Objekten?</li> <li>- Sind die Lernenden eigenständig aktiv und stellen sie beispielhafte Arbeitsergebnisse freiwillig vor?</li> </ul> <p>Wenn ja, welche Methoden zur Darstellung nutzen sie?</p>
Auffassungsgabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nehmen die Schüler*innen aktiv am Unterrichtsgeschehen teil oder lassen sie sich schnell ablenken?</li> <li>- Verfolgen die Lernenden die Unterrichtsgespräche konzentriert?</li> <li>- Erkennen die Schüler*innen thematische Zusammenhänge?</li> </ul> <p>Wenn ja, wie beschreiben sie diese?</p>

Tabelle 4: Kriterien zur Beobachtung des Schüler\*innenverhaltens während der Einführungs-, Wiederholungs- und Reflexionsphasen.

Während im Rahmen der Einführungs-, Wiederholungs- und Reflexionsphasen grundsätzlich das kommunikative Verhalten der Schüler\*innen betrachtet wird, fokussiert die Beobachtung der in den sechs Unterrichtseinheiten jeweils stattfindenden Arbeitsphasen das allgemeine Verhalten der Schüler\*innen. Dieses setzt sich aus dem Lern- und Arbeitsverhalten, dem Verhalten im Umgang mit den Lern- und Arbeitsmaterialien, dem Sozialverhalten sowie dem kommunikativen Verhalten der Lernenden zusammen. Die diesen Kriterien zugrundeliegenden Fragestellungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Kriterium	Fragestellung
Lern- und Arbeitsverhalten	<p><u>Interesse und Motivation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sind die Schüler*innen offen für Neues? Zeigen sie Neugierde?</li> <li>- Arbeiten die Lernenden freiwillig und aktiv mit?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeigen die Schüler*innen die Bereitschaft, sich anzustrengen?</li> <li>- Zeigen die Kinder eine Bereitschaft dazu, die eigenen Arbeitsergebnisse zu verbessern beziehungsweise weiter auszubauen und auszudifferenzieren?</li> <li>- Formulieren die Lernenden nach der Bearbeitung der eigentlichen Aufgaben für sich neue, herausfordernde Ziele?</li> </ul> <p><u>Ausdauer und Durchhaltevermögen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten die Schüler*innen konzentriert? Wenn ja, wie lange?</li> <li>- Wie reagieren die Lernenden auf Aufgaben, die eine Anstrengung verlangen?</li> <li>- Wie ausdauernd und zielbewusst sind die Kinder beim Lösen der nach dem Konzept des forschend-entdeckenden Lernens ausgerichteten Aufgaben?</li> <li>- Wie ausgeprägt ist die Frustrationstoleranz der Lernenden? Geben die Schüler*innen nach Misserfolgen direkt auf oder suchen sie optimistisch nach anderen Lösungen?</li> </ul> <p><u>Problemlöseverhalten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wie erarbeiten die Schüler*innen die geforderten Problemlösungen?</li> <li>- Probieren die Lernenden verschiedene Lösungswege aus? Wenn ja, diskutieren sie über die Vor- und Nachteile hinsichtlich der Praktikabilität der Lösungsalternativen?</li> <li>- Zeigen sich die Schüler*innen (spontan) experimentierend?</li> </ul>
--	--

<p>Verhalten im Umgang mit Lern- und Arbeitsmaterialien</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agieren die Schüler*innen sorgfältig und zuverlässig mit den Lern- und Arbeitsmaterialien?</li> <li>- Beginnen die Lernenden unverzüglich mit der Bearbeitung ihrer Aufgaben?</li> <li>- Halten die Kinder die festgelegten Arbeitsregeln ein?</li> <li>- Nehmen die Schüler*innen Hilfestellungen seitens der Lehrpersonen oder anderer Kinder an?</li> <li>- Erfassen die Lernenden die Aufgabenstellungen vollständig?</li> <li>- Behalten die Kinder während der Arbeitsphase die jeweils verfügbare Zeit im Auge?</li> </ul>
<p>Verhalten im Umgang mit anderen Gruppenmitgliedern (Sozialverhalten)</p>	<p><u>Teamfähigkeit:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeigen sich die Lernenden kommunikations- und kooperationsfähig?</li> <li>- Zeigen sich die Lernenden ihren Gruppenmitgliedern gegenüber hilfsbereit? Unterstützen sie sich gegenseitig in ihren Verstehensprozessen?</li> <li>- Halten die Kinder die festgelegten Regeln im Umgang miteinander ein?</li> <li>- Lassen die Schüler*innen Kritik durch andere an der eigenen Person zu?</li> <li>- Wie wirken sich die heterogenen Lernvoraussetzungen auf die Verhaltensweisen der einzelnen Gruppenmitglieder aus? Wie verhalten sich beispielsweise leistungsstarke und leistungsschwache Kinder untereinander?</li> </ul> <p><u>Verantwortungsbereitschaft:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übernehmen die Schüler*innen Verantwortung für ihre Handlungsweisen im Arbeitsprozess?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Führen die Lernenden zugeteilte Aufgaben sorgfältig und zuverlässig aus?</li> </ul> <p><u>Konfliktfähigkeit:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wie verhalten sich die Schüler*innen in Konfliktsituationen und bei Auseinandersetzungen?</li> <li>- Respektieren die Kinder die Meinungen und Ansichten ihrer Gruppenmitglieder?</li> <li>- Vertreten und begründen die Lernenden ihre eigenen Ansichten angemessen? Setzen sie sich für die eigenen Meinungen ein?</li> <li>- Suchen die Lernenden (gemeinsam) nach Konfliktlösungen?</li> <li>- Gehen die Kinder Kompromisse ein?</li> </ul>
<p>Kommunikatives Verhalten</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulieren die Schüler*innen ihre Gesprächsbeiträge für ihre Gruppenmitglieder*innen inhaltlich verständlich?</li> <li>- Stellen die Lernenden Fragen bei Unklarheiten?</li> <li>- Bringen die Lernenden ihre neu erlernten Kompetenzen im Unterrichtsgespräch mit ein?</li> <li>- Halten sich die Kinder an die aufgestellten Gesprächsregeln?</li> </ul>

Tabelle 5: Kriterien zur Beobachtung des Schüler\*innenverhaltens während Arbeitsphasen.

#### 4. Forschungsdesign

Bei der im Rahmen dieser Dissertation beschriebenen Untersuchung handelt es sich um eine *qualitative didaktische Studie im Primarbereich*. Qualitative Forschung zielt darauf ab, die soziale Realität aus der Perspektive eines Individuums wiederzugeben (vgl. Rübken/Wetzel 2016, 13). Sie eignet sich daher grundsätzlich in einer natürlichen Umgebung.

Statt einer großen Fallzahl zeichnet sich die qualitative Forschung [demnach] durch eine stärkere Subjektbezogenheit aus, d.h., der Hauptuntersuchungsgegenstand ist immer das menschliche Subjekt (a.a.O. 14).

Mittels qualitativ erhobener Daten soll eine wissenschaftliche Verallgemeinerung des jeweiligen Forschungsgegenstandes gelingen. Die Daten werden dabei nach dem „Prinzip der Offenheit“ (Brüsemeister 2008, 24) rekonstruiert. Unter anderem aus diesem Grund sind die Ergebnisse qualitativ ausgerichteter Erhebungen als interpretativ einzustufen (vgl. Rübken/Wetzel 2016, 14). Während quantitative Forschungen bestehende Sachverhalte überprüfen, geht es bei qualitativen Untersuchungen hingegen um die Entwicklung neuer theoretischer Annahmen (vgl. Brüsemeister 2008, 19).

Die hier beschriebene didaktische Studie ist als Feld- beziehungsweise Interventionsstudie konzipiert. Die Datenerhebung erfolgt im Rahmen einer zum Thema *Coding* entwickelten Unterrichtsreihe für den Deutschunterricht der Grundschule. Im Fokus steht also eine Unterrichtserprobung, die bewusst als *Fallbeispiel* fungiert. Die aus der Erprobung resultierenden Ergebnisse sind demzufolge zwar nur begrenzt verallgemeinerbar, da sie lediglich einen eingeschränkten Erfahrungsraum widerspiegeln, jedoch zeichnet sich gerade hierin die Grundidee qualitativer Forschung aus. Qualitative Forschung fokussiert eben nicht die Quantität von Informationen, sondern strebt eine detaillierte Interpretation sozialer Gegebenheiten an (vgl. a.a.O. 21). Es geht um die „[...] Rekonstruktion von auf den Fall bezogenen Deutungsmustern, Handlungsorientierungen und Wissensbeständen [...]“ (a.a.O. 20). Die Studie erhebt dementsprechend keinerlei Anspruch auf Repräsentativität. Sie kann und soll jedoch als Anstoß für weiterführende und tiefergehende Forschungen dienen. An dieser Stelle wird also ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Ergebnisse der dargestellten Unterrichtserprobung unter anderem dazu

verhelfen sollen, einen Weg zu eröffnen, um Coding-Aktivitäten effizient in den Unterricht der Grundschule zu implementieren. Auch im Hinblick auf die zunehmende Relevanz digitaler Bildung in der Primarstufe stellt die hier beschriebene Studie „[...] einen [nicht zu unterschätzenden] Versuch dar, Ziele, Grenzen und Potenziale einer frühen schulischen Begegnung mit grundlegenden Funktionsweisen [...] digitaler Technik am konkreten Beispiel zu untersuchen und aufzuzeigen“ (Murmann/Schelhowe et al. 2018, 11).

Angelehnt an die *Grounded Theory* besteht das didaktische Ziel ferner darin, ein beispielhaftes Konzept für eine Medienkompetenz-, Sprachbewusstseins- und digitale Lesekompetenzförderung durch Coding-Aktivitäten vorzustellen. Hierbei handelt es sich um drei Bereiche, die für die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben unerlässlich sind. Insgesamt geht es also darum, theoretische und praktische Ansätze für den Zusammenhang von Coding-Aktivitäten und der Ausbildung eines kindgerechten Grundverständnisses für die Digitalität aus den Studienresultaten zu generieren und dabei die Auswirkungen auf das Verständnis für die Funktionsweise von Sprache mit einzubeziehen. Die Entwicklung des fachdisziplinären Konzepts ergibt sich aus der genauen Beschreibung von Unterrichtsprozessen und Lernendenaussagen im regulären Schulkontext und soll Lehrpersonen als Orientierungshilfe bei der Umsetzung digitalen Unterrichts dienen.

Die beschriebene Interventionsstudie ist in den Bereich der *Fachdidaktischen Entwicklungsforschung* einzuordnen, die als Forschungsform gilt, mit deren Hilfe Lernumgebungen und die in ihr stattfindenden Lernprozesse umfassend evaluiert werden können (vgl. Prediger/Link et al. 2012, 456). Sie wird im nachfolgenden Kapitel näher beschrieben.

#### 4.1. Methodischer Bezugsrahmen: Fachdidaktische Entwicklungsforschung

Die *Fachdidaktische Entwicklungsforschung* entspringt dem Forschungsansatz des (*Educational*) *Design-Based Research*<sup>14</sup>, aus dem

---

<sup>14</sup> Der *Design-Based-Research-Ansatz* wird im Deutschen mit dem übergeordneten Begriff der *Designforschung* gleichgesetzt. Infolgedessen werden die beiden Termini in dieser Arbeit synonym verwendet.

qualitative Schlussfolgerungen für die Lehr- und Lernpraxis gezogen werden können (vgl. Reinmann 2005, 52). Der Forschungsansatz des *Design-Based Research* wurde entwickelt, um die im Bildungsbereich häufig vorherrschende Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis zu verringern (vgl. Anderson/Shattuck 2012, 16 u. Prediger/Link et al. 2012, 452). Bis zum Aufkommen des Ansatzes zu Beginn des 21. Jahrhunderts wurden im schulischen Kontext überwiegend Korrelations- und experimentelle Studien durchgeführt (vgl. Reinmann 2005, 57). Diese erwiesen sich jedoch zumeist als wenig erfolgversprechend, da sie im Sinne der quantitativen Forschung auf die Kontrolle von Erfolgen hin ausgerichtet sind (vgl. ebd.). Im Bildungsbereich zeigen sich Erfolge jedoch unter Umständen erst nach mehreren Jahren, woraus folgt, dass empirische Konsequenzen nicht zwangsläufig unmittelbar nach der Durchführung einer Studie extrahiert werden können. Weiterführend ist anzumerken, dass sich effiziente Lehr-Lernarrangements nicht unbedingt anhand statistischer Evaluationen von Testungen oder Ähnlichem nachweisen lassen (vgl. ebd.). Vielmehr sollten umfassende Beschreibungen und Analysen von Unterrichtsprozessen im Fokus stehen, um vorherrschende Gegebenheiten nachhaltig verändern zu können. Aus all diesen Gründen werden nunmehr also auch qualitativ ausgerichtete Studien in der Bildungsforschung eingesetzt (vgl. ebd.). Diese bieten die Möglichkeit, das Lehren und Lernen detailliert zu betrachten. Zudem lassen sich aus den Ergebnissen hilfreiche Handreichungen und Unterrichtskonzepte ableiten. Der *Design-Based-Research-Ansatz* als qualitativer Forschungsansatz bildete sich somit aus der Notwendigkeit heraus, innovativere und effizientere Bildungsforschung zu betreiben.

Dass sich die Bildungsforschung erst in jüngerer Zeit den qualitativen Forschungsformen zuwendet, liegt unter anderem daran, dass Schulen überwiegend nach dem sogenannten „belief mode“ (a.a.O. 58) agieren. Dies bedeutet, dass sie neue Konzepte hauptsächlich dahingehend bewerten, ob sie dem Wissenserwerb dienen oder nicht (vgl. ebd.). Im Gegensatz dazu steht der „design mode“ (ebd.), der nicht reduzierend auf den Wissenserwerb blickt, sondern den Nutzen und die Chancen gestaltungsorientierter Aktivitäten in den Vordergrund stellt (vgl. ebd.). In Anwendung auf den schulischen Kontext

fokussiert der „design mode“ (ebd.) dementsprechend verschiedene Entwicklungs- und Erprobungsprozesse von Lernumgebungen. Wie zuvor erwähnt, spielten diese Prozesse jedoch für eine lange Zeit nur eine geringfügige Rolle in der Bildungsforschung, da sie als zu zeitaufwändig und zu wenig aussagekräftig angesehen wurden (vgl. a.a.O. 57 u. 58).

Der der *Fachdidaktischen Entwicklungsforschung* übergeordnete *Design-Based-Research-Ansatz* ergibt sich aus den genannten Merkmalen des *design mode*. Der Ansatz zielt darauf ab, fundierte (Lern-)Theorien zu entwickeln, indem er neben dem Lernprozess zudem die Mittel untersucht, die diesen Prozess unterstützen (vgl. Van den Akker/Gravemeijer et al. 2006, 4). Bereits im Jahre 1992 äußerte Ann Brown, eine Vertreterin der Designforschung, dass Lehr- und Lernumgebungen im natürlichen Kontext zu untersuchen seien (vgl. Reinmann 2005, 60). Sie forderte, die dem *design mode* zugrundeliegenden Merkmale für die Bildungspraxis zu nutzen, um sich von der bis zu diesem Zeitpunkt überwiegend eingesetzten und nur wenig gewinnbringenden Experimentalforschung zu distanzieren (vgl. ebd.).

Anzumerken ist, dass bislang noch keine einheitliche Definition zur Designforschung im Schulkontext vorliegt, was sich auch an den verschiedenen verwendeten Begrifflichkeiten zeigt, zu denen neben dem Terminus *Design-Based Research* auch die Begriffe *Educational Design Research*, *Development Research* oder auch *entwicklungsorientierte Bildungsforschung* gehören (vgl. Euler/Sloane 2014, 8). Barab und Squire (2004) definieren den *Design-Based-Research-Ansatz* vor diesem Hintergrund wie folgt:

Design-based research is not so much *an* approach as it is a series of approaches, with the intent of producing new theories, artifacts, and practices that account for and potentially impact learning and teaching in naturalistic setting (Barab/Squire 2004, 2, Hervorh. im Original).

Trotz der verschiedenen Begrifflichkeiten und den unter Umständen unterschiedlich fokussierten Zielvorstellungen lassen sich übergreifende Charakteristika der Designforschung anführen, die allen Konzepten gemein sind. Hierzu gehört zunächst der Grundsatz, dass sich *Design-Based-Research* durch die Verknüpfung „[...] der Gestaltung und Entwicklung von neuen didaktischen Handlungskonzepten [...] mit Forschungs- bzw.



Erkenntnisgewinnungsinteressen [...] [auszeichnet]“ (Euler/Sloane 2014, 8). Hieraus ergibt sich auch das Kompositum *Entwicklungsforschung*. *Entwicklungen* werden dabei grundsätzlich mit Gestaltungs- und Veränderungsprozessen verbunden (vgl. Hußmann/Thiele et al. 2013, 26). *Forschungen* fokussieren demgegenüber eher Analysevorgänge und Erklärungen für auftretende Phänomene (vgl. ebd.). Während sich der Bereich *Forschung* also der Erkenntnisgewinnung widmet, zielt der Bereich *Entwicklung* darauf ab, theoriegestützte Handlungskonzepte für die schulische Praxis zu generieren (vgl. a.a.O. 25 u. 26). *Forschung* und *Entwicklung* sind dabei einerseits durch die zu beobachtenden und andererseits durch die zu realisierenden Unterrichtsprozesse miteinander verbunden (vgl. a.a.O. 27). Sie greifen im Untersuchungsverlauf iterativ ineinander (vgl. Euler/Sloane 2014, 8). Die Untersuchungsziele beider Bereiche sind jedoch getrennt voneinander zu betrachten (vgl. ebd.).

Als Ausgangspunkt der Forschung wird [somit] nicht gefragt, ob eine bestehende Intervention wirksam ist, sondern es wird gefragt, wie ein erstrebenswertes Ziel in einem gegebenen Kontext am besten durch eine im Forschungsprozess noch zu entwickelnde Intervention erreicht werden könnte (a.a.O. 7).

Ziel des *Design-Based-Research-Ansatzes* ist es dementsprechend, „[...] nachhaltige Innovationen im Bildungs- und Unterrichtsalltag hervorzubringen“ (Reinmann 2005, 52), indem auf Grundlage einer theoretischen Vorarbeit (Unterrichts-)Designs entwickelt und erprobt werden.

Die *Fachdidaktische Entwicklungsforschung* setzt an diesen Aspekten an. Die Verknüpfung von *Forschung* und *Entwicklung* soll zu theoriebasierten und praxiserprobten Lehr-Lernarrangements führen (vgl. Hußmann/Thiele et al. 2013, 32). Im Entwicklungs- und Untersuchungsprozess entstehen neben Unterrichtsformen zudem gebrauchorientierte und situationsspezifische Theorien über Lehren und Lernen (vgl. a.a.O. 26). Diese zunächst noch „lokalen Theorien“ (a.a.O. 29) tragen auf längere Sicht zur Generierung „globaler Theorien“ (ebd.) bei. Die aus der fachdidaktischen Entwicklungsforschung hervorgehenden „Unterrichtsd[esign]s [...] umfass[en] [dementsprechend] fachdidaktisch und allgemeindidaktisch fundierte Spezifizierungen des Lerngegenstandes sowie fachliche Strukturierungen des Lerngegenstandes orientiert an spezifischen Lernzielen“ (a.a.O. 26).

In Anlehnung an die übergreifenden Charakteristika des *Design-Based-Research-Ansatzes* lassen sich für die fachdidaktische Entwicklungsforschung folgende zusammenfassende Merkmale anführen: Die Entwicklung neuer Unterrichtsdesigns ist „theoriegeleitet“ (a.a.O. 29), was bedeutet, dass die zu erprobenden Lehr-Lernarrangements auf Grundlage vorliegender Theorien konzipiert werden (vgl. ebd.). Damit geht einher, dass ein für die Bildungspraxis relevanter Bereich untersucht wird, denn „[d]ie Ergebnisse der Forschungsprozesse werden vor dem Hintergrund der Anwendbarkeit für die Praxis diskutiert“ (ebd.). Wie bereits angeführt, ist fachdidaktische Entwicklungsforschung zudem prozessual und iterativ strukturiert (vgl. Hußmann/Thiele et al. 2013, 30 u. Prediger/Link et al. 2012, 456). Sie zeichnet sich also dadurch aus, dass *Forschung* und *Entwicklung* in mehreren Durchläufen durchgeführt und dabei neue Erkenntnisse stetig in den Untersuchungsprozess implementiert werden (vgl. ebd.). Letztlich charakterisiert sich die fachdidaktische Entwicklungsforschung zudem durch ihre „Gegenstandsorientierung“ (Hußmann/Thiele et al. 2013, 29).

Lernende in ihrem Denken und Handeln zu verstehen, ermöglicht die Initiierung von tragfähigen Lernprozessen durch die Auswahl geeigneter Lerngegenstände und einer angemessenen Strukturierung derselben. Die Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand, sowohl aus theoretischer Perspektive als auch vor dem Hintergrund der empirischen Befunde, führt zu einer Rekonstruktion der fachlichen Inhalte und ihrer fachlichen Strukturierung (ebd.).

Zusammenfassend ist die fachdidaktische Entwicklungsforschung somit als ein nicht zu unterschätzendes Erhebungsdesign in der Bildungspraxis anzusehen. Sie ergänzt die in quantitativ ausgerichteten empirischen Studien erhobenen Faktoren um bedeutsame Erkenntnisse zum schulischem Lerngeschehen (vgl. Prediger/Link et al. 2012, 456).

#### 4.1.1. Das Dortmunder Modell der lernprozessfokussierenden Fachdidaktischen Entwicklungsforschung

Dieser Dissertation liegt das *Dortmunder Modell der lernprozessfokussierenden Fachdidaktischen Entwicklungsforschung* zugrunde. Hierbei handelt es sich um eine Form der fachdidaktischen Entwicklungsforschung, die im Rahmen des Forschungskollegs *FUNKEN*

publiziert wurde (vgl. Hußmann/Thiele et al. 2013, 28). Das in *FUNKEN* verwendete Konzept zeichnet sich durch vier verschiedene Arbeitsbereiche aus (vgl. a.a.O. 30). Diese sind zyklisch strukturiert und dienen im Verlauf des Forschungsprozesses dazu, mittels initiiertes Lernprozesses innovative Unterrichtsdesigns zu entwickeln (vgl. Schlund/Kortmann/Selter 2018, 110). Die sich ergebenden Lehr-Lernarrangements hängen dabei von der jeweiligen Ausgangslage und Zielsetzung des fachdidaktischen Entwicklungsprozesses ab (vgl. Hußmann/Thiele et al. 2013, 31). Während der *Entwicklungsprozess* darauf abzielt, sachlich strukturierte Lerngegenstände, Design-Prinzipien und effiziente Unterrichtsumgebungen zu generieren, strebt der gleichzeitig stattfindende *Forschungsprozess* die Konzeption lokaler Theorien an (vgl. a.a.O. 32).

Zu den zuvor genannten vier Arbeitsbereichen zählen die *Strukturierung und Spezifizierung des Lerngegenstandes*, der *Entwurf konkreter Lehr-/Lernszenarien und -mittel*, die *Erprobung und qualitative Evaluation* und letztlich die *Weiterentwicklung lokaler Lehr-/Lerntheorien* (vgl. Hußmann/Thiele et al. 2013, 31, Prediger/Link et al. 2012, 453 u. Schlund/Kortmann/Selter 2018, 110).

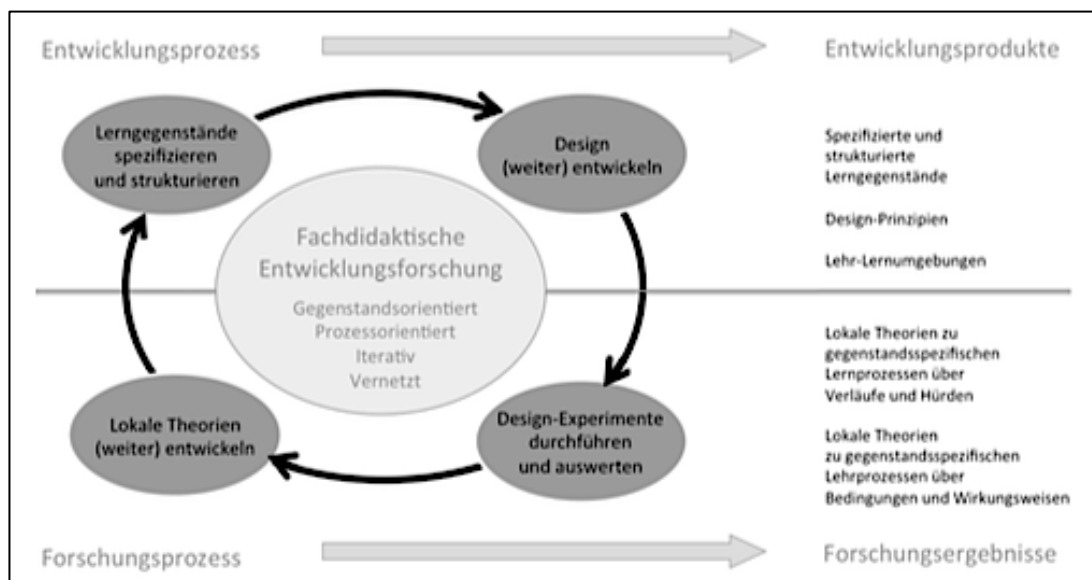


Abbildung 19: Zyklus der fachdidaktischen Entwicklungsforschung (entnommen aus: Hußmann/Thiele et al. 2013, 32).

Der Bereich der *Strukturierung und Spezifizierung des Lerngegenstandes* beinhaltet die Auswahl und theoretische Begründung des Lernstoffes (vgl.

Prediger/Link et al. 2012, 454 u. Schlund/Kortmann/Selter 2018, 110). In dieser Phase ist darüber nachzudenken, was die Schüler\*innen schwerpunktmäßig lernen sollen und wie der Lerngegenstand am sinnvollsten umgesetzt werden kann (vgl. ebd.). Diese Erkenntnisse werden mithilfe bereits vorliegender Theorien zum Lerngegenstand aufbereitet. Anknüpfend an die Schwerpunktsetzungen wird das Untersuchungsdesign konzipiert (vgl. Prediger/Link et al. 2012, 454 u. Schlund/Kortmann/Selter 2018 111). Es fokussiert verschiedene Design-Prinzipien und beinhaltet konkrete Angaben zu Lernmethoden und Medien (vgl. ebd.). „Sind die Lehr-Lernarrangements zu einem Lerngegenstand inklusive aller Materialien für die Lernenden ausgearbeitet, dann kommen diese in einem sogenannten Design-Experiment zum Einsatz“ (Prediger/Link et al. 2012, 455). Das designte Lehr-Lernarrangement wird also erprobt und analysiert (vgl. Prediger/Link et al. 2012, 455 u. Schlund/Kortmann/Selter 2018, 111). Daraus wiederum ergeben sich situationsspezifische, auf den Lerngegenstand bezogene Theorien, die auf Grundlage der vorherigen theoretischen Fundierung reflektiert werden (vgl. ebd.). Da die vier Arbeitsschritte iterativ strukturiert sind, werden sie jeweils mehrfach durchlaufen (vgl. Hußmann/Thiele et al. 2013, 30). So werden die Entwicklungsprodukte und Forschungsergebnisse stetig optimiert.

Das dieser Studie zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben zum Coding im Deutschunterricht entstand im Rahmen des beschriebenen Forschungskreislaufs. Diesbezüglich ist jedoch anzumerken, dass der Kreislauf nur einmal durchlaufen wurde und somit keine Iterativität vorliegt. Diese Entscheidung wurde bewusst so getroffen, da sich die fachdidaktische Entwicklungsforschung normalerweise auf einzelne Unterrichtssequenzen und Kleingruppen fokussiert. Im Rahmen dieser Dissertation wurde jedoch eine aus mehreren Einheiten bestehende komplexe Unterrichtsreihe entwickelt. Zudem wurde das Vorhaben in einer aus 19 Lernenden bestehenden Schulklasse erforscht. Für die Auswertung liegt dementsprechend ein komplexes Datenmaterial vor, aus dem sich grundlegende Aussagen zum Lernverlauf tätigen lassen. Hierbei wird es sich jedoch, wie bei jeder aus der fachdidaktischen Entwicklungsforschung hervorgehenden Theorie, um lokale Erkenntnisse handeln. Diese könnten im

Anschluss an die Dissertation weiter vertieft werden, indem der fachdidaktische Entwicklungskreislauf ausgehend von den erhobenen Ergebnissen weiter iterativ durchlaufen werden würde. Die durchgeführte didaktische Studie ist also als Grundbaustein und Anregung für nachfolgende Forschungen zum Thema *Coding im Deutschunterricht in der Grundschule* anzusehen. Insgesamt ist das Forschungsdesign der fachdidaktischen Entwicklungsforschung hier als methodischer Bezugsrahmen zu verstehen, der in etwas abgewandelter Form realisiert wird.

*Strukturierung und Spezifizierung des Lerngegenstandes:* Für eine ausführliche Erläuterung des Lerngegenstandes sei auf das Theoriekapitel dieser Arbeit zu verweisen. Hier werden die grundlegenden theoretischen Kontexte detailliert geklärt. Ausgehend von dieser Fundierung lassen sich die relevanten Schwerpunkte des zu entwickelnden Unterrichtsdesigns ableiten. Hierbei handelt es sich um die drei übergeordneten Bereiche der Medienkompetenz-, der Sprachverständnis- sowie der indirekten digitalen Leseförderung. Nachfolgend werden die schwerpunktmäßigen Lernziele für die angeführten Bereiche verdeutlicht, die in Kapitel III.6 zudem als konkrete Kompetenzerwartungen formuliert sind.

- Medienkompetenzförderung: Im Bereich der Medienkompetenzförderung steht die Kompetenz des *Problemlösens und Modellierens* im Vordergrund. Diese beinhaltet, dass die Lernenden ein kindgerechtes technologisches Verständnis und Wissen über die Funktionsweise digitaler Systeme innehaben. Dazu gehört, dass die Kinder wissen, wie das EVA-Prinzip funktioniert. Zudem soll ein Grundverständnis zum Programmieren ausgebildet werden, das Kenntnisse über Algorithmisierungen und dem Binärsystem umfasst.
- Förderung des Verständnisses zur Funktionsweise von Sprache: Im Fokus steht die Frage, wie Sprache funktioniert beziehungsweise auf welchen strukturellen Prinzipien sie basiert. Das Unterrichtsvorhaben zielt daran angelehnt auf eine Vermittlung der semiotischen Grundlagen von Sprache ab. Dies beinhaltet, dass die Kinder wissen, dass jegliche Interaktion auf Zeichen beruht, die nach syntaktischen, grammatikalischen und pragmatischen Gesichtspunkten miteinander verknüpft werden.

- Digitale Leseförderung: Beim eigenständigen praktischen Programmieren lesen die Kinder stetig digital. Für weiterführende Informationen wird an dieser Stelle auf Kapitel II.3.4 verwiesen.

Die genannten Schwerpunktsetzungen müssen so vereinfacht werden, dass sie für die Lernenden verständlich sind. Hierfür ist auf Kapitel III.6 zu verweisen, in welchem die konkreten Umsetzungsmaßnahmen angeführt werden. Wie bereits erwähnt, wird der Lerngegenstand durch einen spielerischen Zugang vermittelt. Aus diesem Grund wurde das Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* ausgewählt, das auf kindgerechten symbolischen Programmierprozessen basiert, die als Vorstufe des abstrakten Programmierens anzusehen sind. Das Lernkonzept ist weiterführend im Sinne des entdeckenden und problemlösenden Lernens strukturiert. Die konkreten Lernaufgaben sind dabei in eine übergeordnete Geschichte eingebettet, wodurch ein Alltagsweltbezug für die Schüler\*innen hergestellt wird. Über Forscheraufträge werden die Kinder in die Geschichte einbezogen. Die Aufgaben sind individuell bearbeitbar, wodurch die natürliche Differenzierung zur Anwendung kommt.

*Entwurf konkreter Lehr-/Lernszenarien und -mittel:* Die Planung des durchgeführten Lehr-Lernarrangements mit seinen Sequenzierungen ist in Kapitel III.4 angeführt. Als zugrundeliegende Designprinzipien zählen die „Kompetenzorientierung“ (DEGREE 4.0 2022), die Teilnehmendenorientierung, die Handlungsorientierung sowie die Ermöglichung reflexiver Kommunikationsanlässe (vgl. ebd.). Unter *Kompetenzorientierung* wird die „[...] Orientierung an den [...] fachlich zu erwerbenden inhaltlichen und methodischen Kompetenzen durch gezielte transparente Entwicklungsziele“ (ebd.) verstanden. Damit hängt die Teilnehmendenorientierung zusammen, die sich auf die „Barrierefreiheit und Zugänglichkeit“ (ebd.) des Unterrichts bezieht. Dies impliziert, dass die Schüler\*innen individuell und nach ihren Bedürfnissen teilhaben können. Der Unterricht wird an der Heterogenität der Schülerschaft ausgerichtet und nicht umgekehrt. Das Designprinzip der Handlungsorientierung beruht auf dem Konzept des *handlungsorientierten Unterrichts*, „[...] das den Schülern einen handelnden Umgang mit den Lerngegenständen und -inhalten des Unterrichts

ermöglichen soll“ (Wopp 1986, 600). Um die hierbei gemachten Erfahrungen aufzugreifen und weitergehend zu verankern, sollten zudem reflexive Kommunikationsprozesse, zum Beispiel im Rahmen von Einführungs- und Reflexionsphasen, veranlasst werden. Diese Kommunikationsanlässe befördern tiefere Erkenntnisse zum Lerngegenstand und ermöglichen Reflexionsprozesse (vgl. DEGREE 4.0 2022).

Die jeweiligen Aufgabenstellungen sind der dem Lernkonzept zugehörigen App zu entnehmen. Sie werden analog durch einen Reflexionsauftrag ergänzt, der sich auf die Semantik der von den Lernenden zu erstellenden Programme bezieht (Entschlüssele die Programmiersprache. Um welche Befehle handelt es sich?).

*Erprobung und qualitative Evaluation:* Wie bereits erwähnt, wird das Unterrichtsvorhaben einmal exemplarisch erprobt. Es fungiert demnach als Fallbeispiel. An die Erprobung schließt eine qualitative Evaluation an, die sich auf die Lernprozesse der Schüler\*innen konzentriert. Die explizite Methodik ist in Kapitel III.5 dargelegt.

*Weiterentwicklung lokaler Lehr-/Lerntheorien:* Für die Generierung einer lokalen Theorie beziehungsweise eines Lernkonzeptes wird die Grounded-Theory-Methodologie zugrunde gelegt. Diese wurde im Jahre 1967 von den amerikanischen Soziologen Barney G. Glaser und Anselm L. Strauss vorgestellt (vgl. Mey/Mruck 2011, 11). Im Fokus steht eine für gesellschaftliche Handlungsformen relevante Theorieentwicklung und nicht wie bei quantitativen Studien eine Theorieüberprüfung (vgl. ebd.). Aus der Grounded-Theory-Methodologie geht als Forschungsprodukt eine Grounded-Theory hervor (vgl. a.a.O. 12). Die Entwicklung einer solchen Grounded-Theory basiert auf „[...] spezifische[n] Kodierprozeduren [...], mittels derer empirische Daten sukzessive verallgemeinert werden“ (a.a.O. 15). Hierbei wird das Datenmaterial in verschiedene Sinnabschnitte unterteilt, denen wiederum spezifische Codes zugewiesen werden (vgl. a.a.O. 25).

Anders als im Fall der Nutzung von qualitativen Daten zur Prüfung von Theorien und Hypothesen, bei der vorliegendes Material bereits verfügbaren Kategorien zugeordnet wird, existieren im Falle der Theorieentwicklung solche konzeptuellen Gemeinsamkeiten – Kategorien – noch nicht, sondern sie werden am Material gewonnen (a.a.O. 24).

Für die Analyse werden die einzelnen Codes miteinander verglichen, untereinander verknüpft und so zu übergeordneten Kategorien zusammengefasst (vgl. a.a.O. 15 u. 25). Insbesondere die Vergleiche von Gemeinsamkeiten und Unterschieden sind hierbei bedeutsam (vgl. a.a.O. 15). Normalerweise verläuft auch die Grounded-Theory-Methodologie zirkulär, das heißt, dass sich die Theorien aus einem iterativen Vorgehen heraus ergeben (vgl. a.a.O. 15 u. 23).

Dieser Dissertation liegt jedoch ein linearer Forschungsprozess zugrunde, der jedoch angelehnt an die Grounded-Theory-Methodologie nicht auf eine Theorieüberprüfung abzielt, sondern eine Konzeptentwicklung anvisiert. Diese soll Lehrpersonen als Hilfestellung bei der Planung von Coding-Aktivitäten im Grundschulunterricht dienen.



## 5. Forschungsinstrumente

Die Datenerhebung findet im Rahmen einer Unterrichtserprobung zum Thema *Coding im Deutschunterricht* statt. Hierbei werden im Sinne der *Methodentriangulation* verschiedene Erhebungsinstrumente miteinander kombiniert, um vielfältigere Erkenntnisse hinsichtlich der Beantwortung der Forschungsfragen zu erlangen (vgl. Treumann 2017, 265). Zu den ausgewählten Methoden zählen ein einführender Fragebogen, eine kontinuierliche (videografierte) Beobachtung von Aspekten wie der Kommunikation und des (Lern-)Verhaltens der Schüler\*innen während des Unterrichts sowie ein abschließender Test.

Der Eingangsfragebogen und der Abschlusstest wurden bereits im Rahmen meiner Masterthesis „*Wir werden Coding-Experten und entdecken die Sprache von Computern*“ – *Eine didaktische Studie im Primarbereich* als Prä-Post-Vergleich ausgewertet.

Als Standortbestimmung konzipiert, eruierte der Fragebogen die Eingangsvoraussetzungen und Vorkenntnisse der Lernenden zum Coding, Lesen und Sprachbewusstsein. Weiterführend erhob der Bogen Daten zum (digitalen) Medienverhalten der Schüler\*innen. Die genannten Bereiche wurden mithilfe von geschlossenen, halboffenen und offenen Fragen ermittelt (vgl. Porst 2014, 53). Somit war der Fragebogen in sich trianguliert. Er erfasste neben quantitativen zudem qualitative, interpretationsbedürftige Daten. Während die Antworten der geschlossenen und halboffenen Fragen zum Zwecke einer Häufigkeitsverteilung zählend erfasst wurden, wurden die offenen Fragen inhaltsanalytisch ausgewertet, wobei die *zusammenfassende Inhaltsanalyse* nach Mayring (2008) zugrunde gelegt wurde. Die Ergebnisse der Standortbestimmung wurden bei der Planung des Unterrichtsvorhabens berücksichtigt, um eine auf die Lernenden optimal zugeschnittene Lernumgebung zu konzipieren.

Zum Abschluss der Unterrichtsreihe erfolgte ein Test, der die innerhalb der Forschungsfragen fokussierten und angestrebten Verständniseentwicklungen seitens der Lernenden festzustellen versuchte.

[...] Ein Test ist ein wissenschaftliches Routineverfahren zur Untersuchung eines oder mehrerer empirisch abgrenzbarer Persönlichkeitsmerkmale mit dem Ziel einer möglichst quantitativen Aussage über den relativen Grad der individuellen Merkmalsausprägung [...] (Lienert/Raatz 1998, 1).

Testverfahren werden hinsichtlich ihrer Praktikabilität unterteilt (vgl. a.a.O. 14). Der im Rahmen der Unterrichtserprobung durchzuführende Test ist als nichtstandardisierter Test zu charakterisieren (vgl. ebd.). Er fungierte dabei als *Leistungstest*. Als Leistungstests gelten Testverfahren, die vorwiegend kognitive Kompetenzen anzeigen (vgl. Stangl 2022b). Der Test wurde eingesetzt, um die im Verlauf der Unterrichtsreihe angestrebten Kompetenzen auf Seiten der Schüler\*innen zu überprüfen. So wurde unter anderem abgefragt, inwieweit die Kinder die Funktionsweise von Computern (und hier insbesondere des EVA-Systems) beschreiben und sie mit verschiedenen Merkmalen des Programmierens verbinden können. Weiterführend mussten die Lernenden im Rahmen eines Lückentextes ihr Wissen über programmatische Begrifflichkeiten anwenden. Hierbei wurde auch die symbolbasierte LEGO-Programmiersprache mit einbezogen. Abschließend sollten die Schüler\*innen vorgegebenen Sprachsystemen passende Zeichen zuordnen und erläutern, wie Sprache und Kommunikation funktionieren.

Im Fokus dieser Dissertation steht nunmehr die Auswertung der über alle Unterrichtsstunden stattfindenden teilnehmenden und videographierten Beobachtung der Lernenden. Die Ergebnisse des Prä-Post-Vergleichs im Kontext der Masterthesis werden bei Bedarf mit aufgegriffen. Generell zielen Beobachtungen darauf ab, die Kommunikations- und Handlungsweisen der Beteiligten in realen Situationen zu erfassen (vgl. Mikos 2017, 362). Unter einer Beobachtung wird dementsprechend „[...] das direkte, unmittelbare Registrieren der für einen Forschungszusammenhang relevanten Sachverhalte“ (Häder 2010, 300) verstanden. Die der Dissertation zugrundeliegende Beobachtung ist dabei als *teilnehmend* zu kennzeichnen, da die Forscherin im Rahmen der Unterrichtserprobung als Lehrperson fungiert. Im Fokus dieser Beobachtungsmethode steht das Erfassen des „[...] vollen Detailreichtum[s] der Praxis [...]“ (Vogd 2006, 90).

Es geht darum, durch die Rollenübernahme des Forschers in alltäglichen Handlungssituationen den mit den spezifischen Praktiken verbundenen subjektiv gemeinten Sinn zu untersuchen und zu verstehen (Mikos 2017, 363).

Hierbei ist jedoch stets zu reflektieren, dass die teilnehmend beobachtende Untersuchungsdurchführung aufgrund des Einbezugs der Forscher\*innen in hohem Maße von deren Persönlichkeit sowie Interaktionsprozessen im Feld beeinflusst ist (vgl. Bachmann 2009, 250).

Die dieser Arbeit zugrundeliegende teilnehmende Beobachtung ist als eine Art ‚Sonderform‘ zu definieren, da ihre Auswertung auf *Videographien* basiert. Eine Videographie ist „[...] ein interpretierendes Verfahren zur Analyse kommunikativer Handlungen [...] in ihrem »natürlichen« Kontext [...]“ (Knoblauch/Tuma/Schnettler 2013, 8). Videographien erlauben somit, (alltägliche) Situationen und die jeweiligen kommunikativen Begebenheiten besser nachzuvollziehen (vgl. a.a.O. 9). Im Kontext schulischer Bildung bedeutet dies, Unterrichtsprozesse detailliert wiederzugeben (vgl. Dinkelaker/Herrle 2009, 11). Die Videographien werden erstellt, um das Lehr-Lerngeschehen und die in ihr stattfindenden kommunikativen Abläufe nachvollziehen zu können und um zu gewährleisten, dass alle Lernaktivitäten erfasst werden. Zudem bieten Videos die Möglichkeit, neben auditiven auch visuelle Daten zu erheben (vgl. Knoblauch/Tuma/Schnettler 2013, 12). Sie beziehen unter anderem die Gestik und Mimik der Beteiligten mit ein, sodass differenziertere Auswertungen vorgenommen werden können (vgl. a.a.O. 12f.). Die Forscher\*innen nehmen aktiv am Untersuchungsprozess teil (vgl. a.a.O. 12). Als teilnehmende\*r Beobachter\*in sind sie in das Geschehen mit einbezogen, sodass bei der Auswertung neben den Videoaufnahmen auch die persönlichen Erfahrungen der Forschenden eine Rolle spielen (vgl. a.a.O. 39). Die Videokamera wird während der Erhebung so positioniert, dass sie das Unterrichtsgeschehen als Totale aufnimmt. So werden alle stattfindenden Interaktionen erfasst.

Die ebenfalls bei der Durchführung der Unterrichtserprobung anwesende Klassenlehrerin verfasste in der ersten Unterrichtseinheit oberflächliche Notizen zum Verlauf der Unterrichtsstunde. Dies erwies sich als hilfreich, da die Videoaufnahme der ersten Unterrichtseinheit aufgrund eines technischen

Fehlers der Videokamera keinen Ton beinhaltete. Die Forscherin bemerkte dies unmittelbar nach der Durchführung der ersten Unterrichtsstunde, sodass auf Grundlage der vorliegenden Notizen der Klassenlehrerin in Zusammenarbeit mit dieser ein Gedächtnisprotokoll erstellt wurde (siehe Anhang 1). Resultierend aus diesem Vorfall wurde die weitere Datenerhebung dahingehend optimiert, dass ab der zweiten Unterrichtseinheit zusätzlich zu den Videographien Beobachtungsprotokolle angefertigt wurden (siehe Anhänge 2 bis 6). Beobachtungsprotokolle beinhalten eine „[...] differenzierte Handlungs- und Situationsbeschreibung“ (De Boer 2012, 77). Im Kontext dieser Studie resultierten die Protokolle aus den Beobachtungen der Forscherin und der bei jeder Unterrichtsdurchführung anwesenden Klassenlehrerin. Da die Klassenlehrerin bei der Datenerhebung nicht vordergründig als Lehrperson fungierte, konnte sie das Unterrichtsgeschehen intensiv beobachten. Ihre Beobachtungen waren dabei ebenfalls als teilnehmend zu kennzeichnen, da die Klassenlehrerin, auch wenn sie nicht selbst unterrichtete, trotzdem mit am Gruppengeschehen beteiligt war. Weiterführend gelten ihre Beobachtungen als *qualitativ*, da sie anders als bei standardisierten Beobachtungen offen und nicht durch bestimmte Vorgaben determiniert waren (vgl. Weischer/Gehrau 2017, 83). Um ihre Beobachtungen festzuhalten, fertigte die Klassenlehrerin während der Durchführung der Unterrichtsstunden durch die Forscherin jeweils oberflächliche Notizen an. Nach jeder Unterrichtsstunde besprachen die Forscherin und die Klassenlehrerin gemeinsam die angefertigten Notizen und erweiterten diese, auch unter Einbezug der Perspektive der Forscherin, zu umfassenderen Beobachtungsprotokollen (siehe Anhang 2-6).

Die in dieser Dissertation fokussierte Auswertung der Videographien strebt Erkenntnisse über die jeweiligen Verständniseentwicklungen der Lernenden (Medien-, Lese- und Sprachkompetenz) an. Im Fokus stehen die Auswirkungen der Lernumgebung auf das Schüler\*innenverhalten im Kontext des gemeinsamen Lernens. Neben einer Beobachtung des allgemeinen Verhaltens der Lernenden, die anhand der in Kapitel III.2.1 angeführten Kriterien vonstatten gehen wird, werden zudem prägnante Aussagen der Kinder betrachtet. Die Analyse der Videoaufnahmen hängt dabei eng mit den

vorliegenden Beobachtungsprotokollen zusammen, die vorsorglich als Ergänzung zu den Videographien dienen, um bei Bedarf eindeutiger Interpretationen vornehmen zu können. Weiterführend wird die Analyse ebenso die aus den jeweiligen Unterrichtsstunden resultierenden Arbeitsergebnisse miteinschließen. Um gegebenenfalls noch tiefergehende Interpretationen vornehmen zu können, werden, wie bereits erwähnt, zudem die Ergebnisse des Prä-Post-Vergleichs des Eingangsfragebogens und des Abschlusstests mit aufgegriffen. Insgesamt werden die erhobenen Videoaufnahmen also *interpretativ* analysiert (vgl. Tuma/Schnettler/Knoblauch 2013, 45f.). Das Ziel besteht darin, die Bedeutung der interaktionistischen und kommunikativen Vorgänge im Unterrichtsgeschehen zu klären (vgl. ebd.).

### 5.1. Die inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse

Die Auswertung der Videographien folgt dem Konzept der *inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse* nach Kuckartz (2016). Für diese ist eine stetige Weiterentwicklung von Kategorien charakteristisch, anhand derer die Analyse vorgenommen wird (vgl. Kuckartz 2016, 97). Sie gilt als „[...] mehrstufiges Verfahren der Kategorienbildung und Codierung [...]“ (ebd.).

Vor dem eigentlichen Analysevorgang sind die vorliegenden Daten umfassend zu strukturieren (vgl. Tuma/Schnettler/Knoblauch 2013, 17). Im Rahmen dieser Dissertation wird hierfür die Software *MAXQDA* verwendet, die unter anderem dabei hilft, die qualitativen Daten zu sortieren. Um die große Datenmenge, hier rund 415 Minuten an videographischem Material, strukturieren zu können, wird zunächst eine Übersicht über die Daten erstellt (vgl. a.a.O. 78). Dies bedeutet, dass die Aufzeichnungen vollständig gesichtet und signifikante Stellen wörtlich transkribiert werden (vgl. ebd.). Die wörtliche Transkription zeichnet sich dadurch aus, dass sie die jeweiligen Formulierungen inklusive der Verwendung von Artikeln eins-zu-eins wiedergibt, auch wenn grammatikalische Fehler vorliegen (vgl. Kuckartz 2016, 167).

Anzumerken ist, dass die den Unterrichtseinheiten jeweils zugrundeliegenden Einführungs- und Reflexionsphasen vollständig wörtlich transkribiert werden.

Es wird davon ausgegangen, dass aufgrund der hier stattfindenden reflektierenden Gespräche die aussagekräftigsten Ergebnisse zum Lernerfolg gewonnen werden können. Im Rahmen der Arbeitsphasen wird überwiegend das Verhalten der Lernenden beobachtet, wobei unter anderem das Arbeits- und Problemlöseverhalten der Schüler\*innen sowie die Teamfähigkeit im Fokus stehen. Trotzdem werden auch hier bedeutsame sowie die Beobachtung unterstützende Aussagen der Schüler\*innen wörtlich transkribiert. Die signifikanten Gespräche zwischen den Lernenden werden bei der detaillierten Durchsicht der Daten ausgewählt.

Transkriptionen folgen festgelegten Regeln (vgl. a.a.O. 164). Diese Dissertation orientiert sich an Kuckartz „Transkriptionsregeln für die computergestützte Auswertung“ (a.a.O. 167), deren Merkmale nachfolgend tabellarisch angeführt werden.

<b>Zeichen</b>	<b>Bedeutung</b>
(...)	Längere Pause
Unterstreichung	Besonders betont
Großbuchstaben	Sehr lautes Sprechen
z.B. (lacht) oder (zeigt auf Tafel)	Lautäußerungen und zum Sprechen gehörende Handlungen
(unv.)	Unverständliche Ausdrücke

Tabelle 6: Transkriptionsregeln (in Anlehnung an Kuckartz 2016, 167f.).

Die verfasste Transkription sollte Korrektur gelesen werden (vgl. a.a.O. 164). Sie ist zudem zu anonymisieren (vgl. ebd.). Nach der wörtlichen Transkription beginnt nunmehr der eigentliche Analyseprozess. Dieser vollzieht sich in sieben verschiedenen Phasen, die der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen sind.

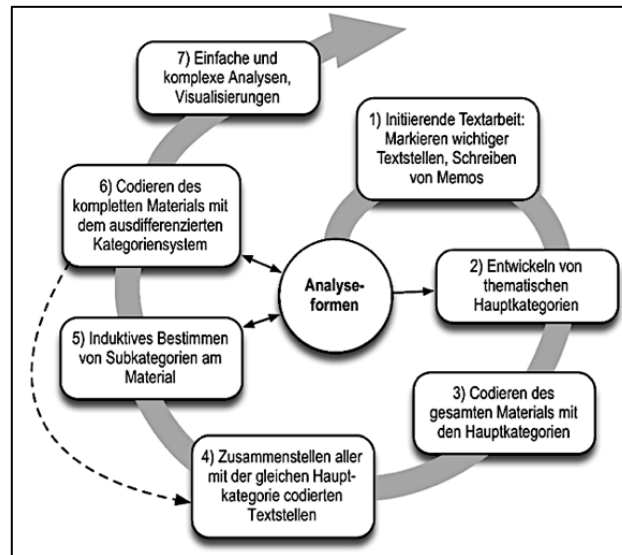


Abbildung 20: Ablaufschema einer inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse (entnommen aus: Kuckartz 2016, 100).

Zunächst wird die Transkription im Sinne einer umfassenden Textarbeit geordnet, wobei prägnante Aussagen markiert und mit Kommentaren versehen werden (vgl. a.a.O. 175). Dieser Schritt soll die daran anschließende Bildung von Hauptkategorien erleichtern. Die Hauptkategorien ergeben sich aus einem ersten Codierprozess, bei welchem zunächst einmal *offene Codierungen* vorgenommen werden (vgl. a.a.O. 102 u. 177f.).

Codieren bedeutet, die Daten aufzubrechen, Konzepte und Kategorien zu identifizieren und ausdifferenzieren und schließlich in Beziehung zueinander zu setzen (Lampert 2017, 599).

Beim *offenen Codieren* wird das Datenmaterial in Sinneinheiten unterteilt (vgl. a.a.O. 600). Die Sinneinheiten – dies können einzelne Worte, Sätze oder aber auch Absätze sein – werden dann kategorisiert und unter Umständen mit ersten, den Hauptkategorien zugehörigen Codes versehen (vgl. ebd.).

Es ist dabei dringend darauf zu achten, dass [...] [die] [C]odierungen keine vorgängig festgelegten Kategorien enthalten. Vielmehr erfordert es der interpretative Umgang mit den Daten, dass die relevanten Kategorien aus den beobachteten Interaktionen der Akteure, also aus dem Feld selbst, gewonnen werden (Knoblauch/Tuma/Schnettler 2013, 78).

Textstellen, die nach diesem Prozess der gleichen Kategorie zugeordnet sind, werden in Form eines „Text-Retrieval[s]“ (Kuckartz 2016, 180) zusammengestellt.

Als Text-Retrieval bezeichnet man bei der computergestützten qualitativen Inhaltsanalyse die kategorienbezogene Zusammenstellung von zuvor codierten Textpassagen. Die [...] zusammengestellten Textstellen enthalten üblicherweise eine Herkunftsangabe, d.h. Information darüber, aus welchem Text sie jeweils stammen und an welcher Stelle sie dort zu finden sind (a.a.O. 181).

Unter Umständen werden hierbei bereits Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den verschiedenen Aussagen der Schüler\*innen erkenntlich.

Nachdem die Daten strukturiert und im Zuge des offenen Codierens in Sinneinheiten unterteilt sowie mit Hauptkategorien versehen worden sind, werden weitere Auswertungskategorien ermittelt (vgl. a.a.O. 106). Im Fokus steht also die induktive Erarbeitung von Unterkategorien (vgl. ebd.). Jeder Hauptkategorie werden verschiedene Subkategorien in Form von Codes zugeordnet, die wiederum im Verlauf des Auswertungsprozesses weiter ausdifferenziert werden können (vgl. Mey/Vock/Ruppel 2022). Die Subkategorien resultieren dabei aus zwei weiteren Codierprozessen. So wird zunächst *axial* und daran anschließend *selektiv* codiert. „Das *axiale Codieren* dient der Ausdifferenzierung und Verbindung der zuvor entwickelten Kategorien“ (Lampert 2017, 600, Hervorh. im Original). Im Fokus steht die Erarbeitung der kausalen Zusammenhänge des betrachteten Phänomens (vgl. a.a.O. 601). Beim *selektiven Codieren* „[...] werden die Kategorien [...] durch die Herausarbeitung einer Kernkategorie in ein Kategoriennetz integriert [...]“ (Mey/Vock/Ruppel 2022). Aus diesem Arbeitsschritt geht ein *Codierleitfaden* hervor, der die Auswertungskategorien definitorisch ordnet (vgl. Kuckartz 2016, 25). Es ergeben sich zudem hierarchische Codebäume „[...] mit Ober- und Unterkategorien [...]“ (Kelle 2010, 487).

Die nunmehr umfassend transkribierten und codierten Daten werden erneut in Form von „Text-Retrieval[s]“ (Kuckartz 2016, 180) verglichen. Abschließend werden die Daten dann kontextuell interpretiert (vgl. a.a.O. 100). Hierbei wird versucht, das soziale Geschehen, also das Lernverhalten der Schüler\*innen, zu erklären. Die Forscher\*innen vollziehen dabei nach, was passiert und wie genau es vonstatten geht (vgl. a.a.O. 47). In diesem Rahmen werden die erstellten Beobachtungsprotokolle sowie die Arbeits- und Abschlusstestergebnisse der Schüler\*innen mit einbezogen.



## 6. Entwicklung des Unterrichtsvorhabens zum Coding

Im Fokus des dieser Dissertation zugrundeliegenden Unterrichtsvorhabens mit dem Titel *Wir werden Coding-Experten und entdecken die Sprache von Computern* steht die Entwicklung und Förderung eines technologischen Verständnisses und Wissens über die Funktionsweise digitaler Systeme. In diesem Kontext wird das Prinzip des Programmierens thematisiert, das wiederum dazu verhelfen soll, ein Verständnis über die Strukturen der Digitalität aufzubauen (vgl. Abend/Gramowski et al. 2017, 2). Im Rahmen einer spielerisch-entdeckenden Lernumgebung strebt das Unterrichtsvorhaben den Aufbau eines Wissens über programmatische Prozesse und deren sprachstrukturelle Grundlagen seitens der Schüler\*innen an. Aus germanistischer Perspektive geht es darum, den Lernenden zu vermitteln, dass es sich bei computerbasierten Sprachen um Sprachsysteme handelt, die mit Alltagssprachen verglichen werden können. Neben der Anbahnung informatischer Denkprozesse durch konkrete Handlungen an technischen Modellen und durch Darstellungen einer symbolischen Programmiersprache wird darüber hinaus ein Verständnis über die Merkmale, Eigenschaften und Funktionsweisen von Sprache gefördert. Das Unterrichtsvorhaben gründet hierbei auf dem Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0*, das in Kapitel II.2.2.2 näher erläutert wurde. Das selbstständige und kindgerechte, praktische Programmieren der dem Lernkonzept zugrundeliegenden LEGO-Modelle regt die Schüler\*innen auf vielfältige Art und Weise dazu an, sich mit analytischen, problemlösenden und programmatischen Prozessen auseinanderzusetzen. In diesem Kontext werden die Lernenden neben ihrer Medienkompetenz zudem indirekt in ihrer digitalen Lesekompetenz gefördert (siehe hierzu Kapitel II.3.4). Aus der fächerübergreifenden Verknüpfung germanistischer und informatischer Faktoren resultiert zudem eine Erweiterung des Wissens um Sprache und ihre Strukturen.

Um all dies zu erreichen, wird das Unterrichtsvorhaben in sechs Unterrichtseinheiten gegliedert. Die *erste Einheit* dient als Einstieg in die Unterrichtsreihe und thematisiert die Grundlagen der Funktionsweise digitaler Technologien. Aufbauend auf einer Ideensammlung zum Begriff *Coding* lernen die Schüler\*innen das EVA-Prinzip kennen. Dabei werden zudem

grundlegende Eigenschaften der Programmiersprache mit einbezogen. Die Unterrichtseinheit zielt darauf ab, den Kindern zu vermitteln, dass Computer basierend auf Befehlen agieren, die ihnen durch die Nutzer\*innen übermittelt werden. So soll ein erster Bezug zwischen der Mensch-Maschine-Kommunikation und zwischenmenschlicher Interaktion hergestellt werden.

Darauf aufbauend vermittelt die *zweite Einheit* die Prinzipien des Morsealphabets und verknüpft diese mit dem Sprachsystem der Programmiersprache. Anknüpfend an die erste Unterrichtseinheit wird das EVA-Prinzip gefestigt, indem der Schritt der *Verarbeitung* näher betrachtet wird. Im Fokus steht der Codierungsprozess von Informationen in elektrische Signale, welcher ebenso beim Morsen vonstatten geht. Die Kinder sollen dann durch eigenes praktisches Morsen erkennen, dass auch dieses als Kommunikation zu werten ist. Zudem sollen sie verstehen, dass jegliche Kommunikation im Sinne der Semiotik über Zeichen verläuft. Die beim Morsen und Programmieren jeweils zu übermittelnden Informationen werden dabei jedoch nicht wie bei der Alltagssprache durch lautliche, sondern durch elektrische Zeichen repräsentiert. Dieses Faktum wird auf die Funktionsweise digitaler Systeme übertragen, indem das Binärsystem als Grundlage der Codierungen bei Programmiersprachen aufgegriffen wird. Den Kindern soll bewusstwerden, dass die Befehle, die sie Computern geben, sobald sie diese verwenden, in Form von Binärcodes verarbeitet werden. Im Fokus der zweiten Unterrichtseinheit steht demnach die Anbahnung eines Verständnisses über die Zeichenhaftigkeit von Sprache.

Ab der *dritten Unterrichtseinheit* arbeiten die Kinder mit dem Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0*. Sie bauen ein dem Konzept zugrundeliegendes LEGO-Modell (hier: Milo, die Forschungssonde), das sie daran anschließend mit der App *WeDo 2.0* programmieren können. Neben einer Problemlösekompetenz setzen die nachfolgenden Unterrichtseinheiten, in denen praktisch programmiert wird, eine umfassende Teamfähigkeit seitens aller Lernenden voraus. In der dritten Unterrichtseinheit sammeln die Kinder zunächst erste Erfahrungen mit der dem Konzept zugehörigen symbolbasierten LEGO-Programmiersoftware. Dabei wird auf die sprachstrukturellen Eigenschaften des Programmierens eingegangen. Über das eigene praktische Programmieren sollen die zuvor genannten Aspekte

verständlicher werden. Die Symbolhaftigkeit der LEGO-Programmiersprache verhilft dazu, ein kindgerechtes Verständnis des Codings aufzubauen, denn beim Programmieren müssen die Lernenden den einzelnen, zur Verfügung stehenden symbolischen Codes ihre Bedeutung entnehmen, um effiziente Programme für ihr LEGO-Modell schreiben zu können. Dabei steht die Befehlsform dieser im Fokus.

In der *vierten und fünften Einheit* programmieren die Schüler\*innen verschiedene Sensoren, die sie an das LEGO-Modell aus der dritten Unterrichtseinheit anbauen müssen. Hierbei handelt es sich um einen Bewegungs- sowie einen Neigungssensor. Die Kinder nehmen stetig komplexere Programmierungen vor, um Aufgabenstellungen lösen zu können. Dabei greifen sie auf ihre bereits erworbenen Wissensstände zurück.

In der *abschließenden sechsten Einheit* der Unterrichtsreihe arbeiten jeweils zwei Gruppen zusammen. Sie bauen eine Vorrichtung, mit der zwei LEGO-Modelle gemeinsam etwas transportieren können. Die Programmierungen in dieser letzten Unterrichtsstunde sind am herausforderndsten, da auf zwei iPads so programmiert werden muss, dass ein aus zwei einzelnen Modellen zusammengebautes komplexes LEGO-Modell gemeinsam gesteuert wird. Die abschließende Unterrichtseinheit dient zudem der Wiederholung des Erlernten. Hier soll noch einmal der Zusammenhang zwischen der Germanistik und Informatik thematisiert werden, indem die semantischen Grundlagen von Sprachprozessen zusammengefasst werden.

### 6.1. Kompetenzerwartungen und Lehrplanbezug

Im Sinne eines integrativen Deutschunterrichts impliziert das Unterrichtsvorhaben Kompetenzerwartungen aus allen Kompetenzbereichen des Lehrplans Deutsch für die Grundschulen Nordrhein-Westfalens. So strebt das Vorhaben neben einer Förderung der Schreib-, Lese- und Kommunikationskompetenz der Schüler\*innen zudem eine Anbahnung eines Verständnisses für die Merkmale von (Programmier-)Sprachen an.

Aus dem Kompetenzbereich *Schreiben* des Lehrplans Deutsch für die Grundschulen Nordrhein-Westfalens werden die Schwerpunkte „Über

Schreibfertigkeit verfügen“ (MSW NRW 2012, 29) sowie „Texte situations- und adressatengerecht verfassen“ (ebd.) angesprochen. Unter dem Begriff *Schreibkompetenz* wird die Fähigkeit verstanden, eigene Überlegungen ordnen und zu einem Text strukturieren zu können (vgl. Garmann/Warnous 2016, 5). Beim Schreiben informatischer Programme, die nach dem erweiterten Textbegriff nach Kallmeyer als Textform gelten, sind die Schüler\*innen dazu herausgefordert, die genannten Schritte durchzuführen und dabei die der Programmiersprache zugrundeliegenden Konventionen zu beachten. Die Lernenden „klären [stetig die] Schreibabsicht [...] und vereinbaren Schreibkriterien“ (MSW NRW 2012, 29), indem sie sich mit der jeweiligen Programmieraufgabe auseinandersetzen, Lösungsideen austauschen und die zur Verfügung stehenden LEGO-Programmierbausteine syntaktisch zu Programmen verknüpfen. Die Lernenden „verfassen Texte [...] funktionsangemessen“ (ebd.), indem sie die Funktion der Programmierbausteine (Codes) nachvollziehen und sie innerhalb ihrer Programme lösungskonform umsetzen.

Die durch das Unterrichtsvorhaben anvisierte Förderung der (digitalen) Lesekompetenz ist dem Kompetenzbereich *Lesen – Mit Texten und Medien umgehen* des Lehrplans zuzuordnen. Um gesellschaftlich und kulturell partizipieren zu können, nimmt die Lesefähigkeit eine voraussetzende Funktion mit ein (vgl. BMBF 2007, 6). Im Rahmen des Unterrichtsvorhabens „[...] erfahren [die Lernenden], dass Lesen und der bewusste Umgang mit unterschiedlichen Texten und Medien Vergnügen bereiten und zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit der Welt führen können“ (MSW NRW 2012, 26). Das Vorhaben spricht die Schwerpunkte „Über Lesefähigkeiten verfügen“ (a.a.O. 31) und „Texte erschließen/Lesestrategien nutzen“ (a.a.O. 32) an. Die Schüler\*innen „verstehen schriftliche Arbeitsanweisungen und handeln selbstständig danach“ (a.a.O. 31), indem sie auf Grundlage einführender Videoclips der App sowie durch ergänzende Erläuterungen der Lehrperson selbstständig beginnen, die gestellten Aufgaben zu lösen. Hierfür bauen die Kinder zunächst das zu programmierende LEGO-Modell nach Anleitung, um daran anschließend aufgabengetreue Programme für dieses zu erstellen. Die Lernenden „nutzen Strategien zur Orientierung in einem Text

[...]“ (a.a.O. 32), indem sie neben den Aufgabenstellungen und Aufbauanleitungen zudem die für die Programme jeweils verwendeten Codes semantisch erschließen. Sie „formulieren eigene Gedanken [...] oder Schlussfolgerungen zu Texten und tauschen sich mit anderen darüber aus“ (a.a.O. 32), indem sie kooperativ die Funktionsweise einzelner Codes für die Erstellung von Programmen reflektieren und ihre Erkenntnisse für die Lösung weiterführender Aufgabenstellungen nutzen.

Beim Schreiben eigener Programme erweitern die Lernenden zudem „[...] ihre Fähigkeit [...], sich verständlich, sprachlich korrekt und adressaten- und situationsgerecht auszudrücken“ (a.a.O. 27). Diese Kompetenzerwartung ist dem Kompetenzbereich *Sprechen und Zuhören* des Lehrplans Deutsch zuzuordnen. Neben fachlichen Komponenten schult das Unterrichtsvorhaben demnach auch soziale Fähigkeiten. Aus dem Schwerpunkt „Gespräche führen“ (a.a.O. 28) fokussiert das Unterrichtsvorhaben die Kompetenz, eigene Gedanken zu präsentieren und auf Beiträge und Ideen anderer einzugehen (vgl. ebd.), da Aufgabenstellungen stets in Gruppen zu bearbeiten sind. Die Kinder „diskutieren gemeinsam Anliegen und suchen nach Lösungen“ (ebd.), wobei sie in ihrer Teamfähigkeit und Problemlösekompetenz geschult werden.

Der Kompetenzbereich *Sprache und Sprachgebrauch untersuchen* wird dahingehend mit angesprochen, dass die Schüler\*innen ein kindgerechtes Wissen über die Grundprinzipien von (Programmier-)Sprachen aufbauen sollen. Die Lernenden „untersuchen sprachliche Merkmale auf ihre Wirkungen [...]“ (a.a.O. 33), indem sie verschiedene Sprachsysteme, nämlich die der Alltagssprache, des Morsens und der Programmiersprache, miteinander vergleichen. In diesem Kontext „benennen [die Kinder] Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sprachen [...] und Sprachvarianten [...]“ (a.a.O. 34). Sie beschreiben und reflektieren die semantischen Eigenschaften der fokussierten Sprachsysteme, worüber ein Grundverständnis über die Funktionsweise von Sprache und ihren strukturellen Eigenschaften angebahnt werden soll.

Zusätzlich zu den angeführten fachlichen Kompetenzen fördert das Unterrichtsvorhaben mediale Kompetenzen des Medienkompetenzrahmens NRW. Neben einer Bedien- und Anwendungskompetenz digitaler Medien wird

vordergründig der Kompetenzbereich „Problemlösen und Modellieren“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022a) angesprochen. Im Fokus steht „[...] eine informatische Grundbildung [...] „(ebd.), zu der die Vermittlung von Fähigkeiten zum Coding sowie die Reflexion algorithmischer Strukturen im alltäglichen Leben zählen (vgl. ebd.). Die Schüler\*innen verinnerlichen Grundelemente der Digitalität, wie das EVA-Prinzip und allgemeine Strukturen des Codings (vgl. LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b). Außerdem erfassen und reflektieren sie Algorithmen in ihrer Umwelt (vgl. ebd.), indem sie verschiedene Codes der LEGO-App auf ihre Brauchbarkeit für Programme hin überprüfen und ihre Erkenntnisse auf den Alltag übertragen. Zudem geht es darum, „Probleme formalisiert [zu] beschreiben, Problemlösestrategien [zu] entwickeln und dazu eine strukturierte algorithmische Sequenz [zu] planen [...]“ (ebd.). Dies realisieren die Lernenden durch das Programmieren des der Unterrichtsreihe zugrundeliegenden LEGO-Modells.

### 6.2. Didaktische Analyse und methodische Entscheidungen

Bezüglich der gegenwärtigen, zukünftigen und exemplarischen Bedeutung des Unterrichtsvorhabens wird auf Kapitel III.1 dieser Dissertation verwiesen, in welchem die Relevanz der Thematik für die Schul- und Unterrichtsentwicklung ausführlich dargestellt wurde.

Hinsichtlich der methodischen Umsetzung ist anzumerken, dass alle Unterrichtsstunden des Vorhabens nach dem gleichen Prinzip aufgebaut sind, sodass die Kinder grundsätzlich wissen, worauf sie sich einzustellen haben und was, wann und wie von ihnen verlangt wird.

In einer Einstiegsphase wird zunächst das bereits Erlernte wiederholend reflektiert und mit den neu zu erwerbenden Kenntnissen vernetzt. Die Einstiegs- und Wiederholungsphasen finden grundsätzlich im Kinokreis vor dem Whiteboard statt, wodurch praktische und digital unterstützte Handlungen am LEGO-Modell möglich werden. Außerdem können so die Arbeits- und Reflexionsaufträge handlungsorientiert präsentiert werden.

Die Arbeitsphasen führen die Lernenden in festen Gruppen durch. Die zu bearbeitenden Aufgabenstellungen lehnen sich an der Struktur der zum

Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* gehörigen App *WeDo 2.0* an, bei der es stets darum geht, das zu erbauende beziehungsweise auszubauende LEGO-Modell nach bestimmten Kriterien zu programmieren. Hierbei werden von Unterrichtsstunde zu Unterrichtsstunde immer komplexere Programmierbausteine (Codes) eingeführt, die von den Kindern in ihren Programmen verarbeitet werden müssen. Damit die Lernenden wissen, welcher Bereich der App für die jeweiligen Unterrichtseinheiten anvisiert ist, wird dieser in der Einstiegsphase am Whiteboard präsentiert. Zudem erhalten die Schüler\*innen in jeder Unterrichtseinheit gleich strukturierte Arbeitsblätter, die sie in einem *Coding-Heft* sammeln. Die Arbeitsblätter jeder Unterrichtseinheit umfassen denselben Reflexionsauftrag, der die Kinder dazu herausfordert, die Befehle der jeweils im Fokus stehenden Codes semantisch zu entschlüsseln. Hierdurch sollen das Prinzip der Codierung von Informationen sowie die befehlsartige Struktur von Programmierungen vertiefend verdeutlicht werden.

Nach den rund 30-minütigen Arbeitsphasen werden die Arbeitsergebnisse in einer gemeinsamen Reflexionsphase im Kinokreis vor dem Whiteboard vorgestellt. Dabei werden beispielhafte Handlungen an den erbauten LEGO-Modellen umgesetzt und die Befehle der verwendeten Programmierbausteine gesammelt.

Das Unterrichtsvorhaben ist am Prinzip des *Universal Design for Learning* ausgerichtet, das in Kapitel II.4.3.1 als Unterstützungsmaßnahme zur Umsetzung inklusiven Unterrichts vorgestellt wurde. Das nachfolgende Unterkapitel erläutert, inwieweit und in welcher Form das *Universal Design for Learning* bei der Umsetzung des Unterrichtsvorhabens Anwendung findet.

### 6.3. Realisierung des Universal Design for Learning

Das *Universal Design for Learning* umfasst drei zentrale Prinzipien für die Gestaltung adaptiver Lernumgebungen, denen jeweils Kategorien und Merkmale zugeordnet sind, an denen sich Lehrpersonen orientieren können (vgl. CAST 2019b u. Wember/Melle 2018, 67f.). Das *Universal Design for Learning* ist dementsprechend recht komplex und birgt zahlreiche

Anregungen. Anzumerken ist, dass eine Lernumgebung nicht alle Kategorien und Merkmale berücksichtigen muss, um als inklusiv beziehungsweise adaptiv zu gelten. Das Unterrichtsvorhaben agiert nach dem Grundsatz, aus jedem der drei Prinzipien einzelne Kategorien und Merkmale zu fokussieren, die zu der anvisierten Lerngruppe vermutlich passen werden. Die berücksichtigten Aspekte werden nachfolgend mit ihren Umsetzungsmaßnahmen in Anlehnung an die Darstellung von Wember und Melle (2018, S. 68) tabellarisch dargestellt.

<p><b>„A. Biete multiple Mittel der Repräsentation von Informationen an“</b> (Wember/Melle 2018, 68).</p>
<p>„1. Biete Wahlmöglichkeiten bei der Perzeption“ (ebd.). Das Unterrichtsvorhaben bietet die Möglichkeit, Informationen auf unterschiedliche Art und Weise zu rezipieren. Dies bezieht sich vordergründig auf die Arbeitsphasen, in denen den Lernenden auditive, schriftliche und/oder visuell auf dem digitalen Gerät dargestellte Informationen zur Verfügung stehen.</p>
<p>„2. Biete Wahlmöglichkeiten bei der sprachlichen und symbolischen Darstellung von Informationen“ (ebd.). Im Verlauf des Unterrichtsvorhabens wird ein gemeinsamer Wortspeicher in einfacher Sprache erarbeitet, der die wichtigsten Begriffe und Konzepte der Unterrichtsreihe zusammenfasst. Dieser beinhaltet neben schriftlichen zudem „nicht-sprachliche[...] Illustrationen“ (ebd.), die zur Klärung grundlegender Prinzipien beitragen.</p>
<p>„3. Biete Wahlmöglichkeiten beim Verstehen von Informationen“ (ebd.). Der vorherig genannte Wortspeicher verhilft dazu, Wissen (re-)aktivieren zu können. Andererseits erleichtert er das „[...] Behalten und den Transfer des Gelernten [...]“ (ebd.). Das Unterrichtsvorhaben orientiert sich zudem am Prinzip der <i>Natürlichen Differenzierung</i>, was bedeutet, dass sich die Aufgabenstellungen auf unterschiedlichen Schwierigkeitsniveaus bearbeiten lassen. „Alle Kinder erhalten das gleiche Lernangebot, das durch eine niedrige Eingangsschwelle für alle Kinder einen Zugang ermöglicht [...]“ (PriMaKom 2015). Das Prinzip der <i>Natürlichen Differenzierung</i> fördert dabei das soziale</p>



Von- und Miteinander, denn die jeweils unterschiedlich bearbeiteten Aufgaben ermöglichen zahlreiche Anregungen für Diskussionen (vgl. ebd.). Auch aus diesem Grund werden die Arbeitsphasen in festgelegten heterogenen Gruppen durchgeführt.

**„B. Biete multiple Mittel der Verarbeitung von Informationen und der Darstellung von Lernergebnissen“ (Wember/Melle 2018, 68).**

„4. Ermögliche unterschiedliche motorische Handlungen“ (ebd.).

Im Rahmen der Arbeitsphasen werden den Lernenden zahlreiche motorische Handlungen angeboten. Unter anderem bauen die Kinder mit LEGO-Steinen, sie schreiben analog auf Arbeitsblättern oder digital auf dem iPad und sie coden, indem sie auf dem iPad digitale Programmierbausteine zusammenfügen. Damit hängt zusammen, dass die Arbeitsergebnisse variabel erstellt und vorgestellt werden können. Wie bereits erwähnt, orientieren sich die Arbeitsphasen am Prinzip der *Natürlichen Differenzierung*, wodurch eine individuelle Bearbeitung möglich wird. Zudem ist die Vorstellung der Ergebnisse adaptiv möglich, da diese schriftlich, mündlich, illustrativ oder handelnd präsentieren können.

„6. Biete Wahlmöglichkeiten zur Unterstützung der exekutiven Funktionen“ (ebd.).

In diesem Bereich geht es darum, eigenständige Lernprozesse anzuregen (vgl. ebd.). Das Unterrichtsvorhaben realisiert dies durch eine durchgängige Transparenz. Neben einer Themenleine und einer Studententransparenz, die den Kindern grundlegende Unterrichtsschritte visualisiert, wird in jeder Unterrichtseinheit das Stundenziel besprochen und am Ende der Stunde reflektiert. Weiterführend werden die Arbeits- und Reflexionsaufträge an der Tafel veranschaulicht. Aufgrund aller zur Verfügung stehenden dargestellten Informationen können die Lernenden selbstständig arbeiten.

**„C. Biete multiple Möglichkeiten der Förderung von Lernengagement und Lernmotivation“ (ebd.).**

„7. Biete variable Angebote zum Wecken von Lerninteresse“ (ebd.).

Aufgrund des Prinzips der *Natürlichen Differenzierung* agieren die Lernenden autonom. Der spielerische Charakter und der Gegenwartsbezug

der der Unterrichtsreihe zugrundeliegenden Coding-Aktivitäten befördern das Lerninteresse der Schüler*innen.
„8. Gib Gelegenheit für unterstützte konzentrierte Anstrengung und ausdauerndes Lernen“ (ebd.). Aus der realisierten <i>Natürlichen Differenzierung</i> ergeben sich verschiedene Anforderungsniveaus der Bearbeitung. Die Gruppenarbeit fördert den sozialen Austausch und die Kooperation der Lernenden.
„9. Biete Möglichkeiten und Hilfen für selbstreguliertes Lernen“ (ebd.). Die Aufgabenstellungen, die sich auf die praktischen Coding-Aktivitäten beziehen, verhelfen zu individuellen „Lernerfolgsmessungen“ (ebd.). Die Programme, die die Kinder erstellen, funktionieren entweder wunschgemäß oder müssen überarbeitet werden. Dies erweitert das Problemlöseverhalten der Kinder.

Tabelle 7: Umsetzung des Universal Design for Learning im Rahmen des dieser Dissertation zugrundeliegenden Unterrichtsvorhabens in Anlehnung an die Darstellung von Wember und Melle (2018, S. 68).

### 6.4. Übersicht über die sechs Unterrichtseinheiten

#### 6.4.1. Unterrichtseinheit 1

Thema der Einheit: Wir lernen das EVA-Prinzip kennen und erfahren, wie Computer funktionieren

Kernanliegen: Vermittlung kindgerechter Kenntnisse zur Funktionsweise des EVA-Prinzips, anhand dessen digitale Technologien agieren und Einführung in die Thematik der Programmiersprache

Kompetenzerwartungen der Unterrichtseinheit: Die Schüler\*innen...

- beschreiben „[g]rundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt [...]“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b), indem sie das EVA-Prinzip, nach welchem Computer arbeiten, in eigenen Worten wiedergeben und mit Alltagsbeispielen verknüpfen.
- erläutern, dass Computer auf Grundlage bestimmter Befehle agieren, indem sie die Durchführung eines Spiels verallgemeinern und auf die Funktionsweise digitaler Geräte beziehen.

- erkennen, dass digitale Geräte nur mittels eindeutiger Anweisungen/Befehle fehlerfrei funktionieren, indem sie präzise Anweisungen während eines Spiels „sprachlich korrekt“ (MSW NRW 2012, 27) und situationsangemessen (vgl. ebd.) formulieren und diese auf die Funktionsweise digitaler Geräte übertragen.
- benennen erste Merkmale der Programmiersprache, indem sie sich über Verstehens- und Verständigungsprobleme in der Kommunikation zwischen Menschen und Computersystemen austauschen.

1. Handlungssituation: Einstieg und Hinführung zum Thema		
Zeit	Handlungsschritte	Sozialform
ca. 10 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrüßung und Vorstellung des neuen Themas (mit Übersicht über die Themen der Unterrichtseinheiten und des Ziels der Reihe)</li> <li>- Einführendes Gespräch über den Begriff <i>Coding</i> → Ideen sammeln lassen (dabei Komponente <i>Sprache des Computers aufgreifen</i>; Begriff <i>Coding</i> als Synonym für <i>Programmieren</i> einführen)</li> <li>- Zieltransparenz der Stunde darlegen</li> </ul>	Plenum: Sitzkreis
2. Handlungssituation: Aktivitätsphase I		
ca. 10-15 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung des Spiels <i>Kommando Pimperle</i> unter Berücksichtigung des Reflexionsauftrags „Was könnte das Spiel mit der Sprache von Computern zu tun haben?“</li> <li>- gemeinsame Reflexion: Wie funktioniert ein Computer? → Grundlagen erörtern: Computer agieren auf Grundlage bestimmter Befehle; EVA-System</li> </ul>	Plenum: Sitzkreis
3. Handlungssituation: Aktivitätsphase II		
ca. 20 Min.	- Durchführung eines weiteren Spiels: In der Klasse hängen an fünf verschiedenen Standorten Zahlen (Standort 1 = Zahl 1, Standort	GA (je 3-4 Kinder)

	<p>2 = Zahl 2 etc.). Von einem Startpunkt aus soll die Lehrperson, die innerhalb des Spiels als Roboter fungiert, mittels verschiedener Befehle (vor, zurück, links, rechts) zu den jeweiligen Ziel-Standorten navigiert werden.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Kinder schreiben hierfür einen Ablaufplan (Programm), mit welchem sie die Lehrperson anweisen. Jede Gruppe startet an einem anderen Standort (Gruppe 1: von Standort 1 zu 2; Gruppe 2: von Standort 2 zu 3 usw.).</li> <li>2. Ergebnisvorstellung: Nach Fertigstellung der Ablaufpläne wird handlungsorientiert überprüft, inwieweit die Pläne eine eindeutige Navigation der Lehrperson gewährleisten.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gemeinsame Reflexion zur Bedeutsamkeit präziser und eindeutiger Handlungsanweisungen mit Bezug zur Computersprache</li> </ul>	
4. Handlungssituation: Reflexion und Abschluss		
ca. 15-20 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung von Mind-Maps zum Thema <i>Sprache von Computern</i> (Zusammenfassung der Ergebnisse der Stunde)</li> <li>- gemeinsame Reflexion (anhand der Mind-Maps) zur Funktionsweise von Computern (EVA-Prinzip) und erster Merkmale von Programmiersprache</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GA</li> <li>2. Plenum: Sitzkreis</li> </ol>

Tabelle 8: Tabellarische Verlaufsplanung zur ersten Unterrichtseinheit.

6.4.2. Unterrichtseinheit 2

Thema der Einheit: Dem Morsen auf der Spur – Wir lernen eine Geheimsprache

Kernanliegen: Vermittlung kindgerechter Prinzipien des Morsealphabets und Verknüpfung des Morsens mit dem Sprachsystem der Programmiersprache (Einführung in das Binärsystem)

Kompetenzerwartungen der Unterrichtseinheit: Die Schüler\*innen...

- kennen das Morsealphabet und erläutern, wie sich dieses darstellen lässt (vgl. Gramowski 2017, 22), indem sie verschiedene Morsecodes entschlüsseln und eigenständig per Lichtzeichen (Taschenlampen) morsen.
- benennen grundlegende Funktionen des Morsens und beziehen dabei Merkmale des Sprachsystems mit ein, indem sie in einem reflektierenden Austausch Möglichkeiten der (schnellen) Datenübertragung zwischen früher und heute vergleichen.
- folgern aus den erlernten Erkenntnissen zum Morsen, dass es sich auch bei der Programmiersprache um ein eigenes Sprachsystem handelt, das auf Zeichen basiert und vom Computer nur bei einer präzisen Zeichenbeschreibung verarbeitet werden kann, indem sie die gesammelten Merkmale zur Programmiersprache der ersten Unterrichtsstunde mit dem Vorgang des Morsens vergleichen.

1. Handlungssituation: Einstieg und Hinführung zum Thema		
Zeit	Handlungsschritte	Sozialform
ca. 10 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrüßung und Zusammenfassung der Ergebnisse der vorherigen Unterrichtseinheit</li> <li>- Vorstellung des Themas und der Zieltransparenz der Stunde</li> <li>- Vorstellung des Arbeits- und Reflexionsauftrags: <i>1. Entschlüssele die auf dem Arbeitsblatt aufgeführten Morsecodes.</i></li> </ul>	Plenum: Kinokreis

	<p>2. <i>Schreibe zu den vorgegebenen Wörtern die richtigen Morsecodes.</i></p> <p>3. <i>Benutze deine Taschenlampe: Morst zu zweit. Kannst du entschlüsseln, was dein*e Partner*in dir sagen möchte?</i></p> <p>- Vorstellung des Reflexionsauftrags: <i>Was hat das Morsen mit der Sprache von Computern zu tun?</i></p>	
2. Handlungssituation: Aktivitätsphase I		
ca. 20-25 Min.	<p>- Bearbeitung des Arbeitsauftrags</p> <p>- Ergebnissammlung bezüglich des Reflexionsauftrags:</p> <p>→ Alltagssprache, Morsen und Programmiersprache als eigenständige Sprachsysteme verstehen</p> <p>→ Kommunikation als Übermittlung von Zeichen nachvollziehen</p> <p>→ Merkmale der Programmiersprache: präzise, eindeutige und adäquate Handlungsanweisungen (erster Bezug zu Binärcodes)</p>	PA
Kurze Bewegungspause		
3. Handlungssituation: Aktivitätsphase II		
ca. 20 Min.	<p>- Vorstellung eines Kurzfilms zur kindgerechten Erklärung des Binärsystems<sup>15</sup></p> <p>- gemeinsame Reflexion: Computer kommunizieren mittels elektrischer Zeichen (= Binärcodes)</p> <p>→ Information wird in Zeichenfolge repräsentiert</p> <p>→ Vergleich Binärsystem und Morsen</p>	<p>1. Plenum: Kinokreis</p> <p>2. PA</p>

<sup>15</sup> WDR (2022): Bis 1023 zählen. URL: [https://www.wdrmaus.de/extras/mausthemen/schulanfang/filme/bis\\_1023\\_zaelen.php5](https://www.wdrmaus.de/extras/mausthemen/schulanfang/filme/bis_1023_zaelen.php5) [letzter Zugriff: 16.06.2022].

	- Bearbeitung eines Arbeitsblattes zur Entschlüsselung von Binärcodes	
4. Handlungssituation: Reflexion und Abschluss		
ca. 15-20 Min.	- Ergebnissammlung - abschließende Reflexion zum Zusammenhang des Morsens und dem Binärsystem	Plenum: Kinokreis

Tabelle 9: Tabellarische Verlaufsplanung zur zweiten Unterrichtseinheit.

### 6.4.3. Unterrichtseinheit 3

Thema der Einheit: Milo, die Forschungssonde – Wir beginnen zu programmieren

Kernanliegen: Erste Erfahrungen mit der symbolbasierten LEGO-Programmiersoftware durch Bauen eines LEGO-Modells und anschließende Programmierung desselben

Kompetenzerwartungen (Einzelziele) der Unterrichtsstunde:

Die Schüler\*innen...

- fassen kindgerecht zusammen, was mit dem Begriff *Programmieren* gemeint ist und beziehen dies auf die Software *LEGO® Education WeDo 2.0*, indem sie mithilfe der symbolbasierten LEGO-Programmiersprache coden.
- bauen ein motorisiertes LEGO-Modell und beachten dabei die verschiedenen „Fertigungsprozesse“ (LEGO Group 2017a, 22), indem sie die für das Modell zu verwendenden Materialien vorbereiten und den Bauprozess nach Anleitung umsetzen (vgl. ebd.).
- schreiben einfache Programme mit ersten Programmierbausteinen der Software, indem sie eine vorgegebene Programmierung nachstellen.
- „planen Texte [...] [und] verfassen Texte [...] funktionsangemessen [...]“ (MSW NRW 2012, 29), indem sie schriftliche Pläne für eigene Programme aufstellen und diese umsetzen.
- „finden in Texten gezielt Informationen und können sie wiedergeben“ (a.a.O. 31), indem sie im Sinne des erweiterten Textbegriffs einzelnen

Programmierbausteinen deren Semantik erschließen und diese als Symbole für Handlungen anerkennen.

- folgern, dass es sich bei Codes um eine zeichenhafte Darstellung von Informationen handelt, indem sie die einzelnen Programmierbausteine semantisch entschlüsseln und dabei reflektieren, dass hinter jedem Baustein ein Binärcode steckt, der im technischen Hintergrund abläuft.

1. Handlungssituation: Einstieg und Hinführung zum Thema		
Zeit	Handlungsschritte	Sozialform
ca. 15-20 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrüßung</li> <li>- Zusammenfassung des bereits Erlernten anhand einer Kurzpräsentation zum Thema <i>Wie funktioniert (Programmier-)Sprache?</i></li> <li>- Vorstellung des Themas und der Zieltransparenz der Stunde</li> <li>- Vorstellung des Arbeits- und Reflexionsauftrags:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Baut eine Forschungssonde, die sich fortbewegen kann. Benutzt dafür die Aufbauanleitung und schaut genau hin.</i></li> <li>2. <i>Probiert das vorgegebene Programm aus.</i></li> <li>3. <i>Plant ein eigenes Programm und probiert es aus. Benutzt für die Planung die Handlungspläne.</i></li> </ol> </li> <li>- Vorstellung des Reflexionsauftrags: <i>Entschlüsselt die Programmierbausteine. Um was für Befehle handelt es sich?</i></li> </ul>	Plenum: Kinokreis
2. Handlungssituation: Aktivitätsphase		
ca. 30-35 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bearbeitung der Arbeits- und Reflexionsaufträge</li> </ul>	GA (je 3-4 Kinder)
4. Handlungssituation: Reflexion und Abschluss		
ca. 10-15 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gemeinsame Besprechung des Reflexionsauftrags mit Herstellung eines</li> </ul>	Plenum: Kinokreis



	<p>Bezugs zu den bereits bekannten Erkenntnissen zum Programmieren und zum Binärsystem</p> <p>- Ergebnissammlung: Handlungsorientierte Vorstellung der erstellten Handlungspläne (= Programme)</p>	
--	--	--

Tabelle 10: Tabellarische Verlaufsplanung zur dritten Unterrichtseinheit.

#### 6.4.4. Unterrichtseinheit 4

Thema der Einheit: Milo und sein Bewegungssensor

Kernanliegen: Auseinandersetzung und Ausbau des LEGO-Modells mit einem Bewegungssensor und anschließende Programmierung des nunmehr komplexen LEGO-Modells

Kompetenzerwartungen der Unterrichtseinheit: Die Schüler\*innen...

- beachten beim Ausbau des LEGO-Modells mit dem Bewegungssensor die verschiedenen „Fertigungsprozesse“ (LEGO Group 2017a, 22), indem sie die für das Modell benötigten Materialien vorbereiten, den Bauprozess nach Anleitung umsetzen und dabei problemlösend agieren (vgl. ebd.).
- schreiben komplexere Programme und verwenden dabei die für den Bewegungssensor notwendigen Programmierbausteine, indem sie eine innerhalb der Software vorgegebene Programmierung nachbauen.
- „planen Texte [...] [und] verfassen Texte [...] funktionsangemessen [...]“ (MSW NRW 2012, 29), indem sie schriftliche Programmierpläne für eigene Programme aufstellen, diese anwenden und reflektieren. Sie klären dabei die „Schreibabsicht“ (ebd.), indem sie das LEGO-Modell dahingehend programmieren, dass es ein im Raum platziertes Objekt findet.
- „finden in Texten gezielt Informationen und können sie wiedergeben“ (a.a.O. 31), indem sie im Sinne des erweiterten Textbegriffs einzelnen Programmierbausteinen deren Semantik erschließen und diese als Symbole für Handlungen anerkennen.

1. Handlungssituation: Einstieg und Hinführung zum Thema		
Zeit	Handlungsschritte	Sozialform
ca. 10-15 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrüßung und wiederholende Zusammenfassung der Ergebnisse der vorherigen Unterrichtseinheit mit Bezug auf die Semantik der kennengelernten Coding-Bausteine</li> <li>- Vorstellung des Themas und der Zieltransparenz der Stunde</li> <li>- gemeinsame Ideensammlung zur Funktionsweise eines Bewegungssensors</li> <li>- Vorstellung des Arbeits- und Reflexionsauftrags:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Baut eine Vorrichtung, mit der Milo Objekte erkennen kann.</i></li> <li>2. <i>Probiert das vorgegebene Programm aus.</i></li> <li>3. <i>Plant ein eigenes Programm und probiert es aus. Benutzt für die Planung die Handlungspläne.</i></li> </ol> </li> <li>- Vorstellung des Reflexionsauftrags: <i>Entschlüsselt die Programmierbausteine. Um was für Befehle handelt es sich?</i></li> </ul>	Plenum: Kinokreis
2. Handlungssituation: Aktivitätsphase		
ca. 25-30 Min.	- Bearbeitung der Arbeits- und Reflexionsaufträge	GA (je 3-4 Kinder)
4. Handlungssituation: Reflexion und Abschluss		
ca. 15-20 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gemeinsame Besprechung des Reflexionsauftrags mit Herstellung eines Bezugs zur Funktionsweise des Bewegungssensors</li> <li>- Ergebnissammlung: Handlungsorientierte Vorstellung der erstellten Handlungspläne (= Programme)</li> </ul>	Plenum: Kinokreis

Tabelle 11: Tabellarische Verlaufsplanung zur vierten Unterrichtseinheit.

6.4.5. Unterrichtseinheit 5

Thema der Einheit: Milo und sein Neigungssensor

Kernanliegen: Ausbau des LEGO-Modells mit einem Neigungssensor und anschließende Programmierung des komplexen LEGO-Modells

Kompetenzerwartungen der Unterrichtseinheit: Die Schüler\*innen...

- beachten beim Ausbau des LEGO-Modells mit dem Neigungssensor die verschiedenen „Fertigungsprozesse“ (LEGO Group 2017a, 22), indem sie die für das Modell zu verwendenden Materialien vorbereiten, den Bauprozess nach Anleitung umsetzen und problemlösend agieren (vgl. ebd.).
- schreiben komplexere Programme und verwenden dabei die für den Neigungssensor notwendigen Programmierbausteine, indem sie die innerhalb der Software vorgegebene Programmierung nachbauen.
- „planen Texte [...] [und] verfassen Texte [...] funktionsangemessen [...]“ (MSW NRW 2012, 29), indem sie schriftliche Programmierpläne für eigene Programme aufstellen, diese umsetzen und reflektieren. Dabei klären sie die „Schreibabsicht“ (ebd.), indem sie das LEGO-Modell dahingehend programmieren, dass es eine Nachricht senden kann.
- „finden in Texten gezielt Informationen und können sie wiedergeben“ (a.a.O. 31), indem sie im Sinne des erweiterten Textbegriffs einzelnen Programmierbausteinen ihre Semantik erschließen und diese als Symbole für Handlungen bestimmen.
- schlussfolgern, wie das Programm des Neigungssensors funktioniert, indem sie den Ablauf der einzelnen Programmierbausteine erklären und dabei die einzelnen Befehle versprachlichen und am LEGO-Modell aufzeigen.

1. Handlungssituation: Einstieg und Hinführung zum Thema		
Zeit	Handlungsschritte	Sozialform
ca. 10-15 Min.	- Begrüßung und wiederholende Zusammenfassung der Ergebnisse der vorherigen Unterrichtseinheit mit Bezug auf die	Plenum: Kinokreis

	<p>Semantik der kennengelernten Coding-Bausteine (zum Bewegungssensor)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstellung des Themas und der Zieltransparenz der Stunde</li> <li>- gemeinsame Ideensammlung zur Funktionsweise eines Neigungssensors</li> <li>- Vorstellung des Arbeits- und Reflexionsauftrags:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Baut eine Vorrichtung, mit der Milo Nachrichten an seine Basisstation schicken kann.</i></li> <li>2. <i>Probiert das vorgegebene Programm aus.</i></li> <li>3. <i>Plant ein eigenes Programm und probiert es aus. Benutzt für die Planung die Handlungspläne.</i></li> </ol> </li> <li>- Vorstellung des Reflexionsauftrags: <i>Entschlüsselt die Programmierbausteine. Um was für Befehle handelt es sich?</i></li> </ul>	
2. Handlungssituation: Aktivitätsphase		
ca. 25-30 Min.	- Bearbeitung der Arbeits- und Reflexionsaufträge	GA (je 3-4 Kinder)
4. Handlungssituation: Reflexion und Abschluss		
ca. 15-20 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gemeinsame Besprechung des Reflexionsauftrags mit Herstellung eines Bezugs zur Funktionsweise des Neigungssensors</li> <li>- Ergebnissammlung: Handlungsorientierte Vorstellung der erstellten Handlungspläne (= Programme)</li> </ul>	Plenum: Kinokreis

Tabelle 12: Tabellarische Verlaufsplanung zur fünften Unterrichtseinheit.

6.4.6. Unterrichtseinheit 6

Thema der Einheit: Milo und seine Freunde – Wir programmieren ein großes Modell

Kernanliegen: Bau einer Vorrichtung, mit der zwei LEGO-Modelle gemeinsam etwas transportieren können, und anschließende Programmierung des zweiteiligen LEGO-Modells

Kompetenzerwartungen (Einzelziele) der Unterrichtsstunde: Die Schüler\*innen...

- beachten beim Bau der Vorrichtung zum Zusammenschluss zweier LEGO-Modelle die verschiedenen „Fertigungsprozesse“ (LEGO Group 2017a, 22), indem sie die zu verwendenden Materialien vorbereiteten, den Bauprozess nach Anleitung umsetzten und problemlösend agieren (vgl. ebd.).
- schreiben zusammengehörende Programme auf zwei digitalen Geräten und verwenden dabei notwendigen Programmierbausteine, indem sie die durch die Software vorgegebene Programmierung nachstellen.
- „planen Texte [...] (und) verfassen Texte [...] funktionsangemessen [...]“ (MSW NRW 2012, 29), indem sie schriftliche Programmierpläne für eigene Programme aufstellen, diese umsetzen und reflektieren. Dabei klären sie die „Schreibabsicht“ (ebd.), indem sie das aus zwei Forschungs sonden bestehende LEGO-Modell so programmieren, dass es einen Gegenstand gemeinsam transportieren kann.
- „finden in Texten gezielt Informationen und können sie wiedergeben“ (a.a.O. 31), indem sie im Sinne des erweiterten Textbegriffs einzelnen Programmierbausteinen ihre Semantik erschließen und sie als Symbole für Handlungen bestimmen.

1. Handlungssituation: Einstieg und Hinführung zum Thema		
Zeit	Handlungsschritte	Sozialform
ca. 10-15 Min.	- Begrüßung und wiederholende Zusammenfassung der Ergebnisse der vorherigen Unterrichtseinheit mit Bezug auf die	Plenum: Kinokreis

	<p>Semantik der kennengelernten Coding-Bausteine (zum Neigungssensor)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstellung des Themas und der Zieltransparenz der Stunde</li> <li>- Reflexion (anhand der App): Vorschau der Funktionsweise der Transportvorrichtung</li> <li>- Vorstellung des Arbeits- und Reflexionsauftrags:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Baut eine Vorrichtung, mit der zwei Forschungssonden gemeinsam Gegenstände transportieren können.</i></li> <li>2. <i>Probiert das vorgegebene Programm aus.</i></li> <li>3. <i>Plant ein eigenes Programm mit Kurven. Schreibt es auf! (Tipp: Ihr könnt Milo auch einen Parcours durchfahren lassen.)</i></li> </ol> </li> <li>- Vorstellung des Reflexionsauftrags: <i>Wie kann man Kurven fahren? Erklärt, wie man programmieren muss.</i></li> </ul>	
2. Handlungssituation: Aktivitätsphase		
ca. 25-30 Min.	- Bearbeitung der Arbeits- und Reflexionsaufträge	GA (je zwei Gruppen gemeinsam)
4. Handlungssituation: Präsentation der Ergebnisse		
ca. 10 Min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gemeinsame Besprechung des Reflexionsauftrags mit Erschließung der Semantik der Coding-Bausteine</li> <li>- Ergebnissammlung: Handlungsorientierte Vorstellung der erstellten Handlungspläne (= Programme)</li> </ul>	Plenum: Kinokreis
Kurze Bewegungspause (bei Bedarf)		
5. Handlungssituation: Abschluss und Reflexion		
ca. 10 Min.	- gemeinsame Reflexion des im Rahmen der Unterrichtsreihe Erlernen:	Plenum: Kinokreis

	<p>→ Wie funktionieren Computer? (EVA-Prinzip mit Einbezug der Programmiersprache)</p> <p>→ Wie funktioniert Sprache und wie funktioniert Programmiersprache? (Bezug auf Übermittlung von Zeichen)</p>	
--	--	--

Tabelle 13: Tabellarische Verlaufsplanung zur sechsten Unterrichtseinheit.

#### **IV. Untersuchungsdurchführung**

Zur Auswertung der beschriebenen qualitativen Interventionsstudie stehen insgesamt 414 Minuten und 36 Sekunden an Videomaterial der Unterrichtsdurchführung zur Beobachtung sowie detaillierte Transkriptionen dieser Videografien zur Verfügung. Zudem umfasst das auszuwertende Material fünf Beobachtungsprotokolle sowie ein Gedächtnisprotokoll zum Ablauf der sechs Unterrichtseinheiten, 19 ausgefüllte einführende Standortbestimmungen sowie 17 bearbeitete abschließende Leistungstests. Die gesamte Unterrichtserprobung wurde videografisch erfasst. Bezüglich der angeführten Transkriptionen ist anzumerken, dass die Einführungs-, Wiederholungs- und Reflexionsphasen der Unterrichtseinheiten komplett wörtlich transkribiert wurden. Bei den in jeder Unterrichtseinheit stattfindenden Arbeitsphasen wurden jeweils Unterrichtsgespräche zwischen den Lernenden zur Transkription ausgewählt, aus denen sich entweder signifikante Folgerungen zum Lernverhalten ziehen lassen oder die die allgemeinen (videografischen) Beobachtungen der Forscherin unterstützen und bekräftigen.

##### **1. Allgemeine Informationen zur Durchführung der didaktischen Studie**

Die Studie fand im Zeitraum von Montag, den 23.04.2018 bis Freitag, den 01.06.2018 an einer Dortmunder Grundschule statt. Vor der eigentlichen Unterrichtserprobung wurde am Montag, den 23.04.2018 ein Eingangsfragebogen in Form einer Standortbestimmung durchgeführt, für dessen Ausfüllen die Schüler\*innen 30 Minuten Zeit hatten. Am Donnerstag, den 26.04.2018 erfolgte dann die erste Unterrichtseinheit mit dem Titel *Wir lernen das EVA-Prinzip kennen und erfahren, wie Computer funktionieren*. Durch die erhobenen Daten des Eingangsfragebogens konnten also bereits vor der Durchführung der ersten Unterrichtseinheit Informationen zur Lernausgangslage der Schüler\*innen-Stichprobe gesammelt werden. Die Studie endete am Freitag, den 01.06.2018 mit einer ca. 10-minütigen Abschlussreflexion und einem daran anschließenden 45-minütigen Leistungstest. Wie aus den Verlaufsplanungen, die in Kapitel III.6.4 angeführt



sind, ersichtlich wird, waren für die sechs Unterrichtseinheiten je 60 bis 70 Minuten angesetzt. Für die Durchführung der einzelnen Einheiten standen jedoch jeweils 90 Minuten zur Verfügung, sodass jede Unterrichtseinheit einen Zeitpuffer von rund 20 Minuten für mögliche Abweichungen im Unterrichtsverlauf umfasste. Der Zeitpuffer wurde in fünf der sechs Unterrichtseinheiten benötigt, da zumeist längere Arbeitsphasen durch die Lernenden erbeten und/oder die Reflexionsphasen ausgeweitet wurden. Der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Durchführungstermine sowie die Rahmenbedingungen dieser zu entnehmen.

<b>Rahmenbedingungen</b>	<b>Thema und Kernanliegen der Unterrichtseinheiten</b>
<p><i>Montag, den 23.04.2018</i>                      3. Unterrichtsstunde                      in der Zeit von 10.20 Uhr bis 10.50 Uhr (30 Minuten)                      Ort: Klassenraum der Stichprobe</p>	<p><i>Eingangsfragebogen                      (Standortbestimmung)</i></p>
<p><i>Donnerstag, den 26.04.2018</i>                      3. und 4. Unterrichtsstunde                      in der Zeit von 10.25 Uhr bis 11.50 Uhr (85 Minuten)                      Videografielänge: 72 Minuten (13 Minuten am Ende fehlen)                      Ort: Klassenraum der Stichprobe</p>	<p><i>Unterrichtseinheit 1: Wir lernen das EVA-Prinzip kennen und erfahren, wie Computer funktionieren</i>                      Kernanliegen: Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur Funktionsweise digitaler Technologien (insbesondere des EVA-Prinzips) und Einführung in die Thematik der Programmiersprache.</p>
<p><i>Donnerstag, den 03.05.2018</i>                      3. und 4. Unterrichtsstunde                      in der Zeit von 10.24 Uhr bis 11.10 Uhr und 11.23 Uhr bis 11.47 Uhr (70 Minuten)                      Videografielänge: 70 Minuten                      Ort: Aula-Raum der Schule</p>	<p><i>Unterrichtseinheit 2: Dem Morsen auf der Spur – Wir lernen eine Geheimsprache</i>                      Kernanliegen: Vermittlung grundlegender Prinzipien des Morsealphabets und Verknüpfung des Morsens mit dem Sprachsystem der Programmiersprache (Einführung in das Binärsystem).</p>

	→ Durchführung einer Bewegungspause von 11.09 Uhr bis 11.22 Uhr.
<p><i>Montag, den 07.05.2018</i></p> <p>4. und 5. Unterrichtsstunde in der Zeit von 11.10 Uhr bis 12.38 Uhr (88 Minuten)</p> <p>Videografielänge: 51 Minuten (37 Minuten am Anfang fehlen)</p> <p>Ort: Aula-Raum der Schule</p>	<p><i>Unterrichtseinheit 3: Milo, die Forschungssonde – Wir beginnen zu programmieren</i></p> <p>Kernanliegen: Erste Erfahrungen mit der symbolbasierten LEGO-Software (Bauen eines LEGO-Modells und anschließende Programmierung des erbauten Modells).</p> <p>Besonderheit: Die Schüler*innen arbeiteten freiwillig die in der Zeit von 11.50 Uhr bis 12.05 Uhr stattfindende große Pause durch.</p>
<p><i>Montag, den 14.05.2018</i></p> <p>3. und 4. Unterrichtsstunde in der Zeit von 10.25 Uhr bis 11.29 Uhr (64 Minuten)</p> <p>Videografielänge: 64 Minuten</p> <p>Ort: Aula-Raum der Schule</p>	<p><i>Unterrichtseinheit 4: Milo und sein Bewegungssensor</i></p> <p>Kernanliegen: Auseinandersetzung und Ausbau des LEGO-Modells mit einem Bewegungssensor und anschließende Programmierung.</p>
<p><i>Donnerstag, den 17.05.2018</i></p> <p>3. und 4. Unterrichtsstunde in der Zeit von 10.25 Uhr bis 11.41 Uhr (76 Minuten)</p> <p>Videografielänge: 63 Minuten (13 Minuten am Anfang fehlen)</p> <p>Ort: Aula-Raum der Schule</p>	<p><i>Unterrichtseinheit 5: Milo und sein Neigungssensor</i></p> <p>Kernanliegen: Ausbau des LEGO-Modells mit einem Neigungssensor und Programmierung desselben.</p>
<p><i>Montag, den 28.05.2018</i></p> <p>3. und 4. Unterrichtsstunde in der Zeit von 10.29 Uhr bis 11.52 Uhr (83 Minuten)</p> <p>Videografielänge: 83 Minuten</p>	<p><i>Unterrichtseinheit 6: Milo und seine Freunde – Wir programmieren ein großes Modell</i></p> <p>Kernanliegen: Bau einer Vorrichtung, mit der zwei LEGO-Modelle gemeinsam etwas transportieren können, und anschließende</p>

Ort: Klassenraum der Stichprobe	Programmierung des zweiteiligen komplexen LEGO-Modells.
<i>Freitag, den 01.06.2018</i> 3. Unterrichtsstunde in der Zeit von 10.20 Uhr bis 10.32 Uhr (12 Minuten) Videografielänge: 12 Minuten Ort: Aula-Raum der Schule	<i>Abschlussreflexion</i> Kernanliegen: Zusammenfassung und Festigung der erlernten Kompetenzen und Wissensbestände.
<i>Freitag, den 01.06.2018</i> 3. und 4. Unterrichtsstunde in der Zeit von 10.45 Uhr bis 11.30 Uhr (45 Minuten) Ort: Klassenraum der Stichprobe	<i>Abschluss-Test</i>

Tabelle 14: Übersicht über die Studiendurchführung und deren Rahmenbedingungen.

Die sechs Unterrichtseinheiten sollten zweimal wöchentlich jeweils montags und donnerstags erprobt beziehungsweise durchgeführt werden. Für die gesamte Studiendurchführung waren demnach vier Wochen eingeplant. Wie aus der Tabelle ersichtlich wird, konnte dieser Rhythmus jedoch aufgrund von Feier- und beweglichen Ferientage nicht durchgängig eingehalten werden. Auch aus diesem Grund beinhaltete jede der Unterrichtseinheiten zu Beginn eine Wiederholungsphase zu den bereits erlernten Kompetenzen. Hierdurch wurde gewährleistet, dass die Lernenden ihr bereits aufgebautes Wissen reflektierten und mit den weiterführenden Elementen der noch anstehenden Unterrichtseinheiten verknüpften.

Die Unterrichtseinheiten sollten aufgrund der Größe des Aula-Raumes der Schule in demselben stattfinden. Die Aula bot ausreichend Platz, um sechs große Gruppentische sowie einen geräumigen Kinokreis als abgewandelte Form eines Sitzkreises vor dem digitalen Whiteboard anzuordnen. Weiterführend ist anzumerken, dass die Aula als einziger Raum über ein digitales Whiteboard verfügte. Aufgrund der zahlreichen, am digitalen Whiteboard geplanten interaktiven und digitalen Aktivitäten im Rahmen der Einführungs- und Reflexionsphasen galt bereits dies als ausreichendes

Argument dafür, die Unterrichtseinheiten in der Aula der Schule stattfinden zu lassen. Mithilfe des am Whiteboard angeschlossenen Apple-TVs zeigten die Schüler\*innen ihre erstellten Programmierungen handlungsorientiert, was zahlreiche Kommunikationsanlässe anregte. Aufgrund der Möglichkeit der Anordnung großer Gruppentische wurde zudem gewährleistet, dass die Lernenden ausreichend Platz zum Bauen und Ausprobieren ihrer LEGO-Modelle und Programmierungen hatten. Während der Bauphasen hielten sich die Schüler\*innen überwiegend an ihren Gruppentischen auf. Während der Programmierphasen nutzten die Lernenden jedoch häufig auch die im hinteren Teil des Aula-Raumes vorhandene Bühne in Form einer kleinen Empore. Insgesamt ermöglichte es die Größe der Aula den Kindern demnach, sich im Raum zu verteilen, ohne andere Lernende dabei in ihren Arbeitsprozessen zu stören. Ausschließlich die Unterrichtsstunden, in denen der Eingangsfragebogen und der abschließender Leistungstest durchgeführt wurden, fanden im Klassenraum der Stichprobe statt, da dieser hierfür völlig ausreichend war.

Die Durchführung der Erhebung verlief größtenteils nach Plan. Nachfolgend werden jedoch diejenigen Aspekte angeführt, die außerplanmäßig erfolgten. Bezüglich der räumlichen Gegebenheiten ist anzumerken, dass aufgrund einer Doppelbelegung sowohl die erste (26.04.2018 – 3./4. Stunde) als auch die letzte Unterrichtseinheit (28.05.2018 – 3./4. Stunde) im Klassenraum der Stichprobe stattfinden musste. Der Unterrichtsverlauf wurde dadurch jedoch nicht beeinträchtigt. Die Einführungs- und Reflexionsphasen erfolgten gemeinsam im Sitzkreis vor der Tafel. In der ersten Unterrichtseinheit, in der die Kinder noch nicht mit dem Lernkonzept programmierten, erwies sich der Sitzkreis aufgrund des persönlicheren Austauschs in den Einführungs- und Reflexionsphasen als sinnvoller. Da der Klassenraum über kein digitales Whiteboard verfügte, griff die Forscherin in der Reflexionsphase der letzten Unterrichtseinheit auf die für die Programmierung notwendigen iPads zurück, deren Bildschirmoberfläche sie den Kindern bei der Ergebnisvorstellung sichtbar werden ließ. Da die für diese Einheit geplante Abschlussreflexion in Form einer Power-Point-Präsentation auch aufgrund von Zeitmangel nicht wie geplant durchgeführt werden konnte, beschloss die Forscherin, diese vor der

Durchführung des abschließenden Leistungstests separat vorzustellen. So wurde den Lernenden zudem die Chance gegeben, ihre im Verlauf der Unterrichtsreihe erlernten Kompetenzen kognitiv zu verarbeiten.

Weiterführend war geplant, dass die sechs Unterrichtseinheiten jeweils in zwei aufeinanderfolgenden Unterrichtsstunden ohne Unterbrechung durch eine große Pause durchgeführt werden sollten, sodass der Arbeits- und Konzentrationsprozess der Schüler\*innen nicht beeinträchtigt wird. Die dritte Unterrichtseinheit, die am Montag, den 07.05.2018 stattfand, musste jedoch im Zeitraum der vierten und fünften Unterrichtsstunde durchgeführt werden. Da die Kinder aufgrund ihrer Freude an dem in dieser Unterrichtseinheit neu eingeführten Lernkonzeptes *LEGO® Education WeDo 2.0* und ihrem diesbezüglichen Spieltrieb freiwillig auf ihre große Pause verzichteten, um weiterzuarbeiten, fand hier keine Unterbrechung des Lernprozesses statt.

Abschließend ist an dieser Stelle noch auf die videografische Erhebung der Daten hinzuweisen, bei welcher vereinzelt technische Probleme zu Einschränkungen führten. Wie bereits erwähnt, enthält die Videografie der ersten Unterrichtseinheit keinen Ton, sodass nach deren Durchführung in Zusammenarbeit der Forscherin, der Klassenlehrerin und einer Hospitierenden ein Gedächtnisprotokoll zur Unterrichtseinheit verfasst wurde (siehe Anhang 1). Das Gedächtnisprotokoll basiert dabei unter anderem auf Feldnotizen, die während der Unterrichtserprobung durch die Klassenlehrerin angefertigt wurden. Die weiterführende Datenerhebung wurde aus diesem Grund dahingehend modifiziert, dass für die nachfolgenden Unterrichtseinheiten jeweils Beobachtungsprotokolle in Zusammenarbeit der Forscherin und der Klassenlehrerin erstellt wurden (siehe Anhänge 4 bis 8). Auch diese orientieren sich an den durch die Klassenlehrerin jeweils angefertigten Feldnotizen, bei denen sich die Klassenlehrerin auf den Unterrichtsverlauf sowie auf prägnante Schüler\*innenaussagen fokussierte. Die Entscheidung darüber, zusätzliche Beobachtungsprotokolle anzufertigen, erwies sich als sinnvoll, da bei zwei der insgesamt sechs Unterrichtseinheiten (bei Einheit 3 und 5) zudem die gefilmten Einführungsphasen des Unterrichts bedauerlicherweise überspielt wurden. Für dieses technische Problem konnte keine Erklärung gefunden werden. Auf die Auswertung der Studie wirkt sich das Fehlen der Videoteile jedoch nur geringfügig aus.

Insgesamt ist trotz aller außerplanmäßigen Änderungen im Rahmen der Datenerhebung zusammenzufassen, dass diese überwiegend problemlos verlief. Es konnten umfassende Daten zur Auswertung gesammelt werden, deren Auswertung in Kapitel V vorgenommen wird.

## 2. Beschreibung der Stichprobe

Die didaktische Studie wurde in einer vierten Klasse einer Dortmunder Grundschule durchgeführt. Die Stichprobe bestand aus 19 Lernenden, von denen zehn weiblich und neun männlich waren. Das durchschnittliche Alter lag bei 9,89 Jahren, das sich aus einer Spannweite von neun- bis elfjährigen Kindern ergab. Der Anteil von sieben mehrsprachig aufwachsenden Lernenden (7 von 19 = 36,84%) war im Vergleich zur Gesamtbevölkerung des Stadtbezirkes recht hoch (vgl. Stadt Dortmund 2019, 34f.). Keines der Kinder wies einen sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf auf. Um jedoch der hohen lernbezogenen und kognitiven Heterogenität der Schüler\*innenschaft gerecht zu werden, strebte das Unterrichtsvorhaben die Schaffung individueller Lerngelegenheiten an. Wie in den Kapiteln II.4.3.2 und III.6 dargelegt, orientiert sich das Unterrichtsvorhaben am Konzept der *Natürlichen Differenzierung*, was impliziert, dass die Aufgabenstellungen offen formuliert waren und den Kindern den Freiraum ließen, auf unterschiedlichen Kompetenzniveaus zu arbeiten. Auch das Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* unterstützte diese Art des Lernens.

### 2.1. Vorerfahrungen und Vorwissen der Lernenden

Methodisch-didaktisch wiesen die Lernenden verschiedene Vorerfahrungen auf. So war ihnen eine Vielzahl von Lehr-Lernformen, Unterrichtstechniken, Sozialformen sowie Medien bekannt. Die Schüler\*innen waren unter anderem mit kooperativen, aktiv-entdeckenden, handlungsorientierten sowie problemlösenden Lernformen vertraut, da die Klassenlehrerin der Stichprobe diese regelmäßig in ihrem Unterricht umsetzte. Gelegentlich agierten die Kinder auch spielerisch, beispielsweise in Form von mathematischen Spielen zur Festigung von Lerninhalten. Lediglich das Unterrichtsprinzip der *Natürlichen Differenzierung* fand vor der Unterrichtserprobung nur sehr selten Anwendung. Die Schüler\*innen kannten jedoch Unterrichtsformen, bei denen sie an frei gewählten Aufgaben arbeiten konnten. Insgesamt war die vierte Klasse demnach gut geschult, um mit den angewandten Unterrichtstechniken wie dem *Learning by Doing* oder verschiedenen Feedbackmethoden (Daumenprobe, Stimmungsbild) umzugehen. Die Klassenlehrerin setzte

zudem verschiedene Sozialformen, zu denen die Partner- und Gruppenarbeit zählten, ein. Neben den traditionellen Medien wie der Schultafel, Lehrwerken oder Arbeitsblättern nutzte sie ebenso häufig elektronische Medien wie Tablets oder das digitale Whiteboard.

Aufgrund des vielfältigen Einsatzes digitaler Medien im Unterrichtsgeschehen agierten die Kinder problemlos mit diesen und hatten diesbezüglich ein grundlegendes *Fachwissen* inne. Für die Umsetzung von Medienbildung orientierte sich die Klassenlehrerin an den im Medienkompetenzrahmen NRW angeführten Teilkompetenzen. Neben allgemeinen Einführungen in die Funktionen des Tablets, zu denen unter anderem der Aufbau des Geräts und die Möglichkeiten der Verwendung der integrierten Fotokamera oder des Tonaufnahmegeräts gehörten, setzte die Klassenlehrerin auch verschiedene (schulische) Apps im Unterrichtsgeschehen ein. So führte die Klassenlehrerin häufig Unterrichtsprojekte durch, die darauf abzielten, die produktiven und kritisch-reflexiven medialen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schüler\*innen zu fördern. Nur der im Jahre 2017 hinzugekommene Kompetenzbereich des *Problemlösens und Modellierens* wurde bis zum Zeitpunkt der durchgeführten Unterrichtserprobung noch nicht angesprochen. Lediglich die App *Swift Playgrounds* wurde einmalig spielerisch durch die Lernenden angewandt, jedoch erfolgte das Ausprobieren in einem nicht-informatischen Kontext. Dies spiegelt sich auch in den im Rahmen der Standortbestimmung erhobenen Daten zum Programmier-Verständnis der Kinder wider. So gaben zehn der 19 Schüler\*innen (52,63%) an, nicht zu wissen, was der Begriff *Programmieren* bedeute. Die übrigen neun Kinder (9 von 19 = 47,37%) bejahten die Frage *Weißt Du, was mit Programmieren gemeint ist?*. Diese Anzahl setzte sich aus sieben Jungen und zwei Mädchen zusammen. Acht dieser neun Lernenden (88,89%) gaben eine Erklärung des Begriffes an. Die Erklärungen verdeutlichten jedoch, dass den Lernenden lediglich der Terminus *Programmieren* bekannt war oder es wurden rudimentäre Abläufe mit diesem verbunden. Die Erklärungen blieben insgesamt überwiegend oberflächlich. Einzelnen Kinder war bekannt, dass Programmierungen erforderlich sind, um digitale Geräte verwenden zu können. Aussagen zu informatischen Prozessen wurden hingegen nicht getätigt. Vor der Durchführung der didaktischen Studie



wiesen die Schüler\*innen also noch kein Verständnis für das Programmieren und die Funktionsweise digitaler Systeme auf.

### 2.2. Allgemeines Medienverhalten der Schüler\*innen

Auch wenn die Schüler\*innen keinerlei Vorkenntnisse zum Coding aufwiesen, ist anzuführen, dass sie insgesamt zahlreiche Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien innehatten, die auch aus dem *Medienverhalten* der Lernenden resultierten. Vergleichbar mit den Ergebnissen der KIM-Studie aus dem Jahre 2020 galt insbesondere das Handy/Smartphone als bedeutsame Freizeitbeschäftigung der Kinder. Insgesamt 17 der 19 Schüler\*innen (89,47%) besaßen ein eigenes Gerät. Neun dieser 17 Lernenden (52,94%) agierten täglich über einen längeren Zeitraum mit ihrem eigenen Handy/Smartphone. Sieben Kinder nutzten ihr Gerät täglich für ein bis zwei Stunden. Die übrigen zwei Kinder gaben an, dass sie mehr als zwei Stunden am Tag mit ihrem Handy/Smartphone agieren würden.

Elf Lernende (11 von 19 = 57,89%) verfügten zudem über einen eigenen Computer. Diese Anzahl ergab sich aus vier Schülerinnen (4 von 11 = 36,36%) und sieben Schülern (7 von 11 = 63,63%). Im Vergleich zum Handy/Smartphone wurde der Computer jedoch seltener im Alltag angewandt. Neun der insgesamt zehn Mädchen der Stichprobe (90%) erläuterten, einen Computer, und hierbei musste es nicht unbedingt ein eigenes Gerät sein, kaum oder nur sehr selten zu verwenden. Bei den Jungen fiel das Ergebnis ähnlich aus.

Obwohl die Haushalte aller Lernenden mindestens ein Tablet zu ihrem Gerätebesitz zählten, verfügten acht Kinder über ein eigenes Tablet (8 von 19 = 42,11%). Die Verwendung des Mediums war jedoch vergleichbar gering wie die des Computers.

Für die Jungen der Klasse war zusätzlich das Medium der Spielekonsole vergleichbar attraktiv mit dem Handy/Smartphone. Alle Schüler spielten täglich an einer Konsole. Sieben der neun Lernenden (77,78%) nutzten diese ein bis zwei Stunden pro Tag. Im Vergleich dazu erwähnten nur drei Schülerinnen (3 von 10 Mädchen = 30%), dass sie für weniger als eine Stunde täglich an einer Spielekonsole agieren würden.

Zu guter Letzt erfragte die Standortbestimmung den Internetkonsum der Schüler\*innen. 16 der insgesamt 19 Kinder (84,21%) surfen täglich online. Im Vergleich zu den Jungen nutzten die Schülerinnen das Internet etwas weniger.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Schüler der Stichprobe über einen höheren Medienbesitz verfügten als die Schülerinnen. Zudem agierten die Jungen häufiger mit den angeführten Medien als die Mädchen, was mit den Ergebnissen der KIM-Studie (2020) vergleichbar ist.

### 2.3. Sonstige Informationen zur Lerngruppe

Hinsichtlich der *kognitiven und motorischen Voraussetzungen* der Lernenden mussten keine Besonderheiten beachtet werden. Die Kinder konnten aufgrund der adaptiv-inklusive Orientierung des Unterrichtsvorhabens im Sinne des *Universal Design for Learning* entsprechend ihrer individuellen Vorlieben agieren. Hierbei wurde darauf geachtet, dass die zu übermittelnden Informationen über verschiedene Wahrnehmungskanäle aufgenommen werden konnten. Weiterhin waren verschiedene haptische Aktionen möglich.

Bezüglich der vorliegenden *sozialen Fähigkeiten* der Schüler\*innen ist anzuführen, dass die Kinder grundsätzlich dazu in der Lage waren, Verantwortung für sich selbst und andere zu übernehmen. Das Arbeitsklima der Klasse war durch eine angenehme Lernatmosphäre geprägt. Die Schüler\*innen waren sehr aufgeschlossen und arbeiteten in der Regel interessiert mit. Die im Klassenkontext aufgestellten Gesprächs- und Verhaltensregeln wurden weitestgehend eingehalten. Alle Lernenden der Stichprobe waren grundsätzlich teamfähig und respektierten sich gegenseitig. Weiterführend war das Verhalten der Schüler\*innen durch eine hohe Neugierde gekennzeichnet. Sie waren offen für Neues und zeigten eine hohe Anstrengungsbereitschaft, auch wenn bei einigen die Frustrationstoleranzgrenze recht schnell erreicht war.

## V. Darstellung, Analyse und Reflexion der Untersuchungsergebnisse

### 1. Reflexion des Einsatzes von LEGO® Education WeDo 2.0

Bevor in den nachfolgenden Kapiteln die Untersuchungsergebnisse detailliert dargelegt werden, soll an dieser Stelle zunächst eine allgemeine Einschätzung zur praktischen Umsetzung von Programmierumgebungen mithilfe des Lernkonzepts *LEGO® Education WeDo 2.0* vorgenommen werden. Hierbei werden die notwendigen technischen, unterrichtlichen, aber auch personellen Bedingungen für den Einsatz des Lernkonzeptes veranschaulicht.

Vor der Durchführung der Unterrichtserprobung mussten mehrere Rahmenbedingungen geschaffen werden, wozu insbesondere eine grundlegende *digitale Infrastruktur* gehörte. Für die Arbeit mit dem Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* ist es zunächst einmal unerlässlich, die zum Lernkonzept gehörenden LEGO-Kisten anzuschaffen. Für die Durchführung der in dieser Dissertation fokussierten Unterrichtserprobung standen insgesamt sechs LEGO-Kisten zur Verfügung. Bei einer Stichprobengröße von insgesamt 19 Schüler\*innen bedeutete dies, dass immer drei bis vier Kinder zusammenarbeiteten. Wie in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich beschrieben, verliefen die Gruppenarbeitsphasen insgesamt problemlos. Dies resultierte jedoch insbesondere aus dem in der Klasse vorherrschenden positiven Klassenklima sowie dem guten Sozialverhalten der Kinder. Im Verlauf der Unterrichtserprobung zeigte sich, dass maximal vier Kinder gemeinsam an einer LEGO-Kiste agieren sollten. Optimal wäre eine Partnerarbeit bestehend aus zwei Kindern, die allerdings aufgrund des Kostenaufwands der LEGO-Kisten nicht immer umsetzbar ist. Weiterführend bedingt die Arbeit mit *LEGO® Education WeDo 2.0* eine Ausstattung an digitalen Endgeräten (am besten Tablets). Für die Installation der zum Lernkonzept gehörenden App ist zudem eine Internetverbindung erforderlich. Diese ist auch für die Nutzung des digitalen Whiteboards und des daran angeschlossenen Apple TVs notwendig.

Neben der Voraussetzung einer digitalen Infrastruktur stellt die Arbeit mit *LEGO® Education WeDo 2.0* diverse Anforderungen an die Lehrpersonen. Zunächst einmal gilt der Grundsatz, keine Angst vor dem Einsatz von Technik im Unterricht zu haben. Dieses Prinzip ist für jedwede Umsetzung digitalen

Unterrichts grundlegend. Weiterführend sollten Lehrer\*innen, die *LEGO® Education WeDo 2.0* einsetzen möchten, eine Medienkompetenz aufweisen, die sich insbesondere auf die Bedienung digitaler Endgeräte bezieht. Die Lehrenden sollten eine Kenntnis darüber innehaben, wie digitale Endgeräte (hier: Tablets) in ihren Grundfunktionen ordnungsgemäß zu verwenden sind. Sie sollten unter anderem wissen, wie eine App geöffnet wird oder wie eine Verbindung zwischen Endgerät und digitalem Whiteboard, beispielsweise über Apple TV, hergestellt werden kann. Wichtig ist zudem ein Wissen darüber, wie die digitalen Endgeräte per Bluetooth mit den LEGO-Modellen zu verbinden sind.

Im Umgang mit digitalen Medien benötigen Lehrer\*innen eine hohe Frustrationstoleranz, denn im Falle einer Dysfunktion von Technik müssen sie spontan und flexibel reagieren. Dies ist jedoch nicht nur beim Einsatz von *LEGO® Education WeDo 2.0*, sondern bei jeglicher Nutzung digitaler Medien im Unterrichtsgeschehen wichtig. Die Fähigkeit, spontan und flexibel agieren zu können, gilt dabei jedoch als allgemeines Merkmal einer guten Lehrerpersönlichkeit und bezieht sich somit nicht nur auf digitalen Unterricht. Für jedes unterrichtliche Thema ist zudem eine intensive Einarbeitung von Nöten. Wie in Kapitel II.4.1 ausführlich beschrieben wurde, erfordert es ein fachliches Grundwissen, um überhaupt unterrichten und Kompetenzen bei den Lernenden anbahnen zu können. Bezogen auf die praktische Umsetzung des im Rahmen dieser Dissertation vorgestellten Unterrichtsvorhabens zum Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* sollten Lehrende insgesamt ein Fachwissen zum Programmieren, zur Funktionsweise digitaler Geräte sowie zur Funktionsweise von Sprache (insbesondere zur Semiotik) innehaben. Nur wenn dieses Wissen verinnerlicht ist, können die für den erwünschten Kompetenzerwerb erforderlichen Informationen kindgerecht vermittelt werden. Ein fachliches Grundwissen ist überdies erforderlich, um das Lernkonzept und dessen Programmieroberfläche nachvollziehen zu können.

Als Merkmal guten Unterrichts<sup>16</sup> sollte die Lernumgebung vor der Durchführung der Unterrichtseinheiten vorbereitet werden. So sollten bereits Gruppentische im Klassenraum aufgestellt sein. Ebenso sollten die LEGO-

---

<sup>16</sup> An dieser Stelle ist auf die von Hilbert Meyer (2003) erarbeiteten zehn Merkmale guten Unterrichts hinzuweisen.

Kisten, Tablets und Coding-Hefte auf den Gruppentischen verteilt sein. Weiterführend sollte darauf geachtet werden, dass die in den LEGO-Modellen verbauten Batterien über ausreichend Ladung verfügen. Als Reserve sollten Ersatz-Batterien bereitgehalten werden. Mit den Kindern sollten gemeinsame Regeln für die Arbeit mit digitalen Endgeräten erarbeitet werden, die sich auch auf den Umgang mit sämtlichen Lern- und Arbeitsmaterialien im Rahmen der Unterrichtsreihe beziehen. Zudem ist es beim Einsatz des Lernkonzeptes hilfreich, aber nicht unbedingt notwendig, im Teamteaching zu unterrichten. Dies bietet die Möglichkeit, sich gemeinschaftlich mit dem Thema auseinanderzusetzen und den Unterricht in Absprache zu planen.

[...] Lehrkräfte haben sehr unterschiedliche Voraussetzungen und Ausbildungen, ihre Kenntnisse und Kompetenzen schwanken erheblich. Kontinuierliche Teamarbeit ist daher wie eine ständige Weiterbildung. Und sie begrenzt zugleich kooperative und kommunikative Eigenheiten, weil die Lehrkräfte sich ähnlich zu ihren Lernenden immer auch als Team verhalten und entwickeln müssen, was ihre pädagogische Kompetenz stärkt und ihnen Sicherheit im pädagogischen Handeln geben kann (Kricke/Reich 2016, 11).

Bei der Durchführung des Unterrichts bietet das Teamteaching zudem den Vorteil, dass die Kinder intensiver begleitet werden können.

Hinsichtlich der Nutzerfreundlichkeit des Lernkonzeptes *LEGO® Education WeDo 2.0* ist anzumerken, dass diese als gut handhabbar einzustufen ist. Das Lernkonzept knüpft allein durch das Bauen mit LEGO-Steinen sowie die Verwendung digitaler Medien an die Lebenswelt der Schüler\*innen an. Technisch traten kaum Probleme auf. Lediglich die Herstellung der Bluetooth-Verbindung zwischen LEGO-Modell und Endgerät bereitete gelegentlich Schwierigkeiten, die jedoch immer gelöst werden konnten. Die zum Lernkonzept gehörende App ist kindgerecht aufgebaut. Sämtliche in der App auftretende Texte sind in einfacher Sprache formuliert. Die zur Unterstützung des Verständnisprozesses zahlreich verwendeten Bilder und Videos sind auf die Bedürfnisse der Kinder zugeschnitten und fördern auch dadurch eine Barrierefreiheit. Die Navigation in der App ist intuitiv und leicht verständlich. Auch wird auf eine einfache Bedienung geachtet. So sind anzuklickende Bereiche wie Buttons beispielsweise recht groß gehalten, damit diese nicht verfehlt werden können (vgl. erezult GmbH 2020).

Ein nicht zu unterschätzender Kritikpunkt besteht allerdings darin, dass die App nicht mit den Bedienungshilfen von Tablets (siehe Kapitel II.4.4) kompatibel ist. Das bedeutet, dass die App nur normal, also nicht inklusiv beziehungsweise adaptiv zu bedienen ist. Lediglich einzelne Komponenten des *Universal Design for Learning* sind hier anwendbar. Dieser Kritikpunkt sollte im Hinblick auf die Umsetzung von Inklusion in Schulen durch die Hersteller des Lernkonzepts mit beachtet und als Verbesserungsvorschlag umgesetzt werden.

## 2. Weiterführende Informationen zur Auswertungsmethodik

Wie bereits mehrfach dargelegt, erfolgte die Datenerhebung im Kontext einer Unterrichtserprobung an einer Dortmunder Grundschule. Dabei wurden zunächst die Lern- und Leistungsvoraussetzungen der zur Stichprobe gehörenden Schüler\*innen mittels einer Standortbestimmung ermittelt. Daran schloss sich die Durchführung der im Fokus dieser didaktischen Studie stehenden Unterrichtsreihe zum Thema *Coding* an, deren sechs Unterrichtseinheiten jeweils videografisch erfasst wurden. Abschließend wurde ein Test durchgeführt, der die im Rahmen der Unterrichtsreihe fokussierten Aspekte zusammenfassend thematisierte.

Da die Standortbestimmung sowie der abschließende Test bereits im Rahmen einer vorherigen Qualifikationsarbeit (Masterthesis) als Prä-Post-Vergleich ausgewertet wurden, fokussiert sich diese Dissertation auf die Analyse der Beobachtungen der videografierten Unterrichtsstunden. Die Videografien ermöglichen hierbei eine detaillierte Beschreibung der anzunehmenden Lernprozesse. Das Ziel besteht darin, Erkenntnisse über möglicherweise vollzogene Kompetenz- und Verständnisenwicklungen seitens der Kinder zu erlangen. Auch soll das Schüler\*innenverhalten analysiert werden. Um die Videografien mittels der in Kapitel III.5.1 vorgestellten *inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse* auswerten zu können, mussten diese zunächst umfassend transkribiert werden. Die hierfür notwendigen Transkriptionsregeln wurden ebenfalls bereits in Kapitel III.5.1 dargelegt.

Nunmehr ist ergänzend anzuführen, dass die der Dissertation zugrundeliegenden Transkriptionen in Anlehnung an das Konzept der *Gesprächsanalytischen Transkription* (nach Selting/Auer et al. 2009) erstellt wurden. Der Kopf des Transkripts umfasst neben dem Datum der Aufnahme jeweils eine knappe Kennzeichnung über die Unterrichtseinheit (beispielsweise UE1 für Unterrichtseinheit 1) sowie den jeweiligen Unterrichtsprozess (*E* für Einführungs-, *A* für Arbeits- und *R* für Reflexionsphase). Grundsätzlich wurden alle Aussagen wörtlich übernommen. Die Transkripttexte folgen dabei der „literarische[n] Umschrift“ (a.a.O. 360). Das bedeutet, dass den Transkripten zwar die Standardorthografie zugrunde liegt, die Wortbeiträge jedoch unter Umständen modifiziert notiert werden (vgl. ebd.). Es wurde explizit das transkribiert, was gesprochen wurde.

Weiterführend ist anzumerken, dass die Transkripte nach dem *Textnotationsverfahren* verfasst wurden.

Bei der Textnotation werden die Beiträge der einzelnen Sprecher in einzelnen Textblöcken untereinander notiert. Vor jeden dieser Textblöcke wird die anonymisierte Bezeichnung für den jeweiligen Sprecher, die Sprechersigle, festgehalten“ (Egle 2022).

Jedem Wortbeitrag ist demnach ein eigener Absatz zugeordnet. Unterbrechungen oder gleichzeitiges Sprechen sind in eckigen Klammern vermerkt (siehe Transkriptionsregeln in Kapitel III.5.1) (vgl. Selting/Auer et al. 2009, 364). Die anonymisierten Kürzel sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Kürzel	Bedeutung
L1	Lehrperson 1 (Forscherin)
L2	Lehrperson 2 (Klassenlehrerin)
L3	Lehrperson 3 (Hospitierende)
S1 bis S19	Schüler*in 1 bis Schüler*in 19

Tabelle 15: Legende der Sprechersiglen.

Im Sinne des Ablaufschemas der *inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse* (siehe Abbildung 31 in Kapitel III.5.1) wurden die Transkripte nach ihrer Erstellung codiert. Hierfür wurden zunächst aussagekräftige Textstellen mit verschiedenen Farbcodes versehen (vgl. Kuckartz 2016, 175). Die markierten Transkripte wurden anschließend mit Memos und Kommentaren versehen (vgl. a.a.O. 100 u. 175). Diese wurden jeweils an bedeutsamen Zeitmarken der Transkripte verankert. Zudem wurden die Memos und Kommentare mehrmals überprüft und stetig weiter ausdifferenziert.

In einem anschließenden Schritt wurden dann die Oberkategorien des Codesystems aufgestellt (vgl. a.a.O. 100). Diese ließen sich unter anderem aus den der didaktischen Studie zugrundeliegenden Fragestellungen und deren Operationalisierungen ableiten. Zu den entwickelten Hauptkategorien zählen das *Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Systeme*, das *Verständnis zum Programmieren* sowie das *Verständnis bezüglich der Funktionsweise von Sprache*. Diese drei Kategorien wurden dann in einem



ersten offenen Codierprozess angewandt, bei welchem drei weitere Hauptkategorien ermittelt wurden, nämlich die *Medien(bedien-)kompetenz*, das *Schüler\*innenverhalten* sowie das *Lehrendenverhalten*. Angelehnt an die Operationalisierungen der Forschungsfragen beinhaltet das Codesystem somit einerseits Hauptkategorien, die auf Kompetenzentwicklungen rückschließen lassen und andererseits solche, die sich auf die Verhaltensweisen aller Beteiligten beziehen.

Nach der Selektion der Hauptkategorien wurde das gesamte Datenmaterial mit den insgesamt sechs ermittelten Hauptkategorien codiert. Das in den Abbildungen 21 bis 25 dargestellte Codesystem ergab sich in einem iterativen Prozess. Die den Hauptkategorien zugehörigen Unterkategorien wurden in mehreren Codierprozessen bestimmt. Nachdem keine weiteren Subkategorien mehr selektiert werden konnten, wurde das gesamte Datenmaterial in einem abschließenden Codiervorgang mittels des ausdifferenzierten Codesystems per Zeile-für-Zeile-Analyse überprüfend codiert. Der in dieser Dissertation beschriebenen Auswertung der Unterrichtserprobung zum Thema *Coding* liegt folgender Codebaum zugrunde:

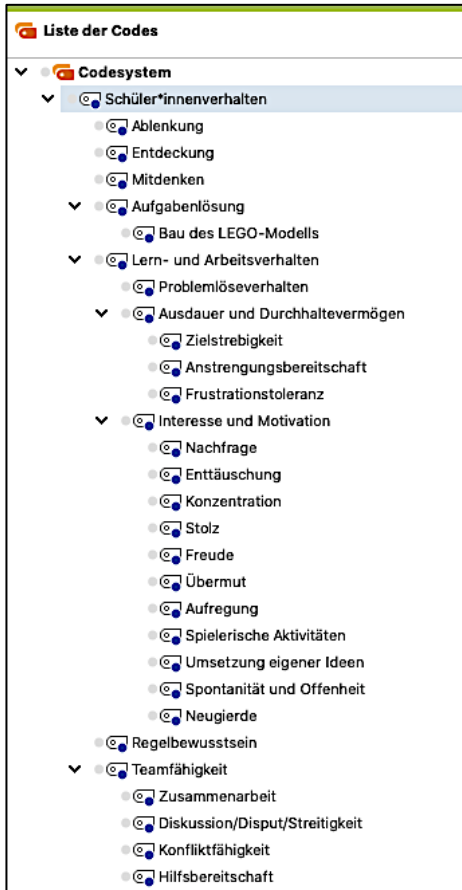


Abbildung 23: Hauptkategorie Schüler\*innenverhalten mit Subkategorien.

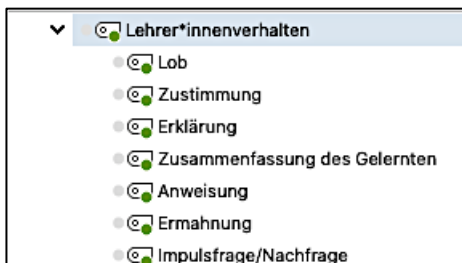


Abbildung 25: Hauptkategorie Lehrer\*innenverhalten mit Subkategorien.

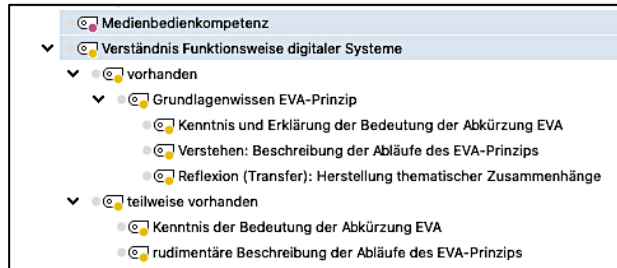


Abbildung 21: Hauptkategorien Medienbedienkompetenz und Verständnis Funktionsweise digitale Systeme mit Subkategorien.

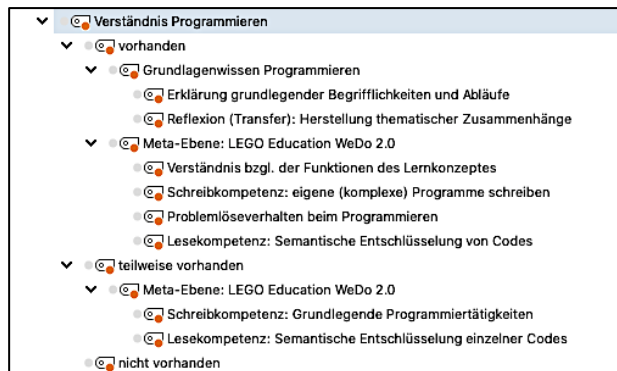


Abbildung 22: Hauptkategorie Verständnis Programmieren mit Subkategorien.

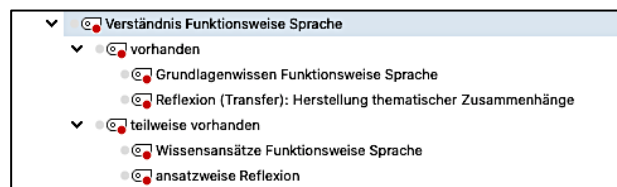


Abbildung 24: Hauptkategorie Verständnis Funktionsweise Sprache mit Subkategorien.

### **3. Beobachtung des kommunikativen Verhaltens der Schüler\*innen im Rahmen der Einführungs- und Reflexionsphasen**

Wie den Verlaufsplanungen der sechs Unterrichtseinheiten (siehe Kapitel III.6.4) zu entnehmen ist, begannen alle Unterrichtsstunden mit einer gemeinsamen Einführungsphase. Zu Beginn aller sechs Unterrichtseinheiten herrschte grundsätzlich eine anfängliche Unruhe. Insbesondere wenn die Kinder in den für die Einführungsphasen vorgesehenen Kinokreis, der vor dem Smartboard aufgebaut war, gebeten wurden, verhielten sich die meisten Kinder recht aufgeregt und aufgedreht. Die Lernenden warteten gespannt darauf, was passierte. Durch ihr Verhalten zeigten sie an, dass sie sich freuten. Sie signalisierten ein großes Interesse am Unterricht und am Thema. Beispielsweise kurz vor Beginn der zweiten Unterrichtseinheit agierte die Forschende noch mit ihren Unterrichtsmaterialien. Die Lernenden saßen derweil bereits im Kinokreis. Während die Kinder auf den Unterrichtsbeginn warteten, unterhielten sie sich, jedoch immer darauf bedacht, was die Forscherin tat. Ein Schüler war sehr neugierig und etwas ungeduldig. Er wollte unbedingt wissen, wann die Unterrichtsstunde startete und worum es thematisch gehen würde.

*Transkript: UE2\_E\_03.05.2018*

*Position: 4*

*Code: Schüler\*innenverhalten\Lern- und  
Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Neugierde*

S19: Ah, was machen wir?

Seine Mitschüler\*innen wiesen ihn darauf hin, dass er das Thema der Unterrichtseinheit der an der Tafel visualisierten Reihentransparenz entnehmen könne. Weitere Hinweise auf den Verlauf der Unterrichtseinheit leiteten die Lernenden von einem an der Tafel hängenden Plakat zur Funktionsweise digitaler Geräte ab. Die Kinder sprachen ihre Entdeckungen und Gedanken dazu frei heraus. Nachdem die Forscherin ihre Materialien sortiert hatte, wartete sie darauf, dass sich die Kinder beruhigten, damit die Unterrichtsstunde beginnen konnte. Dies merkten die Lernenden recht zügig, sodass es schnell ruhig wurde.

Nach einer Begrüßung, einer Wiederholung der bereits erlernten Wissensbestände sowie einer Einführung in den neuen Themenbereich endeten die Einführungsphasen mit der Erörterung und Vorstellung der Arbeitsaufträge. Dabei waren die Arbeitsaufträge stets als visuelle Unterstützung an der Tafel befestigt, sodass sie den Kindern durchgängig transparent waren. Auffällig war, dass die Kinder bereits ab der vierten Unterrichtseinheit selbstständig erschlossen<sup>17</sup>, welche Aufgaben sie zu bearbeiten hatten. Sie erkannten also, dass die Aufgabenstellungen aller Unterrichtseinheiten zum Coding nach demselben Prinzip strukturiert waren. Dies zeigte an, dass die Schüler\*innen mitdachten und sich mit den Aufgabenstellungen sowie dem Coding-Konzept intensiv auseinandersetzten. Auf die Einführungsphasen folgten die Arbeitsphasen, in denen die Kinder die in der Einführungsphase vorgestellten Arbeitsaufträge bearbeiteten. Die hier jeweils zu beobachtbaren Auffälligkeiten werden im nachfolgenden Kapitel (siehe Kapitel V.4) näher dargestellt.

Alle sechs Unterrichtseinheiten endeten mit einer auf die Arbeitsphasen folgenden Präsentations- und Reflexionsphase, in der das Gelernte zusammengefasst und evaluiert wurde. Um die Reflexionsphasen einzuleiten, bat die Forscherin die Kinder zunächst, ihre Arbeitsplätze aufzuräumen. Hierbei fiel auf, dass die Lernenden der ersten Bitte grundsätzlich nicht nachkamen, da sie innerlich zu beteiligt am Arbeitsprozess waren und sich insgesamt freudig und aufgeschlossen beim Programmieren verhielten. Die erste Bitte der Forscherin wurde aus diesem Grund seitens der Kinder nicht wahrgenommen. Erst nach mehreren Hinweisen durch die Lehrende begannen die Kinder, ihre Materialien zu sortieren. Hieran wurde erkenntlich, dass die Kinder sehr konzentriert agierten. Sie hatten Spaß an der Bearbeitung ihrer Aufgaben und wollten diese noch nicht beenden. Das Coding-Konzept *LEGO® Education WeDo 2.0* birgt demnach einen hohen motivationalen und auch spielerischen Charakter. Über die Unterrichtseinheiten hinweg verliefen die Aufräumphasen immer strukturierter. Die Kinder wussten, was die Forscherin von ihnen bezüglich der

---

<sup>17</sup> Erst ab der dritten Unterrichtseinheit wurde mit dem Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* gearbeitet. Die erste und zweite Unterrichtseinheit der Unterrichtsreihe dienten als Einführungsstunden in den Themenbereich *Coding* (siehe Kapitel III.6).

## Beobachtung des kommunikativen Verhaltens der Schüler\*innen im Rahmen der Einführungs- und Reflexionsphasen

Beschaffenheit der aufgeräumten Arbeitsplätze verlangte. Die Bitten zur Beendigung der Arbeitsphasen wurden ebenso kontinuierlich weniger. Trotzdem reichte nur eine einzige Aufforderung bis zum Ende der Unterrichtsreihe nicht aus, da die Motivation, weiter mit dem LEGO-Modell zu agieren, stets größer war.

Als Beispiel wird hier eine Situation der fünften Unterrichtseinheit angeführt, in der der Neigungssensor des LEGO-Modells im Fokus stand. Die Forscherin entschied sich dafür, eine Zwischenreflexion abzuhalten, um die Funktionsweise des Neigungssensors gemeinsam zu erarbeiten. Da die Kinder sehr konzentriert arbeiteten, mussten sie mehrmals dazu angehalten werden, in den Kinokreis zu gelangen. Auffällig war hierbei, dass einzelne Kinder dachten, dass die Arbeitsphasen vorbei seien und aus diesem Grund damit anfangen, ihre Arbeitsmaterialien zu sortieren. Dies zeigte, dass die Lernenden die allgemeine Struktur zum Ablauf der Unterrichtseinheiten verinnerlicht hatten.

Insgesamt war festzustellen, dass die Schüler\*innen während der Einführungs- und Reflexionsphasen sehr offen und interessiert agierten. Sie freuten sich auf die Unterrichtseinheiten. Insbesondere zu Beginn der Unterrichtsstunden verhielten sich die Kinder recht extrovertiert. Nur einzelne Kinder waren eher ruhig und zurückhaltend, was jedoch auf deren allgemeine Persönlichkeitsmerkmale zurückzuführen war. Alle Lernenden waren sehr gespannt darauf, was passieren würde. Sie zeigten eine hohe Motivation und waren teilweise etwas übermütig. In den Reflexionsphasen zeigten die Kinder gerne ihre neu erlernten Kompetenzen. Zum Teil waren die Lernenden dabei aufgeregt, da sie präsentieren wollten, was sie im Rahmen der Arbeitsphasen entdeckt hatten. Die Kinder fanden häufig mehr heraus, als gefordert war. Dies nahmen die Lernenden wahr. Auf ihren Lernzuwachs waren sie dabei sehr stolz. So gaben die Schüler\*innen bei der durch die Forscherin in der Abschlussreflexion gestellten Frage „Was haben wir alles gelernt?“ zahlreiche Kompetenzen und Wissensbestände an.

### 3.1. Kommunikationsbedürfnis und Ausdrucksmodalitäten

Bezüglich des Merkmals *Kommunikationsbedürfnis* ist anzumerken, dass die Schüler\*innen durchgängig von sich aus gewillt waren, sich mitzuteilen. Sie mussten nur selten durch die Forscherin oder Klassenlehrerin dazu aufgefordert werden, sich am Unterrichtsgeschehen zu beteiligen. Die Lernenden arbeiteten freiwillig mit. Ihre Beteiligung an den Unterrichtsgesprächen war rege. Viele Kinder meldeten sich und wollten ihre Expertise preisgeben. Auffällig war diesbezüglich, dass die Beteiligung im Rahmen der Reflexionsphasen grundsätzlich noch etwas höher einzustufen war als die in den Einführungsphasen. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass die Kinder ihre im Rahmen der Arbeitsphasen erworbenen Kompetenzen und gemachten Entdeckungen vorstellen und zeigen wollten. Lediglich in der Reflexionsphase der fünften Unterrichtseinheit, in der die Funktionsweise des an das LEGO-Modell angebauten Neigungssensors besprochen wurde, mussten die Kinder seitens der Lehrpersonen angeregt werden, sich an den Unterrichtsgesprächen zu beteiligen.

*Transkript: UE5\_R\_17.05.2018*

*Position: 800-808*

*Codes:*

- *Lehrer\*innenverhalten\Zusammenfassung des Gelernten*
- *Schüler\*innenverhalten\Mitdenken*
- *Lehrer\*innenverhalten\Impulsfrage/Nachfrage*
- *Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene: LEGO Education WeDo 2.0\Verständnis bzgl. der Funktionen des Lernkonzeptes*

L1: Ich möchte jetzt und das mache ich erst, wenn alle Kinder zuhören (...), mit euch wieder die Befehle sammeln, weil das ist ja eigentlich das wichtigste, was wir rausfinden wollen, ne? Wir haben heute rausgefunden, dass der Neigungssensor sich nach oben und unten drehen kann. Das hatten wir ja als Forscherauftrag heute Morgen rausgefunden. Wir haben rausgefunden, dass es nicht darum geht, dass Milo hoch und runter gedreht wird, sondern wirklich nur dieser Sensor. [S19 ((flüstert)): (unv.)] Das können wir so [L2: S19!] festhalten oder?

Die Kinder stimmen L1 zu.

L1: So, das haben wir ja jetzt schon jede Woche immer wieder kennengelernt ((zeigt am digitalen Whiteboard auf einen Programmierbaustein)). [S6: Eh, ‚Let’s go!‘] Jede Stunde. ‚Start‘, ‚Play‘, ‚Los geht’s‘, ‚Starte das Programm‘. Was ist das denn für ein Befehl? ((zeigt auf einen anderen Programmierbaustein))

S6: Eh.  
L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden.  
L2: Und da müssten jetzt eigentlich ganz viele Finger hochgehen.  
(...) Man darf auch mal Kinder dran nehmen, die sich nicht melden übrigens. Das ist nicht verboten.  
L1: Ok. (...) Merk ich mir.  
L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S1 dran.

Es ist nicht nachzuvollziehen, warum sich die Kinder bei der Besprechung der notwendigen Bausteine für den Neigungssensor zurückhielten. Zu vermuten ist, dass ihnen die semantische Bedeutung der Coding-Bausteine bereits bekannt war, da diese im Rahmen einer eingeschobenen Zwischenreflexion bereits abgehandelt wurde. Möglicherweise bewerteten die Kinder die doppelte Besprechung für sich als überflüssig. Nachdem die Lernenden durch die Lehrpersonen aufgefordert wurden, mitzudenken, beteiligten sich die Lernenden jedoch intensiv und gaben dabei schlüssige Antworten.

*Transkript: UE5\_R*  
*Position: 808-816*  
*Codes: - Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene: LEGO Education WeDo 2.0\Verständnis bzgl. der Funktionen des Lernkonzeptes*  
*- Lehrer\*innenverhalten\Impulsfrage/Nachfrage*  
*- Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene: LEGO Education WeDo 2.0\Lesekompetenz: Semantische Entschlüsselung von Codes*

S1: Ehm. Milos Sensor nach oben dreht? Also eh, nach vorne.  
L1: Ist das ein Befehl?  
S6: Nein.  
L1: Das ist [S1: ‚Dreh den Sensor mit geringer Geschwindigkeit nach vorne‘?].  
L1: Was fehlt denn noch? Das ist schon ein wichtiger Punkt. Der gehört dazu. Dreh den Sensor nach hinten. Aber was bedeutet das denn? ((zeigt auf einen Programmierbaustein)) (...) Das wär‘ ja dieser Baustein, ne? ((zeigt auf einen weiteren Programmierbaustein.))  
L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S17 dran.  
S17: Dass der da warten soll, bis der, also bis das gemacht wurde, dass der so geneigt wurde?  
L1 ((nickt)): Und jetzt als Befehl?  
S17: Ehm. (...) ‚Warte bis der Neigungssensor geneigt wurde!‘

Die Frage, ob sich die Schüler\*innen überwiegend an die aufgestellten Gesprächsregeln hielten, ist zu bejahen. Zu den Gesprächsregeln gehörte es unter anderem, dass mittels eines Handzeichens beziehungsweise einer Meldung anzuzeigen war, dass etwas mitgeteilt werden wollte, dass bei Gesprächsbeiträgen anderer Kinder oder der Lehrpersonen nicht dazwischen gesprochen wurde, dass Jede\*r aussprechen durfte oder dass Gesprächsbeiträge laut und deutlich zu formulieren waren. Auffällig war, dass die Lernenden lediglich jemanden unterbrachen und dazwischen sprachen, wenn sie meinten, die richtige Lösung für ein Problem zu wissen, die sie unbedingt vorstellen beziehungsweise mitteilen wollten. Diese Beobachtung kann unter anderem der zuvor angeführten Transkriptstelle entnommen werden. Die Schüler\*innen waren so aufgeregt, dass sie die aufgestellten Regeln in diesen Situationen in gewisser Weise zu vergessen schienen. Ein weiteres Beispiel für diese Beobachtung findet sich in der ersten Einführungsphase der zweiten Unterrichtseinheit. Hier wollte ein Schüler etwas zu den zusammengefassten Aspekten des EVA-Systems hinzufügen. Er unterbrach aus diesem Grunde den Redeprozess der Forscherin.

*Transkript: UE2\_E1\_26.04.2018*

*Position: 65-69*

*Codes: - Lehrer\*innenverhalten\Zusammenfassung des Gelernten  
- Schüler\*innenverhalten\Mitdenken*

L1 ((zeigt aufs Plakat)): Das ist auch das (...) EVA-Prinzip. Wir haben gesagt, E für Eingabe, V für Verarbeitung und A für Ausgabe. Das habt ihr auch schon richtig gesagt, ne? Wenn ich was eingebe, ich drücke zum Beispiel eine Taste auf dem Computer, dann wird das verarbeitet und dann kriegen wir ein Ergebnis. Und dann haben wir uns überlegt, was hat das Ganze denn jetzt überhaupt mit der Sprache von Computern zu tun oder warum weiß der Computer denn überhaupt, was für Befehle er ausführen soll? Und dann haben wir

S8 meldet sich. L1 nimmt S8 dran.

S8: Eh hier wollte ich zu was sagen.

L1: Ja sag!

S8: Ehm (...) weil die Tastatur am PC angeschlossen ist?

Eine weitere Situation, in der sich die Schüler\*innen nicht an die aufgestellten Gesprächsregeln hielten, fand ebenso in der ersten Einführungsphase der zweiten Unterrichtseinheit statt. Die Forscherin wollte ihr Tablet mit dem



Smartboard verbinden. Bis die Verbindung hergestellt war, unterhielten sich die Schüler\*innen angeregt über das Thema. Einzelne Lernende stellten zudem Vermutungen an, woran es liegen könnte, dass der Verbindungsaufbau recht lang dauerte. Sie gaben der Forscherin Tipps, wie sie die Verbindung herstellen konnte. Dabei hielten sich die Lernenden jedoch nicht unbedingt an die aufgestellten Gesprächsregeln. Die Kinder wollten zur Problemlösung beitragen, dachten dabei mit und äußerten ihre Ideen frei heraus.

Solche Situationen traten hin und wieder auf. Auffällig war, dass sich die Kinder neben den bereits genannten Situationen jedoch zumeist in den Reflexionsphasen der Unterrichtseinheiten, in denen sie mit dem Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* arbeiteten, nicht an die aufgestellten Gesprächsregeln hielten. Während der Besprechungen der Coding-Bausteine gaben die Lernenden vereinzelt Impulse, indem sie ihre in der Arbeitsphasen gemachten Entdeckungen erläuterten, ohne sich zu melden. Einzelne Schüler\*innen sprachen zeitweise dazwischen, da sie es nicht abwarten konnten, von der Forscherin drangenommen zu werden. In diesen Situationen zeigte sich die hohe Begeisterung der Schüler\*innen, da sie sich motiviert, teilweise aufgedreht und insgesamt sehr engagiert verhielten. Ebenso zeigte all dies, dass die Kinder aktiv am Unterrichtsgeschehen beteiligt waren und sich rege einbrachten.

Anders als zuvor erwartet, forderten die Schüler\*innen nur selten ein Feedback und/oder eine Bestätigung für getätigte Gesprächsbeiträge seitens der Lehrpersonen ein. Ein Feedback wurde lediglich gewünscht, wenn Rückbeziehungsweise Nachfragen zu verschiedenen Dingen von den Lernenden vorlagen. Einzig in der Reflexionsphase der dritten Unterrichtseinheit bat eine Schülerin um Rückmeldung beziehungsweise Hilfe bei der Lösung eines Problems, das bei ihrer Gruppe bezüglich des LEGO-Modells während der Arbeitsphase auftrat. In Zusammenarbeit zwischen der Lehrperson und den Kindern wurden mögliche Ursachen für das Auftreten des Problems diskutiert. Hieran wurde erkenntlich, dass die Lernenden allesamt zahlreiche Funktionen des Lernkonzepts *LEGO® Education WeDo 2.0* verinnerlicht hatten. Sie schlussfolgerten unter anderem, dass es Coding-Bausteine gab, die für jede

Programmierung benötigt wurden und dass die Anordnung und Reihenfolge derselben von Bedeutung waren.

Hinsichtlich der zu beobachtenden *Ausdrucksmodalitäten* ist anzuführen, dass die Kinder stetig unter Einbezug von Gestik und Mimik kommunizierten. Die Körperhaltung der Lernenden war kontinuierlich offen und vermittelte Interesse, Zuneigung und Begeisterung. Wenn den Lernenden während der Einführungs- und Reflexionsphasen etwas einfiel oder sie generell etwas äußern wollten, meldeten sie sich ruckartig, rutschten zum Teil ungeduldig auf ihren Plätzen herum und warteten gespannt darauf, seitens der Forscherin drangenommen zu werden. Vereinzelt gaben sie dabei Laute wie „Eh“ oder „Ah“ von sich, um ihre Meldung zu unterstützen. Wenn die Forscherin Videos über das Smartboard abspielte oder aber auch erstellte Programme für das erbaute LEGO-Modell handlungsorientiert zur Besprechung vorstellte, jubelten die Kinder und zeigten mit ihren Fingern auf das Smartboard oder das LEGO-Modell. Wenn ihnen etwas erklärt wurde, nickten sie zustimmend.

Insgesamt nutzten die Lernenden zahlreiche Gesten, um ihre Begeisterung, aber auch Beteiligung und Zustimmung zu untermauern. Auch an der Mimik der Kinder war häufig zu erkennen, dass sie konzentriert und wissbegierig waren. So hielten sie Augenkontakt zu Gesprächspartner\*innen, wenn etwas erklärt wurde. Außerdem lachten die Schüler\*innen viel, was ihr Interesse und ihre Freude verdeutlichte.

Bei Gesprächsbeiträgen drückten sie sich inhaltlich verständlich aus und formulierten ihre Antworten flüssig.

### 3.2. Auffassungsgabe

Die Schüler\*innen nahmen aktiv am Unterrichtsgeschehen teil. Dabei ließen sie sich nicht ablenken. Lediglich in Situationen, in denen die Forscherin beispielsweise ihre Arbeitsmaterialien sortierte oder eine Verbindung zwischen Tablet und Smartboard herstellte, kam es je nach Wartezeit dazu, dass sich die Kinder aufgrund ihrer Ungeduld etwas ablenken ließen. Dies zeigte sich darin, dass sie anfangen, sich zu unterhalten. Sobald die Forscherin jedoch mit dem Unterricht fortfahren wollte, beruhigten sich die Lernenden

direkt und arbeiteten aktiv mit. Lediglich in der ersten Einführungsphase der zweiten Unterrichtseinheit wurden einzelne Kinder zwischenzeitlich durch Fensterputzer\*innen abgelenkt, die während des Unterrichts ihre Arbeit vollzogen.

In vielerlei Hinsicht stellten die Kinder thematische Zusammenhänge her. Diese wurden vorwiegend in Situationen deutlich, in denen verschiedene Programmierbausteine oder die Funktionsweisen von Programmen besprochen wurden. Die Kinder vollzogen nach, wie die Programme funktionierten und wie diese mit dem erlernten Grundlagenwissen zur Funktionsweise von Computern zusammenhingen (siehe dazu auch Kapitel V.5.1). So schlussfolgerten die Lernenden in der zweiten Unterrichtseinheit beispielsweise, wie das in der ersten Unterrichtseinheit durchgeführte Spiel mit der Sprache von Computern zusammenhing.

*Transkript: UE2\_E1\_26.04.2018*

*Position: 44-46*

*Codes: - Lehrer\*innenverhalten\Impulsfrage/Nachfrage  
- Verständnis Funktionsweise digitaler Geräte\vorhanden\Grundlagenwissen EVA-Prinzip\Reflexion (Transfer): Herstellung thematischer Zusammenhänge*

L1: Pscht. Hey. Was hatte denn *Kommando Pimperle* mit der Sprache von Computern zu tun? Was haben wir denn da rausgefunden?

L1 nimmt S17 dran.

S17: Weil man dem Computer einzelne Befehle geben kann und das hatten wir da auch gemacht, also für uns.

Ebenfalls in der zweiten Unterrichtseinheit führte eine Schülerin ein Alltagsbeispiel zum EVA-Prinzip an.

*Transkript: UE2\_E1\_26.04.2018*

*Position: 58-60*

*Codes: - Lehrer\*innenverhalten\Impulsfrage/Nachfrage  
- Verständnis Funktionsweise digitaler Geräte\vorhanden\Grundlagenwissen EVA-Prinzip/Reflexion (Transfer): Herstellung thematischer Zusammenhänge*

L1: Habt ihr ein Beispiel für so einen Durchlauf vom EVA-Prinzip?

L1 nimmt S15 dran.

S15: Wenn ich jetzt zum Beispiel ‚Pferde‘ eingabe und dann gehe ich auf Suchen, dann verarbeitet der das und dann kommt zum Beispiel Sach, ein paar Internetseiten über Pferde oder auf Wikipedia und der findet auch Bilder.

Thematische Zusammenhänge wurden zudem bezüglich der Funktionsweise digitaler Systeme oder der des Programmierens, unter anderem unter Einbezug des Binärsystems, hergestellt. Dies verdeutlichte, dass die Lernenden im Rahmen der Unterrichtsreihe ein kindgerechtes Verständnis zur Funktionsweise digitaler Systeme und deren Programmierungen aufbauten. Diesbezüglich werden in Kapitel V.5 weiterführende Ergebnisse dargelegt.

### 3.3. Themenbezogenes reaktives Verhalten

Die Schüler\*innen brachten ihre neu erworbenen Wissensbestände ins Unterrichtsgespräch mit ein. Hierbei fiel auf, dass sie ihre erlernten Kompetenzen gerne dann preisgaben, wenn es um die Zusammenfassung von bereits fokussierten Thematiken ging oder wenn im Rahmen der Reflexionsphasen die verschiedenen Coding-Bausteine besprochen wurden. Gedanken und Ideen wurden stets offen und begründet geäußert. Häufig vervollständigten die Lernenden die Wortbeiträge ihrer Mitschüler\*innen, um Themen zu verfestigen.

Als Beispiele lassen sich hier die vierte und fünfte Unterrichtseinheit anführen, in welchen zwei verschiedene Sensoren an das LEGO-Modell angebaut wurden. Während die Lernenden die Funktionsweise des Bewegungssensors (siehe Unterrichtseinheit 4) zügig eigenständig herausfanden, musste die des Neigungssensors (siehe Unterrichtseinheit 5) im Rahmen einer Zwischenreflexion gemeinsam erarbeitet werden. Bei der Besprechung des Bewegungssensors fiel auf, dass die Kinder in der Lage waren, zu beschreiben, wie das LEGO-Modell reagierte, sobald der Bewegungssensor verwendet wurde.

*Transkript: UE4\_R\_14.05.2018*  
*Position: 753-764*  
*Codes: - Lehrer\*innenverhalten\Impulsfrage/Nachfrage*  
*- Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:*  
*LEGO Education WeDo 2.0\Verständnis bzgl. der*  
*Funktionen des Lernkonzeptes*

L1: Was passiert? Wann hört er auf zu fahren?

L1 nimmt S19 dran.

S19: Wenn er einen Gegenstand sieht.

S12: Eh was? ((L1 hustet.))

L1: Und was bedeutet dieser Gegenstand? Also du hast ja gesagt wenn er einen Gegenstand sieht. Das hat vorhin auch schon mal jemand gesagt. Was passiert denn bei dem Scanner?

L1 lässt das Programm noch einmal abspielen. Es ertönt ein Ton.

S9: Ah.

S17: Ehm. An einem bestimmten Abstand bleibt, also hört das Kommando auf und er hört auf zu fahren.

L1: Guckt euch mal diesen Baustein an ((zeigt auf dem digitalen Whiteboard auf den Baustein, über den sie redet.))

S19: Wenn er dicht da dran ist.

L1 nimmt S18 dran.

S18: Also der hört erst auf, wenn der Abstand sich verändert.

Im Gegensatz dazu wurde das durch das Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* vorgegebene Programm zum Neigungssensor in Zusammenarbeit schrittweise und handlungsorientiert am Smartboard reflektiert. Hierfür erfragte die Forscherin zunächst, was bei dem vorgegebenen Programm anders sei als bei den vorherig thematisierten Programmen. Sie deutete dabei auf die im Verlauf der Arbeitsphase aufkommende Frage bezüglich des Fahrens des LEGO-Modells hin. Viele Kinder erfragten während der Arbeitsphase, warum das LEGO-Modell nicht fahren würde. Das Nicht-Fahren wurde hierbei mit einer Dysfunktion des Lernkonzepts gleichgesetzt. In der gemeinsamen Zwischenreflexion wurde dann nachvollzogen, dass das für den Neigungssensor vorgesehene Programm die zum Fahren des LEGO-Modells notwendigen Coding-Bausteine nicht enthielt. In Zusammenarbeit wurden daran anschließend diejenigen Coding-Bausteine gesammelt, die benötigt wurden, um das LEGO-Modell fahren zu lassen.

Ab und an formulierten die Kinder Wünsche an den weiteren Verlauf des Unterrichts. So erfragten die Schüler\*innen beispielsweise in der zweiten

Unterrichtseinheit, ob das in der ersten Unterrichtseinheit durchgeführte Spiel gespielt werden könne, bevor die eigentlich anstehende Bewegungspause startete. Weiterführend zeigten die Kinder in der Reflexionsphase der vierten Unterrichtseinheit, in der die Funktionsweise des Bewegungssensors erarbeitet wurde, an, dass sie einen neuen Coding-Baustein entdeckt hätten. Hierbei handelte es sich um einen Baustein, der für das Abspielen von Tönen zuständig war. Nachdem die Lernenden der Forscherin vermittelt hatten, dass sie etwas Neues herausgefunden hatten, forderten sie weiterführende Aktivitäten von ihr. Die Forscherin sollte das zum Bewegungssensor gehörende Programm handlungsorientiert und visualisiert über das Smartboard abspielen lassen. Die Lernenden gaben dabei Impulse, indem sie versuchten, die Forscherin zu beeinflussen, welche Töne sie abspielte. Sie machten Vorschläge, wobei sie die gewünschten Geräusche nachahmten oder die Nummern der Töne ins Plenum riefen. Dabei bezogen sie ihre Mitschüler\*innen mit ein. Insgesamt agierten die Lernenden in dieser Situation sehr aufgeregt und extrovertiert. Sie wollten zeigen, was sie im Verlauf der Arbeitsphase herausfanden.

*Transkript: UE 4\_R\_14.05.2018*

*Position: 817-845*

*Codes:*

- *Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Freude*
- *Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Aufregung*
- *Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Spielerische Aktivitäten*

S17: Kannst du mal ein anderes Geräusch machen?

L1: Man kann auch ein anderes Geräusch machen. [S6: Ja!] Sollen wir das mal ausprobieren? [S18: Ja, ham wir schon.] ((Die Kinder reagieren erfreut und erwidern mit einem jubelnden ‚Ja!‘)) Aber, [S19: Bitte die ‚Fünf‘.] [S6: Ja, die ‚Fünf‘. Die ‚Fünf‘ ist cool.] dann muss ich jetzt wieder umschalten ((hantiert am digitalen Whiteboard.))

Es entsteht eine Diskussion darüber, welchen Ton L1 abspielen soll.

S17: Nein, nicht die ‚Fünf‘. Nicht die ‚Fünf‘.

S6: Doch.

S11: Die ‚Vier‘.

S3: Ne, die ‚Fünf‘.

Auch gaben die Schüler\*innen zahlreiche Impulse von sich aus, wenn sie die während der Arbeitsphasen gemachten Entdeckungen vermitteln wollten oder wenn den Kindern während des Verlaufs der Einführungs- und Reflexionsphasen vertiefende Aspekte einfielen, die sie preisgeben wollten. Dabei reagierten die Lernenden auf die vorherig getätigten Aussagen der anderen Beteiligten. Auffällig war, dass die weiterführenden Gedanken der Kinder häufig durch Rückfragen eingeleitet wurden. Durch die Rückbeziehungsweise Nachfragen der Schüler\*innen konnten die besprochenen Thematiken zumeist reflektierter betrachtet werden. Die Lernenden stießen demnach Dinge an, die eine tiefergehende Informationsvermittlung und Reflexion auf Seiten der Kinder ermöglichten. Auch regten die Lernenden zum Weiterdenken an, wenn beispielsweise aufgetretene Probleme erörtert wurden, für die dann gemeinsame Lösungen erarbeitet wurden.

In der ersten Einführungsphase der zweiten Unterrichtseinheit, in der das Morsen thematisiert wurde, erfragte eine Schülerin, ob die dem Morsen zugrundeliegenden Morsezeichen bei ihrer Aufzeichnung beim Empfänger-Gerät mit einer EKG-Kurve verglichen werden könnten. Mit dieser Nachfrage festigte die Schülerin ihr eigenes Vorstellungsvermögen zu Morsezeichen. Zudem ermöglichte sie ihren Mitschüler\*innen, ein zum Morsen passendes inneres Bild aufzubauen.

*Transkript: UE 2\_E1\_03.05.2018*

*Position: 347*

*Code: Verständnis Funktionsweise*

*Sprache\vorhanden\Reflexion (Transfer): Herstellung thematischer Zusammenhänge*

S15: Ist das auch so wie im Krankenhaus, dass ehm ein langer, also ein langer Strich ein langer Herzschlag war?

Ferner lässt sich folgendes Beispiel zur beschriebenen Beobachtung anführen: In den Reflexionsphasen der dritten und vierten Unterrichtseinheiten kam eine Diskussion zu den Möglichkeiten des Einsatzes des Geschwindigkeits-Bausteins auf. Die Kinder hatten hierzu eine andere Ansicht als die Forscherin und begründeten ihre während der Arbeitsphase gemachten Entdeckungen. Sie widersprachen der Forscherin gestikulierend und bezogen ihre Mitschüler\*innen mit ein, um die Forscherin umzustimmen.

*Transkript: UE 3\_R\_07.05.2018*  
*Position: 852-863*  
*Codes: - Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:  
LEGO Education WeDo 2.0\Verständnis bzgl. der  
Funktionen des Lernkonzeptes  
- Schüler\*innenverhalten\Teamfähigkeit\Diskussion/  
Disput/Streitigkeit*

- L1: Genau, ne? Also vielleicht jetzt nicht [S7: Die Anzahl.]. Ne, km/h ist schon richtig, die Schnelligkeit, ne? Also es gibt ja bei eins, das ist ganz langsam, da fährt er langsam und ich glaub das höchste ist ‚Neun‘.
- S6: Nein, nein! [S17: Nein, eigentlich 123!]
- S19: Man kann das sogar bis 100 das [L2: Ist klar, dass ihr das rauskriegt.] da einstellen.
- S17: Man kann 123.
- S6: Nein, man kann bis 9 oder 90000.
- S17: Man kann bis 1000. Das geht bis 1000. Da kann man die Zahlen.
- S15: Man kann so viel schreiben, wie man will, [L1: Nicht.] aber es gibt keine [L1: Ja.] Begrenzung.
- L1: Aber nicht bei dem Geschwindigkeits.
- S6: Doch, doch!
- L1: Da funktioniert das nicht richtig.
- S19: Doch.
- S7: Aber der fährt dann nicht so schnell.

Weiterführend ist anzumerken, dass die Schüler\*innen häufig Handlungen am LEGO-Modell forderten. In der Zwischenreflexion der fünften Unterrichtseinheit beispielsweise besprach die Forscherin mit den Kindern die Coding-Bausteine des Programms für den Neigungssensor. Die Kinder erklärten auf Grundlage der schrittweisen Handlungen am LEGO-Modell die einzelnen Bausteine, indem sie erste Befehle benannten und erklärten, wie der Neigungssensor funktionierte.

Insgesamt wurde deutlich, dass die Kinder im Verlauf der Arbeitsphasen mehr herausfanden und erlernten, als es seitens der Forscherin gefordert wurde. Das Prinzip der *Natürlichen Differenzierung*, nach welchem die Unterrichtsreihe strukturiert war, erzielte demnach positive Effekte. Die Kinder agierten eigenständig und beteiligten sich. Arbeitsergebnisse wurden freiwillig vorgestellt.



#### 4. Beobachtung des Schüler\*innenverhaltens in den Arbeitsphasen

Die Arbeitsphasen aller sechs Unterrichtseinheiten charakterisierten sich durch ein positives Unterrichtsklima und eine förderliche Lernatmosphäre. Es herrschte durchweg eine produktive Unruhe. Das lernförderliche Arbeitsklima resultierte unter anderem aus dem respektvollen, wertschätzenden und insgesamt offenen Umgang zwischen den Lernenden und der Lehrpersonen. Die Forscherin und die Klassenlehrerin wandten sich den Kindern zu und stärkten sie in ihren Aufgabenbearbeitungen. Dabei boten sie stets Hilfestellungen an.

Die Schüler\*innen hatten während der Arbeitsphasen viel Spaß. Sie freuten sich, wenn sie Erfolge erzielten und jubelten, wenn sie ihre eigenständig gesetzten Ziele umsetzen konnten. Dies wurde insbesondere in denjenigen Unterrichtseinheiten beobachtet, in denen mit *LEGO® Education WeDo 2.0* kindgerecht und spielerisch programmiert wurde. Als Beispiel wird nachfolgend eine Situation der Arbeitsphase der dritten Unterrichtseinheit angeführt, in der eine Gruppe ein individuell geplantes Programm für ihr LEGO-Modell programmierte.

*Transkript: UE3\_A\_07.05.2018*  
*Position: 575-580*  
*Codes: - Schüler\*innenverhalten\Lern- und  
Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\  
Spielerische Aktivitäten*  
*- Schüler\*innenverhalten\Lern- und  
Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\  
Umsetzung eigener Ideen*

S11: Boah, lass mal dieses hier nehmen.  
S7: Ja, das können wir einbauen.  
S11 ((jubelt und springt dabei herum)): Ja, ja.  
S6: Mach das auch noch dahin.  
S7: Nein.  
S11: Da kommt die Sanduhr hin.

Weiterführend war festzustellen, dass die Schüler\*innen allesamt stolz auf ihr erbautes LEGO-Modell und ihre mit dem Lernkonzept realisierten Programmierungen für dieses waren. Sobald die Kinder den Bau ihres LEGO-Modells abgeschlossen hatten, vermittelten sie dies und forderten in gewisser Weise Lob für ihre Arbeit ein. Die Gruppenmitglieder einer der sechs Gruppen

hielten zudem jeden Schritt des Baus ihres LEGO-Modells fest, indem sie es mehrmals vor der für die Videografien der Unterrichtserprobung aufgestellten Videokamera präsentierten.

*Transkript: UE3\_A\_07.05.2018*

*Position: 287-296*

*Codes: - Schüler\*innenverhalten\Lern- und  
Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Stolz  
- Schüler\*innenverhalten\Lern- und  
Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Freude*

S9: Wo ist die Kamera?

S15 ((schaut sich im Klassenraum um)): Kamera? Wo ist die Kamera?

S9 ((zu L2)): Wo ist die Kamera?

L2 ((zeigt auf das in ihrer Hand befindliche iPad)): Hier. Warum?

S9: Nein, die die (...) Ach da, S14, hinter dir.

Die Gruppenmitglieder drehen sich zur Kamera um, lachen, zeigen stolz ihr LEGO-Modell, machen die Geste ‚Daumen hoch‘ und arbeiten dann weiter.

S15: Jetzt sind wir schon so weit.

S9: Ja! (...) Das ist richtig gut, weil wir sind schon weit.

S14: Wir sind gut.

S9: Auf geht's!

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Aufgaben und hier insbesondere das praktische Programmieren mit *LEGO® Education WeDo 2.0* einen hohen motivationalen Charakter bargen. Die Schüler\*innen waren stets glücklich, wenn ihr LEGO-Modell etwas ausführte, das zuvor noch nicht seitens anderer Kinder entdeckt wurde. Es war zu beobachten, dass die Arbeitsphasen seitens der Lernenden eher als Spielphasen wahrgenommen wurden, was sich unter anderem daran zeigte, dass die Kinder gelegentlich vergaßen, dass sie neben den Programmieraktivitäten weitere Aufgaben, wie dem schriftlichen Festhalten der semantischen Erschließung der Coding-Bausteine, zu bearbeiten hatten. Beim Programmieren hüpfen die Kinder herum. Sie lachten viel und waren zum Teil etwas aufgedreht. Dies zeigte, dass den Kindern das handlungsorientierte Arbeiten viel Freude bereitete. In diesen spielerischen Phasen konnten viele kreativ-handelnde Aktivitäten beobachtet werden. So erbaute eine Gruppe in der sechsten Unterrichtseinheit einen Parcours, durch den das komplexe LEGO-Modell (bestehend aus zwei einzelnen LEGO-Modellen) per Programmierung kooperativ hindurchgesteuert werden sollte. Weiterhin ist eine Situation der fünften Unterrichtseinheit anzuführen, in der

eine Gruppe ein Programm erstellte, das sich dadurch auszeichnete, dass das LEGO-Modell in Form von Regenbogenfarben seine Farbtöne wechselte.

*Transkript: UE5\_A\_17.05.2018*  
*Position: 610-623*  
*Codes: - Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene: LEGO Education WeDo 2.0\Schreibkompetenz: eigene (komplexe) Programme schreiben*  
*- Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Umsetzung eigener Ideen*  
*- Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Spielerische Aktivitäten*

Die Gruppenmitglieder erstellen auf dem iPad ein eigenes Programm für ihr LEGO-Modell.

S18: Ehm 9, 8, 7 ((schiebt Programmierbausteine auf die Programmieroberfläche, die für einen Farbwechsel beim LEGO-Modell zuständig sind)).

S4: Ganz viel Licht.

S18: Ja. Ich mache ja schon. Ich mach noch bis 1.

S4: Alle so hintereinander.

Die Gruppenmitglieder agieren weiter am iPad.

S4: Mach mal mit ‚Wiederholen‘. Dann macht der das die ganze Zeit.

S18: Okay.

S4: S18, da ist doch schon. (...) Ja. Okay, auf die Plätze.

S18: Warte noch. Noch eins. Er soll die Farbe wechseln und auch noch fahren.

S4: Dann machen wir das da auch noch rein.

S18 agiert am iPad. L2 kommt zum Gruppentisch.

L2: Oh, da habt ihr aber ganz viel Farbe.

S4: Ja, Regenbogenfarbe.

Während aller Arbeitsphasen der Unterrichtserprobung kam es kaum zu Misserfolgserlebnissen. Wenn es jedoch welche gab, waren die Kinder motiviert genug, um diese eigenständig zu überwinden und weiterzuarbeiten. Die Lernenden waren zumeist enttäuscht, wenn die Arbeitsphasen seitens der Forscherin beendet wurden.

*Transkript: UE3\_A\_07.05.2018*  
*Position: 682-683*  
*Code: Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Enttäuschung*

S6: Manno.

S11: Tschüss Milo.

#### 4.1. Lern- und Arbeitsverhalten

##### 4.1.1. Lernbereitschaft

Unter Lernbereitschaft wird die Fähigkeit verstanden, gerne und selbstmotiviert zu lernen. Das impliziert, dass die Schüler\*innen aktiv mitarbeiten, aufgeschlossen gegenüber Neuem eingestellt sind und eine hohe Motivation aufweisen (Murmans/Schelhowe et al. 2018, 78).

Im Verlauf der Arbeitsphasen waren alle im Zitat genannten Aspekte zu beobachten. Die Lernbereitschaft war dementsprechend als sehr hoch einzustufen. Dies traf auch zu, wenn die Kinder durch anspruchsvolle Aufgaben zum intensiven Nachdenken angeregt wurden. Unter anderem war auffällig, dass die Lernenden stets erfragten, ob sie nach der Bearbeitung der geforderten Aufgaben weiterführend Dinge erproben durften.

*Transkript: UE6\_A\_28.05.2018*  
*Position: 148*  
*Code: Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Umsetzung eigener Ideen*

S7: Ehm darf man auch, darf man auch so ein Programm bauen, dass der nicht 'ne Kurve fährt, sondern dass der sich auf der Stelle dreht?

In den Unterrichtseinheiten, in denen praktisch programmiert wurde, probierten die Kinder eigenständig weitere als die in den vorgegebenen Programmen beinhalteten Coding-Bausteine aus und vollzogen deren Funktionsweise nach. Die Lernenden erstellten zudem zahlreiche selbstständige Programme. Dabei vergaßen sie gelegentlich, dass sie alle frei gestalteten Programmierungen in Form von Handlungsplänen notieren sollten. Hieran wurde erkenntlich, dass die Kinder während der Arbeitsphasen sehr konzentriert agierten. Das praktische Programmieren bereitete ihnen Spaß. Auch aufgrund der hohen inneren Beteiligung dachten die Kinder vermutlich versehentlich nicht mehr daran, ihre Arbeitsergebnisse zu verschriftlichen.

Die Schüler\*innen zeigten durchgängig ein großes Interesse an der Bearbeitung der Aufgaben und waren permanent motiviert. Den neuen Thematiken gegenüber waren sie offen eingestellt. Die Kinder zeigten zudem eine hohe Neugierde. So konnten sie es oftmals kaum erwarten, was in den

jeweiligen Unterrichtseinheiten thematisiert wurde. Ähnlich wie in den Einführungs- sowie Reflexionsphasen arbeiteten die Schüler\*innen auch in den Arbeitsphasen freiwillig mit. Die Kinder waren dazu bereit, die eigenen Arbeitsergebnisse zu verbessern beziehungsweise weiter auszubauen. Lediglich in der zweiten Aktivitätsphase der fünften Unterrichtseinheit kam es zu einer Situation, aus der hervorging, dass zwei Kinder ausschließlich mit dem LEGO-Modell spielen wollten, anstatt ihre Aufgaben zu bearbeiten. Unter anderem an dieser Beobachtung wurde der hohe spielerische Anreiz des Lernkonzepts ersichtlich.

Auch in der ersten und zweiten Unterrichtseinheit, in denen noch nicht praktisch programmiert wurde, arbeiteten die Schüler\*innen aktiv mit und brachten sich mit zahlreichen Ideen ein. Bei der Erstellung der Handlungspläne im Rahmen der Durchführung eines Spiels in der ersten Unterrichtseinheit und auch bei der Lösung der Aufgaben zum Morsen in der zweiten Unterrichtseinheit zeigten die Kinder eine hohe Bereitschaft, die Aufgaben umfassend zu bearbeiten. Ausschließlich in der zweiten Arbeitsphase der zweiten Unterrichtseinheit, in der die Lernenden Aufgaben zum Binärsystem zu bearbeiten hatten, benötigten die Kinder weiterführende Instruktionen seitens der Lehrpersonen. Trotz der hohen Herausforderung wurde jedoch auch hier deutlich, dass die Schüler\*innen sich dieser annahmen. Sie benötigten lediglich eine Art Bestätigung, um eigenständig mit dem Lösen beginnen zu können. Die Kinder zeigten demnach durchweg die Bereitschaft, sich anzustrengen.

In der dritten bis sechsten Unterrichtseinheit blieb den Lernenden nach der Bearbeitung der geforderten Aufgabenstellungen zumeist noch Zeit, sich frei mit dem Lernkonzept auseinanderzusetzen. Dies resultierte auch daraus, dass die Kinder zumeist recht zügig arbeiteten und somit schnell mit denjenigen Aufgaben fertig waren, die sie zu bearbeiten hatten. Sie wussten, dass sie nach der Bearbeitung aller geforderten Aufgabenstellungen autonom agieren konnten. Dies fungierte als Anreiz bei der Lösung der Aufgabenstellungen. Die Lernenden entwickelten in diesen Phasen eigene Ideen und setzten sie praktisch um. Wie bereits erwähnt, erstellten sie eigene Programme und probierten dabei neue, komplexere Coding-Bausteine aus.

Auch dies hing mit der vorherig genannten hohen Anstrengungsbereitschaft der Kinder zusammen.

*Transkript: UE4\_A\_14.05.2018*  
*Position: 178-184*  
*Codes: - Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene: LEGO Education WeDo 2.0\Schreibkompetenz: eigene (komplexe) Programme schreiben*  
*- Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Umsetzung eigener Ideen*  
*- Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\Interesse und Motivation\Spielerische Aktivitäten*

S17 ((erstaunt)): Das verändert seine Farbe.  
 S13 ((erstaunt)): Achso.  
 S3: Mach nochmal. Der hat das so schnell gescannt grad.  
 S17: Oh, wie krass. (...) Stell den mal eben nochmal hin. Ich mach jetzt das hier und das hier ((schiebt Programmierbausteine auf die Programmieroberfläche)).  
 S13 ((zu Milo)): Boah, guck mal mein Freund. Hallo.  
 S13: S17, der scannt das direkt.  
 S17: Ja, dann müssen wir das hier ändern.

Diese Beobachtungen ließen sich auch auf die Verhaltensweisen der Lernenden im Rahmen der ersten Arbeitsphase der zweiten Unterrichtseinheit übertragen. Insbesondere beim freien Morsen mit Taschenlampen suchten sich die Kinder immer komplexere Wörter aus, die von ihren Gruppenmitgliedern entschlüsselt werden mussten. Auch hier setzten sich die Kinder dementsprechend herausforderndere Ziele.

Hinsichtlich der zu beobachtenden Merkmale *Ausdauer und Durchhaltevermögen* ist anzumerken, dass bereits aus den zuvor genannten Beobachtungen zur Anstrengungsbereitschaft zu schließen war, dass die Kinder sehr ausdauernd agierten. Aufgaben, die eine Anstrengung abverlangten, wurden stets motiviert bearbeitet. Die Kinder sammelten zumeist gemeinsam Ideen und zeigten die Bereitschaft und den Willen, die Aufgaben zu lösen.

Lediglich bei den Kindern einer Gruppe war in der dritten und vierten Unterrichtseinheit festzustellen, dass deren Konzentration im Verlauf der Arbeitsphasen kontinuierlich abnahm und sich in Übermut und Überheblichkeit

umwandelte. Die Arbeitsphasen wurden infolgedessen nicht mehr als solche wahrgenommen. Es wurden spielerisch Programme geschrieben, die das LEGO-Modell fahren ließen. Die eigentlichen Aufgabenstellungen wurden hierbei jedoch nicht berücksichtigt. Dies zeigte, dass das Lernkonzept neben motivationalen insbesondere auch spielerischen Anreiz bot, dem nicht alle Kinder widerstehen konnten.

Trotzdem konnte beobachtet werden, dass sich die Schüler\*innen überwiegend zielstrebig und ausdauernd mit ihren Aufgaben beschäftigten. Sie begannen zumeist direkt zu arbeiten. In der dritten Unterrichtseinheit arbeiteten die Kinder beispielsweise freiwillig die große Pause hindurch weiter.

*Transkript: UE3\_A\_07.05.2018*  
*Position: 509-516*  
*Codes: - Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\  
 Ausdauer und Durchhaltevermögen\  
 Anstrengungsbereitschaft*  
*- Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\  
 Ausdauer und Durchhaltevermögen\Zielstrebigkeit*

Es gongt zur großen Pause.

S19: Wir arbeiten weiter ok?

S17: Es ist große Pause.

L1: Ja, mir ist das egal. (...) Wollt ihr in die Pause?

Mehrere Kinder erwidern ‚Nein‘ und signalisieren dadurch, dass sie weiterarbeiten möchten.

S11: Wir bleiben drin.

S7: Ja, ich will hier bleiben.

S11: Pause drin bleiben, ja! ((lacht))

Die dargelegten Ergebnisse zur *Lernbereitschaft* der Schüler\*innen waren mit denen der durch die Universität Bremen und der Deutschen Telekom Stiftung durchgeführten Explorationsstudie zum *Calliope Mini* vergleichbar. Alle Kinder standen der Unterrichtsreihe offen gegenüber. Die Lernenden programmierten nach der erzielten Lösung der geforderten Aufgaben selbstständig weiter und setzten sich dabei herausforderndere Ziele. Diese wurden spielerisch umgesetzt. Die Schüler\*innen konnten sich häufig kaum losreißen, was daran erkenntlich wurde, dass sie prinzipiell mehrmals darauf hingewiesen werden mussten, dass die Arbeitsphasen beendet waren und mit der Reflexionsphase begonnen werden sollte.

### 4.1.2. Problemlösekompetenz und Frustrationstoleranz

Unter dem Begriff *Problemlösekompetenz* wird die „[...] variable Fähigkeit von Erzogenen [verstanden], in Problemsituationen ein spezifisches Bewältigungsverhalten zeigen zu können“ (Krohne 1999, 112). Auffällig war, dass die Lernenden bei Problemen um Unterstützung durch die Lehrperson baten. So forderten die Schüler\*innen beispielsweise in der zweiten Aktivitätsphase der zweiten Unterrichtseinheit, in der es um die Lösung von Aufgaben zum Binärsystem ging, direkt weitere Instruktionen seitens der Lehrenden. Es wurde nicht versucht, die vorherrschenden Verständnisprobleme eigenständig oder innerhalb der Gruppen zu überwinden. Diesbezüglich ist jedoch anzumerken, dass einige Kinder lediglich eine Art Bestätigung darüber benötigten, ob sie die Aufgaben richtig verstanden hätten. Es fiel zudem auf, dass die Kinder ihre Probleme eigenständig lösten, wenn die Lehrperson nicht unmittelbar ansprechbar war. Weiterführend wurde die Forscherin um Hilfe gebeten, wenn Verbindungsprobleme zwischen iPad und LEGO-Modell auftraten. Hier brachten sich die Kinder jedoch stets mit Ideen zur Lösung mit ein.

Ausschließlich bei der Verwendung des Lernkonzepts *LEGO® Education WeDo 2.0* und hier beim praktischen Programmieren zeigten die Lernenden die Bereitschaft, auftretende Probleme eigenständig zu lösen. Die Problemlösungen wurden dabei stets handlungsorientiert erarbeitet. Hierfür ließen die Kinder beispielsweise ein vorgegebenes Programm mehrmals abspielen, um die semantische Entschlüsselung der Programmierbausteine vorantreiben zu können. Die Lernenden reflektierten demnach bei der praktischen Realisierung von Programmierungen, welche Funktionen die einzelnen Coding-Bausteine im Programm innehatten.

In der dritten Unterrichtseinheit wusste eine Gruppe zu Beginn nicht, wie sie ihr LEGO-Modell programmieren konnte. Die Kinder überlegten gemeinsam, wie sie das Problem lösen könnten und probierten mehrere Möglichkeiten aus. Im Fokus stand die Frage, wie das LEGO-Modell zum Fahren gebracht werden konnte. Zunächst sprachen die Schüler\*innen in ein imaginäres Mikrofon und befahlen dem Modell hierüber, dass es fahren sollte. Letztlich baten die Kinder ihre Mitschüler\*innen um Hilfe.



*Transkript: UE3\_A\_07.05.2018*  
*Position: 398-426*  
*Codes: - Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:  
LEGO Education WeDo 2.0\Problemlöseverhalten beim  
Programmieren*  
*- Schüler\*innenverhalten\Lern- und  
Arbeitsverhalten\Ausdauer und Durchhaltevermögen\  
Anstrengungsbereitschaft*  
*- Schüler\*innenverhalten\Lern- und  
Arbeitsverhalten\ Ausdauer und Durchhaltevermögen\  
Frustrationstoleranz*

S15: So jetzt.  
S12: So und jetzt kann der fahren.  
S9: Wie geht das? ((lacht))  
S14: Das muss man hierhin schieben.  
S9: Ah.  
S15: Wenn man jetzt vorfahren will, dann muss man sprechen?  
S9: Vorwärts.  
S15: Vorwärts.  
S12: Hey, bei denen macht das immer Geräusche. Bei uns funktioniert das nicht ((lacht)).  
S15: Hä, wir wollen wissen, wie das geht.  
S14: Vorwärts.  
S15: Vorwärts ((lacht)).  
S9: Warte, Mikro Leute. Mikro (...) Probieren wir es nochmal. Wo ist denn das Mikro?  
S12: Ich glaube hier rein sprechen ((zeigt auf das LEGO-Modell)).  
S9: Aber Leute, wir müssen es in der richtigen Reihenfolge sagen: Vorwärts fahren, rückwärts langsam weiter.  
S12: Rechts, links.  
S15: Ja.  
S9: Vorwärts.  
S15: Rückwärts.  
S12: Rechts.  
S9: Links.  
Das LEGO-Modell bewegt sich nicht.  
S9: Hä?  
S14: Vorwärts (...) Vorwärts. Warum bewegt der sich nicht? ((lacht))  
S15: L1? Wir wissen nicht, wie das funktioniert.  
S9: Eh Leute. Wir müssen das hier auf dem iPad machen.  
S12: Ah.  
S9: Ich hab bei S7 gesehen, dass man ‚Play‘ drücken muss.  
S15: Achso.

Die Kinder probierten grundsätzlich verschiedene Lösungswege aus. Unter anderem sprachen sie darüber, worin die Besonderheiten der jeweiligen Programme lagen oder welche Lösungswege am sinnvollsten zur Umsetzung

der gesetzten Ziele waren. Zudem zeigten sich die Lernenden häufig (spontan) experimentierend.

Auch im Hinblick auf die *Frustrationstoleranz* der Schüler\*innen zeigte die Unterrichtserprobung Ergebnisse. Laut Definition spiegelt die *Frustrationstoleranz* „[...] in der Psychologie die individuelle Fähigkeit von Menschen [wider], mit Enttäuschungen oder Frustrationen umzugehen [...]“ (Stangl 2022a).

Die Fähigkeit, Frustration auszuhalten, ist für die Entwicklung technischer bzw. informatischer Problemlösungen von besonderer Relevanz, weil die Funktionalität und damit der Erfolg einer Problemlösung sich an der Sache erweist, die widerspenstig und eigensinnig sein kann (Murmans/Schelhowe 2018, 76).

Aus der in Kooperation der Universität Bremen und der Deutschen Telekom Stiftung durchgeführten Studie zum *Calliope Mini* ging diesbezüglich hervor, dass die Lernenden beim kindgerechten Programmieren durchgängig Frust auszuhalten hatten (vgl. ebd.). Dies bezog sich unter anderem auf Situationen, in denen die Aufgaben aufgrund deren Komplexität oder aber aufgrund technischer Probleme nicht erfolgreich bearbeitet werden konnten (vgl. ebd.). Trotz der zahlreichen herausfordernden Situationen zeigte sich, „[...] dass die Mehrzahl der Schüler\*innen motiviert genug [...] [war], weiter zu probieren, auch wenn es nicht auf Anhieb [...] [gelang]“ (ebd.).

Diese Ergebnisse sind auch auf die im Rahmen dieser Dissertation durchgeführte Unterrichtsreihe zum Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* übertragbar. Insgesamt traten im Verlauf der Unterrichtserprobung jedoch verhältnismäßig wenige Situationen auf, in denen die Frustrationstoleranz der Kinder intensiv herausgefordert wurde. Die Technik funktionierte bis auf wenige Ausnahmen einwandfrei. Nur bei einzelnen Gruppen kam es gelegentlich zu Problemen bei der Herstellung einer Bluetooth-Verbindung zum iPad. Hier wurde zunächst versucht, die Verbindungsprobleme eigenständig zu lösen. Bei Misserfolgen zeigten sich die Kinder weiterhin motiviert und nahmen Hilfestellungen seitens der Lehrperson in Anspruch. Auffällig war, dass die Schüler\*innen auszuhaltende Frustmomente nicht negativ wahrnahmen, sondern sie in amüsante Situationen umstrukturierten.

Auch in Problemlöse-Situationen zeigten sich die Kinder eher motiviert, diese zu bewältigen, als dass sie sich von diesen frustrieren ließen. Die Lernenden waren also durchweg positiv gestimmt und versuchten Herausforderungen, wenn auch gelegentlich mittels Hilfestellungen seitens der Lehrperson, zu meistern.

Am intensivsten wurde die Frustrationstoleranz der Kinder in der zweiten Aktivitätsphase der zweiten Unterrichtseinheit herausfordert, in der die Kinder Binärcodes zu entschlüsseln hatten. Wie bereits erwähnt, benötigten viele Kinder weiterführende Instruktionen, um überhaupt mit der Bearbeitung der Aufgabenstellungen beginnen zu können. Nach den Instruktionen zeigten die meisten Lernenden jedoch ihre Anstrengungsbereitschaft und begannen zu arbeiten. Dabei sprachen sie sich ab oder agierten zunächst eigenständig, um am Ende die Ergebnisse mit anderen zu vergleichen. Die Aufgaben forderten zwar die Kräfte der Lernenden, jedoch ließen sich diese nicht davon demotivieren.

Eine weitere Situation, in der die Kinder Frust auszuhalten hatten, trat in der sechsten Unterrichtseinheit auf. Hier mussten sich jeweils zwei Gruppen zu einer großen Gruppe zusammenschließen, sodass rund sechs Kinder zusammenarbeiteten. Die Schüler\*innen waren demnach stark dazu herausgefordert, im Team zu arbeiten und jegliche Tätigkeiten miteinander auszuhandeln. Eine Schülerin war dieser Situation nicht gewachsen. Da sie nicht dazu in der Lage war, Kompromisse einzugehen und ihre Gruppenmitglieder sie dafür maßregelten, entschied sie sich dazu, nicht mehr am Unterricht teilzunehmen. Sie nahm ihr Freiarbeitsheft und arbeitete darin in einem an den Klassenraum anschließenden Gruppenraum. Die Schülerin zeigte demnach eine geringe Frustrationstoleranz hinsichtlich der kooperativen Arbeit in großen Gruppierungen.

### 4.1.3. Selbstwirksamkeit

Der Terminus *Selbstwirksamkeit* bezeichnet „[...] die Überzeugung eines Menschen, auch schwierige Situationen und Herausforderungen aus eigener Kraft erfolgreich bewältigen zu können“ (Stangl 2022c).

Aus der bereits vorgestellten Studie zum Einsatz des *Calliope Mini* ging hervor, dass die Kinder in Bezug auf informatische Aspekte zügig Kompetenzen entwickelten, die sie jedoch nicht unbedingt selbst wahrnahmen (vgl. Murmann/Schelhowe 2018, 71).

Im Kontext der in dieser Dissertation durchgeführten Studie war feststellbar, dass die Kinder die ihnen gestellten Aufgaben selbstständig und spielerisch lösten, was wiederum die Motivation steigerte. Die Schüler\*innen erläuterten beispielsweise im Rahmen der Reflexionsphasen, dass sie Dinge bewältigten, die herausfordernder waren als diejenigen, die von ihnen verlangt wurden. Aus all diesen Beobachtungen war zu schlussfolgern, dass die Selbstwirksamkeitserfahrungen der Kinder recht hoch waren.

In Kapitel III.1.3 wurde dargelegt, wie wichtig positive Erfahrungen mit Coding-Aktivitäten in der Kindheit für die Ausbildung positiver Selbstwirksamkeitserwartungen im Umgang mit digitalen Medien sind (vgl. Weitz/Gärtig-Daug/Knauf/Schmid 2017, 118). Aus den Beobachtungen ging hervor, dass die Arbeit mit *LEGO® Education WeDo 2.0* hierbei als unterstützende Maßnahme dienen kann.

### 4.2. Verhalten im Umgang mit Arbeitsmaterialien

Insgesamt gingen die Schüler\*innen sorgfältig und zuverlässig mit ihren Arbeitsmaterialien um. Die Kinder verfügten demnach über ein grundlegendes Regelbewusstsein, das sich auch in den die Arbeitsphasen abschließenden Aufräumprozessen zeigte. Die Gruppentische waren stets ordentlich. In den Unterrichtseinheiten, in denen mit dem Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* gearbeitet wurde, war festzustellen, dass die LEGO-Kisten, sobald sie nicht mehr benötigt wurden, direkt verschlossen und an eine Tischkante gestellt wurden. Das LEGO-Modell *Milo* wurde stets behutsam behandelt. Die Lernenden personifizierte das Modell in gewisser Weise. Auch die iPads wurden nach den aufgestellten Regeln verwendet. Lediglich eine der insgesamt sechs Gruppen ging während der dritten und fünften Unterrichtseinheiten nicht gewissenhaft mit ihren Arbeitsmaterialien um. So fiel das erbaute LEGO-Modell beispielsweise in der dritten Unterrichtseinheit aufgrund von stetig ansteigender Überheblichkeit vom Tisch. Die Sorgfalt

nahm zwar in den darauffolgenden Unterrichtseinheiten etwas zu, jedoch war sie im Vergleich zu den anderen Gruppen nicht so ausgeprägt wie erwünscht. Trotz zahlreicher Ermahnungen seitens der Lehrenden konnten die Gruppenmitglieder auch in der fünften Unterrichtseinheit noch nicht mit ihrem Übermut umgehen. Ein Schüler dieser Gruppe warf beispielsweise LEGO-Teile durch den Klassenraum, die er jedoch direkt wieder vom Boden aufhob. Die Beobachtungen bezüglich dieser Gruppe zeigten, dass einzelne Kinder nicht mit ihrem stark herausgeforderten Spieltrieb umgehen konnten.

Die Lernenden begannen in allen Arbeitsphasen überwiegend direkt mit der Bearbeitung der Aufgaben. Dabei hielten sie sich größtenteils an die Anweisungen der Forscherin. Auch beachteten sie die aufgestellten Arbeitsregeln. Auffällig war, dass insbesondere der (Um-)Bau des LEGO-Modells sowie das Ausprobieren der vorgegebenen Programmierung direkt umgesetzt wurden. Nach diesen beiden Arbeitsschritten begannen die Schüler\*innen zumeist mit dem freien Programmieren. Dabei vergaßen sie, unter anderem aufgrund des bereits erwähnten hohen spielerischen Charakters des Lernkonzepts, vermehrt die Bearbeitung der Arbeitsblätter. Einzelnen Kindern fiel jedoch während des Verlaufs der Arbeitsphase wieder ein, dass noch weiterführende Aufgaben zu erledigen waren. Dann zeigten sie ein Regelbewusstsein, da sie ihre Gruppenmitglieder darauf hinwiesen, dass noch Aufgaben zu bearbeiten waren.

*Transkript: UE6\_A\_28.05.2018*

*Position: 695-698*

*Code: - Schüler\*innenverhalten\Regelbewusstsein*

S7: Ich würd sagen erstmal Reflexionsaufgabe, also Aufgabe 3. Dann haben wir danach noch Zeit zum Programmieren.

S11: Ja ok. Dann können wir danach noch ausprobieren.

S7: Ja eben.

S9: Ja, aber das wissen wir ja schon. Ein Milo [S7: Ein Milo fährt und der andere nicht.].

Insgesamt konnte festgestellt werden, dass sich die Schüler\*innen gegenseitig unterstützten und halfen. Ab der dritten Unterrichtseinheit, in welcher erstmals mit dem Lernkonzept gearbeitet wurde, fokussierte sich das unterstützende Handeln insbesondere auf den Bauprozess des LEGO-Modells, bei welchem jedes der Kinder eine zugewiesene Rolle innehatte. Ein Kind baute, ein Kind

gab die notwendigen LEGO-Teile an und ein Kind handhabte das iPad. Die Rollenzuteilungen verliefen, außer in der sechsten Unterrichtseinheit, überwiegend diskussionslos. Bei einzelnen Kindern war jedoch beobachtbar, dass es zu vermehrten Aushandlungsprozessen während der Bearbeitung der Aufgaben kam. Dies lag unter anderem daran, dass die besagten Kinder allgemein Schwierigkeiten damit hatten, kooperativ zu arbeiten.

Die Lernenden vollzogen die Aufgabenstellungen in unterschiedlicher Art und Weise nach. Diesbezüglich war festzustellen, dass die Kinder die Aufgabenstellungen jedoch größtenteils vollständig und ohne größere Schwierigkeiten erfassten. Dies zeigte sich unter anderem daran, dass sie kaum Rückfragen stellten und unverzüglich zu arbeiten begannen. Lediglich in der bereits beschriebenen zweiten Arbeitsphase der zweiten Unterrichtseinheit mussten Hilfestellungen bei der Bearbeitung gegeben werden.

Abschließend ist anzumerken, dass die verfügbare Zeit zur Bearbeitung seitens der Lernenden nicht beachtet wurde. Dies ist damit zu begründen, dass die Kinder innerlich intensiv am Arbeitsprozess beteiligt waren und engagiert agierten. Die Schüler\*innen verspürten einen hohen spielerischen Anreiz, der sie motivierte.

### 4.3. Verhalten im Umgang mit Mitschüler\*innen (Sozialverhalten)

Bezüglich des Beobachtungsmerkmals *Verhalten im Umgang mit Gruppenmitgliedern* konnte festgestellt werden, dass sich die Schüler\*innen grundlegend teamfähig zeigten. Sie verhielten sich in allen Unterrichtseinheiten größtenteils kommunikations- und kooperationsfähig. Insbesondere in der ersten Unterrichtseinheit und in den Einheiten zu *LEGO® Education WeDo 2.0* wurden sämtliche Aufgaben gemeinsam bearbeitet und besprochen. So unterstützten sich die Kinder beispielsweise gegenseitig beim (Um-)Bau ihrer LEGO-Modelle.

*Transkript: UE3\_A\_07.05.2018*

*Position: 261-270*

*Codes: - Schüler\*innenverhalten\Aufgabenlösung\Bau des  
LEGO-Modells  
- Schüler\*innenverhalten\Teamfähigkeit\  
Hilfsbereitschaft*

S9: Das ist aber die kurze Stange. Guck mal, das muss hier oben.

S14: Ah.

S12: Aber, aber warte. Da muss noch 'ne Stange rein.

S15: Hä?

S9: Ja, ist doch.

S12: Nein, aber guck mal, da fehlt doch noch die Stange.

S9: JA, ABER DA STAND DOCH SO DA REIN.

S15 ((zeigt auf das iPad)): Ja, aber warum ist da und da jetzt 'ne  
Lücke?

S12: Guck mal, weil wir die ganze Seite übersprungen haben.

S15: Ja, stimmt. Das fehlt.

Weiterhin entschieden die Schüler\*innen stets gemeinsam, wie sie ihr LEGO-Modell im Rahmen der freien Coding-Phasen programmierten. Beim Coden wechselten sich die Lernenden ab. Es wurden zudem die Interessen aller Beteiligten mit einbezogen.

*Transkript: UE3\_A\_07.05.2018*

*Position: 7-16*

*Codes: - Schüler\*innenverhalten\Teamfähigkeit  
- Schüler\*innenverhalten\vorhanden\Meta-Ebene: LEGO  
Education WeDo 2.0\Verständnis bzgl. der Funktionen  
des Lernkonzeptes*

S18: Hier guck mal.

S2: Jetzt darf S4.

S4: Ja, jetzt bin ich dran.

S18: Aber da ist dieses Zeichen.

S4: Ehm, dann machen wir das hier fest.

S18: Mhm.

S2: Dann, dann färbt der die Farbe.

S4: Wechselt der die Farbe?

S18: Ja. Dann wechselt der die Farbe.

S2: Wie cool.

Auch die Bearbeitung der Reflexionsaufträge zur semantischen Entschlüsselung der jeweils verwendeten Coding-Bausteine wurde gemeinsam vorgenommen.

*Transkript: UE4\_A\_14.05.2018*  
*Position: 372-384*  
*Codes: - Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:  
LEGO Education WeDo 2.0\Lesekompetenz:  
Semantische Entschlüsselung von Codes*  
*- Schüler\*innenverhalten\Teamfähigkeit\Zusammenarbeit*

S9: Das heißt ‚Los‘ ((beginnt zu schreiben)).  
S2: Warte, wir schreiben auch eben.  
S9: Was hast du dann als nächstes?  
S12: Ehm.  
S14: Das ist ja eigentlich da zu fahren.  
S9: Zeit.  
S14: Aber [S12: Vielleicht mhm.]. Das ist ja für das, wie schnell der fährt.  
S9: Ja, das ist das.  
S14: Geschwindigkeit.  
S9: Geschwindigkeit.  
Die Kinder schreiben.  
S9: Das heißt hier ehm, fahren nach [S12: Ich glaube das heißt Rückwärtsfahren.] rückwärts.

Insgesamt konnte also festgestellt werden, dass sich die Schüler\*innen gegenseitig in ihren Verstehensprozessen unterstützten. Lediglich in der zweiten Unterrichtseinheit verliefen die Gruppenarbeitsphasen zum Teil etwas anders. Obwohl es auch hier Gruppenarbeitstische gab, agierten manche Kinder teils in Einzel- oder Partnerarbeit. Die an den jeweiligen Gruppentischen sitzenden Kinder verglichen jedoch nach ihren Bearbeitungsprozessen ihre Ergebnisse. Bereits fertige Lernende unterstützten ihre Mitschüler\*innen bedarfsweise bei der Lösung ihrer Aufgaben.

Den angeführten Aspekten zu den Unterrichteinheiten, in denen mit den LEGO-Modellen hantiert wurde, ist hinzuzufügen, dass es auch hier vereinzelt Schüler\*innen gab, die sich nicht durchgängig teamfähig und kooperativ zeigten. So wollte ein Schüler stets allein handeln und ließ diesbezüglich keinerlei Kritik seitens seiner Teammitglieder zu. Er war so begeistert von dem Lernkonzept, dass er unbedingt eigenständig agieren wollte. Die Unstimmigkeiten in dieser Gruppe wurden innerhalb der Gruppe selbstständig gelöst, da sich der Schüler nach einer gewissen Zeit doch kompromissbereit zeigte.



Es konnte festgestellt werden, dass die Arbeit in heterogenen Arbeitsgruppen überaus erfolgreich war. So profitierten die leistungsschwächeren Schüler\*innen unter anderem in dem Sinne von den Leistungsstärkeren, als dass sie bei ihren Aufgabenbearbeitungen intensiv unterstützt wurden beziehungsweise dass Aufgaben gemeinsam gelöst wurden. Die leistungsstärkeren Lernenden profitierten hingegen von den produktiven und herausfordernden Ideen zu Programmierungen seitens der leistungsschwächeren Kinder. Auch aufgrund der Ausrichtung des Unterrichtsvorhabens am Konzept der *Natürlichen Differenzierung* fielen die heterogenen Lern- und Leistungsvoraussetzungen kaum auf.

Zusammenfassend ist anzuführen, dass sich die Lerngruppe insgesamt gut an die festgelegten Regeln im Umgang miteinander hielten. Es traten kaum Dispute auf. Streitigkeiten kamen überwiegend in der sechsten Unterrichtseinheit vor, in der in großen Gruppen gearbeitet werden musste. Hier mussten zahlreiche Tätigkeiten zunächst untereinander abgestimmt werden. Dies wurde durch den Einbezug von Rollenkarten unterstützt. Ansonsten stritten die Kinder lediglich, wenn sich einzelne Gruppenmitglieder fehlverhielten, was seitens der anderen Gruppenmitglieder kritisiert wurde. An diesen Situationen zeigte sich, dass es vereinzelt Lernende gab, die nicht kritikfähig waren.

*Transkript: UE3\_A\_07.05.2018*

*Position: 154-157*

*Codes: - Schüler\*innenverhalten\Teamfähigkeit  
Diskussion/Disput/Streitigkeit*

S3 ((zu S13)): Guck mal'. Ja, S17 programmiert hier über tausende Dinger. Ich muss die ganze Zeit hier aufpassen und hab mir weh getan. Ich brauch' hier jetzt nicht mehr zu arbeiten.

S17: Ich hab nur programmiert.

S3: Ja aber zu viel.

Da vom LEGO-Modell der Gruppe bei dessen Fall vom Tisch Teile abgegangen sind, müssen die Gruppenmitglieder erneut die Aufbauanleitung öffnen und ihr Modell reparieren.

Grundsätzlich konnten jedoch eher produktive Diskussionen über Lösungswege oder Umsetzungsideen im Arbeitsprozess beobachtet werden.

Die Schüler\*innen führten ihre Aufgaben zuverlässig, gewissenhaft und sorgfältig aus. Sie übernahmen zumeist Verantwortung für ihre Handlungen.

Aus der zum *Calliope Mini* durchgeführten Studie der Universität Bremen und der Deutschen Telekom Stiftung ging hervor, dass die Kinder nicht die ganze Zeit gemeinsam arbeiteten (vgl. Murmann/Schelhowe 2018, 52). Zwischendurch traten Konflikte auf, die jedoch eigenständig gelöst werden konnten (vgl. ebd.).

Anhand der vorherig beschriebenen Aspekte wird deutlich, dass die Ergebnisse der im Rahmen dieser Dissertation durchgeführten Unterrichtserprobung dies nicht wiedergeben. Die Schüler\*innen arbeiteten in allen Unterrichtseinheiten überwiegend produktiv und positiv zusammen. Die angeführten und davon abweichenden Beobachtungen galten als Ausnahme. Die Lernenden respektierten stets die Ansichten und Meinungen ihrer Mitschüler\*innen.

#### 4.4. Kommunikatives Verhalten

Den Aufgabenstellungen gegenüber waren die Lernenden offen eingestellt. Die Bearbeitung wurde stets gewissenhaft und unter Aufregung und Freude realisiert. Gesprächsbeiträge wurden für die Gruppenmitglieder inhaltlich verständlich formuliert. Bei Unklarheiten oder Problemen stellten die Schüler\*innen Rückfragen an die Gruppe oder die Lehrende. Während der Bearbeitung von Aufgaben brachten die Lernenden ihre neu erlernten Kompetenzen mit ein.

## 5. Verständnis- und Kompetenzentwicklungen

Neben der Beobachtung des Schüler\*innenverhaltens in den Einführungs-, Arbeits- und Reflexionsphasen der sechs Unterrichtseinheiten und der daraus resultierenden Reflexion der Lernumgebung zielt die dieser Dissertation zugrundeliegende Explorationsstudie darauf ab, die im Rahmen einer Unterrichtserprobung möglicherweise angebahnten Kompetenzen und Verständnisentwicklungen zum Thema *Coding* aufzuzeigen. Weiterführend sollen theoretische und praktische Ansätze für den Zusammenhang von Coding-Aktivitäten und der Ausbildung eines Grundverständnisses zur Digitalität generiert werden. Dabei werden die vermuteten Auswirkungen von Coding-Aktivitäten auf die Entwicklung eines Verständnisses bezüglich der Funktionsweise von Sprache mit einbezogen.

Wie in Kapitel IV.2 ausführlich beschrieben wurde, unterrichtete die Klassenlehrerin der Stichprobe regelmäßig digital. Der stetige Einbezug digitaler Medien in den alltäglichen Unterricht wirkte sich erfolgreich auf die Medienbedienkompetenz der Schüler\*innen aus. Im Rahmen der Unterrichtserprobung zeigten die Kinder durchweg kindgerechte Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Geräten. So bereitete es den Lernenden beispielsweise keinerlei Schwierigkeiten, die iPads zu bedienen. Sie wussten stets, wie sie auf den iPads zu navigieren hatten. Auch fanden sie sich schnell in der für die Programmierungen notwendigen App *WeDo 2.0* zurecht. Die elementaren Voraussetzungen für die Nutzung des Lernkonzepts *LEGO® Education WeDo 2.0* waren demnach bereits vor der Durchführung des Unterrichtsvorhabens gegeben.

Des Weiteren wiesen die Schüler\*innen ein grundlegendes Wissen hinsichtlich der Bedienung des digitalen Whiteboards auf. Sobald die Forscherin ihr iPad mit dem digitalen Whiteboard verbinden wollte, erklärten ihr die Kinder, wie sie dabei vorzugehen hatte. Wenn Probleme beim Verbindungsaufbau auftraten, gaben die Lernenden der Forscherin verschiedene Tipps, wie sie das Problem beheben könnte.

*Transkript: UE2\_E1\_03.05.2018*

*Position: 72-78*

*Codes: - Medienbedienkompetenz  
- Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\  
Problemlöseverhalten*

L1: Okay ((L1 steht auf, um das digitale Whiteboard anzustellen.))  
Mal gucken, ob das heute funktioniert.

L2: Wenn du da an der Seite stehst, findet er eher Zugriff als wenn  
du.

L1: Okay. Ist er denn schon mit dem Apple TV verbunden?

L2: Eigentlich [S7: Ja!] ist das immer [S8: Bluetooth!] verbunden.

L1: Okay.

L1 und L2 agieren mit dem digitalen Whiteboard und dem iPad.

S7: Du musst über Bluetooth und dann anschalten!

*Transkript: UE4\_R\_14.05.2018*

*Position: 727-730*

*Codes: - Medienbedienkompetenz  
- Schüler\*innenverhalten\Lern- und Arbeitsverhalten\  
Problemlöseverhalten*

L1: Auch richtig. Ich möchte euch das eigentlich einmal zeigen, weil  
ich das nicht jeder Gruppe zeigen konnte. Ich stöpsel dafür  
einmal schnell um ((agiert am digitalen Whiteboard, um das iPad  
damit zu verbinden)). Ich hoffe, das funktioniert jetzt gut.

S13: H.

S18: HDMI 4.

S2: HDMI. [L1: Jetzt hakt's.]

Insgesamt konnte festgestellt werden, dass die Lernenden im Kontext der Durchführung des Unterrichtsvorhabens ihre Medienbedienkompetenzen weiter ausdifferenzierten. Darüber hinaus entwickelten die Kinder zusätzliche essenzielle Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien. Anzumerken ist, dass die Schüler\*innen zudem kindgerechte Verständnisse zur Digitalität und zur Programmiersprache aufbauten. Die diesbezüglichen Beobachtungen werden in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

### 5.1. Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Systeme

Laut dem Medienkompetenzrahmen NRW sollen Schüler\*innen „[g]rundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b). Zu den Prinzipien und Funktionsweisen der

digitalen Welt zählt neben dem *Konzept des Programmierens* (siehe hierzu Kapitel II.2.2.2) zudem das *EVA-Prinzip* (siehe Kapitel II.2.3.1).

Im Rahmen dieses Unterkapitels werden die im Verlauf der Unterrichtserprobung beobachtbaren Verständnisenwicklungen zum EVA-Prinzip auf Seiten der Kinder erörtert. Die angebahnten Kompetenzen zum Konzept des Programmierens werden daran anschließend in Unterkapitel V.5.2 dargestellt.

Aus den im Rahmen dieser Dissertation erstellten Videografien sowie den erhobenen Daten des abschließenden Leistungstests ließ sich schlussfolgern, dass alle Schüler\*innen am Ende der Unterrichtserprobung über ein mindestens teilweise vorhandenes kindgerechtes Verständnis über die Funktionsweise digitaler Systeme verfügten. Ein Großteil der Kinder hatte sogar ein kindgerecht umfassendes Verständnis inne.

Aus der ersten Unterrichtseinheit, in welcher der Begriff *Coding* thematisiert und das EVA-Prinzip eingeführt wurde, ging hervor, dass die Lernenden verschiedene Konnotationen zum Terminus *Code* aufwiesen. Die Kinder waren sich darin einig, dass Codes zum Verschlüsseln von Dingen eingesetzt werden würden (siehe Anhang 1). Ein Schüler erläuterte in diesem Zusammenhang, dass hinter Verschlüsselungen Nachrichten stünden, die übermittelt werden würden (siehe Anhang 1). Auf die daran anschließende Frage der Forscherin, was die gesammelten Aspekte mit dem Thema der Unterrichtsreihe zu tun haben könnten, schlussfolgerten die Schüler\*innen, dass die Sprache von Computern möglicherweise mit Codes verschlüsselt sei (siehe Anhang 1). Die Forscherin bestätigte dies und erklärte, dass digitale Geräte mittels einer besonderen Sprache kommunizieren würden. Sie griff dabei auf, dass jedwede Bedienung eines digitalen Geräts als Kommunikation zu werten sei. Die hierfür verwendete Programmiersprache beinhalte Codes, die für den Menschen jedoch nicht sichtbar seien. Die Codes würden vor der Inbetriebnahme im Inneren des digitalen Geräts eingespeichert, was unter dem Terminus *Programmieren* (engl. = *Coding*) zu fassen sei. Aus all diesen Aspekten ging hervor, dass den Lernenden bereits in der ersten

Unterrichtseinheit erste Grundlagen zur Funktionsweise digitaler Geräte bekannt waren.

An diese Beobachtungen anknüpfend ist anzuführen, dass die Schüler\*innen am Ende der Unterrichtsreihe dazu in der Lage waren, das EVA-Prinzip inklusive seiner basalen Merkmale und Abläufe kindgerecht zu beschreiben. Bezugnehmend auf die Operationalisierung des Sachverhalts *Verständnis Funktionsweise digitaler Systeme* konnte festgestellt werden, dass alle Lernenden die Bedeutung der Abkürzung *EVA* kannten. Die Begriffe *Eingabe*, *Verarbeitung* und *Ausgabe* konnten zudem jeweils anhand von Beispielen erklärt werden.

Die Komponente der *Eingabe* verbanden die Kinder grundsätzlich damit, dass beispielsweise eine Taste auf der an einen Computer angeschlossenen Tastatur gedrückt oder aber, dass ein Programm und/oder eine App über ein Smartphone oder Tablet geöffnet wird. Die *Ausgabe* setzten die Lernenden damit gleich, dass die mit der Eingabe geforderte Handlung auf dem Bildschirm erscheint.

*Transkript: UE 6\_R\_28.05.2018*  
*Position: 933*  
*Code: Verständnis Funktionsweise digitaler Systeme\*  
*vorhanden\Grundlagenwissen EVA-Prinzip\Reflexion*  
*(Transfer): Herstellung thematischer Zusammenhänge*

S6: Dann kommt das auf dem Bildschirm.

Hinsichtlich der Komponente der *Verarbeitung* ist anzumerken, dass die Lernenden allesamt verstanden, dass digitalen Geräten bei der Eingabe Befehle übermittelt werden, die von diesen auszuführen sind. Sie begriffen, dass bei der Verarbeitung die zum jeweils gegebenen Befehl gehörenden Codes gesucht, entschlüsselt und berechnet werden. Auch wussten sie, dass die Codes stets in Form von Binärcodes strukturiert sind.

*Transkript: UE6\_R\_28.05.2018*  
*Position: 926*  
*Codes: Verständnis Funktionsweise digitaler Systeme\*  
*vorhanden\Grundlagenwissen EVA-Prinzip\Verstehen:*  
*Beschreibung der Abläufe des EVA-Prinzips*

S17: Dann kommen diese Codes.

*Transkript: Abschlussreflexion\_01.06.2018*  
*Position: 122*  
*Code: Verständnis Funktionsweise digitaler Systeme\*  
*vorhanden\Grundlagenwissen EVA-Prinzip\Kenntnis und*  
*Erklärung der Bedeutung der Abkürzung EVA*

S11: Dann arbeitet der Computer mit den Einsen und Nullen. Und dann [L1: Wofür stehen die Einsen und Nullen?] Für'n Code. Und dann zeigt der Computer das auf dem Bildschirm.

Über den Verlauf der Unterrichtserprobung hinweg war auffällig, dass die Schüler\*innen dazu imstande waren, die Prozesse der *Verarbeitung* nachzuvollziehen. Dies zeigte sich unter anderem daran, dass sie bei Erklärungen durch ihre Mitschüler\*innen oder die Forscherin nickten und/oder zustimmten. Zudem ist anzumerken, dass die Lernenden bereits in der zweiten Unterrichtseinheit schlussfolgerten, inwieweit das in der ersten Unterrichtseinheit durchgeführte Spiel mit der Funktionsweise von Computern zusammenhängt.

*Transkript: UE2\_E\_03.05.2018*  
*Position: 46*  
*Codes: Verständnis Funktionsweise digitaler Systeme\*  
*vorhanden\Grundlagenwissen EVA-Prinzip\Reflexion*  
*(Transfer): Herstellung thematischer Zusammenhänge*

S17: Weil man dem Computer einzelne Befehle geben kann und das hatten wir da auch gemacht, also für uns.

Ein Großteil der Lernenden konnte die komplexen Abläufe des EVA-Prinzips zudem zusammenhängend beschreiben. Dies ging einerseits aus den zahlreichen Reflexionsgesprächen im Rahmen der Unterrichtseinheiten hervor. Andererseits war dies auch aus den Daten des abschließenden Tests abzuleiten, in welchem die Lernenden dazu aufgefordert wurden, die Funktionsweise des EVA-Prinzips zu erklären. Auffällig war hier, dass 13 von 17 Lernenden (76,47%) die einzelnen Merkmale der Komponenten des EVA-

Prinzips anhand der Eingabe eines Buchstabens und dessen Weg durch den Computer auf den Bildschirm erklärten. Die Kinder stellten demnach kindgerechte thematische Zusammenhänge her.

**Aufgabe 2: Beschreibe das EVA-Systems. Wie funktioniert es?**

Wenn ich zum Beispiel jetzt das A drücke, wird dieser Befehl an den Tower gesendet. Dann wird es weiter zum Computer gesendet. Der sucht den passenden Cod raus und rechnet ihn aus. Wenn der Computer den Cod ausgerechnet hat, wird der Buchstabe auf dem Bildschirm angezeigt.

Abbildung 26: Schüler\*innen-Dokument – Beschreibung des EVA-Prinzips 1.

**Aufgabe 2: Beschreibe das EVA-Systems. Wie funktioniert es?**

E = Du tipst ein L ein das ist die Eingabe dann sendet er das an die Verarbeitung

da guckt er was für ein Code das L ist also er verarbeitet es

und die Ausgabe ist das L ist auf dem Computer

Abbildung 27: Schüler\*innen-Dokument – Beschreibung des EVA-Prinzips 2.

**Aufgabe 2: Beschreibe das EVA-Systems. Wie funktioniert es?**

Das E steht für Eingabe also wenn man zum Beispiel ein J ein gibt

Das V steht für Verarbeitung in Tower wird der Code für das J gesucht

Das A steht für Ausgabe wenn der Tower b.z. Computer den Code gefunden hat erscheint das J auf dem Bildschirm

Abbildung 28: Schüler\*innen-Dokument – Beschreibung des EVA-Prinzips 3.



Aus den Ergebnissen des abschließenden Tests ging aber auch hervor, dass ein geringer Anteil der Lernenden nicht dazu in der Lage war, die einzelnen Vorgänge der Verarbeitung umfassend und ausführlich zu beschreiben. Dies war jedoch insbesondere auf die jeweils nicht ausreichend ausgebildeten Sprach- und Schreibkompetenzen der Schüler\*innen zurückzuführen. Die ansatzweisen Beschreibungen stellten daher keinen eindeutigen Beweis dafür dar, dass die Kinder über kein Verständnis verfügten. Höchstwahrscheinlich konnten die Schüler\*innen ihre Gedanken lediglich nicht passend formulieren. Dies zeigte sich vereinzelt auch in den Unterrichtsgesprächen.

*Transkript: UE6\_R\_28.05.2018*  
*Position: 920*  
*Codes: Verständnis Funktionsweise digitaler Systeme\*  
*vorhanden\Grundlagenwissen EVA-Prinzip\Verstehen:*  
*Beschreibung der Abläufe des EVA-Prinzips*

S17: Also ehm das EVA-Prinzip ist, wenn ich zum Beispiel ein ‚A‘ drücke, dann kommt die Eingabe, also diese Codes. Dann verarbeitet eh [S2: Ehh ((meldet sich)).] der Computer und dann wird die ehm Ausgabe auf dem Bildschirm aus eh also verarbeitet.

Dass ein Großteil der Lernenden ein Grundverständnis zum EVA-Prinzip innehatte, wurde weiterhin an den zahlreichen Schlussfolgerungen und Reflexionen der Lernenden deutlich. Unter anderem versuchten die Kinder das EVA-Prinzip mit alltäglichen Beispielen zu vergleichen, um es insgesamt zugänglicher zu machen.

*Transkript: UE2\_E\_03.05.2018*  
*Position: 60*  
*Codes: Verständnis Funktionsweise digitaler Systeme\*  
*vorhanden\Grundlagenwissen EVA-Prinzip\Reflexion*  
*(Transfer): Herstellung thematischer Zusammenhänge*

S15: Wenn ich jetzt zum Beispiel "Pferde" eingabe und dann gehe ich auf Suchen, dann verarbeitet der das und dann kommt zum Beispiel Sach, ein paar Internetseiten über Pferde oder auf Wikipedia und der findet auch Bilder.

Ein weiteres wichtiges Indiz für das Vorhandensein eines Verständnisses bestand in der Verknüpfung der Beschreibungen des EVA-Prinzips mit

grundlegenden Wissenskomponenten zum Programmieren. In der sechsten Unterrichtseinheit fasste die Forscherin das EVA-Prinzip gemeinsam mit den Kindern zusammen. Es ergab sich folgendes Gespräch:

*Transkript: UE6\_R\_28.05.2018*

*Position: 900-914*

*Codes: - Lehrer\*innenverhalten\Impulsfrage/Nachfrage  
- Verständnis Funktionsweise digitaler Systeme\  
vorhanden\Grundlagenwissen EVA-Prinzip\Reflexion  
(Transfer): Herstellung thematischer Zusammenhänge*

L1: Wenn ihr nochmal da auf diesen, aufs Plakat guckt, auf diesen Tower, ne? Nennt man ja dieses große Gerät. Da drin sind ja ganz viele Kabel und Festplatten und so weiter und sofort. [S17: Lichter.] Und Lichter. Da rechnet der Computer die ganze Zeit durch. Und diese einzelnen Nullen, was sind das [S8: Codes.], wenn wir das jetzt nochmal, Codes. Also? Guck mal auf's Plakat. Was könnte das von dem Plakat sein? (...) Wo könnten die drauf sein?

L1 wartet einen Augenblick und nimmt dann S4 drin.

S4: Ehm auf den, ((S18 macht einen Laut, der darauf hindeutet, dass ihr etwas eingefallen ist.)) auf den, auf den Codes?

L2: S4, du musst ein bisschen lauter sprechen [L1: Ich hab's auch nicht verstanden], ne?

S4: Also ehm [L2: Laut!] in den Codes?

L1: Genau, die einzelnen Nullen sind ein Code. Und was hatten wir gesagt? Was am Plakat sind die Codes?

L1 nimmt S7 dran.

S7: Vielleicht diese einzelnen Programme? Oder diese Puzzleteile da?

L2: Super, die Puzzleteile, ne? Ihr müsst euch vorstellen, das ist ganz ganz schwierig, im Computer laufen die ganze Zeit immer Einsen und Nullen, Einsen und Nullen. Der rechnet die ganze Zeit durch. [S8: Auch, wenn er aus ist?] So, wenn wir. Ja, wenn er aus ist, macht er nix. Ist ja klar.

S7: Da wurde der Befehl ‚Aus‘ gestellt und dann ist [L1: Dann ist Schluss. So. Wenn wir jetzt auf den iPads diese, wenn ihr euch überlegt, diese Bausteine zusammenschieben zum Programmieren, wie wir das gemacht haben, müsst ihr euch vorstellen, im Hintergrund, das was wir nicht sehen, laufen trotzdem die ganze Zeit die Einsen und Nullen ab.]

S18: Ah.

L1: Also hinter jedem Puzzleteil ist auch nochmal so so'n Zahlencode versteckt. (...) Schwierig.

L1 nimmt S4 dran.

S4: Also ist das so, dass also die Zahlen und Buchstaben auf dem Laptop zum Beispiel, dass da dann immer ein Zahlencode hinter steht?

L1: Super. Genau. Also, wenn wir einen Buchstaben eintippen, [S17: Dann ist das ein Code] schicken wir sozusagen, wenn wir tippen,

einen Befehl und sagen: „Schreibe das ‚F‘.“ Der Befehl „Schreibe das ‚F‘“ besteht aus ganz vielen verschiedenen Zahlencodes. Die rechnet der Computer aus, ganz ganz schnell natürlich. Und dann geht das an unser'n Computer.

Aus dem Gespräch wurde erkenntlich, dass die Lernenden nachvollzogen, wie das EVA-Prinzip mit den beim Programmieren verwendeten Zahlenbeziehungsweise Binärcodes zusammenhängt. Die Kinder stellten Rückfragen, die sie das Thema tiefergehender betrachten ließen.

Zusammenfassend war festzustellen, dass alle Kinder ein kindgerechtes Verständnis zum EVA-Prinzip ausbildeten. Die Lernenden wiesen am Ende der Unterrichtserprobung demnach ein Grundlagenwissen zur Funktionsweise digitaler Geräte auf. Teilweise verbanden sie dieses Wissen mit den Merkmalen des Programmierens. So wussten die Lernenden beispielsweise, dass der Prozess der Verarbeitung des EVA-Prinzips auf programmatischen Gegebenheiten basiert.

### 5.2. Verständnis zum Konzept des Programmierens

Wie bereits erwähnt, umfassen die Prinzipien und Funktionsweisen digitaler Geräte neben dem EVA-Prinzip zudem das Konzept des Programmierens. Der Medienkompetenzrahmen NRW führt aus diesem Grund die Kompetenz zum „Modellieren und Programmieren“ (LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b) auf. Hierbei geht es darum, „Probleme formalisiert [zu] beschreiben, Problemlösestrategien [zu] entwickeln und dazu eine strukturierte algorithmische Sequenz [zu] planen; diese auch durch Programmieren um[zusetzen] und die gefundene Lösungsstrategie [zu] beurteilen“ (ebd.).

Im Verlauf der Unterrichtserprobung konnte diesbezüglich festgestellt werden, dass die Schüler\*innen eine Kenntnis über informatische Fachbegriffe und ihre Bedeutungen entwickelten. Dies zeigte sich auch an den Ergebnissen des die Unterrichtsreihe abschließenden Leistungstests. Hier waren die Kinder dazu herausgefordert, einen Lückentext mit aus der Informatik stammenden Grundbegriffen zu füllen. Bezüglich der Auswertung ist anzumerken, dass von einem Grundverständnis hinsichtlich des Konzepts des Programmierens

ausgegangen wurde, wenn alle Lücken mit den richtigen Fachbegriffen versehen wurden. Bei bis zu vier Fehlern wurde von einem teilweise vorhandenen Verständnis gesprochen. Es konnte kein Verständnis festgestellt werden, wenn fünf oder mehr Fehler beim Einsetzen der Grundbegriffe gemacht wurden.

Zehn der insgesamt 17 am Leistungstest teilnehmenden Schüler\*innen (58,82%) füllten den Lückentext komplett richtig aus. Die zehn Lernenden kannten demnach die Bedeutung der basalen Termini der Informatik und konnten sie kontextuell gebrauchen.

Insgesamt vier Kinder (23,53%) machten jeweils zwei Fehler beim Ausfüllen der Lücken. Hieraus war zu schlussfolgern, dass sie über ein teilweise vorhandenes kindgerechtes Verständnis zum Konzept des Programmierens verfügten. Diese Lernenden konnten die bekannten Fachbegriffe partiell kontextbezogen verwendet werden.

Es ist anzuführen, dass innerhalb der Unterrichtseinheiten nur in sehr seltenen Fällen thematische Antworten seitens der Kinder gegeben wurden, die auf ein lediglich teilweise vorhandenes Verständnis bezüglich der Funktionsweise des Programmierens schließen ließen. Die hier gemeinten Gesprächsbeiträge resultierten jedoch zumeist aus missverständlich gestellten Rückfragen seitens der Forscherin. Dies zeigte, dass die Schüler\*innen zwar Ideen hatten, aber verunsichert waren beziehungsweise nicht genau wussten, was die Forscherin von ihnen hören/wissen wollte.

Laut der Auswertungskriterien des Tests hatten drei Kinder (17,65%) kein Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Geräte inne, da sie über die Hälfte der Begrifflichkeiten nicht korrekt zuordneten.

Dieses Ergebnis war jedoch konträr zu den gemachten Beobachtungen während der Unterrichtsgespräche. Es ist zu vermuten, dass die drei Lernenden gegebenenfalls nicht dazu in der Lage waren, die ihnen eigentlich bekannten Fachtermini kontextbezogen zu verwenden. Dies könnte unter Umständen an einer fehlenden Lesekompetenz der besagten Lernenden liegen und müsste weiter untersucht werden.

Insgesamt war zu erkennen, dass die Schüler\*innen die behandelten informatischen Grundbegriffe in ihren Sprachgebrauch integrierten. So

konnten die Kinder erklären, wie sich *Programme* zusammensetzen und welche Bedeutung sie für die Funktionsweise digitaler Geräte aufweisen.

*Transkript: Abschlussreflexion\_01.06.2018*  
*Position: 12-21*  
*Codes: - Lehrer\*innenverhalten\Impulsfrage/Nachfrage*  
*- Verständnis Programmieren\vorhanden\*  
*Grundlagenwissen Programmieren\*  
*Erklärung grundlegender Begrifflichkeiten und Abläufe*

L1: Dann, wichtig, aufpassen für den Test. Was haben wir die ganze Zeit gemacht? [S6: Programme.] Was machen Informatiker? Was ist deren Job?

Einige Kinder melden sich. L1 nimmt S1 dran.

S1: Codes aufschreiben, also Programme aufschreiben.

L1: So und die Programme, woraus bestehen die?

L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S2 dran.

S2: Aus Einsen und Nullen?

L1: Ja auch. Kannst du dir gut merken.

L1 nimmt S18 dran.

S18: Aus Codes?

L1: Aus Codes. Genau. Und die Codes sind die Einsen und Nullen, ne? Also merkt euch: Wir haben Programme geschrieben aus einzelnen Bausteinen. Und diese Bausteine heißen ‚Codes‘. Ok?

Wie bereits dargelegt, hatten die Kinder eine Kenntnis darüber inne, dass digitale Systeme auf Grundlage von Befehlen agieren, die ihnen übermittelt werden. Im Verlauf der Unterrichtserprobung verstanden die Kinder darüber hinaus, dass die Befehle in Form von *Programmen* zusammengefasst sind. Dies wurde insbesondere daran erkenntlich, dass die Lernenden die im Rahmen der ersten Unterrichtseinheit durchgeführten Spiele verallgemeinerten und mit den Abläufen beim Programmieren verknüpften.

*Transkript: UE2\_E\_03.05.2018*  
*Position: 26-*  
*Codes: - Lehrer\*innenverhalten\Impulsfrage/Nachfrage*  
*- Verständnis Programmieren\vorhanden\*  
*Grundlagenwissen Programmieren\*  
*Erklärung grundlegender Begrifflichkeiten und Abläufe*

L1: Was war denn das für ein Langlaufen beziehungsweise was waren das für Pläne? Wie nennt man die?

L1 nimmt S15 dran.

S15 ((überlegt)): Ehm.

S1 meldet sich, um zu helfen.

L1 nimmt S1 dran.  
S1: Progra, programmieren?  
L1: Genau!  
S7: Nein, Programme sind das.  
S11: Programme, kein Programmieren.  
L1 ((zu S7)): S7, sag's nochmal laut.  
S7: Programme.  
L1: Die Pläne, die wir geschrieben haben, nennt man Programme.

Letztlich sei an dieser Stelle auf das Binärsystem, auf welchem die Programmierungen digitaler Geräte basieren, anzuführen. Diesbezüglich war zu schlussfolgern, dass lediglich bei einzelnen Kindern ein teilweise vorhandenes Verständnis nachgewiesen werden konnte. Die Schüler\*innen kannten zwar die Funktionsweise des Binärsystems, das heißt, sie wussten, dass die den Programmierungen zugrundeliegende Zahlencodes auf dem Binärsystem basieren. Weiterführende Beschreibungen konnten jedoch nicht getätigt werden. Dies war vermutlich dem Umstand geschuldet, dass das Binärsystem nur oberflächlich im Rahmen der zweiten Unterrichtseinheit thematisiert wurde.

### 5.2.1. (Digitale) Schreibkompetenz

Der Begriff *Schreibkompetenz* impliziert, dass die Kinder „[ü]ber [eine allgemeine] Schreibfertigkeit verfügen“ (MSW NRW 2012, 29). Damit hängt zusammen, dass „Texte, [die hier im Sinne des erweiterten Textbegriffes verstanden werden,] situations- und adressatengerecht [...]“ (ebd.) verfasst werden können. Im Kontext des *Codings* fungieren die hier jeweils zugrundeliegenden Programme als (digitale) Texte, die von den Kindern kontextuell passend zu erstellen sind.

Vor den eigentlichen Coding-Aktivitäten im Rahmen der Unterrichtserprobung bauten die Kinder ein LEGO-Modell (hier: Milo, die Forschungssonde) und beachteten dabei die verschiedenen Fertigungsprozesse. Hierfür bereiteten sie die für das Modell benötigten Materialien vor, setzten die verschiedenen Bauprozesse nach Anleitung um und reagierten auf möglicherweise auftretende Probleme. Für das fertige LEGO-Modell schrieben die Kinder erste einfache Programme mit den grundlegend wichtigen

Programmierbausteinen des Lernkonzepts. Sie programmierten ihr LEGO-Modell dabei zunächst anhand eines innerhalb der App *WeDo 2.0* vorgegebenen Programms nach, dessen Funktionsweise sie währenddessen nachvollzogen. Im Verlauf der Unterrichtserprobung zeigten die Kinder ein kontinuierlich wachsendes Verständnis bezüglich der Funktionen und Möglichkeiten des Lernkonzepts *LEGO® Education WeDo 2.0*.

*Transkript: UE5\_A\_17.05.2018*

*Position: 54*

*Codes: Schüler\*innenverhalten\Entdeckung*

S18: L1, guck mal, wenn wir so machen und Milo so leicht drehen, dann sendet der diesen ‚Milo‘.

Die Kinder durften nach der Bearbeitung der seitens der Forscherin geforderten Aufgaben frei programmieren. Hierbei erstellten sie zahlreiche Programme für ihre LEGO-Modelle, was ihnen viel Freude bereitete. Die Lernenden zeigten eine hohe Eigenmotivation und Selbstständigkeit. Über den Verlauf der Unterrichtseinheiten hinweg wurden die eigens gestalteten Programme stetig komplexer. Während des freien Programmierens entdeckten die Lernenden immer mehr Funktionen der App. Außerdem erschlossen sie bereits ab der ersten Unterrichtseinheit zum Lernkonzept weiterführende Coding-Bausteine als gefordert.

*Transkript: UE4\_A\_14.05.2018*

*Position: 266*

*Codes: - Schüler\*innenverhalten\Entdeckung  
- Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:  
LEGO Education WeDo 2.0\Schreibkompetenz: eigene  
(komplexe) Programme schreiben*

S17: Ey, hier kann man verschiedene Sachen auswählen ((agiert am iPad)).

Transkript: UE3\_A\_07.05.2018

Position: 830

Codes: - Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:  
LEGO Education WeDo 2.0\Schreibkompetenz: eigene  
(komplexe) Programme schreiben  
- Schüler\*innenverhalten\Entdeckung

S7: Aber man kann auch zwei eh Programme untereinander machen, dass die so gleich ablaufen.

Die Kinder sollten ihre eigens erstellten Programme in Form von Handlungsplänen festhalten. Wie bereits dargelegt, mussten die Kinder hieran stets erinnert werden. Die Umsetzung dieser Aufgabe erfolgte sehr verschieden, aber immer kreativ. Es gab Gruppen, die beispielsweise eine Aneinanderreihung der den Coding-Bausteinen zugrundeliegenden Befehle verschriftlichten. Ebenso gab es Gruppen, die ihre Programme mit den jeweils verwendeten Coding-Bausteinen skizzierten.

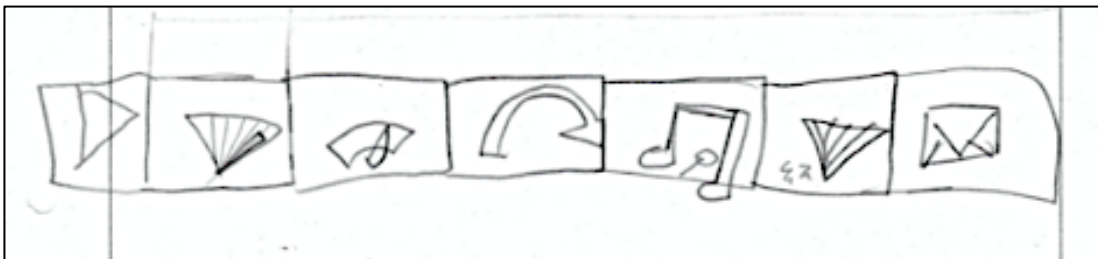


Abbildung 29: Schülerdokument – symbolische Lösung der Aufgabe.

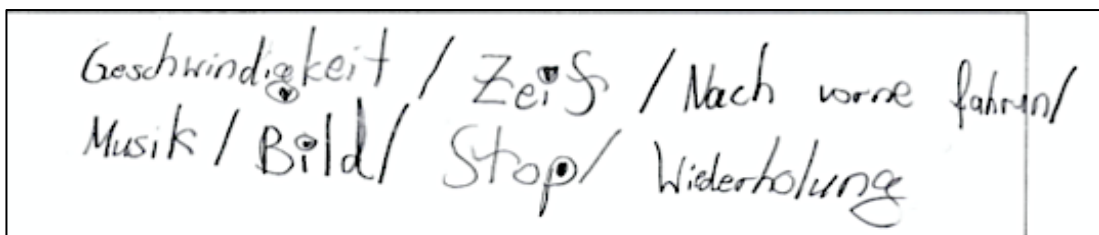


Abbildung 30: Schüler\*innen-Dokument – ausformulierte Lösung der Aufgabe.

In der vierten und fünften Unterrichtseinheit, in denen jeweils ein Sensor an das LEGO-Modell angebaut wurde, schlussfolgerten die Kinder, dass sie zur Anbringung der Sensoren an das LEGO-Modell dieses nur modifizieren und nicht komplett abbauen mussten. Außerdem vollzogen die Lernenden nach, dass beim Anbau eines Sensors zwei Kabel am Motor des LEGO-Modells anzuschließen sind.



*Transkript: UE4\_E\_14.05.2018*  
*Position: 41-42*  
*Codes: - Schüler\*innenverhalten\Mitdenken*  
*- Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:*  
*LEGO Education WeDo 2.0\Verständnis bzgl. der*  
*Funktionen des Lernkonzepts*

S2: Sind dann zwei Kabel angeschlossen?

L1: Ja, einmal für den Motor, den ihr ja letzte Woche schon angeschlossen habt, ne? [S6: Und einmal für die Kamera.] Und einmal für den Sensor.

Weiterführend ist anzumerken, dass die Lernenden ein grundlegendes Problemlöseverhalten beim Programmieren zeigten. Auch hieran wurde erkenntlich, dass sie die Prinzipien des Lernkonzepts und insbesondere auch die Funktionsweisen des Programmierens verinnerlichten. In der sechsten Unterrichtseinheit beispielsweise bemerkte eine Gruppe, dass eines ihrer LEGO-Modell rückwärtsfuhr, obwohl es den Befehl zum Vorwärtsfahren erhielt. Die Kinder überlegten gemeinsam, woran dies liegen konnte.

*Transkript: UE6\_A\_28.05.2018*  
*Position: 599-619*  
*Codes: Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:*  
*LEGO Education WeDo 2.0\Problemlöseverhalten beim*  
*Programmieren*

S7 ((zu S9)): Guck mal, versuch das mal umzudrehen.

S6: Versuch ich mal mit umdrehen.

S11: Ja, kein Wunder. [S7: Ah, ich kapiere es.] Du hast, er hat 'nen Fehler im Programm gehabt.

S6: NEIN! [S11: Das ist da.] ER HAT GRAD GESAGT, ICH SOLL DAS UMDREHEN.

L2: Pscht. Wer ist der Lautstärkewächter?

S7: Leute, ich weiß was los ist. Ich weiß, was los ist.

L2: Wer ist der Lautstärkewächter?

S12: S14!

S9: S14!

S7: Also welcher [L2: Ja S14!], welcher fährt rück, rückwärts?

S6: Keine Ahnung.

S7: Der? ((zeigt auf eines der beiden LEGO-Modelle))

S12: Ich glaube der ((zeigt auf eines der beiden LEGO-Modelle)).

S7: Ja, das, da ist der Motor andersherum.

L1: (unv.).

S7: Das ist das Problem.

L1: Ja.

S7: Der Milo muss das andersherum haben.

S6: (unv.).

S7:	Weiß ich nicht. Vielleicht, weiß ich nicht.
S6:	Das kann ja beim Aufbau passiert sein.
S9:	Wahrscheinlich haben wir da nicht aufgepasst.
S7:	Ich drehe das jetzt mal um.

Zusammenfassend war festzustellen, dass die Lernenden allesamt dazu in der Lage waren, verschiedene Programme für ihre LEGO-Modelle zu erstellen. Dabei vollzogen sie stets deren Funktionsweise nach. Die Kinder setzten zudem eigene Ideen beim freien Programmieren um.

### 5.2.2. (Digitale) Lesekompetenz

Der Begriff *Lesekompetenz* wurde im Rahmen des Theoriekapitels ausführlich erörtert. Im Rahmen der Unterrichtserprobung sollten die Schüler\*innen „[...] in Texten gezielt Informationen [finden] und [...] sie wiedergeben [können]“ (MSW NRW 2012, 31), indem sie den im Sinne des erweiterten Textbegriff als Text definierten Programmierbausteinen des Lernkonzepts die jeweilige semantische Bedeutung entnahmen.

Zusammenfassend war festzustellen, dass alle Kinder die angeführte Kompetenz erreichten. Die im Kontext der einzelnen Unterrichtseinheiten jeweils fokussierten Coding-Bausteine wurden semantisch nachvollzogen. Dies galt als Grundlage dafür, dass die Kinder überhaupt programmieren konnten, denn nur wer die hinter den Coding-Bausteinen stehenden Bedeutungen erschließt, kann sinnvolle Programme für die LEGO-Modelle erstellen.

Die Bedeutungsentnahme wurde grundsätzlich innerhalb der Gruppe vorgenommen. Es wurde also gemeinsam und kooperativ überlegt. Auffällig war, dass den Kindern bewusst war, was die jeweiligen Coding-Bausteine bewirkten. Hierin zeigte sich erneut, dass die Lernenden ein immenses Verständnis für die Funktionsweise des Lernkonzepts aufwiesen. Auch die Befehlshaftigkeit der Codes, die im Kontext der Thematisierung des EVA-Systems mit angesprochen wurde, war den Kindern bekannt. Dies war unter anderem daraus zu schließen, dass die Lernenden den Coding-Bausteinen direkt Befehle zuordneten.

*Transkript: UE3\_A\_07.05.2018*  
*Position: 60-65*  
*Code: Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:  
LEGO Education WeDo 2.0\Lesekompetenz:  
semantische Erschließung von Codes*

S18: Also das erste heißt ‚Los geht’s‘?  
L1: Schnell ‚Los geht’s‘ schreiben.  
S4: Ok. Hab‘ ich.  
S2: Wartet kurz. Ich hab’s auch gleich.  
S18: Was bedeutet das hier, S4?  
S4: Ehm, lass mich überlegen. Das ist doch die Geschwindigkeit oder?

*Transkript: UE4\_A\_14.05.2018*  
*Position: 372-384*  
*Code: Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:  
LEGO Education WeDo 2.0\Lesekompetenz:  
semantische Erschließung von Codes*

S9: Das heißt ‚Los‘ ((beginnt zu schreiben)).  
S12: Warte, wir schreiben auch eben.  
S9: Was hast du dann als nächstes?  
S12: Ehm.  
S14: Das ist ja eigentlich das zu fahren.  
S9: Zeit.  
S14: Aber [S12: Vielleicht mhm].  
S14: Das ist ja das für das, wie schnell der fährt.  
S9: Ja, das ist das.  
S14: Geschwindigkeit.  
S9: Geschwindigkeit.  
Die Kinder schreiben.  
S9: Das heißt hier ehm, fahren nach [S12: ich glaub das heißt Rückwärtsfahren.] rückwärts.

Lediglich bei einzelnen Bausteinen und hier zumeist bei denjenigen, die sich auf die beiden anzubauenden Sensoren bezogen, mussten die Kinder länger überlegen und diskutieren. Hier fiel auf, dass für die besagten Bausteine nicht unbedingt Befehle formuliert wurden, sondern dass die Funktion der Bausteine beschrieben wurde. In den Reflexionsphasen der Unterrichtseinheiten wurde dann jedoch grundsätzlich auf die Befehlshaftigkeit der Codes hingewiesen. Dies regte die Lehrperson durch Impulsfragen an.

*Transkript: UE5\_R\_17.05.2018*  
*Position: 808-818*  
*Codes: Verständnis Programmieren\vorhanden\Meta-Ebene:*  
*LEGO Education WeDo 2.0\Lesekompetenz:*  
*semantische Erschließung von Codes*

S1: Ehm. Milos Sensor nach oben dreht? Also eh, nach vorne.  
L1: Ist das ein Befehl?  
S6: Nein.  
L1: Das ist [S1: ‚Dreh den Sensor mit geringer Geschwindigkeit nach vorne‘?].  
L1: Was fehlt denn noch? Das ist schon ein wichtiger Punkt. Der gehört dazu. Dreh den Sensor nach hinten. Aber was bedeutet das denn? ((zeigt auf einen Programmierbaustein)) (...) Das wär‘ ja dieser Baustein, ne? ((zeigt auf einen weiteren Programmierbaustein))  
L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S17 dran.  
S17: Dass der da warten soll, bis der, also bis das gemacht wurde, dass der so geneigt wurde?  
L1 ((nickt)): Und jetzt als Befehl?  
S17: Ehm (...) ‚Warte bis der Neigungssensor geneigt wurde!‘  
Einige Kinder lachen.  
S6: Gut gemacht.

Auch während des Abschlusstests zeigte sich, dass die Kinder grundsätzlich dazu in der Lage waren, die Semantik der Coding-Bausteine zu erschließen. Hier waren die Lernenden dazu herausgefordert, für ausgewählte Coding-Bausteine die richtigen Befehle zu formulieren. Diese Aufgabe wurde vom Großteil der Kinder erfolgreich bearbeitet. Ein Teil der Lernenden konnte lediglich einzelnen Coding-Bausteinen keinen Befehl zuordnen, sodass dort zumeist die grundsätzliche Funktionsweise angeführt wurde.

Wie bereits erwähnt, mussten die Kinder während der Arbeitsphasen des Öfteren darauf hingewiesen werden, dass sie die Coding-Bausteine zu entschlüsseln hatten, da das Lernkonzept einen hohen spielerischen Anreiz barg. Außerdem agierten die Lernenden während des Programmierens sehr konzentriert, sodass sie schlicht und ergreifend vergaßen, die Reflexionsaufträge zur semantischen Erschließung zu bearbeiten.

### 5.3. Verständnis bezüglich der Funktionsweise von Sprache

Ein Ziel dieser Dissertation bestand darin, herauszufinden, inwieweit mittels Coding-Aktivitäten ein Grundverständnis zur Funktionsweise von Sprache angebahnt werden kann. Wie im Theoriekapitel ausführlich erörtert, sind Sprachen als Zeichensysteme zu definieren (vgl. Linke/Nussbaumer/Portmann 2004, 17). Hieraus folgt, dass sich Kommunikationsprozesse grundsätzlich symbolisch ereignen (vgl. a.a.O. 7). Während den natürlichen Sprachen einzelne lautliche Komponenten (Laute und Worte) als Zeichen zugrunde liegen, die nach syntaktischen Prinzipien zu Sätzen verbunden werden, um Informationen zu übermitteln, fungieren bei der Programmiersprache Binärcodes als Zeichen. Angelehnt an das Prinzip der Codierung werden auch diese maschinellen Zeichen syntaktisch und pragmatisch miteinander verknüpft. Anders als bei den natürlichen Sprachen übermittelt die *Programmiersprache* demnach keine natürlich-sprachlichen, sondern maschinell dargestellte Informationen.

Dieses Grundlagenwissen sollte mit den Kindern im Rahmen der Unterrichtserprobung erarbeitet werden. Hierbei sollten die semiotischen Prinzipien mehrerer Sprachsysteme miteinander verglichen werden. So fokussierte die zweite Unterrichtseinheit zunächst das Sprachsystem des Morsens, um daran anknüpfend das der Programmiersprache zugrundeliegende Binärsystem thematisieren zu können.

Anzumerken ist, dass die Kinder insbesondere zum Morsen ein Grundlagenwissen aufwiesen. So erklärte ein Schüler im Rahmen der Einführungsphase zum Thema, wie das Morsen funktioniert.

*Transkript:* UE2\_E1\_03.05.2018

*Position:* 103-105

*Code:* Verständnis Funktionsweise Sprache\vorhanden\  
*Reflexion (Transfer):* Herstellung thematischer  
Zusammenhänge

S7: Das war eh, eig, früher hat man sich mit Morsen dem verständigt. Und das war nicht wirklich geheim wie diese (...), wie das Morsen läuft eh. Das war so eher wie heutzutage Deutsch zum Beispiel. (...) Nur dass das dann mit den Fingern eingetippt wurde und auch nicht auf Tasten mit Buchstaben, sondern da wurden die Buchstaben als Elektrosignale gesendet.

L1: Ja! ((L2 lacht.))

S7: Zum Beispiel kurzes Tipp pro Signal und dreimal kurzes Elektrosignal bedeutet ‚S‘.

Die Lernenden stellten zudem thematische Zusammenhänge her, was verdeutlichte, dass sie ein grundlegendes Verständnis zum System des Morsens entwickelten.

Aus den erlernten Erkenntnissen zum Morsen folgerten die Schüler\*innen weiterhin, dass es sich auch bei der Programmiersprache um ein eigenes Sprachsystem handelt, das auf maschinellen Zeichen basiert, die vom Computer nur bei einer präzisen Zeichenbeschreibung verarbeitet werden können. Die Kinder verglichen hierbei ihre in der ersten Unterrichtseinheit erlernten Aspekte zur Programmiersprache mit denen des Morsens. In diesem Kontext vollzogen die Lernenden nach, dass beide Sprachsysteme elektrische Signale als Zeichen verwendeten.

*Transkript: UE2\_R1\_03.05.2018*

*Position: 391-408*

*Codes:*

- *Verständnis Funktionsweise Sprache\vorhanden\Grundlagenwissen Funktionsweise Sprache*
- *Verständnis Funktionsweise Sprache\vorhanden\Reflexion (Transfer): Herstellung thematischer Zusammenhänge*
- *Verständnis Funktionsweise digitaler Systeme\vorhanden\Grundlagenwissen EVA-Prinzip\Reflexion (Transfer): Herstellung thematischer Zusammenhänge*

L1: Ok, jetzt habe ich für euch, das habe ich gerade gar nicht vorgelesen, habe ich ganz vergessen (...) einen Reflexionsauftrag, das haben wir ja immer. Was hat das Morsen mit der Sprache von Computern zu tun? ((liest)) Was könnte das sein?

S18: Mhm.

L1: Wie kann man das vielleicht vergleichen?

L1 nimmt S4 dran.

S4: Wenn das, das vielleicht wie die Buchstaben sind.

L1: Wie meinst du das? Das verstehe ich noch nicht.

S4: Also, dass ehm die Tastatur [L1: Ja.] ehm dass, dass das zum Beispiel, dass das dann in den Computer ehm wird's, dass das halt die Morsezeichen sind und dass das dann ehm das so weiterleitet.

L1: Also du meinst, dass eh [S15: Eingang.] nur damit ich dich richtig verstehe, dass wenn man am Computer eine Tastatur drückt, dass dann da, haben wir ja auch gesagt, dass dann ein Befehl in den Computer gegeben wird und dass das mit so Zeichen passiert (...) oder wie meinst du das?

S4: Ja genau so!  
L1: Ja? Das ist wichtig.  
L1 nimmt S15 dran.  
S15: Vielleicht sind Morsezeichen irgendwie so früher so Computer gewesen?  
L1: Das ist auch ganz wichtig. S15 hat gesagt, dass das frühere Computer gewesen waren. Also frühere Computer würde ich jetzt nicht sagen [S15: Radio oder Telefon vielleicht.] aber, das war so 'ne Vorerfindung dazu, ne? ((Es klopft an den Fenstern, da die Fensterputzer die Fenster säubern. Die Kinder schauen zu den Fenstern.)) [L2: Das sind die Fensterputzer. Da vorne spielt die Musik.] (...) Ne? Also so 'ne Vorerfindung von Computern, weil früher war das schon 'ne große Erfindung, dass man überhaupt über ganz viele Kilometer hinweg entfernt kommunizieren konnte.  
Es klopft erneut an den Fenstern.  
S7: Die Fensterputzer.  
S6: Ja, die machen unsere Fenster kaputt.  
L1: Ja, die sind auch super wichtig jetzt. (...) S7 wollte noch was sagen.  
S7: Dass vielleicht beides mit elektrischen Signalen übermittelt wird? [L1: Super!] Weil beim Morsen warn ja auch die elektrischen Signale verbaut.

Hinsichtlich der semiotischen Grundlagen von Sprachen war festzustellen, dass diese im Rahmen der Abschlussreflexion der Unterrichtserprobung gemeinsam mit der Forscherin wiederholt werden mussten. Die Kinder hatten diesbezüglich demnach lediglich ein teilweise vorhandenes Verständnis inne. Auf die Frage der Forscherin, wie Sprache funktioniert, antworteten die Kinder zunächst wie folgt:

*Transkript: Abschlussreflexion\_01.06.2018*  
*Position: 53-65*  
*Code: Verständnis Funktionsweise Sprache teilweise vorhanden*

L1: [...] Wie funktioniert das denn überhaupt nochmal mit der Sprache? ((klickt, um die nächste Folie zu präsentieren.))  
L1 wartet darauf, dass sich Kinder melden.  
L1 ((zu S6)): Meldest du dich?  
S6 schüttelt den Kopf. L1 wartet weiterhin darauf, dass sich noch mehr Kinder melden.  
L1: Das müssten eigentlich noch mehr Kinder wissen als der S17.  
L1 wartet noch einen Augenblick und nimmt schließlich S7 dran.  
S7: Wir eh da sagen dann irgendwelche Menschen das und das oder das und das und wenn das viele anerkennen als Sprache und

das benutzen, dann klappt das halt, dass viele, dass man sich dann verständigen kann.

L1: Und warum verstehen wir, was eh andere Leute sagen? Du hast ja verständigen gesagt. Das hat ja auch immer was mit Verstehen zu tun, ne? Woran liegt das?

L1 nimmt S15 dran.

S15: Weil wir es gelernt haben?

L1: Von Kind auf, ne? Seid ihr mit der gleichen Sprache aufgewachsen. Ein wichtiger Punkt.

L1 nimmt S17 dran.

S17: Ehm die Sprache sind Töne. Die gehen durch das Ohr in das Gehirn rein und dann bedeutet das etwas und das können wir rausfinden.

Die Kinder versuchten zu beschreiben, was sie unter dem Terminus *Sprache* verstanden. Dabei gingen sie nicht auf die im Rahmen der zweiten Unterrichtseinheit besprochenen semiotischen Grundlagen ein, was jedoch unter Umständen auch auf die Fragetechnik der Forscherin zurückgeführt werden könnte. Vermutlich war den Kindern nicht genau bewusst, was die Forscherin von ihnen hören wollte. Dass Informationen stets mittels *Zeichen* übermittelt werden, beziehungsweise dass sich jedwede Kommunikation als Austausch von Zeichen vollzieht, musste an dieser Stelle seitens der Forscherin angeleitet werden. Die Kinder stimmten ihrer Erklärung jedoch direkt zu, was zeigte, dass ihnen diese Information zumindest nicht unbekannt war. Es wurde dann gemeinsam reflektiert, dass jedes Sprachsystem auf anderen Zeichen basiert.

Hinsichtlich der *Programmiersprache* folgerten die Schüler\*innen, dass bei dieser *Binärcodes* als Zeichen zur maschinellen Informationsvermittlung fungieren. Sie reflektierten, dass die einzelnen Binärcodes jeweils Befehle widerspiegeln, die dem digitalen Gerät vermittelt werden.

Beim praktischen Programmieren mit dem Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* fügten die Schüler\*innen verschiedene Bausteine aneinander, um Programme für ihr LEGO-Modell zu erstellen. Dabei verstanden sie, dass hinter jedem der Bausteine ein Binärcode steht, mit welchem wiederum Befehle an das digitale Gerät übermittelt werden. Sie deklarierten die dem Coding zugrundeliegenden Programme als Handlungsanweisungen, da diese aus verschiedenen Codes, also Befehlen, zusammengesetzt sind. Die



Programme wurden dabei als Texte verstanden, denen Computer Informationen entnehmen können. Die Schüler\*innen schlussfolgerten zudem, dass Computern präzise und eindeutige Handlungsanweisungen gegeben werden müssen, damit diese störungsfrei funktionieren.

All dies verknüpften die Kinder mit ihrem Wissen zum EVA-System. So vollzogen sie nach, dass die besprochenen Aspekte zur Programmiersprache explizit im Rahmen der Komponente der Verarbeitung ablaufen.

*Transkript: Abschlussreflexion\_01.06.2018*  
*Position: 49*  
*Codes: Verständnis Funktionsweise Sprache\teilweise vorhanden\Wissensansätze Funktionsweise Sprache*

S17: Ehm die Programmier eh sprache, also jeder Buchstabe ist ein Programm und wenn man den eintippt, dann kommt der Code zu dem Buchstaben?

Zusammenfassend war festzustellen, dass die Kinder zumindest ein teilweise vorhandenes Verständnis bezüglich der Funktionsweise von Sprache entwickelten. Auch wenn die Wiederholung der semiotischen Prinzipien von Sprachen seitens der Forscherin angeleitet werden musste, wurde erkenntlich, dass die Lernenden sie schließlich verinnerlichten. Aus den zuvor beschriebenen Beobachtungen ging zudem hervor, dass die Schüler\*innen neben einem Grundverständnis zum Konzept des Programmierens zudem ein Grundlagenwissen bezüglich der sprachlichen Komponente des Programmierens innehatten.

## VI. Fazit

Die Ergebnisse der im Rahmen dieser Dissertation durchgeführten Unterrichtserprobung zeigen, dass kindgerechte Coding-Aktivitäten bereits im Grundschulbereich zahlreiche Möglichkeiten bieten, um verschiedene (mediale) Kompetenzen anzubahnen.

Resümierend ist festzuhalten, dass Deutschland einen erheblichen Nachholbedarf bezüglich der Umsetzung digitaler Bildung aufweist. Trotz der Tatsache, dass eine frühe Medienkompetenzförderung bereits für junge Heranwachsende unverzichtbar ist, fehlt es an digitaler Infrastruktur. Diesem Mangel sollte mittels des *DigitalPakts Schule* (2019) entgegengewirkt werden. Insgesamt ist festzustellen, dass Deutschland gegenwärtig damit beginnt, digitale schulische Aktivitäten umzusetzen. Was in anderen Ländern bereits lange als selbstverständlich gilt, wird in Deutschland gerade erst zu implementieren versucht. Deutschland hat zwar die Notwendigkeit der Förderung von Medienkompetenz erkannt, was unter anderem durch den KMK-Beschluss *Medienbildung in der Schule* (2012) und der sich im Jahre 2016 anschließenden Erklärung *Bildung in der digitalen Welt* konkretisiert wird. Jedoch liegt Deutschland im internationalen Bereich umfassend zurück. Dieser Rückstand zeigt sich auch an den niedrigen erzielten Werten der deutschen Schüler\*innen in internationalen medialen Schulleistungsstudien. Auch die aus der Corona-Pandemie resultierenden Schulschließungen und hier insbesondere die einhergehenden ersatzweisen digitalen Unterrichtsformen verdeutlichen, dass Deutschland innovative Konzepte benötigt.

Hinsichtlich der im Rahmen dieser Dissertation fokussierten Coding-Aktivitäten ist festzuhalten, dass diese in Deutschland noch überwiegend im Informatikunterricht der Sekundarstufen I und II thematisiert werden. Nur vereinzelt existieren Modellschulen des Primarbereichs, an denen programmatische Tätigkeiten im Rahmen von MINT-Fächern erprobt werden. Dass eine umfassende Medienkompetenz ein informatisches Grundlagenwissen impliziert, wurde ausführlich dargelegt. So wurde unter anderem gezeigt, dass eine reflektierte Mediennutzung, wie sie ebenso zur

Medienkompetenz hinzugehört, in der zunehmend digitalisierten Welt nur noch möglich ist, wenn Menschen ein basales Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Geräte innehaben. Selbstbestimmte und verantwortlich handelnde Mediennutzer\*innen sollten wissen, auf welchen Grundprinzipien digitale Medien aufbauen. Aus diesem Grund ist es wichtig, eine informatische Bildung bereits ab der Grundschule zu implementieren. In Anlehnung an die im Theoriekapitel vorgestellten Medienkompetenztheorien ist zudem anzumerken, dass Coding-Aktivitäten den Bereich der Medienkunde nach Baacke, das Medienwissen nach Groeben und die kognitive Dimension nach Aufenanger fördern, da ein grundsätzliches technisches Wissen über digitale Systeme erworben wird.

In den deutschen Lehrplänen der Grundschule ist das Coding bislang im MINT-Bereich verankert. Auch beinhalten verschiedene nationale Mediencurricula informatische Themen, allerdings sind diese nicht obligatorisch und die praktische Umsetzung ist insbesondere aufgrund der bereits erläuterten technischen Ausstattungsdefizite als ausbaufähig zu bewerten. Das Programmieren im Primarbereich gilt gegenwärtig als Schulentwicklungsaufgabe, die im Rahmen der *Informatikdidaktik* untersucht wird (vgl. Schmid/Weitz/Gärtig-Daug 2018, 201). Es bleibt zu beobachten, wie diese zukünftig umgesetzt wird.

Die Ausführungen zeigen, dass Coding-Aktivitäten in der Grundschule international überwiegend darauf abzielen, die Medienkompetenz von Schüler\*innen zu fördern. Weiterführende Kompetenzzuwächse werden zumeist ausgeblendet. Außerdem mangelt es an Studien, die sich auf die Verknüpfung des Codings mit anderen Fachdisziplinen, außer den MINT-Fächern, beziehen. Frühe, kindgerechte Programmieraktivitäten werden bisweilen also eher thematisch isoliert betrachtet. Dies greift jedoch zu kurz. Im Rahmen der dieser Dissertation zugrundeliegenden Interventionsstudie wurde gezeigt, dass Coding-Aktivitäten zahlreiche weitere Kompetenzförderungen unterstützen können. Das Dissertationsprojekt beschränkt sich nicht auf den informatischen Bereich, sondern vermittelt neue Erkenntnisse zur empirischen Erforschung eines coding-basierten Deutschunterrichts. Zudem präsentiert es eine kreative Möglichkeit zur

Implementierung einer innovativen Sprachverständnis- und (digitalen) Leseförderung in der Grundschule. So wurde deutlich, dass Coding-Aktivitäten dazu beitragen können, Lernenden ein kindgerechtes Verständnis zur Funktionsweise von Sprache zu vermitteln. Dies wurde mittels einer Verständnisenwicklung zu den semiotischen Grundprinzipien der Programmiersprache und einen daran anschließenden Vergleich dieser mit den natürlichen Sprachen realisiert.

Das der Unterrichtserprobung zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben war so strukturiert, dass in zwei einführenden Einheiten zunächst informatische (EVA-System, Morsen und Binärsystem) und sprachfunktionelle Grundlagen vermittelt wurden. Ab der dritten Unterrichtseinheit arbeiteten die Kinder mit dem Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0*. In diesem Rahmen programmierten sie spielerisch und handlungsorientiert ein LEGO-Modell namens *Milo*. Auffällig war, dass die Lernenden beim eigenständigen Coden sehr reflektiert agierten. Den Kindern waren die technischen Grundfunktionen stetig bewusst. Dies wurde unter anderem auch durch die kontinuierlich stattfindenden Wiederholungs- und Reflexionsphasen gewährleistet, in denen die jeweils neu erworbenen Wissensbestände zum Coding mit den bereits verinnerlichteten vernetzt wurden.

Das Dissertationsprojekt basierte auf mehreren Forschungsfragen, die nachfolgend beantwortet werden sollen.

*Inwieweit fördert das im Rahmen dieser Dissertation entwickelte Unterrichtsvorhaben zu Coding-Aktivitäten auf Grundlage des Lernkonzeptes LEGO® Education WeDo 2.0 ein grundlegendes Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Systeme und Programmierungen bei Schüler\*innen einer dritten Klasse?*

Aus den erstellten Videografien sowie den erhobenen Daten des Abschlusstests ist zu schlussfolgern, dass alle Schüler\*innen am Ende der Unterrichtserprobung über ein mindestens teilweise vorhandenes kindgerechtes Verständnis über die *Funktionsweise digitaler Systeme* verfügten. Ein Großteil der Kinder hatte sogar ein umfassendes Verständnis

---

inne. In der ersten Unterrichtseinheit wurden die technischen Grundlagen gemeinsam erarbeitet. Hierbei wurde thematisiert, dass digitale Systeme auf Grundlage ihnen übermittelter Befehle agieren. Die Lernenden stellten diesbezügliche Zusammenhänge her. In Auseinandersetzung mit zwei Spielen schlussfolgerten sie, dass es wichtig sei, digitalen Geräten präzise Anweisungen zu geben, damit sie problemlos funktionieren. Weiterführend ist anzuführen, dass den Kindern die Abkürzung *EVA* bekannt war. Darüber hinaus konnten sie das EVA-Prinzip inklusive dessen grundlegende Abläufe kindgerecht beschreiben. Hinsichtlich der Komponente der Verarbeitung war zu beobachten, dass alle Lernenden verstanden, dass digitalen Geräten bei der Eingabe Befehle übermittelt werden, die dann auszuführen sind. Die Kinder vollzogen also nach, dass digitale Geräte die zum jeweils gegebenen Befehl gehörenden Binärcodes suchen, entschlüsseln und ausführen. Auffällig war jedoch, dass ein geringer Anteil der Schüler\*innen aufgrund sprachlicher Defizite nicht dazu in der Lage war, diese Vorgänge prägnant zu beschreiben.

Mittels des Unterrichtsvorhabens und insbesondere durch das verwendete Coding-Konzept *LEGO® Education WeDo 2.0* wurde zudem ein kindgerechtes Verständnis zur Funktionsweise des Programmierens bei den Schüler\*innen angebahnt. Die Ergebnisse zeigen, dass es keinen Lernenden gab, der nicht zumindest ein teilweise vorhandenes Verständnis entwickelte. Alle Kinder kannten die grundlegenden informatischen Fachbegriffe. So wussten die Schüler\*innen unter anderem, dass Programme als komplexe Handlungsanweisungen fungieren, die aus einzelnen Codes bestehen. Auch wussten sie, dass die einzelnen Codes wiederum jeweils einen eigenen Befehl widerspiegeln. Auch verknüpften die Lernenden ihr programmatisches Wissen mit dem zur Funktionsweise digitaler Systeme. Die Kinder schlussfolgerten, dass der Prozess der Verarbeitung des EVA-Prinzips auf programmatischen Gegebenheiten beruhe. Lediglich das Wissen zum Binärsystem war als ausbaufähig einzustufen. Die Schüler\*innen kannten zwar die Funktionsweise des Binärsystems, das heißt, sie wussten, dass die den Programmierungen zugrundeliegenden Zahlencodes auf dem Binärsystem basieren. Weiterführende Beschreibungen konnten jedoch nicht getätigt werden.

---

Die Kinder entwickelten zudem ihre digitale Schreibkompetenz weiter. Sie waren dazu in der Lage, Programme für ihr LEGO-Modell zu verfassen. Über den Verlauf der Unterrichtseinheiten hinweg wurden die eigens gestalteten Programme stetig komplexer. Während des freien Programmierens entdeckten die Lernenden zudem immer mehr Funktionen des Lernkonzepts. Außerdem erschlossen sie bereits weiterführende Coding-Bausteine als jeweils gefordert.

Auch die digitale Lesekompetenz der Schüler\*innen wurde indirekt geschult. Den Kindern war bewusst, was die jeweils verwendeten Coding-Bausteine bewirkten. Desgleichen war den Kindern die Befehlshaftigkeit der Codes, die im Kontext der Thematisierung des EVA-Systems mit angesprochen wurde, bekannt. Dies war unter anderem daraus zu schließen, dass die Lernenden direkt Befehle zuordneten.

Zudem konnte beobachtet werden, dass die Lernenden ein grundlegendes Verständnis zur Funktionsweise von Sprache ausbildeten.

*Wenn Schüler\*innen mit dem Lernkonzept LEGO® Education WeDo 2.0 programmieren und ihnen dabei verdeutlicht wird, dass es sich beim Programmieren um eine Kommunikation zwischen Individuum und Maschine handelt, lernen sie grundlegende Merkmale von Sprache kennen und erweitern dadurch ihr Verständnis über die Funktionsweise von Sprache.*

Die These, dass Coding-Aktivitäten in der Grundschule ermöglichen, spielerisch ein Verständnis von Symbolisierungen und damit von Sprachen per se anzubahnen, kann den Ergebnissen zufolge bestätigt werden. Die semiotischen Grundlagen mussten zwar am Ende der Unterrichtserprobung gemeinsam wiederholt werden, jedoch war zumindest ein teilweise vorhandenes Verständnis nachweisbar. Den Kindern war bewusst, dass jegliche Informationsübermittlung über Zeichen verläuft. Jedes Sprachsystem beruht auf unterschiedlichen Zeichen. Während natürlichen Sprachen lautliche Komponenten (wie Laute oder Wörter) als Zeichen zugrunde liegen, basieren das Morsen und die Programmiersprache auf elektrischen Signalen als Zeichen der Informationsübermittlung. Beim Morsen werden elektrische

---

Signale in Form von Morsecodes realisiert. Hinsichtlich der Programmiersprache folgerten die Schüler\*innen weiterhin, dass bei dieser Binärcodes zur maschinellen Informationsvermittlung verwendet würden. Die Lernenden reflektierten, dass die einzelnen Binärcodes jeweils Befehle widerspiegeln, die dem digitalen Gerät übermittelt würden. Hieran wurde erkenntlich, dass die Lernenden ein Grundlagenwissen zu den sprachlichen Komponenten des Programmierens verinnerlicht hatten.

Bezüglich der Forschungsfrage, wie sich die Lernenden dem Verständnis digitaler Sprachproduktion nähern, ist anzuführen, dass sie durchgängig interessiert, offen und konzentriert agierten. Die Kinder wiesen ein großes Interesse an der Bearbeitung der Aufgaben auf und waren permanent motiviert. Sie beteiligten sich aktiv und verhielten sich vermehrt aufgeregt und aufgedreht. Die Lernenden zeigten zudem eine hohe Lern- und Anstrengungsbereitschaft. Ihre Ausdauer und ihr Durchhaltevermögen waren als grundsätzlich hoch einzustufen. Zum Teil formulierten die Kinder Wünsche an den weiteren Verlauf des Unterrichts und gaben Impulse von sich aus. Insgesamt ist festzuhalten, dass sich die Schüler\*innen dem Verständnis digitaler Sprachproduktion entdeckend, problemlösend und spielerisch näherten. Sie setzten sich eigenständig mit den Coding-Funktionen des Lernkonzepts *LEGO® Education WeDo 2.0* auseinander. Das handlungsorientierte Arbeiten bereite den Lernenden viel Freude. Es waren zahlreiche spielerische Aktivitäten erkennbar.

Wie bereits erwähnt, bildete das der Studie zugrundeliegende Unterrichtsvorhaben zahlreiche Kompetenzen bei den Kindern aus. Im Rahmen der Unterrichtseinheiten, in denen praktisch programmiert wurde, waren die Schüler\*innen dazu herausgefordert, Schreibpläne zu erstellen, digital zu lesen und in Gruppenarbeiten kompetent Gespräche zu führen.

---

*Welche didaktischen Chancen ergeben sich aus der Implementierung spielerischer Coding-Aktivitäten für den medienkompetenzfördernden Unterricht in der Grundschule?*

Das offene und am Prinzip der *Natürlichen Differenzierung* sowie dem *Universal Design for Learning* orientierte Unterrichtssetting ist insgesamt als erfolgsversprechend einzustufen. Auch das Lern- beziehungsweise Coding-Konzept *LEGO® Education WeDo 2.0* kann als sinnvoll und erfolgreich bewertet werden.

Insbesondere die Handlungsorientierung forderte die Kinder zum Entdecken auf und ermöglichte ein offenes, eigenständiges und selbstwirksames Arbeiten, was bei den Kindern zu einer hohen Leistungsmotivation führte. Auch die allgemeine Struktur der Unterrichtsstunden erwies sich als hilfreich und lernunterstützend. Die Unterrichtsstunden waren nach demselben Prinzip aufgebaut. Die Kinder verinnerlichten die Struktur zügig und wussten stets, was von ihnen erwartet wurde. Sie dachten mit und setzten sich dadurch intensiver mit den Unterrichtsthemen auseinander. Auch die Transparenz über die Themen (Reihentransparenz), die jeweiligen Ziele (Kinderziel der Stunde) und über die Lernerfolge (Was haben wir gelernt?) beförderten die positive Lernatmosphäre und somit die Lernprozesse der Kinder. Alle Lernenden erreichten ihrem Anspruchsniveau entsprechende Lernziele und entwickelten ihre Kompetenzen weiter. Die Gruppenarbeit beförderte einen Ausgleich der Kompetenzen von leistungsschwächeren und leistungsstärkeren Lernenden. Jede\*r konnte eigene Ideen äußern. Die Umsetzung dieser wurde gemeinsam vorgenommen. Da zur Stichprobe keine mit sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf diagnostizierten Kinder gehörten, sollten jedoch weitere Forschungen zur Inklusionsorientierung betrieben werden. Festzuhalten ist aber, dass kindgerechte, symbolische Programmierungen grundsätzlich auch mit Kindern, die leistungsschwächer sind, umgesetzt werden können.

Die didaktischen Chancen der Implementierung spielerischer Coding-Aktivitäten für den medienkompetenzfördernden Unterricht in der Grundschule wurden umfassend deutlich. Die Relevanz des Kompetenzbereichs *Problemlösen und Modellieren* als wichtiger Teil der Medienkompetenz wurde



ebenfalls ausführlich dargelegt, sodass an dieser Stelle auf Kapitel III.1 verwiesen wird.

Zusammenfassend ist zu schlussfolgern, dass sich Bildungsinstitutionen von der gegenwärtig vorherrschenden Vorstellung von Lernen als Wissensvermittlung ablösen sollten. Lernerfolg resultiert nicht nur aus einer Verinnerlichung von Vorgemachtem. Erfolgsversprechend sind ko-konstruktive, kreative, selbstbestimmte und kollaborative Lernsettings (vgl. Seipold/Rummler/Rasche 2010, 229 u. Herzig/Grafe 2010, 184). Lehrpersonen sollten als unterstützende Lernbegleiter\*innen fungieren, die die Lernumgebung vorbereiten und den Schüler\*innen ermöglichen, eigenständig Wissen zu generieren (vgl. Seipold/Rummler/Rasche 2010, 232). Insbesondere das spielerische Lernen befördert hohe Lernerfolge. Auch im Rahmen digitaler Bildung sollte demnach spielerisches Lernen als Ausgangspunkt genommen werden, um Medien erfolgreich in Unterrichtsprozesse zu implementieren. Das dieser Dissertation zugrundeliegende Lernsetting, das den Schüler\*innen ermöglichte, über Problemlöseverhalten spielerisch Erfahrungen zu machen, erwies sich als überaus erfolgsversprechend. Inwieweit das Lernkonzept *LEGO® Education WeDo 2.0* mit spielerischen Lernaktivitäten verbunden werden kann, wurde in Kapitel II.4.2 ausführlich dargelegt. Die Kinder hatten viel Spaß während der Arbeitsphasen, was unter anderem resultierte, dass die Arbeitsphasen nicht unbedingt als solche wahrgenommen wurden. So vertritt diese Dissertation den Grundsatz, dass Kinder besser lernen, wenn sie Freude haben und/oder wenn sie nicht unbedingt wahrnehmen, dass sie lernen.

Spielerische Coding-Aktivitäten fungieren somit als kindgerechte Möglichkeit, um bei Grundschüler\*innen ein Grundlagenwissen zur Informatik aufzubauen. Über spielerische Tätigkeiten wird einfacher nachvollzogen, was theoretisch passiert.

## 1. Limitationen

Das vordergründige Ziel dieser Dissertation bestand darin, die Möglichkeiten und Grenzen spielerischer Coding-Aktivitäten in fächerübergreifender Perspektive als Thema in der Grundschule zu eruieren. Weiterführend sollten qualitative Erkenntnisse zur Implementierungsmöglichkeit und Effektivität von handlungsorientierten Lernsettings erlangt werden, wobei die praktische Erprobung und Beurteilung eines Unterrichtsvorhabens im Fokus standen.

Zwar erlaubt der kleine Stichprobenumfang keine allgemeingültigen Aussagen, jedoch lassen sich Ideen zur didaktischen Umsetzung eines coding-basierten Deutschunterrichts in der Grundschule ableiten, die jedoch immer mit Blick auf unterschiedliche Gegebenheiten (beispielsweise Inklusion oder Änderungen in Richtlinien und Lehrplänen) und regionale Verhältnisse reflektiert werden sollten. Die vorliegende Studie leistet einen empirischen Beitrag zum Verständnis davon, wie Grundschüler\*innen algorithmische Aufgaben bearbeiten und in diesem Zusammenhang ein Wissen über funktionelle Aspekte von Sprache aufbauen. Das im Rahmen der Dissertation entwickelte Unterrichtsvorhaben soll und kann Lehrer\*innen als Unterrichtsbeispiel und Handlungsempfehlung dienen.

Während des Datenerhebungs- und Auswertungsprozesses ist die Forschende auf verschiedene Limitationen gestoßen, die nachfolgend hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Ergebnisse der Doktorthesis reflektiert werden.

### 1.1. Modifizierende Bemerkungen zur Durchführung des Unterrichtsvorhabens

Aus der Unterrichtserprobung im Rahmen der Datenerhebungsphase ließen sich einzelne Modifikationen zur Durchführung des Unterrichtsvorhabens ableiten. Da das Unterrichtsvorhaben für den Deutschunterricht konzipiert ist, sollte eine häufigere und durch Impulsfragen angeleitete Fokussierung auf die semiotischen Faktoren des Codings angestrebt werden. Es wäre vermutlich sinnvoller gewesen wäre, am Ende jeder Unterrichtseinheit, also im Rahmen der Reflexionsphasen, wiederholend auf die semiotischen Prozesse

einzufragen, um eine bessere Vernetzung zur „Hinterbühne“ (Marci-Boehncke/Rath 2020) zu unterstützen. Die Planung des Unterrichtsvorhabens sah vor, die sprachlichen Komponenten in der zweiten Unterrichtseinheit zum Morsen und zum Binärsystem sowie am Ende der sechsten Unterrichtseinheit zu besprechen. Eine stetige und wiederholende Reflexion hätte höchstwahrscheinlich dazu verholfen, dass die sprachlichen Merkmale der Programmiersprache im Rahmen der Abschlussreflexion der Unterrichtsreihe nicht hätten angeleitet werden müssen. Insgesamt war festzustellen, dass der Vergleich zwischen Alltags- und Programmiersprache seitens der Lehrperson angeregt werden muss. Ohne jegliche Impulse hätten die Schüler\*innen vermutlich ausschließlich programmiert und hätten nicht auf die sprachfunktionellen Aspekte geachtet.

Ziel des Unterrichtsvorhabens war es, dass die Kinder nachvollziehen, dass Nachrichten und Informationen zeichenhaft vermittelt werden. In der Alltagssprache fungieren Wörter als sprachliche Zeichen, die nach syntaktischen Regeln zusammengefügt werden, um komplexe Informationen zu übermitteln. Bei der Programmiersprache fungieren elektrische Signale als maschinelle sprachliche Zeichen, die in Form von Binärcodes strukturiert sind. Bei der Verwendung eines digitalen Geräts werden Befehle übersendet, die im Inneren des Computers verarbeitet werden. Der Computer sucht und entschlüsselt das zur Ausführung des Befehls notwendige Programm, das aus mehreren, syntaktisch miteinander verbundenen Binärcodes besteht. Das gesuchte Programm wird verarbeitet, indem die zum Programm passenden Stromschaltungen eingestellt werden. Das Ergebnis dieses Prozesses wird auf dem Bildschirm ausgegeben. Um komplexe maschinelle Informationen zu übermitteln, werden mehrere Binärcodes (als jeweils einzelne maschinelle sprachliche Zeichen) syntaktisch zu Programmen zusammengefügt. Beide Sprachsysteme, also natürliche Sprachen als auch Programmiersprachen, beruhen demnach auf syntaktischen, grammatikalischen und pragmatischen Strukturen.

Um dieses Wissen bei den Schüler\*innen lernförderlich zu verankern, sollte die zweite Unterrichtseinheit, die als Kombination der Thematisierung des Morsens und des Binärsystems geplant war, geteilt werden. Das Binärsystem sollte in einer eigenen 45-minütigen Unterrichtseinheit besprochen werden,

um eine tiefergehende Reflexion zu ermöglichen und um zu verhindern, dass die Kinder mit dem Lernstoff überfordert sind. Wichtig ist, dass auch das Morsen und das Binärsystem mit den sprachfunktionellen Prozessen verglichen werden.

Hinsichtlich der medial-technischen Umgebung sollte darauf geachtet werden, dass die digitale Infrastruktur problemlos funktioniert und dass alle Lernenden wissen, wie digitale Geräte verwendet werden. Das Vorhaben setzt demnach eine Medienbedienkompetenz voraus.

### 1.2. Allgemeines zur Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte unter anderem mit Videografien des Unterrichtsgeschehens. Aufgrund eines nicht nachvollziehbaren technischen Fehlers wurden vereinzelte Teile des Videomaterials während ihrer Aufnahme überspielt. Auf die Ergebnisse der Studie wirkte sich das Fehlen der Videoteile nur geringfügig aus, da aufgrund der Methodentriangulation eine Vielzahl an Daten erhoben wurde. Es bleibt jedoch zu beachten, dass die Auswertung der fehlenden Videosegmente auf die Wahrnehmungen der Forscherin und der Klassenlehrerin zu reduzieren und somit als subjektiv einzustufen sind.

### 1.3. Reflexion des Verhaltens der Forschenden

Die Forschende war Teil des Forschungsdesigns und somit der Datenerhebung, da sie während der Unterrichtserprobung als Lehrende fungierte. Während der Auswertung der Daten reflektierte sie ihr eigenes Lehrendenverhalten.

Obwohl bei der Forscherin eine kognitivistische und interaktionistische Perspektive vertreten ist, konnte an ihrem eigenen Sprachverhalten festgestellt werden, dass es nicht einfach ist, diese durchgängig im Unterrichtsgeschehen umzusetzen. In den Wiederholungs- und Reflexionsphasen sowie in Gesprächen mit den Kindern während der Arbeitsphasen kam es gelegentlich dazu, dass die Forschende die Lernenden

durch Impulsfragen oder Aussagen unbewusst in eine Richtung lenkte, um ihnen zu einem reflexiven Wissenserwerb zu verhelfen.

*Transkript: Abschlussreflexion\_01.06.2018*  
*Position: 15-21*  
*Codes: - Lehrer\*innenverhalten\Impulsfrage/Nachfrage*  
*- Verständnis Programmieren\vorhanden\*  
*Grundlagenwissen Programmieren\*  
*Erklärung grundlegender Begrifflichkeiten und Abläufe*

L1: So und die Programme, woraus bestehen die?  
L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S2 dran.  
S2: Aus Einsen und Nullen?  
L1: Ja auch. Kannst du dir gut merken.  
L1 nimmt S18 dran.  
S18: Aus Codes?  
L1: Aus Codes. Genau. Und die Codes sind die Einsen und Nullen, ne? Also merkt euch: Wir haben Programme geschrieben aus einzelnen Bausteinen. Und diese Bausteine heißen ‚Codes‘. Ok?

Entgegen der Ausrichtung des Unterrichtsvorhabens am konstruktivistischen Lernen kam es demnach vereinzelt zu angeleiteten Lernprozessen, obwohl eine Lernkultur angestrebt wurde, die es den Schüler\*innen ermöglichen sollte, eigenständig Wissen zu generieren. Im Nachgang der Auswertung des Datenmaterials überdachte die Forschende ihre Gesprächsführung in Unterrichtsprozessen. Seither reflektiert sie die Wirkung möglicher Impulsfragen im Rahmen ihrer Unterrichtsvorbereitungen. Zudem machte sie sich bewusst, dass eine innere Eingrenzung auf bestimmte Schüler\*innen, die unbedingt genannt werden sollen, der Vielfalt des Wissens und der Ideen der Lernenden nicht gerecht wird. Sie versucht seither, offen in Reflexionsgespräche hineinzugehen und Impulsfragen so zu stellen, dass sie auf keine bestimmte Antwort abzielen, sondern den Erkenntnisgewinn der Lernenden ausbauen, indem diese eigenständig nachdenken.

Zusammenfassend kann die Doktorthesis zeigen, wie ein Reflexionsprozess auf sich selbst eine zusätzliche Lernmöglichkeit zum eigenen Verhalten als Lehrkraft ermöglicht. Während der Auswertung der Videografien mit der Forschenden als lehrende Person nahm die Forscherin wahr, welche Lehrer\*innenpersönlichkeit sie innehat, wo sie als Lehrperson steht und

inwieweit sie sich noch weiterentwickeln möchte. Dieses forschende Lehren beinhaltet eine metakognitive Qualität, die einen bedeutsamen Teil der Arbeit darstellt. Es wäre ratsam, Lehramtsstudierenden und Lehramtsanwärter\*innen einen solch persönlichen Reflexionsprozess zu ermöglichen, indem Videografien von Unterrichtsprozessen erstellt und ausgewertet werden.

## 2. Ausblick

Dieses Dissertationsprojekt erhebt auch aufgrund seiner qualitativen Ausrichtung keinerlei Anspruch auf Repräsentativität. Als Fallbeispiel fungierend sind die Ergebnisse der dieser Dissertation zugrundeliegenden Studie zwar nicht verallgemeinerbar, jedoch können sie als Ausgangspunkt weiterführender und vertiefender Forschungen zum Themenbereich genutzt werden. Die Ausführungen zeigen, dass mittels kindgerechter Coding-Aktivitäten bereits im Grundschulalter zahlreiche Kompetenzen angebahnt und Wissensbestände ausgebildet werden können. Im Sinne der *Fachdidaktischen Entwicklungsforschung* sollte das vorgestellte Unterrichtsvorhaben in aktualisierter Form mit weiteren Stichproben durchgeführt werden, um weitere qualitative und aufgrund der größeren Anzahl von Stichproben auch quantitative Daten sammeln zu können.

Weiterführend wäre es interessant, neben der Schüler\*innenperspektive und dem didaktischen Setting zudem die Lehrer\*innenebene zu betrachten. So könnten Grundschul-Lehrkräfte und ihre individuellen Einstellungen, die *Teachers Beliefs* (siehe Kapitel II.4.1), zum Themenbereich untersucht werden. Wie im Rahmen des Theoriekapitels beschrieben, resultiert die Haltung einer Lehrperson aus der jeweils verinnerlichten Selbstwirksamkeitserwartung und der ausgebildeten Medienkompetenz. In diesem Zuge wäre es wissenswert, inwieweit die unterrichtliche Konzeptentwicklung als Orientierungsmaßnahme und Anreiz wahrgenommen wird und wie sich durch die modellhaften Erfahrungen mit der Einheit zum Coding gegebenenfalls die Einstellungen der Lehrenden ändern. Es könnte hierbei folgende Forschungsfrage zugrunde gelegt werden:

*Welchen Einfluss hat die Beobachtung von Coding-Aktivitäten mit Schüler\*innen in partizipativen Lernumgebungen auf die eigene Haltung gegenüber digitalen Medien (und hier: Coding-Aktivitäten) und die Selbstwirksamkeitserwartung?*

Mittels qualitativer Interviews könnten die Einstellungen zum Thema sowie die möglichen Kompetenzzuwächse auf Seiten der Lehrer\*innen eruiert werden.

Zudem könnte aus den vorhandenen Daten ein Konzept für Fortbildungen entwickelt werden, um Studierende, Lehrkräfte und weitere Bildungspartner zum Thema *Coding in der Grundschule* auszubilden.

Eine weitere Forschungsmöglichkeit besteht darin, andere Coding-Konzepte, wie beispielsweise *Beebots*, *Swift Playgrounds*, *Scratch*, *LEGO® Robots* und ähnliches mit einzubeziehen. Zum *Calliope mini* wurden bereits Forschungen betrieben. Die Ergebnisse lassen sich in vielerlei Hinsicht mit denen dieser Dissertations-Studie vergleichen. Es wäre informativ, ob auch weitere Coding-Konzepte ähnliche Ergebnisse erzielen würden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Dissertationsprojekt zahlreiche Anknüpfungsmöglichkeiten für weiterführende Forschungen bietet. Es bleibt zu beobachten, wie sich die digitale Bildung in Deutschland in den nächsten Jahren (weiter-)entwickelt. Ratsam wäre es, bereits frühzeitig mit Coding-Aktivitäten einzusteigen, um bereits ab der Grundschule die Ausbildung einer umfassenden Medienkompetenz zu befördern



**Literaturverzeichnis**

- Abend, Michael/Gramowski, Kirstin/Pelz, Lars/Poloczek, Bernd (2017): Vorwort. In: Abend, Michael/Gramowski, Kirstin/Pelz, Lars/Poloczek, Bernd (Hrsg.): Coden mit dem Calliope mini. Programmieren in der Grundschule. Lehrermaterial für den Einsatz ab Klasse 3. Berlin: Cornelsen Verlag, 2.
- Akker, Jan van den/Gravemeijer, Koeno/McKenney, Susan/Nieveen, Nienke (2006): Introducing educational design research. In: Akker, Jan van den/Gravemeijer, Koeno/McKenney, Susan/Nieveen, Nienke (Hrsg.): Educational Design Research. London/New York: Routledge, 3-7.
- Altheide, David L. (2015): Media Logic. In: Mazzoleni, Gianpietro/Barnhurst, Kevin/Ken'ichi, Ikeda/Maia, Rousiley/Wessler, Hartmut (Hrsg.): The International Encyclopedia of Political Communication. New York: Wiley-Blackwell, 750-756, online verfügbar auf: <https://www.researchgate.net/publication/313386386> Media Logic.
- Altheide, David L./Snow, Robert P. (1979): Media Logic. Beverly Hills/London: Sage Library of Social Research.
- Apple Inc. (2020): Einführung in die Funktionen der Bedienungshilfen auf dem iPhone. URL: <https://support.apple.com/de-de/guide/iphone/iph3e2e4367/ios> [Zugriff: 01.01.2020].
- Anderson, Terry/Shattuck, Julie (2012): Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? In: Educational Researcher 41 (1), 16-25.
- Artelt, Cordula/Baumert, Jürgen/Klieme, Eckhardt/Neubrand, Michael/Prenzel, Manfred/Schiefele, Ulrich/Schneider, Wolfgang/Schümer, Gundel/Stanat, Petra/Tillmann, Klaus-Jürgen/Weiß, Manfred (2001): PISA 2000. Zusammenfassung zentraler Befunde. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Artelt, Cordula/Schneider, Wolfgang/Schiefele, Ulrich (2002): Ländervergleich zur Lesekompetenz. In: Baumert, Jürgen/Artelt, Cordula/Klieme, Eckhardt/Neubrand, Michael/Prenzel, Manfred/Schiefele, Ulrich/Schneider, Wolfgang/Tillmann, Klaus-Jürgen/Weiß, Manfred

- (Hrsg.): PISA 2000 – Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich. Opladen: Leske + Budrich, 55-94.
- Artelt, Cordula/Stanat, Petra/Schneider, Wolfgang/Schiefele, Ulrich (2001): Lesekompetenz: Testkonzeption und Ergebnisse. In: Baumert, Jürgen/Klieme, Eckhardt/Neubrand, Michael/Prenzel, Manfred/Schiefele, Ulrich/Schneider, Wolfgang/Stanat, Petra/Tillmann, Klaus-Jürgen/Weiß, Manfred (Hrsg.): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich, 69-137.
- Atteslander, Peter (2010): Methoden der empirischen Sozialforschung. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Aufenanger, Stefan (2003): Die Bedeutung der Familie für die Entwicklung der Medienkompetenz von Kindern. In: Zeitschrift für Familienforschung 15/2, 146-153, online verfügbar auf: [https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/28292/ssoar-zff-2003-2-aufenanger-die\\_bedeutung\\_der\\_familie\\_fur.pdf?sequence=1&isAllowed=y&lnkname=ssoar-zff-2003-2-aufenanger-die\\_bedeutung\\_der\\_familie\\_fur.pdf](https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/28292/ssoar-zff-2003-2-aufenanger-die_bedeutung_der_familie_fur.pdf?sequence=1&isAllowed=y&lnkname=ssoar-zff-2003-2-aufenanger-die_bedeutung_der_familie_fur.pdf) [Zugriff: 02.01.2022].
- Aufenanger, Stefan (2008): Mediensozialisation. In: Sander, Uwe/von Hoog, Friederike/Hugger, Kai-Uwe (Hrsg.): Handbuch Medienpädagogik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 87-92.
- Aufenanger, Stefan (2020): Tablets in Schule und Unterricht – Pädagogische Potenziale und Herausforderungen. In: Meister, Dorothee M./Mindt, Ilka (Hrsg.): Mobile Medien im Schulkontext. Wiesbaden: Springer VS, 29-45.
- Aufenanger, Stefan/Bastian, Jasmin (2017): Einführung: Tableteinsatz in Schule und Unterricht – wo stehen wir? In: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hrsg.): Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 1-11.
- Baacke, Dieter (1973): Kommunikation und Kompetenz – Grundlegung einer Didaktik der Kommunikation und ihrer Medien. München: Juventa-Verlag.

- Baacke, Dieter (1996): Medienkompetenz als Netzwerk. Reichweite und Fokussierung eines Begriffs, der Konjunktur hat. In: Medien praktisch 78, 20. Jahrgang, 4-10.
- Baacke, Dieter (1997): Medienpädagogik. Tübingen: Max Niemeyer Verlag.
- Baacke, Dieter (2007): Medienpädagogik. Tübingen: Max Niemeyer Verlag.
- Bachmair, Ben (2010): Einleitung: Medien und Bildung im dramatischen kulturellen Wandel. In: Bachmair, Ben (Hrsg.): Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und britische Diskussion. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 9-30.
- Bachmann, Götz (2009): Teilnehmende Beobachtung. In: Kühl, Stefan/Strodtholz, Petra/Taffertshofer, Andreas (Hrsg.): Handbuch Methoden der Organisationsforschung. Quantitative und Qualitative Methoden. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 248-271.
- Barab, Sarah A./Squire, Kurt (2004): Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. In: The Journal of the Learning Sciences 13 (1), 1-14.
- Baumert, Jürgen/Artelt, Cordula/Carstensen, Claus H./Sibberns, Heiko/Stanat, Petra (2002): Untersuchungsgegenstand, Fragestellungen und technische Grundlagen der Studie. In: Baumert, Jürgen/Artelt, Cordula/Klieme, Eckhardt/Neubrand, Michael/Prenzel, Manfred/Schiefele, Ulrich/Schneider, Wolfgang/Tillmann, Klaus-Jürgen/Weiß, Manfred (Hrsg.): PISA 2000 – Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich. Opladen: Leske + Budrich, 11-38.
- Baumert, Jürgen/Kunter, Mareike (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 9 (4), 469-520.
- Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen (2017): Die UN-Behindertenrechtskonvention. Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen. Die amtliche, gemeinsame Übersetzung von Deutschland, Österreich, Schweiz und Lichtenstein. Bonn: Hausdruckerei BMAS.
- Becker-Mrotzek, Michael/Lindauer, Thomas/Pfost, Maximilian/Weis, Mirjam/Strohmaier, Anselm/Reiss, Kristina (2019): Lesekompetenz heute – eine Schlüsselqualifikation im Wandel. In: Reiss, Kristina/Weis,

- Mirjam/Klieme, Eckhard/Köller, Olaf (Hrsg.): PISA 2018. Grundbildung im internationalen Vergleich. Münster/New York: Waxmann, 21-46.
- Berg, Achim (2019): Kinder und Jugendliche in der digitalen Welt. Präsentation des Bitkom-Präsidenten. Berlin: 28.05.2019. URL: [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-05/bitkom\\_pk-charts\\_kinder\\_und\\_jugendliche\\_2019.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-05/bitkom_pk-charts_kinder_und_jugendliche_2019.pdf) [Zugriff: 15.12.2019].
- Bers, Marina U./Ponte, Iris/Juelich, Katherine/Viera, Alison/Schenker, Jonathan (2002): Teachers as Designers: Integrating Robotics in Early Childhood Education. In: Information Technology in Childhood Education Annual (1), 123-145, online verfügbar auf: [http://integratingengineering.org/stem/research/item1\\_earlychildhood\\_designcourse\\_BersITCE.pdf](http://integratingengineering.org/stem/research/item1_earlychildhood_designcourse_BersITCE.pdf) [Zugriff: 25.02.2022].
- Bertschi-Kaufmann, Andrea (2011): Lesekompetenz – Leseleistung – Leseförderung. Einführung. In: Bertschi-Kaufmann, Andrea (Hrsg.): Lesekompetenz, Leseleistung, Leseförderung. Grundlagen, Modelle und Materialien. 4. Auflage, Seelze: Klett [u.a.], 8-16.
- Bertschi-Kaufmann, Andrea/Härvelid, Frederic (2011): Lesen im Wandel – Lesetraditionen und die Veränderungen in neuen Mediumgebungen. In: Bertschi-Kaufmann, Andrea (Hrsg.): Lesekompetenz, Leseleistung, Leseförderung. Grundlagen, Modelle und Materialien. 4. Auflage, Seelze: Klett [u.a.], 29-49.
- Best, Alexander (2017): Bild der Informatik von Grundschullehrpersonen. Erste Ergebnisse aus qualitativen Einzelfallstudien. In: Diethelm, Ira (Hrsg.): Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt. 17. GI-Fachtagung Informatik und Schule. Oldenburg: o.V.: 83-86.
- Bibliographisches Institut GmbH (2020): verstehen. URL: <https://www.duden.de/rechtschreibung/verstehen> [Zugriff: 06.02.2020].
- Bibliographisches Institut GmbH (2022): Verständnis, das. URL: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Verstaendnis> [Zugriff: 13.03.2022].
- Biermann, Ralf (2013): Medienkompetenz – Medienbildung – Medialer Habitus. Genese und Transformation des medialen Habitus vor dem

- Hintergrund von Medienkompetenz und Medienbildung. In: Medienimpulse Jg. 51, Nr. 4, 1-24.
- Bitkom e. V. (2019): Mit 10 Jahren haben die meisten Kinder ein eigenes Smartphone. URL: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Mit-10-Jahren-haben-die-meisten-Kinder-ein-eigenes-Smartphone> [Zugriff: 25.02.2022].
- Blackwell, Courtney K./Lauricella, Alexis R./Wartella, Ellen (2014): Factors influencing digital technology use in early childhood education. In: Computers & Education 77, 82-90.
- Boban, Ines/Hinz, Andreas (2003): Index für Inklusion. Lernen und Teilhabe in der Schule der Vielfalt entwickeln. Entwickelt von Tony Booth & Mel Ainscow. Halle-Wittenberg: Martin-Luther-Universität.
- Böcker, Stefan/Vries, Andreas de/Weiß, Volker (2010): Grundlagen der Informatik. Vorlesungsskript für Wirtschaftsingenieure des ersten Semesters. URL: [https://www4.fh-swf.de/media/downloads/fbtbw/download\\_8/schmidt\\_2/grundlagen\\_der\\_informatik/skript\\_1/Skript\\_Grundlagen\\_der\\_Informatik.pdf](https://www4.fh-swf.de/media/downloads/fbtbw/download_8/schmidt_2/grundlagen_der_informatik/skript_1/Skript_Grundlagen_der_Informatik.pdf) [Zugriff: 14.09.2019].
- Boer, Heike de (2012): Pädagogische Beobachtung. Pädagogische Beobachtungen machen – Lerngeschichten entwickeln. In: Boer, Heike de/Reh, Sabine (Hrsg.): Beobachtung in der Schule – Beobachten lernen. Wiesbaden: Springer VS, 65-82.
- Bos, Wilfried/Eickelmann, Birgit/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwippert, Knut/Senkbeil, Martin/Schulz-Zander, Renate/Wendt, Heike (2014): Vorwort. In: Bos, Wilfried/Eickelmann, Birgit/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwippert, Knut/Senkbeil, Martin/Schulz-Zander, Renate/Wendt, Heike (Hrsg.): ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster/New York: Waxmann, 7-8.
- Bos, Wilfrid/Valtin, Renate/Hußmann, Anke/Wendt, Heike/Goy, Martin (2017): IGLU 2016: Wichtige Ergebnisse im Überblick. In: Hußmann, Anke/Wendt, Heike/Bos, Wilfried/Bremerich-Vos, Albert/Kasper,

- Daniel/Lankes, Eva-Maria/McElvany, Nele/Stubbe, Tobias C./Valtin, Renate (Hrsg.): IGLU 2016. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster/New York: Waxmann, 13-28.
- Bosse, Ingo/Hasebrink, Uwe (2016): Mediennutzung von Menschen mit Behinderungen. Zusammenfassung der Studie. URL: <http://www.kme.tu-dortmund.de/cms/de/Forschung/Abgeschlossen/Studie-zur-Mediennutzung/index.html> [Zugriff. 16.12.2019].
- Braun, Robert/Esswein, Werner/Greiffenberg, Steffen (2006): Einführung in die Programmierung. Grundlagen, JAVA, UML. Berlin/Heidelberg: Springer VS.
- Breiter, Andreas/Welling, Stefan/Schulz, Arne Hendrik (2012): Mediatisierung schulischer Organisationskulturen. In: Krotz, Friedrich/Hepp, Andreas (Hrsg.): Mediatisierte Welten. Forschungsfelder und Beschreibungsansätze. Wiesbaden: Springer VS, 113-135.
- Brem, Silvia/Maurer, Urs (2015): Lesen als neurobiologischer Prozess. In: Rautenbach, Ursula/Schneider, Ute (Hrsg.): Lesen. Ein interdisziplinäres Handbuch. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 117-140.
- Bremerich-Vos, Albert/Wendt, Heike/Bos, Wilfried (2017): Lesekompetenzen im internationalen Vergleich: Textkonzeption und Ergebnisse. In: Hußmann, Anke/Wendt, Heike/Bos, Wilfried/Bremerich-Vos, Albert/Kasper, Daniel/Lankes, Eva-Maria/McElvany, Nele/Stubbe, Tobias/Valtin, Renate (Hrsg.): IGLU 2016. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann Verlag, 79-142.
- Brüsemeister, Thomas (2008): Qualitative Forschung. Ein Überblick. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bruner, Jerome S. (1973): Der Prozeß der Erziehung. 3. Auflage, Berlin: Berlin Verlag.
- Bruns, Axel (2008): Blogs, Wikipedia, Second Life, and Beyond: From Production to Produsage. New York: Peter Lang Publishing.
- Buckingham, David (2010): Defining Digital Literacy. What Young People Need to Know About Digital Media. In: Bachmair, Ben (Hrsg.): Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und

- britische Diskussion. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 59-71.
- Büchel, Gregor (2012): Praktische Informatik. Eine Einführung. Lehr- und Arbeitsbuch mit Tafelbildern. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2007): Förderung von Lesekompetenz – Expertise. Bildungsforschung Band 17, Bonn/Berlin: o.V.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2019): Was ist der DigitalPakt Schule? URL: <https://www.digitalpaktschule.de/de/was-ist-der-digitalpakt-schule-1701.html> [Zugriff: 25.02.2022].
- Calliope gGmbH (2021): Calliope mini. Übersicht. Ein URL: <https://calliope.cc/calliope-mini/uebersicht> [Zugriff: 27.03.2021].
- Campbell, Claire/Walsh, Chris (2017): Introducing the ‘new’ digital literacy of coding in the early years. In: Practical Literacy 22 (3), 10-12.
- Carstensen, Kai-Uwe/Jekat, Susanne/Klabunde, Ralf (2010): Computerlinguistik – Was ist das? In: Carstensen, Kai-Uwe/Ebert, Christian/Ebert, Cornelia/Jekat, Susanne/Klabunde, Ralf/Langer, Hagen (Hrsg.): Computerlinguistik und Sprachtechnologie. Eine Einführung. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 1-17.
- Center for Applied Special Technology (CAST) (2019a): About Universal Design for Learning. URL: <http://www.cast.org/our-work/about-udl.html#.XfAjKS1oSqQ> [Zugriff: 10.12.2019].
- Center for Applied Special Technology (CAST) (2019b): The UDL Guidelines. URL: [http://udlguidelines.cast.org/?utm\\_medium=web&utm\\_campaign=none&utm\\_source=cast-about-udl](http://udlguidelines.cast.org/?utm_medium=web&utm_campaign=none&utm_source=cast-about-udl) [Zugriff: 10.12.2019].
- Center for Applied Special Technology (CAST) (2019c): Timeline of Innovation. URL: <https://www.cast.org/impact/timeline-innovation> [Zugriff: 20.02.2022].
- Century, Jeanne/Ferris, Kaitlyn/Zuo, Huifang (2019): Finding Time for Computer Science in the Elementary Day. Preliminary Findings of an Exploratory Study. URL: [https://s3.amazonaws.com/cemse/time-for-cs/docs/TimeforCS\\_Preliminary\\_Findings.pdf](https://s3.amazonaws.com/cemse/time-for-cs/docs/TimeforCS_Preliminary_Findings.pdf) [Zugriff: 22.12.2019].

- Century, Jeanne/Ferris, Kaitlyn/Zuo, Huifang (2020): Finding time for computer science in the elementary school day: a quasi-experimental study of transdisciplinary problem-based learning approach. In: International Journal of STEM Education 7 (20), 1-16, online verfügbar auf:  
<https://stemeducationjournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40594-020-00218-3.pdf> [Zugriff: 27.02.2022].
- Christmann, Ursula (2015): Lesen als Sinnkonstruktion. In: Rautenbach, Ursula/Schneider, Ute (Hrsg.): Lesen. Ein interdisziplinäres Handbuch. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 169-184.
- Code.org (2018): How Computers Work: Binary & Data. URL: <https://youtu.be/USCBCmwMCDA> [Zugriff: 27.09.2019].
- Dann, Hanns-Dietrich (1989): Subjektive Theorien als Basis erfolgreichen Handelns von Lehrkräften. In: Beiträge zur Lehrerbildung 7 (2), 247,-254, online verfügbar auf:  
[https://www.pedocs.de/volltexte/2017/13161/pdf/BZL\\_1989\\_2\\_247\\_254.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2017/13161/pdf/BZL_1989_2_247_254.pdf) [Zugriff: 13.02.2022].
- Darmois, Emmanuel/Elloumi, Omar (2012): Introduction to M2M. In: Boswarthick, David/Elloumi, Omar/Hersent, Olivier (Hrsg.): M2M Communications. A System Approach. Chichester: Wiley, 1-20.
- DEGREE 4.0 (2022): Design-Prinzipien. URL: <https://degree.tu-dortmund.de/design-prinzipien/> [Zugriff: 13.03.2022].
- De Lange, Norbert (2002): Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.
- Deterding, Sebastian/Dixon, Dan/Khaled, Rilla/Nacke, Lennart (2011): From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. In: MindTrek '11 Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 9-15.
- Deutsche Telekom Stiftung (2017): Schule digital. Der Ländermonitor 2017. Digitale Medien in den MINT-Fächern. URL: [https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/Schule\\_Digital\\_2017\\_Web.pdf](https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/Schule_Digital_2017_Web.pdf) [Zugriff: 16.12.2019].
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2009): Inklusion: Leitlinien für die Bildungspolitik. 3., erweiterte Auflage, Bonn: o.V.



- Deutsches PISA-Konsortium (2000): Schülerleistungen im internationalen Vergleich. Eine neue Rahmenkonzeption für die Erfassung von Wissen und Fähigkeiten. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, online verfügbar auf: <http://www.gaebler.info/pisa/ergebnisse.pdf> [Zugriff: 22.01.2022].
- Dinkelaker, Jörg/Herrle, Matthias (2009): Erziehungswissenschaftliche Videographie. Eine Einführung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Döbler, Hannsferdinand (1974): Kultur- und Sittengeschichte der Welt. Von der Keilschrift zum Computer. München/Gütersloh/Wien: C. Bertelsmann Verlag.
- Durkheim, Emile (1972): Erziehung und Soziologie. Düsseldorf: Pädagogischer Verlag Schwann.
- Dzubiany, Michael (2017): Programmieren in der Grundschule? Aber ja! Kinder lernen Informatik mit LEGO WeDo. In: Grundschulunterricht Mathematik 1, 21-24.
- Egle, Gert (2022): Transkription. Überblick. URL: [http://www.teachsam.de/deutsch/d\\_lingu/gespraechsanalyse/gespraech\\_9\\_1.htm](http://www.teachsam.de/deutsch/d_lingu/gespraechsanalyse/gespraech_9_1.htm) [Zugriff: 12.04.2022].
- Ehmig, Simone C./Heymann, Lukas (2013): Die Zukunft des Lesens. In: Grind-Rigler, Christine/Straub, Wolfgang (Hrsg.): Literatur und Digitalisierung. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 251-264.
- Eickelmann, Birgit (2010): Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, Birgit (2017): Konzepte und Entwicklungsperspektiven. Kompetenzen in der digitalen Welt. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Eickelmann, Birgit/Bos, Wilfried/Labusch, Amelie (2019): Die Studie ICILS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven. In: Eickelmann, Birgit/Bos, Wilfried/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwippert, Knut/Senkbeil, Martin/Vahrenhold, Jan (Hrsg.): 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, 7-31.
- Eickelmann, Birgit/Gerick, Julia/Labusch, Amelie/Vennemann, Mario (2019): Kapitel IV. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schüler\*innen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im zweiten internationalen Vergleich. In: Eickelmann, Birgit/Bos, Wilfried/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwippert, Knut/Senkbeil, Martin/Vahrenhold, Jan (Hrsg.): 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, 113-135.
- Eissfeldt, Otto (1968): Zur Frage nach dem Ursprung unseres Alphabets (1938). In: Pfohl, Gerhard (Hrsg.): Das Alphabet. Entstehung und Entwicklung der griechischen Schrift. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 214-220.
- eresult GmbH (2020): App-Usability – Herausforderungen und Guidelines. URL: <https://www.eresult.de/ux-wissen/forschungsbeitraege/einzelansicht/news/app-usability-herausforderungen-und-guidelines/> [Zugriff: 05.07.2020].
- Ernst, Hartmut/Schmidt, Jochen/Beneken, Gerd (2016): Grundkurs Informatik. Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis – Eine umfassende, praxisorientierte Einführung. 6. Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Ertel, Wolfgang (2013): Grundkurs Künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung. 3. Auflage, Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Ertmer, Peggy A. (1999): Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. In: Educational Technology Research and Development 47 (4), 47-61.
- Erpenbeck, John/Grote, Sven/Sauter, Werner (2017): Einführung. In: Erpenbeck, John/Rosenstiel, Lutz von/Grote, Sven/Sauter, Werner (Hrsg.): Handbuch Kompetenzmessung. Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und

- psychologischen Praxis. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, IX-XXIX.
- Euler, Dieter/Sloane, Peter F.E. (2014): Editorial. In: Euler, Dieter/Sloane, Peter F.E. (Hrsg.): Design-Based Research. Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 7-12.
- European Union (2017a): Digitale Kompetenz Lehrender. URL: [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu\\_leaflet\\_de-2018-09-21pdf.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu_leaflet_de-2018-09-21pdf.pdf) [Zugriff: 14.06.2019].
- European Union (2017b): European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxemburg: Publications Office of the European Union.
- Faulstich, Werner (2012): Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts. München: Wilhelm Fink Verlag.
- Fenstermacher, Gary D. (1978): A Philosophical Consideration of Recent Research in Teacher Effectiveness. In: Review of Research in Education 6, 157-185.
- Fromme, Johannes/Sesink, Werner (2008): Einleitung. In: Fromme, Johannes/Sesink, Werner (Hrsg.): Pädagogische Medientheorie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 7-11.
- Garmann, Robert/Warnous, Benjamin (2016): Code for competence – Programmieren für Zweitklässler mit ScratchJr. Projektbericht. URL: [https://serwiss.bib.hs-hannover.de/frontdoor/deliver/index/docId/791/file/C4C\\_Projektbericht\\_20160126\\_Final.pdf](https://serwiss.bib.hs-hannover.de/frontdoor/deliver/index/docId/791/file/C4C_Projektbericht_20160126_Final.pdf) [Zugriff: 01.10.2019].
- Gee, James Paul (2008): Learning and Games. In: Salen Tekinbaş, Katie (Hrsg.): The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning. Cambridge: MIT Press, 21-40.
- Gelb, Ignace J. (1958): Von der Keilschrift zum Alphabet. Grundlagen einer Schriftwissenschaft. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Glanz, Axel/Büsgen, Marc (2013): Machine-to-Machine-Kommunikation. Frankfurt/New York: Campus Verlag.
- Görz, Günther/Nebel, Bernhard (2003): Künstliche Intelligenz. Frankfurt a.M.: Fischer Taschenbuch Verlag.

- Gramowski, Kirstin (2017): Morsen mit dem Calliope mini. In: Abend, Michael/Gramowski, Kirstin/Pelz, Lars/Poloczec, Bernd (Hrsg.): Coden mit dem Calliope mini. Programmieren in der Grundschule. Lehrmaterial für den Einsatz ab Klasse 3. Berlin: Cornelsen Verlag GmbH, 22-25.
- Groeben, Norbert (2002): Dimensionen der *Medienkompetenz*. Deskriptive und normative Aspekte. In: Groeben, Norbert/Hurrelmann, Bettina (Hrsg.): Medienkompetenz. Voraussetzungen, Dimensionen, Funktionen. Weinheim/München: Juventa Verlag, 160-197.
- Groeben, Norbert (2009): Zur konzeptuellen Struktur des Konstrukts „Lesekompetenz“. In: Groeben, Norbert/Hurrelmann, Bettina (Hrsg.): Lesekompetenz. Bedingungen, Dimensionen, Funktionen. 3. Auflage, Weinheim/München: Juventa Verlag, 11-21.
- Grosche, Michael (2015): Was ist Inklusion? Ein Diskussions- und Positionsartikel zur Definition von Inklusion aus Sicht der empirischen Bildungsforschung. In: Kuhl, Poldi/Stanat, Petra/Lütje-Klose, Birgit/Gresch, Cornelia/Pant, Hans Anand/Prenzel, Manfred (Hrsg.): Inklusion von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf in Schulleistungserhebungen. Wiesbaden: Springer VS, 17-39.
- Häder, Michael (2010): Empirische Sozialforschung. Eine Einführung. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Haefner, Klaus (1982): Die neue Bildungskrise. Herausforderung der Informationstechnik an Bildung und Ausbildung. Basel/Boston/Stuttgart: Birkhäuser Verlag.
- Hartmann, Kathrin (2015): Gefällt mir! In: Pädagogik 4, 14-17.
- Heinz Nixdorf MuseumsForum (2019a): Die Erfindung des Computers. URL: <https://www.hnf.de/dauerausstellung/ausstellungsbereiche/die-erfindung-des-computers.html> [Zugriff: 18.09.2019].
- Heinz Nixdorf MuseumsForum (2019b): Die Mechanisierung der Informationstechnik. URL: <https://www.hnf.de/dauerausstellung/ausstellungsbereiche/die-mechanisierung-der-informationstechnik.html> [Zugriff: 18.09.2019].

- Heinz Nixdorf MuseumsForum (2019c): ENIAC – Der erste Röhrenrechner im Massstab 1:1. URL: <https://www.hnf.de/dauerausstellung/ausstellungsbereiche/die-erfindung-des-computers/eniac-der-erste-roehrenrechner-im-massstab-11.html> [Zugriff: 18.09.2019].
- Heinz Nixdorf MuseumsForum (2019d): Schreiben, drucken, vervielfältigen – vom Höhlenbild zur Linotype. URL: <https://www.hnf.de/dauerausstellung/ausstellungsbereiche/zahlen-zeichen-und-signale/schreiben-drucken-vervielfaeltigen-vom-hoehlenbild-zur-linotype.html> [Zugriff: 18.09.2019].
- Heinz Nixdorf MuseumsForum (2019e): Schrift und Zahl – Die Anfänge in Mesopotamien. URL: <https://www.hnf.de/dauerausstellung/ausstellungsbereiche/zahlen-zeichen-und-signale/schrift-und-zahl-die-anfaenge-in-mesopotamien.html> [Zugriff: 18.09.2019].
- Heimlich, Ulrich (2014): Einleitung: Inklusion und Sonderpädagogik. In: Heimlich, Ulrich/Kahlert, Joachim (Hrsg.): Inklusion in Schule und Unterricht. Wege zur Bildung für alle. 2. Auflage, Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH, 9-26.
- Hellmann, Roland (2016): Rechenarchitektur. Einführung in den Aufbau moderner Computer. 2., korrigierte Auflage, Berlin/Boston: Walter de Gruyter.
- Henrich, Andreas (2000): Lesen digital. In: Gutenberg-Jahrbuch Jg. 75, Mainz: Verlag Hermann Schmidt, 339-345.
- Hepp, Andreas (2010): Mediatisierung und Kulturwandel: Kulturelle Kontextfelder und die Prägkräfte der Medien. In: Hepp, Andreas/Hartmann, Maren (Hrsg.): Die Mediatisierung der Alltagswelt. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 65-84.
- Hepp, Andreas/Krotz, Friedrich (2012): Mediatisierte Welten: Forschungsfelder und Beschreibungsansätze – Zur Einleitung. In: Krotz, Friedrich/Hepp, Andreas (Hrsg.): Mediatisierte Welten. Forschungsfelder und Beschreibungsansätze. Wiesbaden: Springer VS, 7-23.
- Herzig, Bardo (2008): Praxisbezüge der Medienpädagogik. Schule und digitale Medien. In: Sander, Uwe/Hoog, Friederike von/Hugger, Kai-Uwe

- (Hrsg.): Handbuch Medienpädagogik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 498-504.
- Herzig, Bardo (2012): Medienbildung. München: kopaed.
- Herzig, Bardo/Götz, Johannes/Liggesmeyer, Peter/Meinel, Christoph (2017): Programmieren in der Schule. Experteninterview. In: L.A. multimedia 1, 10-13.
- Herzig, Bardo/Grafe, Silke (2010): Digitale Medien in Schule und Alltagswelt. Zur Verbindung von formellen und informellen Lernprozessen. In: Bachmair, Ben (Hrsg.): Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und britische Diskussion. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 183-195.
- Hoffmann, Sabrina/Wendtlandt, Katharina/Wendtlandt, Matthias (2017): Algorithmisieren im Grundschulalter. In: Diethelm, Ira (Hrsg.): Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt. 17. GI-Fachtagung Informatik und Schule. Oldenburg: o.V.: 73-82.
- Hugger, Kai-Uwe (2008): Theoretische Bezüge der Medienpädagogik. Erziehungswissenschaftliche Theorien. Medienkompetenz. In: Sander, Uwe/von Hoog, Friederike/Hugger, Kai-Uwe (Hrsg.): Handbuch Medienpädagogik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 93-99.
- Huizinga, Johan (1991): Homo ludens. Vom Ursprung der Kultur im Spiel. Reinbek: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.
- Humboldt, Wilhelm von (1947): Ideen zu einem Versuch, die Grenzen der Wirksamkeit des Staates zu bestimmen. Wuppertal: Marées Verlag.
- Hurrelmann, Bettina (2011): Modelle und Merkmale der Lesekompetenz. In: Bertschi-Kaufmann, Andrea (Hrsg.): Lesekompetenz, Leseleistung, Leseförderung. Grundlagen, Modelle und Materialien. 4. Auflage, Seelze: Klett [u.a.], 18-28.
- Hurrelmann, Klaus/Bauer, Ulrich (2015): Einführung in die Sozialisationstheorie. Das Modell der produktiven Realitätsverarbeitung. 11., vollständig überarbeitete Auflage, Weinheim/Basel: Beltz Verlag.
- Hußmann, Stephan/Kranefeld, Ulrike/Kuhl, Jan/Schlebrowski, Dorothee (2018): Das geschachtelte Tetraeder und inklusionsorientierte Designprinzipien als Modelle für Entwicklung und Forschung in einer

- inklusionsorientierten Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In: Hußmann, Stephan/Welzel, Barbara (Hrsg.): DoProfil – Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Münster/New York: Waxmann, 11-25.
- Hußmann, Stephan/Thiele, Jörg/Hinz, Renate/Prediger, Susanne/Ralle, Bernd (2013): Gegenstandsorientierte Unterrichtsdesigns entwickeln und erforschen – Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell [Unredigierte Vorversion des Beitrags]. In: Komorek, Michael/Prediger, Susanne (Hrsg.): Der lange Weg zum Unterrichtsdesign: Zur Begründung und Umsetzung genuin fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme. Münster u.a.: Waxmann, 25-42.
- Hußmann, Stephan/Welzel, Barbara (2018): Einleitung. In: Hußmann, Stephan/Welzel, Barbara (Hrsg.): DoProfil – Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Münster/New York: Waxmann, 7-9.
- IGI Global (2019): What is Participatory Culture. URL: <https://www.igi-global.com/dictionary/participatory-culture/21929> [Zugriff: 10.12.2019].
- Institut für Ludologie (2019): Spielwissenschaften. URL: <https://www.ludologie.de/spielforschung/spielwissenschaften/> [Zugriff: 10.12.2019].
- Jacobs, Stephanie (2014): Zeichen, Bücher, Netze: Von der Keilschrift zum Binärcode: Das Deutsche Buch- und Schriftmuseum im Erweiterungsbau der Deutschen Nationalbibliothek in Leipzig. In: Gutenberg-Jahrbuch Jg. 89, Wiesbaden: Harrassowitz Verlag, 13-30.
- Jenkins, Henry (2006): Convergence Culture. Where Old and New Media Collide. New York/London: New York University Press.
- Jenkins, Henry (2009): Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21<sup>st</sup> Century. Chicago: The MacArthur Foundation.
- Jenkins, Henry (2013): Bildung neu gedacht. Spiel, Simulation, Performanz, Transmedia-Navigation. In: Freyermuth, Gundolf S./Gotto, Lisa/Wallenfels, Fabian (Hrsg.): Serious Games, Exergames,

- Exerlearning. Zur Transmedialisierung und Gamification des Wissensfransfers. Bielefeld: Transcript Verlag, 23-48.
- Joachim Herz Stiftung (2019): MORSE-Apparat. URL: <https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/stromwirkungen/ausblick/morse-apparat> [Zugriff: 18.09.19].
- Jörissen, Benjamin (2011): „Medienbildung“ – Begriffsverständnisse und -reichweiten. In: Moser, Heinz/Grell, Petra/Niestyo, Horst (Hrsg.): Medienbildung und Medienkompetenz. Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik. München: kopaed, 211-235.
- Jörissen, Benjamin (2013): „Medienbildung“ in 5 Sätzen. URL: <https://joerissen.name/medienbildung/medienbildung-in-5-satzen/> [Zugriff: 17.03.2019].
- Juul, Jesper (2003): The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness. In: Copier, Marinka/Raessness, Joost (Hrsg.): Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings. Utrecht: Utrecht University, 30-45, online verfügbar auf: <https://www.jesperjuul.net/text/gameplayerworld/#sdfootnote12sym> [Zugriff: 10.12.2019].
- Kallmeyer, Werner/Klein, Wolfgang/Meyer-Hermann, Reinhard/Netzer, Klaus/Siebert, Hans Jürgen (1974): Lektürekolleg zur Textlinguistik. Band 1: Einführung, Frankfurt am Main: Athenäum Fischer Taschenbuch Verlag.
- Kastens, Uwe (2020): Programmiersprache. URL: <https://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-enzyklopaedie/lexikon/technologien-methoden/Sprache/Programmiersprache> [Zugriff: 29.12.2020].
- Kelle, Udo (2010): Computergestützte Analyse qualitativer Daten. In: Flick, Uwe/Kardoff, Ernst von/Steinke, Ines (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. 8. Auflage, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 485-502.
- Kiryakova, Gabriela/Angelova, Nadezhda/Yordanova, Lina (2014): Gamification in Education. URL: <https://www.sun.ac.za/english/learning-teaching/ctl/Documents/Gamification%20in%20education.pdf> [Zugriff: 10.12.2019].



- Kneer, Georg (2008): Verstehen/Erklären. In: Farzin, Sina/Jordan, Stefan (Hrsg.): Lexikon Soziologie und Sozialtheorie. Hundert Grundbegriffe. Stuttgart: Philipp Reclam jun. GmbH & Co., 315-319.
- Knoblauch, Hubert/Tuma, René/Schnettler, Bernt (2013): Videographie. Einführung in die interpretative Videoanalyse sozialer Situationen. Wiesbaden: Springer VS.
- Kromrey, Helmut/Roose, Jochen/Strübing, Jörg (2016): Empirische Sozialforschung. Modelle und Methoden der standardisierten Datenerhebung und Datenauswertung mit Annotationen aus qualitativ-interpretativer Perspektive. 13., völlig überarbeitete Auflage, Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft.
- Kuhn, Axel (2015): Lesen in digitalen Netzwerken. In: Rautenberg, Ursula/Schneider, Ute (Hrsg.): Lesen – Ein interdisziplinäres Handbuch. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 427-444.
- Kuhn, Axel/Hagenhoff, Svenja (2015): Digitale Lesemedien. In: Rautenberg, Ursula/Schneider, Ute (Hrsg.): Lesen – Ein interdisziplinäres Handbuch. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 361-380.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2012): Medienbildung in der Schule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 8. März 2012. URL: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2012/2012\\_03\\_08\\_Medienbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf) [Zugriff: 15.03.2019].
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2017): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017. URL: <https://www.schulministerium.nrw/medienkompetenzrahmen-nrw> [Zugriff: 14.06.2022].
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2021): Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt. URL: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_12\\_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf) [Zugriff: 13.03.2022].
- Koehler, Matthew J./Mishra, Punya (2009): What is technological pedagogical content knowledge? In: Contemporary Issues in Technology and Teacher Education 9 (1), 60-70.

- Koehler, Matthew J./Mishra, Punya/Kereluik, Kristen/Shin, Tae Seob/Graham, Charles R. (2014): The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In: Spector, J.M. et al. (Hrsg.): Handbook of Research on Educational Communications and Technology. New York: Springer Science+Business Media, 101-111.
- Krämer, Benjamin (2013): Mediensozialisation. Theorie und Empirie zum Erwerb medienbezogener Dispositionen. Wiesbaden: Springer VS.
- Kricke, Meike/Reich, Kersten (2016): Teamteaching. Eine neue Kultur des Lehrens und Lernens. Weinheim/Basel: Beltz Verlag.
- Krohne, Heinz-Walter (1999): Erziehungsstile. In: Tewes, Uwe/Wildgrube, Klaus: Psychologie-Lexikon. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, München/Wien: Oldenbourg Verlag, 110-113.
- Krotz, Friedrich (2001): Die Mediatisierung kommunikativen Handelns. Der Wandel von Alltag und sozialen Beziehungen, Kultur und Gesellschaft durch die Medien. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Krotz, Friedrich (2007): Mediatisierung: Fallstudien zum Wandel von Kommunikation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Krotz, Friedrich (2012): Von der Entdeckung der Zentralperspektive zur Augmented Reality: Wie Mediatisierung funktioniert. In: Krotz, Friedrich/Hepp, Andreas (Hrsg.): Mediatisierte Welten. Forschungsfelder und Beschreibungsansätze. Wiesbaden: Springer VS, 27-55.
- Krotz, Friedrich (2017a): Mediatisierung: Ein Forschungskonzept. In: Krotz, Friedrich/Despotović, Cathrin/Kruse, Merle-Marie (Hrsg.): Mediatisierung als Metaprozess. Transformationen, Formen der Entwicklung und die Generierung von Neuem. Wiesbaden: Springer VS, 13-32.
- Krotz, Friedrich (2017b): Sozialisation in mediatisierten Welten. Mediensozialisation in der Perspektive des Mediatisierungsansatzes. In: Hoffmann, Dagmar/Krotz, Friedrich/Reißmann, Wolfgang (Hrsg.): Mediatisierung und Mediensozialisation. Prozesse – Räume – Praktiken. Wiesbaden: Springer VS, 21-40.
- Krotz, Friedrich (2019): Die Begegnung von Mensch und Roboter. Überlegungen zu ethischen Fragen aus der Perspektive des Mediatisierungsansatzes. In: Rath, Matthias/Krotz, Friedrich/Karmasin,

- Matthias (Hrsg.): Maschinenethik. Normative Grenzen autonomer Systeme. Wiesbaden: Springer VS, 13-33.
- Kuckartz, Udo (2016): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 3., überarbeitete Auflage, Weinheim/Basel: Beltz Juventa.
- Kuhr, Harald (1991): EDV/CAD für die Bautechnik. Stuttgart: B. G. Teubner.
- Lampert, Claudia (2017): Grounded Theory. In: Mikos, Lothar/Wegener, Claudia (Hrsg.): Qualitative Medienforschung. Ein Handbuch. 2. Auflage, Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft mbH, 596-604.
- Lienert, Gustav A./Raatz, Ulrich (1998): Testaufbau und Testanalyse. 6. Auflage, Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Linke, Angelika/Nussbaumer, Markus/Portmann, Paul (2004): Studienbuch Linguistik. 5., erweiterte Auflage, Tübingen: Max Niemeyer Verlag.
- Lobe, Adrian (2018): Was passiert, wenn die Filterblase platzt? In: Süddeutsche Zeitung (10.12.2018), URL: <https://www.sueddeutsche.de/medien/filterblase-facebook-youtube-soziale-netzwerke-1.4245243> [Zugriff: 04.10.2019].
- Lundby, Knut (2014): Introduction. Mediatization of Communication. In: Lundby, Knut (Hrsg.): Mediatization of Communication. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 3-38.
- Lutz, Theo (1985): Datenverarbeitung. Köln: Deutscher Instituts-Verlag.
- LVR Zentrum für Medien und Bildung (2022a): Medienkompetenzrahmen NRW. URL: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/medienkompetenzrahmen-nrw/> [Zugriff: 05.01.2022].
- LVR Zentrum für Medien und Bildung (2022b): Medienkompetenzrahmen NRW. URL: [https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR\\_ZMB\\_MKR\\_Rahmen\\_A4\\_2020\\_03\\_Final.pdf](https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Rahmen_A4_2020_03_Final.pdf) [Zugriff: 05.01.2022].
- Magedanz, Thomas/Steinke, Ronald/Weber, Andreas/Willner, Alexander (2014): Das Internet der Dinge und Maschine-zu-Maschine-Kommunikation als Rückgrat für Smart Citys. In: OBJEKTSpektrum, Ausgabe IT-Trends, 1-5.

- Mannino, Adriano/Althaus, David/Erhardt, Jonathan/Gloor, Lukas/Hutter, Adrian/Metzinger, Thomas (2015): Künstliche Intelligenz: Chancen und Risiken. Diskussionspapiere der Stiftung für Effektiven Altruismus (2): 1-17.
- Marci-Boehncke (2018a): Mediatisierung und Schule. Von digitalem Lesen als »neuer« Kompetenz und anderen notwendigen Lehr-/Lernbedingungen. In: Kalina, Andreas/Krotz, Friedrich/Rath, Matthias/Roth-Ebner, Caroline (Hrsg.): Mediatisierte Gesellschaften. Medienkommunikation und Sozialwelten im Wandel. Baden-Baden: Nomos, 225-250.
- Marci-Boehncke, Gudrun (2018b): Von der integrierten zur inklusiven Medienbildung. In: Hug, Theo (Hrsg.): Medienpädagogik. Herausforderungen für Lernen und Bildung im Medienzeitalter. Innsbruck: innsbruck university press, 49-64.
- Marci-Boehncke, Gudrun/Bosse, Ingo (2018): Inklusive digitale Medienbildung im (Deutsch-)Unterricht: Ein kooperatives Lehrkonzept von Rehabilitationswissenschaften und Literaturdidaktik. In: Hußmann, Stephan/Welzel, Barbara (Hrsg.): DoProfiL – Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Münster/New York: Waxmann, 223-236.
- Marci-Boehncke, Gudrun/Rath, Matthias (2013): Kinder – Medien – Bildung. Eine Studie zu Medienkompetenz und vernetzter Educational Governance in der Frühen Bildung. München: kopaed.
- Marci-Boehncke, Gudrun/Rath, Matthias (2019): Medienbildung, Diversität und das Recht auf Teilhabe: Warum für Lehrkräfte die Vermittlung von digital literacy eine ethische Frage ihres Professionsverständnisses ist. In: Holzmann, Katharina/Hug, Theo/Pallaver, Günther (Hrsg.): Das Ende der Vielfalt? Zur Diversität der Medien. Innsbruck: innsbruck university press, 85-100.
- Marci-Boehncke, Gudrun/Rath, Matthias (2020): Ein Blick auf die ‚Hinterbühne‘. Ethische und pädagogische Überlegungen zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz. In: merz 5, 30-35.
- Marotzki, Winfried/Jörissen, Benjamin (2008): Medienbildung. In: Sander, Uwe/von Gross, Friederike/Hugger, Kai-Uwe (Hrsg.): Handbuch

- Medienpädagogik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 100-109.
- Mayring, Philipp (2008): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 10. Auflage, Weinheim/Basel: Beltz Verlag.
- MediaSmarts (2019): The Intersection of Digital and Media Literacy. URL: <http://mediasmarts.ca/digital-media-literacy/general-information/digital-media-literacy-fundamentals/intersection-digital-media-literacy> [Zugriff: 24.03.2019].
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) (2021a): JIM-Studie 2021. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger. URL: [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2021/JIM-Studie\\_2021\\_barrierefrei.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2021/JIM-Studie_2021_barrierefrei.pdf) [Zugriff: 25.02.2022].
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) (2021b): KIM-Studie 2020. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger. URL: [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2020/KIM-Studie2020\\_WEB\\_final.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2020/KIM-Studie2020_WEB_final.pdf) [Zugriff: 25.02.2022].
- Mey, Günter/Mruck, Katja (2011): Grounded-Theory-Methodologie: Entwicklung, Stand, Perspektiven. In: Mey, Günter/Mruck, Katja (Hrsg.): Grounded Theory Reader. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 11-48.
- Mey, Günter/Vock, Rubina/Ruppel, Paul Sebastian (2022): Grounded-Theory-Methodologie. URL: <https://studi-lektor.de/tipps/qualitative-forschung/grounded-theory.html#kodierverfahren> [Zugriff: 19.03.2022].
- Meyen, Michael (2009): Medialisierung. In: M&K Medien & Kommunikationswissenschaft 57/1 (2009), 23-38.
- Mikos, Lothar (2017): Teilnehmende Beobachtung. In: Mikos, Lothar/Wegener, Claudia (Hrsg.): Qualitative Medienforschung. Ein Handbuch. 2. Auflage, Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft mbH, 362-368.
- Mildenberger, Florian/Herrmann, Bernd (2014): Uexküll. Umwelt und Innenwelt der Tiere. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016): Bildungsplan des Gymnasiums. Englisch als erste Fremdsprache. URL: [http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW\\_ALLG\\_GYM\\_E1.pdf](http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GYM_E1.pdf) [Zugriff: 22.10.2019].
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSB NRW) (2022): Medienkompetenzrahmen NRW. URL: <https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Schulsystem/Medien/Medienkompetenzrahmen/index.html> [Zugriff: 14.06.2022].
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSW NRW) (2012): Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen. URL: [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp\\_gs/LP\\_GS\\_2008.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_gs/LP_GS_2008.pdf) [Zugriff: 22.10.2019].
- Moser, Heinz (2010a): Einführung in die Medienpädagogik. Aufwachsen im Medienzeitalter. 5., durchgesehene und erweiterte Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Moser, Heinz (2010b): Die Medienkompetenz und die ‚neue‘ erziehungswissenschaftliche Kompetenzdiskussion. In: Herzig, Bardo/Meister, Dorothee M./Moser, Heinz/Niestyo, Horst (Hrsg.): Jahrbuch Medienpädagogik 8. Medienkompetenz und Web 2.0. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 59-79.
- Murmann, Lydia/Schelhowe, Heidi/Bockermann, Iris/Engelbertz, Simon/Ilginis, Saskia/Moebus, Antje (2018): Calliope mini. Eine Explorationsstudie im pädagogisch-didaktischen Kontext. Abschlussbericht. URL: <https://calliope.cc/content/uni-bremen-explorationsstudie/calliope-mini-explorationsstudie.pdf?1542125255> [Zugriff: 23.12.2019].
- Niederbacher, Arne/Zimmermann, Peter (2011): Grundwissen Sozialisation. Einführung zur Sozialisation im Kindes- und Jugendalter. 4., überarbeitete und aktualisierte Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Nöth, Winfried (2000): Handbuch der Semiotik. 2., vollständig neu bearbeitete Auflage mit 89 Abbildungen, Stuttgart/Weimar: Verlag J.B. Metzler.

- Nührenbörger, Markus/Schwarzkopf, Ralph (2013): Gleichungen zwischen „Ausrechnen“ und „Umrechnen“. In: Greefrath, Gilbert/Käpnick, Friedhelm/Stein, Martin (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Münster: WTM-Verlag, 716-719.
- Oser, Fritz/Blömeke, Sigrid (2012): Überzeugungen von Lehrpersonen. Einführung in den Thementeil. In: Zeitschrift für Pädagogik 58 (4), 415-421.
- Pajares, Frank M. (1992): Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. In: Review of Education Research 62 (3), 307-332.
- Pelz, Lars (2017): Bildimpulse und Reizwörter mit dem Calliope *mini* erzeugen. In: Abend, Michael/Gramowski, Kirstin/Pelz, Lars/Poloczec, Bernd (Hrsg.): Coden mit dem Calliope mini. Programmieren in der Grundschule. Lehrermaterial für den Einsatz ab Klasse 3. Berlin: Cornelsen Verlag GmbH, 26-29.
- Piaget, Jean (1975): Nachahmung, Spiel und Traum. Die Entwicklung der Symbolfunktion beim Kinde. Mit einer Einführung von Hans Aebli. Stuttgart: Klett.
- Pichler, Franz (2006): Die Einführung der Morse-Telegrafie in Deutschland und Österreich. In: Elektrotechnik & Informationstechnik 9 (2006), 402-408.
- Pietraß, Manuela (2018): Medienbildung. In: Tippelt, Rudolf/Schmidt-Hertha, Bernhard (Hrsg.): Handbuch Bildungsforschung. 4., überarbeitete und aktualisierte Auflage, Wiesbaden: VS Verlag, 607-624.
- Piezunka, Anne/Schaffus, Tina/Grosche, Michael (2017): Vier Definitionen von schulischer Inklusion und ihr konsensueller Kern. Ergebnisse von Experteninterviews mit Inklusionsforschenden. In: Unterrichtsentwurf 45 (4), 207-222.
- Porst, Rolf (2014): Fragebogen. Ein Arbeitsbuch. 4., erweiterte Auflage, Wiesbaden: Springer VS.
- Prediger, Susanne/Link, Michael/Hinz, Renate/Hußmann, Stephan/Ralle, Bernd/Thiele, Jörg (2012): Lehr-Lernprozesse initiieren und erforschen. Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell. In: Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 68 (8), 452-457.

- Prenzel, Annedore (2018): Pädagogik der Vielfalt. Inklusive Strömungen in der Sphäre spätmoderner Bildung. In: Müller, Frank J. (Hrsg.): Blick zurück nach vorn – WegbereiterInnen der Inklusion. Band 2, Gießen: Psychosozial-Verlag, 33-56.
- Primarstufe Mathematik kompakt (PriMaKom) (2015): Infopapier „Natürliche Differenzierung“. URL: <https://primakom.dzlm.de/primafiles/uploads/Dokumente/Natürliche%20Differenzierung-Übersichtü.pdf> [Zugriff: 06.03.2020].
- Puca, Rosa Maria/Funke, Joachim/Gadenne, Volker (2017): Verstehen, verstehende Psychologie. In: Wirtz, Markus Antonius (Hrsg.): Dorsch – Lexikon der Psychologie. 18., überarbeitete Auflage, Bern: Hogrefe Verlag, 1793-1794.
- Raithel, Jürgen (2008): Quantitative Forschung. Ein Praxiskurs. 2., durchgesehene Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rath, Matthias (2001): Das Symbol als anthropologisches Datum. Philosophische und medienkulturelle Überlegungen zum *animal symbolicum*. In: Belgrad, J./Niestyo, H. (Hrsg.): Symbol. Verstehen und Produktion in pädagogischen Kontexten. Hohengehren: Schneider Verlag.
- Rath, Matthias (2014): Ethik der mediatisierten Welt. Grundlagen und Perspektiven. Wiesbaden: Springer VS.
- Rath, Matthias/Karmasin, Matthias/Krotz, Friedrich (2019): Brauchen Maschinen Ethik? Begründungstheoretische und praktische Herausforderungen. In: Rath, Matthias/Krotz, Friedrich/Karmasin, Matthias (Hrsg.): Maschinenethik. Normative Grenzen autonomer Systeme. Wiesbaden: Springer VS, 1-10.
- Rath, Matthias/Marci-Boehncke, Gudrun (2004): "Geblickt?" MedienBildung als Coping-Strategie. In: Schavan, Annette (Hrsg.): Bildung und Erziehung. Perspektiven auf die Lebenswelten von Kindern und Jugendlichen. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 200-229.
- Reinmann, Gabi (2005): Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. In: Unterrichtswissenschaft 33 (1), 52-69.



- Reißmann, Wolfgang/Hoffmann, Dagmar (2017): Mediatisierung und Mediensozialisation. Überlegungen zum Verhältnis zweier Forschungsfelder. In: Hoffmann, Dagmar/Krotz, Friedrich/Reißmann, Wolfgang (Hrsg.): Mediatisierung und Mediensozialisation. Prozesse – Räume – Praktiken. Wiesbaden: Springer VS, 59-78.
- Reusser, Kurt/Pauli, Christine (2014): Berufsbezogene Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern. In: Terhart, Ewald/Brennewitz, Hedda/Rothland, Martin (Hrsg.): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Münster/New York: Waxmann Verlag, 642-661.
- Richter, Tobias/Christmann, Ursula (2009): Lesekompetenz: Prozessebenen und interindividuelle Unterschiede. In: Groeben, Norbert/Hurrelmann/Bettina (Hrsg.): Lesekompetenz. Bedingungen, Dimensionen, Funktionen. 3. Auflage, Weinheim/München: Juventa Verlag, 25-58.
- Röbken, Heinke/Wetzel, Kathrin (2016): Qualitative und quantitative Forschungsmethoden. Oldenburg: o.V., online verfügbar auf: [http://www.bba.uni-oldenburg.de/download/leseprobe\\_quantitativ\\_analytische\\_methoden.pdf](http://www.bba.uni-oldenburg.de/download/leseprobe_quantitativ_analytische_methoden.pdf) [Zugriff: 13.03.2022].
- Rosebrock, Cornelia/Nix, Daniel (2015): Grundlagen der Lesedidaktik und der systematischen schulischen Leseförderung. 7., überarbeitete und erweiterte Auflage, Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Saalfrank, Wolf-Thorsten/Zierer, Klaus (2017): Inklusion. Paderborn: Verlag Ferdinand Schöningh.
- Sander, Uwe/Baacke, Dieter/Vollbrecht, Ralf (1990): Medienwelten Jugendlicher. Band 1: Lebenswelten sind Medienwelten. Opladen: Leske + Budrich.
- Saussure, Ferdinand de (2001): Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft. Hrsg. von Charles Bally und Albert Sechehaye unter Mitwirkung von Albert Riedlinger, übersetzt von Herman Lommel, 3. Auflage, Berlin/New York: De Gruyter.
- Schelhowe, Heidi (2008): Digitale Medien als kulturelle Medien: Medien zum Be-Greifen wesentlicher Konzepte der Gegenwart. In: Fromme,

- Johannes/Sesink, Werner (Hrsg.): Pädagogische Medientheorie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 9-113.
- Schlund, Kira/Kortmann, Michael/Selter, Christoph (2018): Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Projekt DoProfil. In: Hußmann, Stephan/Welzel, Barbara (Hrsg.): DoProfil – Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen – und Lehrerbildung. Münster/New York: Waxmann, 109-123.
- Schmid, Ulrich/Goertz, Lutz/Behrens, Julia (2017): Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter. Bielefeld: Matthes Druck, online verfügbar auf: [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/BSt\\_M\\_DB3\\_Schulen\\_web.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/BSt_M_DB3_Schulen_web.pdf) [Zugriff: 16.03.2021].
- Schmid, Ute/Weitz, Katharina/Gärtig-Daug, Anja (2018): Informatik in der Grundschule. Eine informatisch-pädagogische Perspektive auf informatikdidaktische Konzepte. In: Informatik Spektrum 3, 200-207.
- Schnotz, Wolfgang/Dutke, Stephan (2004): Kognitionspsychologische Grundlagen der Lesekompetenz: Mehrebenenverarbeitung anhand multipler Informationsquellen. In: Schiefele, Ulrich/Artelt, Cordula/Schneider, Wolfgang/Stanat, Petra (Hrsg.): Struktur, Entwicklung und Förderung von Lesekompetenz. Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 61-99.
- Schnell, Rainer/Hill, Paul B./Esser, Elke (2013): Methoden der empirischen Sozialforschung. 10., überarbeitete Auflage, München: Oldenbourg Verlag.
- Schulgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Schulgesetz NRW – SchulG) vom 15. Februar 2005 (GV. NRW. S.102) zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. Mai 2020 (SGV. NRW. 223). URL: <https://bass.schulwelt.de/pdf/6043.pdf?20200804133941> [Zugriff: 04.08.2020].
- Schulz, Winfried (2004): Reconstructing Mediatization as an Analytical Concept. In: European Journal of Communication 19 (2004), 87-101.
- Schweikle, Günther/Oschmann, Dirk (2007): Sprache. In: Metzler Lexikon Literatur. 3., völlig neu bearbeitete Auflage, 723-724.

- Seipold, Judith/Rummler, Klaus/Rasche, Julia (2010): Medienbildung im Spannungsfeld alltäglicher Handlungsmuster und Unterrichtsstrukturen. In: Bachmair, Ben (Hrsg.): Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und britische Diskussion. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 227-241.
- Selting, Margret/Auer, Peter/Barth-Weingarten, Dagmar/Bergmann, Jörg/Bergmann, Pia/Birkner, Karin/Couper-Kuhlen, Elizabeth/Deppermann, Arnulf/Gilles, Peter/Günthner, Susanne/Hartung, Martin/Kern, Friederike/Mertzluft, Christine/Meyer, Christian/Morek, Miriam/Oberzaucher, Frank/Peters, Jörg/Quasthoff, Uta/Schütte, Wilfried/Stukenbrock, Anja/Uhmann, Susanne (2009): Gesprächsanalytisches Transkriptionssystem 2 (GAT 2). In: Gesprächsforschung – Online-Zeitschrift zur verbalen Interaktion 10, 353-402, online verfügbar auf: [https://www.researchgate.net/profile/Anja-Stukenbrock-2/publication/292769316\\_Gesprachsanalytisches\\_Transkriptionssystem\\_GAT\\_2/links/5b431018458515f71cb54012/Gespraechsanalytisches-Transkriptionssystem-GAT-2.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Anja-Stukenbrock-2/publication/292769316_Gesprachsanalytisches_Transkriptionssystem_GAT_2/links/5b431018458515f71cb54012/Gespraechsanalytisches-Transkriptionssystem-GAT-2.pdf) [Zugriff: 12.04.2022].
- Sesink, Werner (2008): Bildungstheorie und Medienpädagogik. Versuch eines Brückenschlags. In: Fromme, Johannes/Sesink, Werner (Hrsg.): Pädagogische Medientheorie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 13-35.
- Shulman, Lee S. (1986): Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. In: Educational Researcher 15 (2), 4-14.
- Spanhel, Dieter (2007): Zur Standortbestimmung der Medienpädagogik aus anthropologischer und bildungswissenschaftlicher Sicht. In: Sesink, Werner/Kerres, Michael/Moser, Heinz (Hrsg.): Jahrbuch Medienpädagogik 6. Medienpädagogik – Standortbestimmung einer erziehungswissenschaftlichen Disziplin. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 33-54.
- Spanhel, Dieter (2010): Bildung in der Mediengesellschaft. Medienbildung als Grundbegriff der Medienpädagogik. In: Bachmair, Ben (Hrsg.): Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und

- britische Diskussion. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 45-58.
- Spanhel, Dieter (2011): Medienkompetenz oder Medienbildung? Begriffliche Grundlagen für eine Theorie der Medienpädagogik. In: MedienPädagogik 20 (2011), 95-120.
- Stadt Dortmund (2019): Jahresbericht Bevölkerung. Dortmunderstatistik 2019. Nr. 213, online verfügbar auf: [https://www.dortmund.de/media/p/statistik/pdf\\_statistik/veroeffentlichungen/jahresberichte/bevoelkerung\\_1/213\\_-\\_Jahresberich\\_2019\\_Dortmunder\\_Bevoelkerung.pdf](https://www.dortmund.de/media/p/statistik/pdf_statistik/veroeffentlichungen/jahresberichte/bevoelkerung_1/213_-_Jahresberich_2019_Dortmunder_Bevoelkerung.pdf) [Zugriff: 24.04.2020].
- Stangl, Werner (2022a): Frustrationstoleranz. Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik. URL: <https://lexikon.stangl.eu/2149/frustrationstoleranz/> [Zugriff: 21.06.2022].
- Stangl, Werner (2022b): Leistungstest. Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik. URL: <https://lexikon.stangl.eu/4016/leistungstest> [Zugriff: 19.03.2022].
- Stangl, Werner (2022c): Selbstwirksamkeit. Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik. URL: <https://lexikon.stangl.eu/1535/selbstwirksamkeit-selbstwirksamkeitserwartung/> [Zugriff: 21.06.2022].
- Stein, Petra (2014): Forschungsdesigns für die quantitative Sozialforschung. In: Baur, Nina/Blasius, Jörg (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer VS, 135-151.
- Stiftung Digitale Chancen (2017): Leseförderung mit digitalen Medien. Berlin: o.V.
- Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) (2019): Von der Keilschrift zum Alphabet – Lingulina auf Spurensuche. URL: [https://www.tjfbg.de/fileadmin/tjfbg/user\\_upload/service/arbeitshefte/AH-04\\_2007.pdf](https://www.tjfbg.de/fileadmin/tjfbg/user_upload/service/arbeitshefte/AH-04_2007.pdf) [Zugriff: 30.07.2019].
- The LEGO Group (2016): LEGO® Education WeDo 2.0. Lehrerhandreichung. URL: <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/user-guides/wedo-2/science-teacher-guides/scienceteachersguide-de-de-v1-cf5001cc84c17ecb6f7441331e133570.pdf> [Zugriff: 13.12.2019].

- The LEGO Group (2017a): LEGO® Education WeDo 2.0. Informatisches Denken. Lehrerhandreichung. URL: <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/user-guides/wedo-2/computational-thinking-teacher-guides/computationalthinkingteacherguide-de-de-v1-1a940ff4ec9e8f63e860e437f9db7e48.pdf> [Zugriff: 28.09.2019].
- The LEGO Group (2017b): LEGO® Education WeDo 2.0. Einführung. URL: <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/user-guides/wedo-2/introduction/introduction-de-de-v1-1bc5de832c326007e210f0e4c666b862.pdf> [Zugriff: 28.09.2019].
- The LEGO Group (2021): LEGO® Education WeDo 2.0 Set. URL: <https://education.lego.com/de-de/products/lego-education-wedo-2-0-set/45300#wedo-20-set> [Zugriff: 16.01.2022].
- Thies, Ben (2017): Mythos Filterblase. In: Kappes, Christoph/Krone, Jan/Novy, Leonard (Hrsg.): Medienwandel kompakt 2014-2016. Netzveröffentlichungen zu Medienökonomie, Medienpolitik & Journalismus. Wiesbaden: Springer VS, 101-104.
- Thom, Sabrina/Behrens, Julia/Schmid, Ulrich/Goertz, Lutz (2017): Monitor Digitale Bildung. Digitales Lernen an Grundschulen. Bielefeld: Matthesen Druck, online verfügbar auf: [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/BST\\_DigiMonitor\\_Grundschulen.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/BST_DigiMonitor_Grundschulen.pdf) [Zugriff: 16.03.2021].
- Treumann, Klaus Peter (2017): Triangulation. In: Mikos, Lothar/Wegener, Claudia (Hrsg.): Qualitative Medienforschung. Ein Handbuch. 2. Auflage, Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft mbH, 264-275.
- Tulodziecki, Gerhard (1998): Entwicklung von Medienkompetenz als Erziehungs- und Bildungsaufgabe. In: Pädagogische Rundschau 52 (1998), 693-709.
- Tulodziecki, Gerhard (2001): Medienkompetenz als Aufgabe von Unterricht und Schule. Vortrag im Rahmen der Fachtagung „Medienkompetenz“ des BLK-Modellversuchsprogramms SEMIK (Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozessen). Grünwald: 8. Mai 2001, URL:

- [http://dbbm.fwu.de/semik/publikationen/downloads/tulo\\_vortrag.pdf](http://dbbm.fwu.de/semik/publikationen/downloads/tulo_vortrag.pdf)  
[Zugriff: 24.03.2019].
- Tulodziecki, Gerhard (2007): Was Schülerinnen und Schüler im Medienbereich wissen und können sollen – Kompetenzmodell und Bildungsstandards für Medienbildung. In: medienimpulse 59, 24-35.
- Tulodziecki, Gerhard (2011): Zur Entstehung und Entwicklung zentraler Begriffe bei der pädagogischen Auseinandersetzung mit Medien. In: MedienPädagogik 20 (2011), 11-39.
- Verwaltungsvereinbarung DigitalPakt Schule 2019 bis 2024 (veröffentlicht am 14.06.2019). URL:  
[https://www.digitalpaktschule.de/files/VV\\_DigitalPaktSchule\\_Web.pdf](https://www.digitalpaktschule.de/files/VV_DigitalPaktSchule_Web.pdf)  
[Zugriff: 26.02.2022].
- Vogd, Werner (2006): Teilnehmende Beobachtung. In: Schmitz, Sven-Uwe/Schubert, Klaus (Hrsg.): Einführung in die Politische Theorie und Methodenlehre. Opladen: Verlag Barbara Budrich, 89-109.
- Vorndran, Edgar P. (1986): Entwicklungsgeschichte des Computers. Eine kurzgefaßte Geschichte der Rechen- und Datentechnik mit 110 Bildern, 16 Tafeln und einem Geleitwort von Prof. Dr. Dr. Konrad Zuse. 2., überarbeitete Auflage, Berlin/Offenbach: VDE-Verlag GmbH.
- Walter, Daniel (2018): Programmieren! – Auch schon in der Grundschule? Über die Möglichkeiten des Einsatzes der blockorientierten Programmiersprache *Scratch*. In: Grundschulunterricht Mathematik 1, 8-12.
- Wanning, Berbeli (2015): Lesestrategien für digitale Medien. In: Bibliotheksdienst 49 (9), 909-919.
- Weinert, Franz E. (2014): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Weinert, Franz E. (Hrsg.): Leistungsmessungen in Schulen. 3., aktualisierte Auflage, Weinheim/Basel: Beltz Verlag, 17-31.
- Weis, Mirjam/Doroganova, Anastasia/Hahnel, Carolin/Becker-Mrotzek, Michael/Lindauer, Thomas/Artelt, Cordula/Reiss, Kristina (2019): Lesekompetenz in PISA 2018 – Ergebnisse in einer digitalen Welt. In: Reiss, Kristina/Weis, Mirjam/Klieme, Eckhard/Köller, Olaf (Hrsg.): PISA

2018. Grundbildung im internationalen Vergleich. Münster/New York: Waxmann, 47-80.
- Weischer, Christoph/Gehrau, Volker (2017): Die Beobachtung als Methode in der Soziologie. Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Weitz, Katharina/Gärtig-Daug, Anja/Knauf, Daniel/Schmid, Ute (2017): Computer Science in Early Childhood Education – Pedagogical Beliefs and Perceived Self-Confidence in Preschool Teachers. In: WiPSCE '17 Proceeding if the 12<sup>th</sup> Workshop on Primary and Secondary Computing Education, 117-118.
- Wember, Franz B./Melle, Insa (2018): Adaptive Lernsituationen im inklusiven Unterricht: Planung und Analyse von Unterricht auf Basis des *Universal Design for Learning*. In: Hußmann, Stephan/Welzel, Barbara (Hrsg.): DoProfiL – Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Münster/New York: Waxmann, 57-72.
- Wopp, Christian (1986): Unterricht, handlungsorientierter. In: Lenzen, Dieter (Hrsg.): Enzyklopädie Erziehungswissenschaft. Band 3. Ziele und Inhalte der Erziehung und des Unterrichts. Stuttgart: Klett, 600-606.
- Ziefele, Martina (2013): Lesen an digitalen Medien. In: Grond-Rigler, Christine/Straub, Wolfgang (Hrsg.): Literatur und Digitalisierung. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 223-250.

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Wissenskomponenten des TPACK-Modells (entnommen aus: Koehler/Mishra 2009, 63).....	54
Abbildung 2: ITPACK-Modell (entnommen aus: Marci-Boehncke 2018b, 58). .....	55
Abbildung 3: Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu) (entnommen aus: European Union 2017b, 19).....	57
Abbildung 4: Übersicht über die Kompetenzen des Medienkompetenzrahmens NRW (entnommen aus: LVR Zentrum für Medien und Bildung 2022b).....	63
Abbildung 5: Semiotisches Dreieck nach Morris in Anwendung auf Saussures Modell des sprachlichen Zeichens. ....	78
Abbildung 6: Semiotisches Dreieck in Anwendung auf die Zeichenhaftigkeit der Programmiersprache. ....	87
Abbildung 7: Lesekompetenz in PISA (entnommen aus: Artelt/Stanat et al. 2001, 82).....	104
Abbildung 8: Mehrebenen-Modell des Lesens (entnommen aus: Rosebrock/Nix 2015, 15). ....	111
Abbildung 9: Programmieroberfläche der App WeDo 2.0 der LEGO Group (2017) und beispielhaftes Programm.....	120
Abbildung 10: Modell professioneller Handlungskompetenz - Professionswissen (entnommen aus: Baumert/Kunter 2006, 482).....	126
Abbildung 11: Einflussfaktoren auf den Technikeinsatz im Unterricht (entnommen aus: Blackwell/Lauricella/Wartella 2014, 87). ....	131
Abbildung 12: Übersicht über das Universal Design for Learning (entnommen aus: Wember/Melle 2018, 68).....	148
Abbildung 13: Didaktisches Tetraeder auf Unterrichtsebene (entnommen aus: Hußmann/Kranefeld et. al. 2018, 13).....	169
Abbildung 14: Das geschachtelte Tetraeder-Modell (entnommen aus: Hußmann/Kranefeld et. al 2018, 18).....	171
Abbildung 15: Operationalisierung des Begriffes (Grund-)Verständnis. ....	175
Abbildung 16: Operationalisierung des Sachverhalts Verständnis bezüglich der Funktionsweise digitaler Systeme. ....	176



---

Abbildung 17: Operationalisierung des Sachverhalts Verständnis bezüglich der Funktionsweise des Programmierens.....	177
Abbildung 18: Operationalisierung des Sachverhalts Verständnis bezüglich der Funktionsweise von Sprache.....	178
Abbildung 19: Zyklus der fachdidaktischen Entwicklungsforschung (entnommen aus: Hußmann/Thiele et al. 2013, 32). ....	190
Abbildung 20: Ablaufschema einer inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse (entnommen aus: Kuckartz 2016, 100).....	202
Abbildung 21: Hauptkategorien Medienbedienkompetenz und Verständnis Funktionsweise digitale Systeme mit Subkategorien.....	245
Abbildung 22: Hauptkategorie Verständnis Programmieren mit Subkategorien. ....	245
Abbildung 23: Hauptkategorie Schüler*innenverhalten mit Subkategorien.	245
Abbildung 24: Hauptkategorie Verständnis Funktionsweise Sprache mit Subkategorien.....	245
Abbildung 25: Hauptkategorie Lehrer*innenverhalten mit Subkategorien. .	245
Abbildung 26: Schüler*innen-Dokument – Beschreibung des EVA-Prinzips 1. ....	283
Abbildung 27: Schüler*innen-Dokument – Beschreibung des EVA-Prinzips 2. ....	283
Abbildung 28: Schüler*innen-Dokument – Beschreibung des EVA-Prinzips 3. ....	283
Abbildung 29: Schülerdokument – symbolische Lösung der Aufgabe.....	291
Abbildung 30: Schüler*innen-Dokument – ausformulierte Lösung der Aufgabe. ....	291

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Standards des Zürcher Medienkompetenzmodells (Inhalte wörtlich entnommen aus: Moser 2010a, 246f.).....	52
Tabelle 2: Darstellung der Zahl 18 im Binärsystem. ....	86
Tabelle 3: Überblick über die in PISA 2018 festgelegten Lesekompetenzstufen. ....	108
Tabelle 4: Kriterien zur Beobachtung des Schüler*innenverhaltens während der Einführung-, Wiederholungs- und Reflexionsphasen. ....	180
Tabelle 5: Kriterien zur Beobachtung des Schüler*innenverhaltens während Arbeitsphasen. ....	183
Tabelle 6: Transkriptionsregeln (in Anlehnung an Kuckartz 2016, 167f.)...	201
Tabelle 7: Umsetzung des Universal Design for Learning im Rahmen des dieser Dissertation zugrundeliegenden Unterrichtsvorhabens in Anlehnung an die Darstellung von Wember und Melle (2018, S. 68). ....	213
Tabelle 8: Tabellarische Verlaufsplanung zur ersten Unterrichtseinheit. ....	215
Tabelle 9: Tabellarische Verlaufsplanung zur zweiten Unterrichtseinheit...	218
Tabelle 10: Tabellarische Verlaufsplanung zur dritten Unterrichtseinheit...	220
Tabelle 11: Tabellarische Verlaufsplanung zur vierten Unterrichtseinheit. .	221
Tabelle 12: Tabellarische Verlaufsplanung zur fünften Unterrichtseinheit. .	223
Tabelle 13: Tabellarische Verlaufsplanung zur sechsten Unterrichtseinheit. ....	226
Tabelle 14: Übersicht über die Studiendurchführung und deren Rahmenbedingungen.....	230
Tabelle 15: Legende der Sprechersiglen. ....	243

**Anhang**

- Anhang 1: Gedächtnisprotokoll der ersten Unterrichtseinheit
- Anhang 2: Beobachtungsprotokoll der zweiten Unterrichtseinheit
- Anhang 3: Beobachtungsprotokoll der dritten Unterrichtseinheit
- Anhang 4: Beobachtungsprotokoll der vierten Unterrichtseinheit
- Anhang 5: Beobachtungsprotokoll der fünften Unterrichtseinheit
- Anhang 6: Beobachtungsprotokoll der sechsten Unterrichtseinheit
- Anhang 7: Transkripte der Unterrichtseinheiten

**Anhang 1: Gedächtnisprotokoll der ersten Unterrichtseinheit**

Titel der Unterrichtseinheit: Wir lernen das EVA-Prinzip kennen und erfahren, wie Computer funktionieren

Datum der Durchführung: Donnerstag, den 26.04.2018  
in der 3. & 4. Unterrichtsstunde  
(in der Zeit von 10.25 Uhr bis 11.50 Uhr)

Ort der Durchführung: Klassenraum der Stichprobe

Datum der Verfassung: Donnerstag, den 26.04.2018

Autor\*innen: Forscherin und Klassenlehrerin

<b>Unterrichts- phase &amp; Zeit</b>	<b>Beschreibung des Unterrichtsablaufs inklusive prägnanter Schüler*innenaussagen</b>
<b>Einstieg</b> 10.25 Uhr	<p>Die Forscherin begrüßt die Schüler*innen. Sie erklärt den Lernenden, wieso sie da ist und warum im Klassenraum eine Videokamera aufgebaut ist. Die Kinder haben diesbezüglich keinerlei Rückfragen, sodass die Themenerschließung beginnen kann.</p> <p>Die Forscherin stellt das Thema der Unterrichtsreihe vor, indem sie das an der Tafel visualisierte Motto <i>Wir werden Coding-Experten und entdecken die Sprache von Computern</i> von einer Schülerin (S15) vorlesen lässt. Mittels der sich daran anschließenden Frage <i>Was ist denn Coding?</i> regt die Forscherin ein Einführungsgespräch über den Begriff an. Die Kinder sammeln Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S7: „So was mit einem Code?“ → Die Forscherin fragt, was ein <i>Code</i> ist.</li> <li>- S5: „Das ist wie ein Passwort.“ → S16 gibt ein Beispiel. Er erläutert, dass ein Code eingegeben werden muss,</li> </ul>

	<p>wenn man zum Beispiel online auf der Playstation spielen möchte.</p> <p>→ Die Forscherin fragt, ob den Kindern noch andere Beispiele einfallen, bei denen Codes eingegeben werden müssen. Mehrere Kinder geben an, dass unter anderem ein Code benötigt wird, um Geld abzuheben und um mit der Kontokarte zu bezahlen, um ein Schließfach zu öffnen oder um das iPad zu entsperren.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- S6: „Mit einem Code wird etwas verschlüsselt.“ → S7 erläutert, dass ein Code eine Verschlüsselung darstellt. Hinter den Verschlüsselungen stehen zumeist Nachrichten oder es geschieht etwas.</li></ul> <p>→ Die Forscherin bestätigt diese Aussage und ergänzt, dass Codes mit einer Geheimsprache verglichen werden können. Hierzu nutzt sie als Beispiel die Hieroglyphen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- S9 wirft diesbezüglich ein: „Hieroglyphen sind so Schriftzeichen und da ist eine Nachricht hinter.“</li></ul> <p>Frage der Forscherin: „Was hat das Ganze denn nun mit unserem neuen Thema zu tun? Wieso werden wir <i>Coding-Experten</i>“?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- S7: „Da steht ja auch noch <i>Sprache von Computern</i>. Vielleicht ist die Sprache von Computern ja verschlüsselt?“</li></ul> <p>→ Die Forscherin bestätigt dies und erklärt den Lernenden, dass Computer mittels einer besonderen Sprache kommunizieren. Sie greift dabei auf, dass jede Benutzung eines digitalen Geräts als Kommunikation zu werten ist. Immer wenn ein Computer verwendet wird, kommunizieren die Nutzer*innen mit diesem. Die Sprache, die hierfür genutzt wird, ist jedoch anders aufgebaut als die Alltagssprache. Sie beinhaltet Codes, also Verschlüsselungen, die für den Menschen nicht zu sehen sind. Die Menschen merken nicht, dass sie mit den</p>
--	--

	<p>digitalen Geräten kommunizieren. Die Codes werden vor der Inbetriebnahme des Geräts in den Computer eingespeichert. Diesen Prozess nennt man <i>Programmieren</i>. Und der englische Begriff dafür ist <i>Coding</i> – es werden also verschlüsselte Informationen in den Computer eingegeben.</p> <p>Die Forscherin erläutert den Kindern, dass sie im Rahmen der Unterrichtsreihe gemeinsam entdecken werden, wie all dies funktioniert. Sie stellt den Schüler*innen nachfolgend vor, was im Verlauf der Unterrichtsreihe thematisch besprochen wird und welche Ziele angestrebt werden. Dabei geht sie auf die an der Tafel visualisierte Reihentransparenz ein. Sie fordert eine Schülerin (S2) dazu auf, das Thema der heutigen Unterrichtseinheit vorzulesen. Die Schülerin (S2) kommt dieser Aufforderung nach. Daraufhin befestigt die Forscherin das Ziel der Unterrichtsstunde (Wir können erklären, wie ein Computer funktioniert und was man beim Coding beachten muss) an der Tafel und lässt auch dieses vorlesen.</p>
<p><b>Aktivitätsphase I</b> 10.32 Uhr</p>	<p>Die Forscherin erläutert, dass sie ein Einstimmungsspiel mit dem Namen <i>Kommando Pimperle</i> mit den Kindern durchführen möchte. Sie fragt, wer das Spiel bereits kennt. Ein Schüler meldet sich und beginnt die Spielregeln zu erklären. Die Forscherin greift die Erklärung des Schülers auf und stellt den Kindern zusammenfassend den Ablauf des Spiels dar. Dabei geht sie auf die für das Spiel wichtigen Kommandos ein.</p> <p>Durchführung des Spiels: Lernende, die falsch auf die Kommandos der Forscherin reagieren, scheiden aus und werden zu Schiedsrichter*innen. Auch die Klassenlehrerin agiert als Schiedsrichterin.</p>

10.39 Uhr	<p>Die Forscherin stellt den Kindern den Reflexionsauftrag (Was hat das Spiel <i>Kommando Pimperle</i> mit der Sprache von Computern zu tun?) vor.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- S11: „Vielleicht gibt es immer Kommandos. Also vielleicht sind im Computer Kommandos.“ → Die Forscherin erfragt daraufhin, was ein Kommando sei. Als Antworten erhält sie, dass ein Kommando ausgesprochen wird, um jemanden dazu aufzufordern, etwas zu tun oder eine Aufgabe zu erledigen. Die Forscherin erfragt daran anknüpfend, ob es noch einen anderen Begriff für das Wort <i>Kommando</i> gibt, der passen würde. Die Kinder nennen die Termini <i>Auftrag</i>, <i>Aufgabe</i> und <i>Befehl</i>.<p>Die Forscherin greift den Begriff <i>Befehl</i> auf und stellt dessen Bedeutsamkeit heraus. Sie erläutert, dass sich die Sprache von Computern durch Befehle auszeichnet.</p><p>Frage der Forscherin: „Aber wie genau funktioniert das denn mit den Befehlen? Und was hat <i>Kommando Pimperle</i> damit zu tun? Warum haben wir das gespielt?“</p><ul style="list-style-type: none"><li>- S17 hat die Idee, dass der Computer Befehle verarbeitet, und zwar in verschlüsselter Form. → Die Forscherin stellt eine Impulsfrage: „Du sagst, dass der Computer Befehle verarbeitet. Aber wer gibt ihm denn die Befehle? Denk mal an unser Spiel. Wer wart ihr und wer war ich?“</li><li>- S15: „Ich glaube wir waren die Computer und du warst die, die uns benutzt hat.“ → Die Forscherin bestätigt dies und erfragt, was dies für die Aussage bedeute, dass der Computer <i>Befehle</i> verarbeitet. Ein Schüler schlussfolgert, dass Computern Befehle durch ihre Nutzer*innen übermittelt werden.</li></ul></li></ul>
-----------	--

<p>10.42 Uhr</p>	<p>Die Forscherin greift alle gesammelten Ideen auf und führt das <i>EVA-Prinzip</i>, nach welchem digitale Geräte arbeiten, ein. Sie erklärt den Kindern die Abkürzung <i>EVA</i> und geht dabei auf die grundsätzliche Funktionsweise des Prinzips ein. Daraus geht hervor, dass Computer auf Grundlage bestimmter Befehle handeln, die ihnen durch die Nutzer*innen gegeben werden. Diese werden in verschlüsselter Form mit der Sprache von Computern verarbeitet und dann ausgegeben. Sie vergleicht dies mit der Alltagssprache und erläutert den Schüler*innen, dass jegliche Verwendung eines digitalen Gerätes als Kommunikation mit diesem zu werten ist.</p>
<p><b>Aktivitäts- phase II</b> 10.45 Uhr</p> <p>10.47 Uhr</p> <p>10.52 Uhr</p>	<p>Die Forscherin führt zur nächsten Phase der Unterrichtseinheit hin: „Jetzt haben wir ja gesehen, dass Computer Informationen verarbeiten, so wie wir Menschen auch, wenn wir uns unterhalten. Wenn wir auf der Tastatur etwas eintippen, sprechen wir mit dem Computer. Was ist das aber für eine Sprache? Ich möchte jetzt noch ein kleines Spiel mit euch spielen, an dem wir sehen werden, was für Eigenschaften diese Sprache hat.“</p> <p>Für die Durchführung des Spiels werden fünf Gruppen gebildet. Alle Kinder erhalten einen kleinen Zettel, auf welchem sie ihre Hausnummer vermerken. Nachdem die Kinder ihren Zettel beschriftet haben, stehen sie vor der Aufgabe, sich der Reihe nach im Klassenraum (von der kleinsten zur größten Hausnummer) aufzustellen. Dafür müssen sie sich untereinander austauschen und sortieren. Die Forscherin zählt nun vier Vierer- und eine Dreiergruppe aus und weist den jeweiligen Gruppen einen Start-Standort innerhalb des Klassenzimmers zu.</p> <p>Nach der Einteilung der fünf Gruppen werden die Kinder zurück in den Sitzkreis gebeten. Die Forscherin erläutert den</p>



	<p>Schüler*innen den Spielablauf des nachfolgenden Spiels. Sie stellt den Lernenden den zum Spiel gehörenden Arbeits- und Reflexionsauftrag vor. In der Klasse hängen an fünf verschiedenen Standorten Zahlen (Standort 1 = Zahl 1, Standort 2 = Zahl 2 etc.). Von einem Startpunkt aus, soll die Forscherin, die innerhalb des Spiels als Roboter fungiert, mittels verschiedener Befehle (<i>vor, zurück, links, rechts</i>) zu den jeweiligen Ziel-Standorten navigiert werden. Jedes Kind erhält ein Arbeitsblatt, auf welchem ein Handlungsplan (Programm) notiert werden soll, mit welchem die Forscherin/der Roboter bei der Navigation angewiesen wird.</p>
<p>10.58 Uhr</p>	<p>Die Kinder beginnen innerhalb ihrer zugeteilten Gruppen zu arbeiten. Sie begeben sich zu ihren zugeteilten Standorten im Klassenraum. Um die Handlungspläne zu entwickeln, gehen sie gemeinsam den jeweiligen Weg ab. Dabei notieren sie sich ihre Schrittfolgen. Auffällig ist, dass alle Lernenden sehr konzentriert agieren. Die einzelnen Gruppen bearbeiten die Aufgabe jedoch sehr unterschiedlich. So gibt es Gruppen, die einen gemeinsamen Handlungsplan auf lediglich einem Arbeitsblatt entwickeln. Andere Gruppen notieren verschiedene Handlungspläne, sodass es sich eigentlich um keine Gruppenarbeit handelt. Kinder aus Gruppen, die bereits fertig sind, setzen sich in den Sitzkreis und warten auf die weiteren Anweisungen.</p>
<p>11.06 Uhr</p>	<p>Ergebnisvorstellung: Die Kinder navigieren die Forscherin von Standort zu Standort. Zunächst beginnt die erste Gruppe, die die Forscherin von Standort 1 zu Standort 2 im Klassenraum leiten soll. Es folgen die Gruppen 2, 3, 4 und 5. Jeweils ein Gruppenmitglied liest den erstellten Handlungsplan vor. Die Kinder aus denjenigen Gruppen, die jeweils einzeln verschiedene Handlungspläne geschrieben haben, einigen sich problemlos untereinander für eine</p>

	<p>Navigation, die vorgelesen werden soll. Die Forscherin führt die Anweisungen der Handlungspläne aus. Während der Ergebnisvorstellung reflektieren die Forscherin und die Schüler*innen gemeinsam, worauf es bei Handlungsplänen ankommt. So ist es wichtig, präzise und eindeutige Befehle zu geben. Geben die Kinder beispielsweise lediglich die Anweisung <i>Gehe vor!</i>, äußert die Forscherin, dass sie dies nicht ausführen könne. Es lägen Verständnisprobleme vor. Die Kinder erkennen dadurch, dass unter anderem die Angabe von Schritten fehlt, die vorwärts gegangen werden sollen. Von Handlungsplan zu Handlungsplan wird die Bedeutsamkeit von präzisen Befehlen immer deutlicher. Dies wird auf die Funktionsweise von Computern und die zugrundeliegende Programmiersprache bezogen. Die Forscherin stellt diesbezüglich die Frage: „Was ist denn nun überhaupt Programmieren?“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Schüler*innen erwähnen, dass es beim Programmieren darum geht, richtige Befehle zu geben. Weiterführend sei Programmieren ein Erfinden/Ausdenken, wie ein Programm funktionieren soll. Dies impliziert, dass Programmierer*innen vor der Inbetriebnahme eines Computers Befehle in diesen hineinprogrammieren, die verschlüsselt sind. Bei der anschließenden Verwendung des Geräts durch ein*e Nutzer*in sucht der Computer jeweils die einprogrammierten Befehle.</li> </ul>
<p><b>Reflexion &amp; Abschluss</b> 11.23 Uhr</p>	<p>Zum Abschluss der Unterrichtseinheit sollen die Ergebnisse ebendieser zusammengefasst werden. Die Forscherin stellt den Lernenden die Aufgabe, eine Mind-Map zum Thema <i>Sprache von Computern</i> innerhalb der zuvor zugeteilten Gruppen zu erstellen. In den Mind-Maps sollen die Kinder alle Erkenntnisse vermerken, die sie im Verlauf der</p>

	<p>Unterrichtsstunde erworben haben. Die Kinder beginnen mit der Erstellung der Mind-Maps.</p>
11.36 Uhr	<p>Die Lernenden begeben sich zurück in den Sitzkreis. Sie präsentieren ihre Ergebnisse. Zur abschließenden Reflexion der Unterrichtsstunde stellt die Forscherin die Frage: „Wie gut hat die Gruppenarbeit geklappt?“ Die Kinder geben ein Handzeichen. Es wird über aufgetretene Probleme gesprochen.</p>
11.45 Uhr	<p>Zum Abschluss äußern die Lernenden den Wunsch, noch einmal das Spiel <i>Kommando Pimperle</i> zu spielen.</p>

**Anhang 2: Beobachtungsprotokoll der zweiten Unterrichtseinheit**

Titel der Unterrichtseinheit: Dem Morsen auf der Spur –  
Wir lernen eine  
Geheimsprache

Datum der Durchführung: Donnerstag, den 03.05.2018  
in der 3. & 4. Unterrichtsstunde  
(in der Zeit von 10.20 Uhr bis  
11.45 Uhr inklusive 10- bis 15-  
minütiger Bewegungspause)

Ort der Durchführung: Aula-Raum der Grundschule

Datum der Verfassung: Donnerstag, den 03.05.2018

Autor\*innen: Forscherin und  
Klassenlehrerin

<b>Unterrichts- phase &amp; Zeit</b>	<b>Beschreibung des Unterrichtsablaufs inklusive prägnanter Schüler*innenaussagen</b>
<b>Einstieg</b> 10.24 Uhr	<p>Die Forscherin begrüßt die Schüler*innen. Da die letzte Unterrichtseinheit eine Woche zurückliegt, aktiviert sie die Erinnerung der Lernenden. Sie fordert die Kinder dazu auf, zusammenzufassen, was in der vorherigen Unterrichtseinheit gelernt und herausgefunden wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S8 erläutert, dass die Klasse gelernt habe, wie man etwas steuert. Der Schüler geht dabei auf das zweite Spiel ein.</li> <li>- S15 ergänzt daraufhin, dass in der Stunde gemeinsam programmiert wurde.</li> <li>- S7 fügt hinzu, dass es sich bei den Handlungsplänen, die in Gruppenarbeit verfasst wurden, um <i>Programme</i> handle.</li> <li>- S4 erwähnt, dass das Spiel <i>Kommando Pimperle</i> gespielt wurde.</li> </ul>

	<p>→ Die Forscherin greift dies auf und erfragt, was das Spiel <i>Kommando Pimperle</i> mit der Sprache von Computern zu tun hatte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S17: „Weil man dem Computer einzelne Befehle geben kann, und das haben wir da auch gemacht.“</li> <li>- S7: „Wir haben das EVA-Prinzip kennengelernt.“</li> </ul> <p>→ Die Forscherin fragt daraufhin: „Was war denn das EVA-Prinzip?“</p> <p>Ein Schüler benennt die Begriffe <i>Eingabe</i>, <i>Verarbeitung</i> und <i>Ausgabe</i> für die Abkürzung <i>EVA</i>. Einzelne Kinder versuchen, das Prinzip beispielhaft zu beschreiben. Die Forscherin fasst die Funktionsweise des EVA-Prinzips anhand eines Plakates zusammen. Dabei geht sie auch auf die in der vorherigen Unterrichtseinheit gesammelten Erkenntnisse zur Programmiersprache ein.</p>
10.31 Uhr	<p>Die Forscherin zeigt einen kindgerechten Film zum EVA-Prinzip, der dessen einzelne Komponenten erklärt und visualisiert, was im Inneren eines Computers abläuft.</p>
10.36 Uhr	<p>Die Forscherin stellt das Thema der heutigen Unterrichtseinheit vor. Sie initiiert ein Einführungsgespräch zum Begriff <i>Morsen</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S17: „Eine Geheimsprache.“</li> <li>- S7 erklärt daraufhin, dass das Morsen früher der Verständigung diene und dass das Morsen über elektrische Signale verlief, die per Hand auf einem Gerät eingegeben wurden. S7 erläutert, dass jedem Buchstaben ein elektrisches Signal zugeordnet war.</li> </ul> <p>→ Die Forscherin bestätigt die Aussage von S7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S15 erläutert, dass zwei Charaktere eines Hörspiels gemorst haben. Sie erklärt, dass die beiden Charaktere mit Taschenlampen Zeichen übersendet haben.</li> </ul>

10.38 Uhr	<ul style="list-style-type: none"><li>- S4 erläutert, dass sie ein Buch habe, in welchem Morsezeichen drinstehen würden.</li></ul> <p>Die Forscherin erläutert, dass sie eine Geschichte zum Morsen vorlesen möchte. Bevor sie jedoch damit beginnt, befestigt sie das Ziel der Unterrichtsstunde (Wir lernen das Morsen und erkennen, was das Morsen mit der Sprache von Computern zu tun hat) an der Tafel an und lässt dieses vorlesen.</p>
10.49 Uhr	<p>Die Forscherin liest die Geschichte vor.</p>
10.43 Uhr	<p>Die Forscherin stellt den Kindern den Arbeitsauftrag vor. Sie erklärt den Kindern anhand des zu bearbeitenden Arbeitsblattes, was sie nachfolgend zu tun haben.</p>
<b>Aktivitätsphase I</b> 10.45 Uhr	<p>Die Kinder begeben sich zu ihren Gruppentischen im Klassenraum und beginnen unverzüglich zu arbeiten. Die Gruppen ergeben sich in dieser Unterrichtseinheit nach der Sitzordnung an den Tischen. Die Arbeitsphase verläuft insgesamt ruhig. Alle Kinder wissen, was sie zu tun haben. Neben Gruppen, die das Arbeitsblatt gemeinsam lösen, gibt es auch solche, in denen die Gruppenmitglieder selbstständig arbeiten und erst am Ende gemeinsam evaluieren und vergleichen.</p> <p>→ Für weitere Beobachtungen und explizite Schüler*innenaussagen wird an dieser Stelle auf die transkribierte Videographie der Unterrichtseinheit verwiesen.</p>
11.02 Uhr	<p>Ergebnissammlung: Zunächst erfragt die Forscherin die Ergebnisse des Arbeitsblattes. Die Kinder äußern, dass die Aufgaben 1 und 2 einfach zu lösen gewesen wären und dass es Spaß gemacht habe, die Codes zu entschlüsseln.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- S12: „Weil man eigentlich nur den Buchstaben oben suchen musste und dann abschreiben konnte.“</li></ul>

	<p>→ Die Forscherin erläutert daraufhin, wie das Morsen früher vonstatten ging und dass die Menschen genauso wie die Schüler*innen heute einfach nur die gesendeten elektrischen Signale mithilfe des Morsealphabets entschlüsselten.</p> <p>- S15 fragt, ob man sich die gesendeten Signale so vorstellen könne wie im Krankenhaus die Linien auf den Herzmonitoren.</p> <p>→ Daraufhin erklärt die Forscherin, dass ein langer Strich auf dem Herzmonitor bedeutet, dass das Herz nicht mehr schlägt und bei jedem Schlag eine Kurve in der Linie angezeigt wird. Sie erläutert zudem, dass es beim Morsen auch Leerstellen zwischen den verschiedenen Zeichen gab, dass die Signale also einzeln hintereinander abgebildet wurden.</p> <p>S4 fragt, ob sie die Morsecodes für eine möglicherweise anstehende Klassenarbeit auswendig lernen müsse. Die Forscherin antwortet, dass keine Klassenarbeit über das Thema geschrieben wird.</p> <p>Die Forscherin geht nunmehr auf Aufgabe 3 ein, bei welcher die Kinder mithilfe einer Taschenlampe morsen sollten. Sie fragt, wie die Umsetzung dieser Aufgabe funktioniert hat. Auch diese Aufgabe bewerten die Lernenden positiv. Mehrere Schüler*innen merken an, dass das Morsen praktisch gut verlaufen sei. Allerdings wurden einige Begriffe, die von den Kindern per Taschenlampe gemorst wurden, bereits vor der vollständigen Verschlüsselung erraten. Die Forscherin erläutert daraufhin, dass es früher vielleicht auch so war, dass die Menschen bereits bei den ersten ankommenden Morsezeichen wussten, welches Wort gesendet wird.</p>
--	--

11.06 Uhr	<p>Die Forscherin geht auf den Reflexionsauftrag (Was hat das Morsen mit der Sprache von Computern zu tun?) ein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S4 vermutet, dass beim Computer die einzelnen Buchstaben der Tastatur als Morsezeichen fungieren und die Tastatur diese Zeichen als verschlüsselte Befehle weiterleitet.</li> <li>- S15 stellt die Vermutung an, dass Morsezeichen früher als Computer galten.             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Die Forscherin erläutert daraufhin, dass es sich beim Morsen um eine Vorerfindung von Computern handelte und dass es sehr besonders war, dass über viele Kilometer hinweg schnell kommuniziert werden konnte.</li> </ul> </li> <li>- S7 bringt an, dass Computer und auch das Morsen auf elektrischen Signalen basieren. Er erwähnt, dass mithilfe elektrischer Signale Informationen übermittelt werden.             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Die Forscherin bestätigt die Aussage von S7 und fasst die gesammelten Erkenntnisse zusammen. Sie erläutert, dass es sich beim Morsen und auch beim Programmieren um eigene Sprachsysteme handelt, die mit der Alltagssprache verglichen werden können. Die Forscherin führt an, dass mittels jeder Sprache Botschaften übermittelt werden. Dies verläuft über verschiedene Zeichen. Bei der Alltagssprache sind es zum Beispiel Wörter und beim Morsen sind es die elektrischen Signale in Form von Morsecodes. Die Forscherin stellt heraus, dass die Programmiersprache ebenso elektrische Signale zur Nachrichtenübermittlung nutzt. Die zugrundeliegenden Zeichen sind aber anders strukturiert als beim Morsen. Die Forscherin erwähnt, dass bevor dies näher besprochen wird, die Kinder eine kurze Bewegungspause auf dem Schulhof machen können.</li> </ul> </li> </ul>
11.10 Uhr	Bewegungspause



<p><b>Aktivitäts- phase II</b></p>	
<p>11.23 Uhr</p>	<p>Die Forscherin fordert die Lernenden dazu auf, langsam und leise in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist, zu kommen. Sie führt zur nächsten Phase der Unterrichtseinheit hin, indem sie den Lernenden eröffnet, dass sie nachfolgend einen Film sehen werden. Sie erklärt, worum es in dem Film geht, und greift dabei die gesammelten Erkenntnisse zum Morsen und der Funktionsweise von Sprachsystemen mit auf. Sie bezieht ebenfalls das an der Tafel befestigte Plakat zum EVA-Prinzip mit ein.</p>
<p>11.28 Uhr</p>	<p>Die Forscherin zeigt einen Film, der das Binärsystem kindgerecht erklärt und auf dessen Funktionsweise in Computern hinweist.</p>
<p>11.33 Uhr</p>	<p>Die Forscherin und die Lernenden reflektieren die neuen Erkenntnisse zur Funktionsweise von Computern anhand des nachfolgend zu bearbeitenden Arbeitsblattes. Die Forscherin erklärt den Kindern, welche Aufgaben sie zu bearbeiten haben und fasst dabei die Grundlagen des Binärsystems nochmals zusammen. Dazu vergleicht sie das Binärsystem mit dem Morsen, indem sie erläutert, dass die elektrischen Signale bei Computern nicht durch Punkte und Striche abgebildet werden, sondern durch die Zahlen 0 und 1. Fließt Strom, schreibt der Computer eine 1, fließt kein Strom, schreibt er eine 0. Beim Morsen ist es ähnlich. Ist die Taschenlampe an, wird entweder ein langes oder kurzes Signal gesendet, ist sie aus, findet keine Übertragung statt.</p>
<p>11.38 Uhr</p>	<p>Die Kinder begeben sich zu ihren Gruppentischen im Klassenraum. Im Gegensatz zur ersten Arbeitsphase der Unterrichtseinheit verläuft die jetzige recht unruhig. Der überwiegende Anteil der Lernenden beginnt aufgrund von Verständnisschwierigkeiten nicht selbstständig zu arbeiten. Es liegen zahlreiche Fragen zur Bearbeitung des</p>

11.47 Uhr	<p>Arbeitsblattes vor. Zunächst versuchen die Gruppenmitglieder untereinander die vorliegenden Probleme zu lösen, jedoch benötigt der überwiegende Anteil der Lernenden weitere Instruktionen durch die Forscherin oder Klassenlehrerin. Es wird deutlich, dass die Aufgaben einen hohen Aufforderungscharakter bergen, sodass an drei von vier Tischgruppen durch die Forscherin oder die Klassenlehrerin weitere, präzisere Erklärungen erfolgen müssen. Nach den jeweiligen Erklärungen können die meisten Kinder jedoch ohne weitere Hilfen arbeiten.</p> <p>Aufgrund von Zeitmangel und der Beobachtung, dass die Lernenden sich nicht mehr länger konzentrieren können, wird auf die Durchführung einer zusammenfassenden Reflexion verzichtet. Die Kinder sollen den komplexen Lernstoff zunächst einmal kognitiv verarbeiten. Die zweite Unterrichtseinheit wird also durch den Wegfall der letzten Reflexionsphase etwas entschleunigt. Die ausstehende Reflexionsphase wird auf die nächste Unterrichtseinheit verschoben, in der sowieso eine einführende Zusammenfassung aller bislang erlernten Aspekte mit unterstützender Power-Point-Präsentation geplant ist.</p>
-----------	--

**Anhang 3: Beobachtungsprotokoll der dritten Unterrichtseinheit**

Titel der Unterrichtseinheit: Milo, die Forschungssonde –  
Wir beginnen zu programmieren

Datum der Durchführung: Montag, den 07.05.2018  
in der 4. & 5. Unterrichtsstunde  
(in der Zeit von 11.10 Uhr bis 12.38 Uhr → Die Schüler\*innen arbeiteten freiwillig die in der Zeit von 11.50 Uhr bis 12.05 Uhr stattfindende große Pause durch)

Ort der Durchführung: Aula-Raum der Schule

Datum der Verfassung: Montag, den 07.05.2018

Autor\*innen: Forscherin und Klassenlehrerin

<b>Unterrichtsphase &amp; Zeit</b>	<b>Beschreibung des Unterrichtsablaufs inklusive prägnanter Schüler*innenaussagen</b>
<b>Einstieg</b> 11.10 Uhr	Die Forscherin begrüßt die Schüler*innen. Sie aktiviert die Erinnerung der Lernenden, indem sie die Kinder dazu auffordert, zusammenzufassen, was in den vorherigen Unterrichtseinheiten gelernt und herausgefunden wurde: „So ihr Lieben, ihr habt ja schon die LEGO-Kisten auf den Tischen gesehen. Heute wollen wir mit dem Programmieren starten. Bevor wir jedoch damit anfangen, möchte ich von euch wissen, was wir bislang alles gelernt haben.“ - S4: „Wir haben mit Taschenlampen gemorst und wir haben Morsezeichen entschlüsselt.“

<p>11.15 Uhr</p>	<p>→ S7 fügt hinzu, dass das Morsen eine alte Form der Nachrichtenübertragung sei. Beim Morsen werden Nachrichten mithilfe elektrischer Signale versendet.</p> <p>→ S15 ergänzt daraufhin, dass die Morsezeichen kurz (in Form eines Punktes) oder lang (in Form eines Strichs) sein können. S15 geht zudem darauf ein, dass jedem Buchstaben und jeder Zahl eine bestimmte Kombination aus verschiedenen Morsezeichen zugeordnet sei. So konnten die elektrischen Signale entschlüsselt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S17: „Wir haben das EVA-Prinzip gelernt, also Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe.“ → S17 erklärt die einzelnen Schritte des EVA-Prinzips. Er erläutert, dass dem Computer bei jeder Verwendung Befehle gegeben werden. Diese eingegebenen Befehle werden dann im Tower verarbeitet. Die gewünschte Aktion wird auf dem Bildschirm ausgegeben.</li> <li>- S2: „Wir haben so einen Film geguckt mit Zählen.“ → Die Forscherin erfragt daraufhin, worum es in dem Film ging. → S7 erläutert, dass der Film das Binärsystem thematisierte. Auf die Nachfrage seitens der Forscherin, was das Binärsystem mit dem Thema <i>Coding</i> zu tun habe, antwortet S7, dass Computer mit dem Binärsystem rechnen. Die Verarbeitung im Tower, die S17 erwähnt hatte, findet auf Grundlage von Zahlencodes statt, die lediglich aus Einsen und Nullen bestehen.</li> <li>- S9: „Wir haben das Programmieren kennengelernt.“ → Die Forscherin erfragt, was <i>Programmieren</i> sei. <ul style="list-style-type: none"> <li>→ S2: „Die Sprache von Computern.“</li> <li>→ S6: „Man gibt dem Computer Befehle.“</li> <li>→ S11: „Informatiker programmieren Computer mit diesen Zahlencodes, damit wir sie benutzen können.“</li> </ul> </li> </ul> <p>Die Forscherin greift die genannten Aspekte der Lernenden auf und reflektiert diese im Rahmen einer</p>
------------------	--

<p>11.22 Uhr</p>	<p>zusammenfassenden Power-Point-Präsentation mit dem Titel <i>Wie funktioniert Sprache?</i>. Dabei vermittelt sie den Kindern, dass es verschiedene Sprachsysteme gibt, die alle nach den gleichen semantischen Prinzipien aufgebaut sind. Sie vergleicht die Zeichenhaftigkeit verschiedener Sprachsysteme (Alltagssprache, Rauchzeichen, Morsen, Programmiersprache) und geht dabei auch auf syntaktische und pragmatische Aspekte ein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folie 1: Nachrichten und Informationen werden über Zeichen vermittelt → In der Alltagssprache fungieren Wörter als Zeichen, die nach syntaktischen Regeln zusammengefügt werden, um komplexe Informationen zu übermitteln.</li> <li>- Folie 2: Nachrichtenübermittlung über weite Entfernungen (Codierung von Informationen mittels Rauchzeichen)</li> <li>- Folie 3: Morsen mit dem Telegraphen → Beim Morsen fungieren kurze und lange elektrische Signale als Zeichen, die nach syntaktischen Regeln zusammengefügt werden, um komplexe Informationen zu übermitteln.</li> <li>- Folie 4: Sprache von Computern → Bei der Programmiersprache fungieren ebenfalls elektrische Signale als Zeichen. Diese sind in Form von befehlsartigen Binärcodes strukturiert.</li> <li>- Folie 5: Zusammenhang von EVA-Prinzip und Programmiersprache</li> </ul> <p>Die Forscherin stellt das Thema der Unterrichtseinheit vor: „Wie ihr seht, haben wir schon ganz viele Dinge gelernt. Wir haben gesehen, dass die Programmiersprache genauso aufgebaut ist, wie unsere Alltagssprache. Das wollen wir in den nächsten Stunden genauer entdecken. Heute fangen wir</p>
------------------	--

<p>11.28 Uhr</p>	<p>an zu programmieren. Dafür habe ich euch die LEGO-Kisten mitgebracht, die auf euren Tischen stehen.“</p> <p>Die Forscherin führt die Kinder in das Lernkonzept <i>LEGO® Education WeDo 2.0</i> ein. Sie stellt den Baukasten anhand eines einführenden Videoclips zur Programmiersoftware vor. Dabei stellt sie heraus, dass die Kinder ein LEGO-Modell namens <i>Milo</i> bauen werden, das sie in den nächsten Unterrichtsstunden jeweils nach bestimmten Vorgaben programmieren sollen.</p> <p>Die Forscherin stellt die Zieltransparenz der heutigen Unterrichtseinheit vor: Wir schreiben erste einfache Programme mit der LEGO-Programmiersoftware.</p> <p>Die Forscherin erläutert den Kindern das weitere Vorgehen. Dabei stellt sie den Lernenden die Arbeitsaufträge vor. Die Forscherin visualisiert diese unter anderem an der Tafel. Jeder Arbeitsauftrag wird zudem handlungsorientiert über die App <i>WeDo 2.0</i> am digitalen Whiteboard eingeführt und erklärt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baut eine Forschungssonde, die sich fortbewegen kann. Benutzt dafür die Aufbauanleitung und schaut genau hin.</li> <li>2. Probiert das vorgegebene Programm aus.</li> <li>3. Plant ein eigenes Programm und probiert es aus. Benutzt für die Planung die Handlungspläne.</li> </ol> <p>→ Reflexionsauftrag: Entschlüsselt die Programmierbausteine. Um was für Befehle handelt es sich?</p>
<p><b>Aktivitätsphase</b> 11.35 Uhr</p>	<p>Die Kinder begeben sich zu ihren Gruppentischen im Klassenraum und beginnen zu arbeiten. Die Arbeitsphase zeichnet sich durch eine durchgängig vorherrschende produktive Unruhe aus. Alle Kinder sind kontinuierlich sehr aufgeregt. Sie jubeln bei Erfolgen, hüpfen herum und lachen sehr viel. Die verschiedenen Phasen des Arbeitsprozesses</p>

	<p>(Bauen, Programmieren, Reflektieren) werden von den Kindern engagiert umgesetzt. Insbesondere das freie Programmieren, bei welchem die Schüler*innen eigene Programme erstellen und ausprobieren dürfen, wird freudig aufgenommen und produktiv umgesetzt. Anzumerken ist, dass alle Gruppen von der Forscherin während der Arbeitsphase darauf hingewiesen werden müssen, dass sie nicht nur programmieren sollen, sondern ebenso die verteilten Arbeitsblätter auszufüllen haben. Während des Programmierens agieren die Lernenden so vertieft und konzentriert, dass sie ihre weiteren Aufgaben vergessen. Das eigenständige Programmieren birgt für sie somit einen hohen Spielcharakter. Nach der Erinnerung durch die Forscherin gehen die Schüler*innen direkt ihren weiteren Aufgaben nach. Sie sind sehr interessiert und diskutieren über die Programmierbausteine. Die Lernenden verfolgen dabei jedoch gleichzeitig das Ziel, schnell fertig zu werden, um weiter programmieren zu können. Die Kinder arbeiten freiwillig in der großen Pause weiter. Einzelne Kinder sind jedoch zum Ende der langen Arbeitsphase hin ziemlich überdreht und übermütig. Aus diesem Grund halten sie sich nicht mehr an alle getroffenen Absprachen zum Umgang mit den LEGO-Modellen.</p> <p>→ Für weitere Beobachtungen und explizite Schüler*innenaussagen wird an dieser Stelle auf die transkribierte Videographie der Unterrichtseinheit verwiesen.</p>
<p><b>Reflexion &amp; Abschluss</b> 12.17 Uhr</p>	<p>Zum Abschluss der Unterrichtseinheit sollen die Ergebnisse der Unterrichtseinheit zusammengefasst werden. Weiterführend soll die Stunde bewertet werden. Die Forscherin und die Klassenlehrerin fordern die Kinder dazu auf, ihre Materialien zusammen zu räumen und in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist, zu kommen. Die meisten Kinder arbeiten nach der ersten</p>

<p>12.28 Uhr</p>	<p>Aufforderung jedoch zunächst konzentriert und spielerisch weiter, sodass die Forscherin und die Klassenlehrerin die Lernenden wiederholt darauf aufmerksam machen müssen, dass die Arbeitsphase beendet ist. Bei einzelnen Kindern dauert das Aufräumen recht lange, da sie den Lehrpersonen aufgrund ihrer weiteren Programmieraktivitäten während deren Aufforderungen nicht aufmerksam zugehört haben.</p> <p>Die Forscherin erläutert, dass sie mit den Kindern zusammenfassen möchte, was diese in der Unterrichtseinheit gelernt haben. Dafür greift sie den Reflexionsauftrag der Arbeitsphase auf: „Was hattet ihr denn für einen Reflexionsauftrag? Was solltet ihr machen?“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S11: „Wir sollten die Programme raus (...) Bausteine entschlüsseln.“</li> </ul> <p>Auf die Nachfrage hin, welche Gruppen den Reflexionsauftrag erfolgreich bearbeitet haben, melden sich die meisten Kinder.</p> <p>Die Forscherin öffnet über die Software <i>Active Inspire</i> auf dem digitalen Whiteboard ein Tafelbild, auf welchem die in der Unterrichtseinheit verwendeten Programmierbausteine visualisiert sind. Gemeinsam werden die jeweiligen Befehle der Programmierbausteine gesammelt und reflektiert. Insbesondere der Programmierbaustein zur Geschwindigkeit wird länger besprochen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L1: „[...] Dieser Baustein, was ist das für einer?“</li> <li>- S18: „Geschwindigkeit?“</li> <li>- L1: „Was bedeutet denn die <i>Acht</i>?“</li> <li>- S11: „Die km/h-Angabe?“</li> <li>- S7: „Die Anzahl?“</li> </ul> <p>Die Forscherin weist darauf hin, dass <i>km/h</i> richtig sei und dass Zahlen zwischen Eins und Neun eingegeben werden können. Es entsteht eine Diskussion über die möglichen</p>
------------------	--



	<p>Eingaben der Geschwindigkeit. Einige Kinder erwidern, dass man auch Tausenderzahlen eingeben könne.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- S17: „Man kann bis 1000. Das geht bis 1000.“</li><li>- S15: „Man kann so viel schreiben, wie man will. Aber es gibt keine Begrenzung.“</li><li>- S8: „5000 km/h.“</li></ul> <p>Letztlich wird gemeinsam festgehalten, dass es zwar bei der Eingabe der Zahlen keine Begrenzungen gibt, das LEGO-Modell jedoch ab der Zahl <i>Neun</i> nicht mehr schneller fährt.</p> <p>Der nächste zu besprechende Baustein bezieht sich auf die Zeitspanne, die das LEGO-Modell fahren soll.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- S1: „Die Zeit?“</li><li>- L1: „Was bedeutet denn Zeit? Was hat der gemacht?“</li><li>- S15: Wie lange der fährt. Also da kann man die Sekunden eintragen, wie lange er fährt.“</li><li>- L1: „Wenn man jetzt hier das mit der <i>Eins</i> hätte, wie würde der Befehl denn dann heißen?“</li><li>- S6: „Eine Sekunde fahren.“</li></ul> <p>Weiterführend wird der Programmierbaustein zum Vorwärts- oder Rückwärtsfahren besprochen. S12 meldet sich und erläutert, dass ihr LEGO-Modell beim ersten Mal nicht gefahren sei. Gemeinsam überlegen die Lernenden, woran dies gelegen haben könnte. So wird eine möglich unterbrochene Bluetooth-Verbindung angenommen oder eine fehlerhafte Programmierung, bei der notwendige Programmierbausteine fehlen. Aus der Reflexion geht hervor, dass jedes Programm für das LEGO-Modell die in der Unterrichtseinheit besprochenen Programmierbausteine benötigt. Zukünftig zu schreibende Programme können weitere Programmierbausteine miteinbeziehen. Sie müssen aber die genannten mit beinhalten, um zu funktionieren.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- L1: „Also <i>Play</i>, <i>Geschwindigkeit</i>, <i>Zeit</i>, <i>Vorwärts</i> und <i>Stopp</i>. Diese Bausteine brauchen wir immer.“</li></ul>
--	--

12.38 Uhr	Nach dieser Reflexion beendet die Forscherin die Unterrichtsstunde. Die Lernenden sortieren ihre Materialien. Jedes Gruppenmitglied erhält dabei eine bestimmte Aufgabe fürs Aufräumen. Die Kinder begeben sich zum Ausgang und stellen sich dabei jeweils zu zweit in einer Reihe vor der Klassentür auf. L2 führt die Kinder leise zu dem Raum, in welchem die iPads und LEGO-Kisten sicher gelagert werden.
-----------	--

**Anhang 4: Beobachtungsprotokoll der vierten Unterrichtseinheit**

Titel der Unterrichtseinheit: Milo und sein Bewegungssensor

Datum der Durchführung: Montag, den 14.05.2018  
in der 3. & 4. Unterrichtsstunde  
(in der Zeit von 10.25 Uhr bis 11.29 Uhr)

Ort der Durchführung: Aula-Raum der Schule

Datum der Verfassung: Donnerstag, den 07.05.2018

Autor\*innen: Forscherin und Klassenlehrerin

<b>Unterrichtsphase &amp; Zeit</b>	<b>Beschreibung des Unterrichtsablaufs inklusive prägnanter Schüler*innenaussagen</b>
<p><b>Einstieg</b> 10.25 Uhr</p>	<p>Die Forscherin begrüßt die Schüler*innen. Sie aktiviert die Erinnerung der Lernenden, indem sie die Kinder dazu auffordert, zusammenzufassen, was in der vorherigen Unterrichtseinheit gelernt und herausgefunden wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S4 erwähnt, dass eine App genutzt wurde, um das LEGO-Modell <i>Milo</i> zusammenzubauen. Danach wurden Befehle für das LEGO-Modell geschrieben. Außerdem mussten die Befehle entschlüsselt werden.</li> <li>- S7: „Wir haben herausfinden müssen, welche Bausteine was bedeuten und mussten so ein bestimmtes Programm dazu zusammenbauen.“</li> </ul>
<p>10.27 Uhr</p>	<p>Die Forscherin fasst die genannten Punkte zusammen und erläutert die Vorgehensweise und das Thema der heutigen Unterrichtseinheit. Dabei stellt sie heraus, dass die Schüler*innen neue Codes kennenlernen werden, um ihr LEGO-Modell komplexer programmieren zu können. Die Forscherin lässt das an der Tafel visualisierte Motto <i>Wir programmieren Milos Bewegungssensor</i> von einem Kind</p>

<p>10.31 Uhr</p>	<p>(S11) vorlesen. Mittels der daran anschließenden Frage <i>Was könnte denn ein Bewegungssensor sein?</i> regt die Forscherin ein Einführungsgespräch an. Die Kinder sammeln Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S17: „Ein Bewegungssensor ist, wenn also, wenn der erkennt, wenn sich etwas bewegt wie ein Scanner?“</li> <li>- S6: „Wie so ‘ne Kamera.“</li> </ul> <p>Die Forscherin und die Kinder überlegen gemeinsam, wie der Bewegungssensor aussehen und wie er an das LEGO-Modell angebaut werden könnte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S2: „Sind dann zwei Kabel angeschlossen?“ → Die Forscherin bestätigt diese Aussage.</li> <li>- S17: „Ich glaube auch, dass der scannt, dass der nicht irgendwo gegen fährt.“</li> <li>- S7: „Ich würde eh nicht denken, dass er da, wenn er dann das berührt, zurückfährt, sondern wenn er das sieht, dass da was steht, dass er dann auch direkt den Befehl an den Motor <i>Stopp</i> gibt.“</li> </ul> <p>Die Forscherin greift die Ideen der Kinder auf und formuliert einen Forscherauftrag. Die Kinder sollen herausfinden, wie der Bewegungssensor funktioniert.</p> <p>Die Forscherin erläutert den Kindern das weitere Vorgehen. Dabei stellt sie die Arbeitsaufträge vor, die sie an der Tafel visualisiert. Jeder Arbeitsauftrag wird zudem handlungsorientiert mittels der App <i>WeDo 2.0</i> am digitalen Whiteboard eingeführt und erklärt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baut eine Vorrichtung, mit der Milo Objekte erkennen kann.</li> <li>2. Probiert das vorgegebene Programm aus.</li> <li>3. Plant ein eigenes Programm und probiert es aus.</li> </ol> <p>Benutzt für die Planung die Handlungspläne.</p> <p>→ Reflexionsauftrag: Entschlüsselt die Programmierbausteine. Um was für Befehle handelt es sich?</p>
------------------	---

<p><b>Aktivitätsphase</b> 10.37 Uhr</p>	<p>Die Kinder begeben sich zu ihren Gruppentischen im Klassenraum und beginnen unverzüglich zu arbeiten. Die Arbeitsphase zeichnet sich durch eine durchgängig vorherrschende produktive Unruhe aus. Alle Kinder sind kontinuierlich sehr aufgeregt. Sie jubeln bei Erfolgen, hüpfen herum und lachen sehr viel. Die verschiedenen Phasen des Arbeitsprozesses (Bauen, Programmieren, Reflektieren) werden von den Kindern engagiert umgesetzt. Insbesondere das freie Programmieren, bei welchem die Schüler*innen eigene Programme erstellen und ausprobieren dürfen, wird freudig aufgenommen und produktiv umgesetzt. In dieser Unterrichtseinheit müssen nicht mehr alle Gruppen gesondert darauf hingewiesen werden, dass sie nicht nur frei programmieren, sondern zudem die Arbeitsblätter ausfüllen sollen. Die Kinder entschlüsseln die Programmierbausteine und diskutieren angeregt über die dahinterliegenden Befehle. Sie überlegen zudem, wie sie ihre frei geschriebenen Programme visuell darstellen können.</p> <p>→ Für weitere Beobachtungen und explizite Schüler*innenaussagen wird an dieser Stelle auf die transkribierte Videographie der Unterrichtseinheit verwiesen.</p>
<p><b>Reflexion &amp; Abschluss</b> 11.12 Uhr</p>	<p>Zum Abschluss der Unterrichtseinheit sollen die Ergebnisse ebendieser zusammengefasst werden. Weiterführend soll die Stunde bewertet werden. Die Forscherin und die Klassenlehrerin fordern die Kinder dazu auf, ihre Materialien zusammen zu räumen und in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist, zu kommen. Einige Kinder beginnen direkt aufzuräumen, andere hingegen arbeiten zunächst weiter. Die Forscherin und die Klassenlehrerin machen die Lernenden wiederholt darauf aufmerksam, dass die Arbeitsphase beendet sei. Nach und nach begeben sich die Kinder in den Kinositz.</p>

<p>11.16 Uhr</p>	<p>Die Forscherin lobt die Lernenden für ihr Arbeitsverhalten: „Erstmal möchte ich euch sagen: Heute hat das viel, viel besser geklappt als letzte Woche.“</p> <p>Die Kinder freuen sich und jubeln. Daran anschließend fragt die Forscherin mittels einer Daumenprobe ab, wie die Schüler*innen die Gruppenarbeit und die Aufgaben empfunden haben. Das Ergebnis fällt positiv aus. Alle Kinder zeigen einen Daumen an, der nach oben zeigt.</p>
<p>11.18 Uhr</p> <p>#</p>	<p>Die Forscherin reflektiert gemeinsam mit den Lernenden die Befehle der zu verwendenden Programmierbausteine. Sie öffnet über die Software <i>Active Inspire</i> auf dem digitalen Whiteboard ein Tafelbild, auf welchem die in der Unterrichtseinheit verwendeten Programmierbausteine visualisiert sind. Im Fokus steht hierbei insbesondere der neue Programmierbaustein für den Bewegungssensor. Bevor dieser jedoch umfassend besprochen wird, gehen die Lernenden explizit auf den Baustein zur Geschwindigkeit des LEGO-Modells ein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S17: „Das heißt schnell und wie lange, steht da drunter wie er fahren soll. (...) Wie lange er fahren soll?“ → Die Forscherin erläutert, dass die Angabe zur Zeit nicht richtig sei.</li> <li>- S9: „Geschwindigkeit?“ → Die Forscherin bestätigt diese Aussage und erfragt, was die Zahlen unter dem Geschwindigkeits-Baustein bedeuten.</li> <li>- S11: „km/h?“ → Es entsteht ein Klärungsgespräch darüber, was die Abkürzung <i>km/h</i> bedeutet.</li> </ul> <p>Wie bereits in der letzten Unterrichtseinheit wird darüber diskutiert, wie schnell das LEGO-Modell fahren kann. Erneut wird festgehalten, dass zwar beliebig große Zahlen eingegeben werden können, die Geschwindigkeit mit <i>Neun</i> jedoch am höchsten ist.</p>

<p>11.21 Uhr</p>	<p>Die Forscherin fokussiert nunmehr den neu hinzugekommenen Baustein, der den Bewegungssensor steuert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S1: „Ehm, wie weit das von dem Gegenstand entfernt ist?“</li> <li>- S7: „Das bedeutet, dass Milo fahren soll, bis er ein Hindernis scannt.“</li> <li>- S18: „Ehm, das bedeutet, dass Milo so lange fahren soll, eh soll, bis der Abstand sich verändert?“</li> </ul> <p>Die Forscherin bestätigt die Aussagen der Lernenden und lässt das Programm über das digitale Whiteboard visualisiert ablaufen. Dabei stellt sie den Kindern einen Beobachtungsauftrag. Die Schüler*innen sollen beobachten, wann das LEGO-Modell aufhört zu fahren. Dabei sollen sie ebenso die Abläufe auf dem digitalen Whiteboard mit betrachten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L1: „Was passiert? Wann hört er auf zu fahren?“</li> <li>- S19: „Wenn er einen Gegenstand sieht.“ → Die Forscherin lässt das Programm erneut ablaufen und fordert die Kinder auf, sich währenddessen den Programmierbaustein, der auf dem digitalen Whiteboard dargestellt ist, anzusehen („Guckt euch mal diesen Baustein an“).</li> <li>- S18: „Also der hört erst auf, wenn der Abstand sich verändert?“</li> <li>- S4: „Milo fährt, bis der Abstand sich verändert.“</li> </ul> <p>Die Forscherin bestätigt diese Aussagen und fordert die Kinder dazu auf, einen passenden Befehl für diese Feststellung zu formulieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S7: „Fahr, bis der Abstand sich verändert!“</li> </ul>
<p>11.25 Uhr</p>	<p>Abschließend besprechen die Lernenden den eingebauten <i>Musik-Baustein</i>. Nach der Festlegung des Befehls <i>Spiel Musik</i> oder <i>Play Music</i> lässt die Forscherin das Programm</p>

11.29 Uhr	<p>mehrmals ablaufen. Die Kinder sind sehr aufgeregt und fordern von der Forscherin beziehungsweise bitten sie, jeweils verschiedene Töne einzubauen. Sie freuen sich, wenn ihr Ton ausgewählt wurde und lachen, wenn das LEGO-Modell den jeweiligen Ton abspielt.</p> <p>Nach der Reflexion beendet die Forscherin die Unterrichtsstunde. Die Lernenden sortieren ihre Materialien. Jedes Gruppenmitglied erhält dabei eine bestimmte Aufgabe fürs Aufräumen. Die Kinder begeben sich zum Ausgang und stellen sich dabei jeweils zu zweit in einer Reihe auf. Die Klassenlehrerin führt die Kinder leise zu dem Raum, in welchem die iPads und LEGO-Kisten sicher gelagert werden.</p>
-----------	---



**Anhang 5: Beobachtungsprotokoll der fünften Unterrichtseinheit**

Titel der Unterrichtseinheit: Milo und sein Neigungssensor  
Datum der Durchführung: Donnerstag, den 17.05.2018  
in der 3. & 4. Unterrichtsstunde  
(10.25 Uhr bis 11.41 Uhr)  
Ort der Durchführung: Aula-Raum der Schule  
Datum der Verfassung: Donnerstag, den 17.05.2018  
Autor\*innen: Forscherin und  
Klassenlehrerin

<b>Unterrichts- phase &amp; Zeit</b>	<b>Beschreibung des Unterrichtsablaufs inklusive prägnanter Schüler*innenaussagen</b>
<b>Einstieg</b> 10.25 Uhr	<p>Die Forscherin begrüßt die Schüler*innen. Sie aktiviert die Erinnerung der Lernenden, indem sie die Kinder dazu auffordert, zusammenzufassen, was in der vorherigen Unterrichtseinheit gelernt und herausgefunden wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S6: „Wir haben den Bewegungssensor von Milo programmiert.“ → Die Forscherin erfragt, was ein Bewegungssensor ist.</li> <li>- S17: „Ein Bewegungssensor scannt, wie sich ein Abstand verändert. Und darauf reagiert Milo dann.“ → S7 fügt hinzu, dass der Bewegungssensor des LEGO-Modells gemessen hat, wie weit Gegenstände von diesem entfernt sind. Die jeweiligen Abstände werden auf dem iPad angezeigt.</li> </ul>
10.26 Uhr	<p>Die Forscherin fasst die genannten Punkte zusammen und erläutert die Vorgehensweise und das Thema der heutigen Unterrichtseinheit. Dabei stellt sie heraus, dass die Schüler*innen einen neuen Sensor kennenlernen werden. Die Forscherin lässt das an der Tafel visualisierte Motto <i>Wir programmieren Milos Neigungssensor</i> von einem Kind (S4) vorlesen. Mittels der daran anschließenden Frage <i>Was</i></p>

<p>10.30 Uhr</p>	<p><i>könnte denn ein Neigungssensor sein?</i> regt die Forscherin ein Einführungsgespräch an. Die Kinder sammeln Ideen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S11: „Der scannt auch was.“ → Die Forscherin bestätigt diese Aussage und erfragt, was und wie gescannt wird.</li> <li>- S6: „Eine Neigung.“ → Die Forscherin fragt nach, was eine Neigung ist.</li> <li>- S9: „Wenn etwas so schräg ist.“</li> <li>- S4: „Beim Berg hat man eine Neigung.“</li> </ul> <p>Die Forscherin greift die Ideen der Kinder auf und erfragt, wie der Neigungssensor wohl funktioniert. Dabei weist sie die Kinder auf das an der Tafel im Rahmen der Reihentransparenz visualisierte Bild des LEGO-Modells mit dem Neigungssensor hin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S7: „Wahrscheinlich macht der was, wenn das so gedreht oder so schräg gemacht wird.“ → Die Forscherin bestätigt diese Aussage.</li> </ul> <p>Die Forscherin lässt die Zieltransparenz (<i>Wir programmieren Milos Neigungssensor</i>) von einem Kind (S2) vorlesen. Danach stellt sie den Lernenden die Arbeitsaufträge vor. Diese visualisiert sie an der Tafel. Zusätzlich wird jeder Arbeitsauftrag handlungsorientiert über die App <i>WeDo 2.0</i> am digitalen Whiteboard eingeführt und erklärt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baut eine Vorrichtung, mit der Milo Nachrichten an seine Basisstation schicken kann.</li> <li>2. Probiert das vorgegebene Programm aus.</li> <li>3. Plant ein eigenes Programm und probiert es aus.</li> </ol> <p>Benutzt für die Planung die Handlungspläne.</p> <p>→ Reflexionsauftrag: Entschlüsselt die Programmierbausteine. Um was für Befehle handelt es sich?</p>
<p><b>Aktivitätsphase I</b> 10.37 Uhr</p>	<p>Die Kinder begeben sich zu ihren Gruppentischen im Klassenraum und beginnen zu arbeiten. Die Arbeitsphase zeichnet sich durch eine durchgängig vorherrschende produktive Unruhe aus. Da die Programmierung des</p>

	<p>Neigungssensors anders strukturiert ist als die in den vorherigen Unterrichtseinheiten geforderten Programme, ist der überwiegende Anteil der Lernenden zunächst irritiert. Die Kinder stellen direkt fest, dass ihr LEGO-Modell nicht fährt, und legen dies als Problem der App, des Modells oder der Programmierung aus. Sie setzen ein nicht fahrendes LEGO-Modell dementsprechend mit einer fehlerhaften Funktionsweise des gesamten Lernkonzeptes gleich. Aussagen wie „Unser Milo fährt nicht. Der ist kaputt.“ oder „Warum fährt Milo nicht?“ treten vermehrt auf. Die Forscherin und die Klassenlehrerin sind vielen Nachfragen seitens der Lernenden ausgesetzt. Einzelne Gruppen müssen durch die Forscherin in ihrer Entdeckung bestätigt werden, dass ihr LEGO-Modell nicht fährt. Sie beruhigen sich erst, als die Forscherin das Nicht-Fahren als richtig und normal einstuft. Nach einer Impulsfrage durch die Forscherin, woran es liegen könnte, dass das LEGO-Modell nicht fährt, setzen sich die Schüler*innen näher mit der Programmierung auseinander. Alle Gruppen versuchen, das vorgegebene Programm nachzuvollziehen. Einzelne Kinder verstehen, dass ihr LEGO-Modell nicht fährt, da die vorgegebene Programmierung dies nicht beinhaltet.</p> <p>Unabhängig davon, ob verstanden wurde, dass die vorgegebene Programmierung kein Fahren seitens des LEGO-Modells beinhaltet, setzen sich alle Schüler*innen mit der Funktionsweise des Neigungssensors auseinander. Einzelne Gruppen können auch diese Aufgabe nicht zufriedenstellend bewältigen. Da das Nachvollziehen bei den meisten Gruppen verhältnismäßig lange dauert, beginnen viele Lernende recht schnell damit, frei und somit spielerisch zu programmieren. Dabei wird nicht immer der Neigungssensor mit einbezogen. Die durch die App <i>WeDo 2.0</i> vorgegebene Programmierung zum Neigungssensor</p>
--	--

	<p>scheint für die Lernenden demnach uninteressant zu sein. Sie freuen sich zwar, als ihr LEGO-Modell bei der Bedienung des Neigungssensors Nachrichten an das iPad vermittelt, jedoch bleibt das <i>Nicht-Fahren</i> durchgehend ein zu diskutierendes Thema. Einzelne Gruppen sehen sich darin herausgefordert, ihr LEGO-Modell fahren zu lassen und dabei den Neigungssensor mit einzubeziehen. Sie jubeln bei Erfolgen, hüpfen herum und lachen sehr viel.</p> <p>Anzumerken ist, dass alle Gruppen von der Forscherin zum Ende der Arbeitsphase hin darauf hingewiesen werden müssen, dass sie nicht nur programmieren, sondern ebenso die verteilten Arbeitsblätter auszufüllen haben. Während des Programmierens agieren die Lernenden so vertieft und konzentriert, dass sie ihre weiteren Aufgaben vernachlässigen. Da die meisten Schüler*innen auch nach der gesonderten Aufforderung durch die Forscherin nicht direkt zu arbeiten beginnen oder mit der Entschlüsselung der Programmierbausteine überfordert sind, entschließen sich die Forscherin und die Klassenlehrerin dazu, eine Zwischenreflexion zur Funktionsweise des Neigungssensors einzulegen.</p> <p>→ Für weitere Beobachtungen und explizite Schüler*innenaussagen wird an dieser Stelle auf die transkribierte Videographie der Unterrichtseinheit verwiesen.</p>
<p><b>Zwischen-reflexion</b> 11.07 Uhr</p>	<p>Die Forscherin und die Klassenlehrerin fordern die Schüler*innen dazu auf, für eine Zwischenreflexion in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist, zu kommen. Die Lernenden sollen ihre Tätigkeiten unverzüglich beenden und der Aufforderung Folge leisten. Ihnen wird vermittelt, dass sie nach der Zwischenreflexion noch ein wenig Zeit bekommen, um weiterzuarbeiten. Die Lernenden begeben sich also in den Kinositz.</p>

<p>11.09 Uhr</p>	<p>Die Forscherin regt ein Gespräch an, indem sie fragt, was den Kindern zuallererst aufgefallen ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S9: „Fahren, dass er, also er fährt nicht, weil kein Fahrzeichen da steht.“ → Die Forscherin erfragt, was für Bausteine in der Programmierung fehlen, damit das LEGO-Modell überhaupt fahren kann. Die Kinder sammeln die notwendigen Bausteine (<i>Vorwärts</i> oder <i>Rückwärts</i>, <i>Geschwindigkeit</i> und <i>Stopp</i>).</li> </ul>
<p>11.10 Uhr</p>	<p>Die Forscherin fasst die genannten Aspekte der Schüler*innen zusammen und führt die Lernenden zum Nachvollziehen der Funktionsweise des Neigungssensors hin. Dafür lässt sie das in der App vorgegebene Programm zum Neigungssensor visualisiert über das digitale Whiteboard abspielen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L1: „Genau. Diese drei (zeigt auf die Programmierbausteine), also <i>Geschwindigkeit</i>, <i>Fahren</i>, ob vorwärts oder rückwärts, und <i>Stopp</i> brauchen wir immer, wenn der fährt. Das haben wir jetzt hier nicht. Das gibt's nicht. Das heißt, der Milo steht und es muss irgendwas passieren, wenn wir was mit dem Neigungssensor machen. Ihr achtet mal einmal hierdrauf (zeigt an eine Stelle der Programmierung, die auf dem digitalen Whiteboard visualisiert ist), wo die Blöcke blinken und ich mache in der Zeit etwas mit dem Milo. So ich drücke auf <i>Play</i>. Jetzt blinkt das (zeigt auf einen Programmierbaustein). Auf was wartet Milo?“</li> <li>- S4: „Da drauf, dass ehm der Neigungssensor sich bewegt?“</li> <li>- L1: „In welche Richtung?“</li> <li>- S4: „Nach unten.“</li> </ul>
<p>10.11 Uhr</p>	<p>Die Forscherin geht jeden Programmierbaustein der vorgegebenen Programmierung mit den Lernenden einzeln</p>

<p>10.13 Uhr</p>	<p>durch. Je nach Bedarf lässt sich das Programm zur Verdeutlichung abspielen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L1: „Was hat Milo gemacht in diesem Bereich?“</li> <li>- S11: „Der hat ehm, eigentlich hat der da gewartet, dass der Neigungssensor hoch oder runter geht.“</li> <li>- L1: „Was ist dann passiert?“</li> <li>- S11: „Dann hat der vorn, wo der Knopf ist, die Farbe geändert.“</li> <li>- L1: „Und dann?“</li> <li>- S11: „Dann kam <i>Hallo</i>.“</li> </ul> <p>Die Forscherin fasst den ersten Teil der Programmierung zusammen und geht dann auf den zweiten Abschnitt ein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S12: „Dann muss man den wieder, ehm, nach oben klappen, dann wechselt der wieder die Farbe, dann sendet der wieder eine Nachricht und macht einen Ton.“</li> </ul> <p>Am Ende reflektieren die Forscherin und die Kinder gemeinsam den Baustein für die Wiederholungsschleife.</p>
<p>10.14 Uhr</p>	<p>Die Klassenlehrerin fragt nach, ob es möglich sei, dass das LEGO-Modell fährt, wenn man eigenständig ein Programm schreibt, das den Neigungssensor mit einbezieht. Einzelne Kinder erwidern, dass dies möglich sei. Man müsse dafür lediglich die richtigen Programmierbausteine mit einbauen. Die Klassenlehrerin fragt daraufhin nach, wer das in der App vorgegebene Programm nachgebaut und somit geschafft hat, dass das LEGO-Modell Nachrichten an das iPad sendet. Die meisten Kinder melden sich.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L2: „Das sind ja doch ein paar mehr als wir erst befürchtet haben.“</li> </ul>
<p>10.15 Uhr</p>	<p>Zum Abschluss vergleicht die Forscherin die Funktionsweise der beiden Sensoren für das LEGO-Modell.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L1: „Wir hatten ja letztes Mal den Bewegungssensor. Da waren da vorne diese zwei Augen sag ich mal drauf, ne?“</li> </ul>

<p>10.15 Uhr</p>	<p>Das war ja der Scanner. Das Ding hier hat diese Augen hier drin. Das heißt, der ist wie so 'ne Waage oder so 'ne Wasserwaage. Kennt ihr vielleicht, ne? Müsst ihr euch vorstellen, die ist da drin. Und so kann der messen, in welche Richtung er sich bewegt.“</p> <p>Die Forscherin gibt den Kindern weitere zehn Minuten Zeit, um das in der App <i>WeDo 2.0</i> vorgegebene Programm noch einmal auszuprobieren und um die weiteren Aufgaben, und hier insbesondere den Reflexionsauftrag, zu bearbeiten.</p>
<p><b>Aktivitätsphase II</b> 11.16 Uhr</p>	<p>Die Kinder begeben sich unverzüglich zu ihren Arbeitsplätzen. Erneut herrscht eine produktive Unruhe. Die Lernenden füllen konzentriert ihre Arbeitszettel aus. Das heißt, dass sie einerseits den Reflexionsauftrag bearbeiten und die im vorgegebenen Programm vorliegenden Programmierbausteine entschlüsseln. Andererseits versuchen sie im Rahmen des freien Programmierens ein Programm zu erstellen, das ihr LEGO-Modell zum Fahren bringt und dabei den Neigungssensor mit einbezieht. Sie jubeln, wenn sie erfolgreich sind und hüpfen vor Freude herum. Die erstellten Programme vermerken sie auf ihren Arbeitsblättern.</p>
<p><b>Reflexion &amp; Abschluss</b> 11.26 Uhr</p>	<p>Zum Abschluss der Unterrichtseinheit sollen die Ergebnisse der Unterrichtseinheit zusammengefasst werden. Weiterführend soll die Stunde bewertet werden. Die Forscherin und die Klassenlehrerin fordern die Kinder dazu auf, ihre Materialien zusammen zu räumen und in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist, zu kommen. Die meisten Kinder arbeiten nach der ersten Aufforderung zunächst konzentriert und spielerisch weiter, sodass die Forscherin und die Klassenlehrerin die Lernenden wiederholt darauf aufmerksam machen müssen, dass die Arbeitsphase beendet ist. Nach und nach begeben sich die Kinder in den Kinositz.</p>

<p>11.28 Uhr</p>	<p>Zum Einstieg fragt die Forscherin per Daumenprobe ab, ob es nunmehr bei allen Kindern geklappt hat. Die Daumenprobe fällt sehr positiv aus. L1 öffnet daraufhin über die Software <i>Active Inspire</i> auf dem digitalen Whiteboard ein Tafelbild, auf welchem die in der Unterrichtseinheit verwendeten Programmierbausteine visualisiert sind. Gemeinsam werden die jeweiligen Befehle der Programmierbausteine gesammelt und reflektiert. Insbesondere die neuen Bausteine werden dabei in den Blick genommen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S1: „Dreh den Sensor mit geringer Geschwindigkeit nach vorne!“ → Die Forscherin bestätigt diese Aussage und erfragt, was zusätzlich dazu noch fehlt.</li> <li>- S17: „Dass der da warten soll, bis der, also bis das gemacht wurde, dass der so geneigt wurde?“</li> <li>- L1 (nickt): „Und jetzt als Befehl?“</li> <li>- S17: „Warte bis der Neigungssensor geneigt wurde!“ → Die Forscherin bestätigt diese Antwort und schreibt den Befehl an das digitale Whiteboard. Sie erfragt, was danach passiert. Dabei zeigt sie auf den nächsten Programmierbaustein.</li> <li>- S14: „Dann wechselt er die Farbe auf Farbwechsel.“ → Die Forscherin schreibt den Befehl „Wechsel die Farbe!“ an das digitale Whiteboard.</li> </ul>
<p>11.31 Uhr</p>	<p>Daran anschließend diskutieren die Forscherin und die Kinder gemeinsam über den Baustein, der dafür zuständig ist, Nachrichten an das iPad zu senden. Zudem wird die Wiederholungsschleife mit einbezogen.</p>
<p>11.34 Uhr</p>	<p>Die Forscherin fragt, welche Gruppe es geschafft hat, ihr LEGO-Modell fahren zu lassen und dabei den</p>



11.41 Uhr	<p>Neigungssensor mit zu berücksichtigen. Das Ergebnis sieht positiv aus. Die meisten Kinder melden sich.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- L1: „Alle Gruppen? Das sieht super aus. Wie habt ihr das denn gemacht? Ich möchte mal ein Beispiel, ich hab das selber nämlich nicht geschafft. Und ich möchte eine Gruppe das mal zeigen lassen.“ → Die Forscherin lässt eine Gruppe ihre Programm vorstellen. Das Programm wird gemeinsam besprochen und handlungsorientiert nachvollzogen.</li></ul> <p>Nach dieser Reflexion beendet die Forscherin die Unterrichtsstunde. Die Lernenden sortieren ihre Materialien. Jedes Gruppenmitglied erhält dabei eine bestimmte Aufgabe fürs Aufräumen. Die Kinder begeben sich zum Ausgang und stellen sich dabei jeweils zu zweit in einer Reihe vor der Klassentür auf. L2 führt die Kinder leise zu dem Raum, in welchem die iPads und LEGO-Kisten sicher gelagert werden.</p>
-----------	---

**Anhang 6: Beobachtungsprotokoll der sechsten Unterrichtseinheit**

Titel der Unterrichtseinheit: Milo und seine Freunde – Wir programmieren ein großes Modell

Datum der Durchführung: Montag, den 28.05.2018  
in der 3. & 4. Unterrichtsstunde (10.29 Uhr bis 11.52 Uhr)

Ort der Durchführung: Klassenraum der Stichprobe

Datum der Verfassung: Montag, den 28.05.2018

Autor\*innen: Forscherin und Klassenlehrerin

<b>Unterrichtsphase &amp; Zeit</b>	<b>Beschreibung des Unterrichtsablaufs inklusive prägnanter Schüler*innenaussagen</b>
<b>Einstieg</b> 10.29 Uhr	In dieser Unterrichtseinheit arbeiten jeweils zwei Gruppen zusammen, sodass insgesamt drei Gruppen à sechs Kinder gemeinsam agieren. Zu Beginn der Unterrichtseinheit ist es etwas chaotisch, da die Unterrichtseinheit eigentlich im Aula-Raum der Schule hätte durchgeführt werden sollen, dies aufgrund einer Doppelbelegung jedoch nicht möglich ist, sodass sie kurzfristig in den Klassenraum verlegt wurde. Aus diesem Grund werden zu Beginn im Klassenraum Tische umgestellt sowie iPads und LEGO-Kisten verteilt. Der Unterricht startet dementsprechend nicht wie geplant in einer vorbereiteten Lernumgebung. Die Schüler*innen sitzen je zu sechst an den drei Gruppentischen und es kehrt nach und nach Ruhe ein, sodass die Forscherin die Lernenden auffordern kann, in den Sitzkreis, der vor der Tafel aufgebaut ist, zu kommen.
10.32 Uhr	Die Kinder begeben sich in den Sitzkreis. Die Forscherin begrüßt die Schüler*innen und geht dabei auf den etwas chaotischen Beginn der Unterrichtseinheit ein. Nach einer

	<p>kurzen Entschuldigung aktiviert sie die Erinnerung der Lernenden, indem sie die Kinder dazu auffordert, zusammenzufassen, was in den vorherigen Unterrichtseinheiten gelernt und herausgefunden wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S18: „Wir haben an Milo noch einen Bewegungssensor angebaut.“ → Die Forscherin erfragt, was ein Bewegungssensor sei und wie dieser arbeite. S18 erläutert daraufhin, dass der Bewegungssensor ein Sensor sei, mit dessen Hilfe das LEGO-Modell Abstände misst. Sobald sich ein Abstand zu einem Gegenstand verändere, bleibe das LEGO-Modell stehen.</li> <li>- S1: „Sowas wie ein Scanner.“ → Die Forscherin bestätigt die Aussage und erfragt, was die Kinder weiterhin erlernt hätten.</li> <li>- S17: „Ein Neigungssensor.“ → Die Forscherin erfragt, was ein Neigungssensor sei und wie dieser arbeitee.</li> <li>- S11: „Dort gab’s so ein Programm, wo man da so extra neigen musste, dass Milo weiterfährt.“ → Die Forscherin erfragt, was besonders an dem Programm zum Neigungssensor sei. S9 erklärt, dass das LEGO-Modell Nachrichten an das iPad versendet hat, sobald der Neigungssensor nach hinten oder vorne bewegt wurde. Die Forscherin bestätigt diese Aussage und erfragt, was die Lernenden zusätzlich beim Programmieren geschafft haben. S2 antwortet, dass sie das LEGO-Modell unter Einbezug des Neigungssensors zum Fahren gebracht haben.</li> </ul>
<p>10.36 Uhr</p>	<p>Die Forscherin fasst die genannten Aspekte zusammen und erläutert, dass die heutige Unterrichtseinheit die letzte der Unterrichtsreihe darstellt. Die Kinder zeigen durch ihre Reaktionen an, dass sie dies traurig finden. Um das Thema der Unterrichtseinheit vorzustellen, lässt die Forscherin das Motto der Stunde <i>Milo und seine Freunde – Wir</i></p>

<p>10.37 Uhr</p>	<p><i>programmieren ein großes Modell</i> von einem Kind (S9) vorlesen. Ein*e Schüler*in (S11) liest daran anknüpfend das Ziel der Unterrichtseinheit <i>Wir programmieren zwei Milos gleichzeitig und zwar so, dass sie zusammen arbeiten vor</i>. Die Forscherin erklärt, dass die Kinder aus diesem Grund zu sechst arbeiten müssen, da sie eine Vorrichtung für ihre LEGO-Modelle bauen werden, die dazu führt, dass zwei LEGO-Modelle gemeinsam etwas transportieren. Um dies zu demonstrieren, zeigt sie den Kindern über ihr iPad den einführenden Videoclip der App <i>WeDo 2.0</i>. Die Forscherin geht mit zwei Impulsfragen auf das Video ein: „Was ist das Besondere? Was können die auf einmal?“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S12: „Die können sich so drehen.“ → Die Forscherin fragt nach einem <i>Expertenwort</i> für den Begriff <i>drehen</i>.</li> <li>- S17: „Wenden?“</li> <li>- S8: „Lenken?“ → Die Forscherin führt den Terminus <i>Kurve fahren</i> ein.</li> </ul> <p>Die Forscherin leitet zur nächsten Phase der Unterrichtseinheit über. Sie erläutert die Geschichte, die hinter der Aufgabe für die Lernenden steht: „Max und Mia merken, dass Milo ein Objekt gefunden hat, dass er aber alleine gar nicht transportieren kann, weil’s zu schwer ist. Deswegen muss ein zweiter Milo zur Hilfe kommen und deswegen müssen sie zusammengebaut werden, damit sie zusammen das schwere Objekt transportieren können. Die Blume ist dem Milo jetzt zu schwer.“</p> <p>Daran anknüpfend stellt die Forscherin den Kindern die Arbeitsaufträge vor. Diese visualisiert sie an der Tafel. Zusätzlich wird jeder Arbeitsauftrag handlungsorientiert anhand der App <i>WeDo 2.0</i> eingeführt und erklärt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baut eine Vorrichtung, mit der zwei Forschungs sonden gemeinsam Gegenstände transportieren können.</li> </ol>
------------------	--

	<p>2. Probiert das vorgegebene Programm aus.</p> <p>3. Plant ein eigenes Programm mit Kurven. Schreibt es auf!</p> <p>Tipp: Ihr könnt Milo auch einen Parcours durchfahren lassen.</p> <p>→ Reflexionsauftrag: Wie kann man Kurven fahren? Erklärt, wie man programmieren muss.</p> <p>Die Forscherin weist die Schüler*innen darauf hin, dass freigeschriebene Programme in Form von Handlungsplänen auf den Arbeitsblättern aufgeschrieben werden sollen. Die Klassenlehrerin weist zudem darauf hin, dass eine Gruppenarbeit zu sechst nicht einfach sei und dass aus diesem Grund gute Absprachen notwendig seien. Sie bietet den Kindern verschiedene Rollenkarten und Redesteine für ihre Gruppenarbeiten an, die sie auf einem Regal inmitten des Klassenraums bereitgelegt hat. Die Klassenlehrerin erläutert, dass sie im Rahmen der Reflexionsphase abfragen wird, wie die Gruppenarbeit funktioniert hat.</p>
<p><b>Aktivitätsphase</b> 10.45 Uhr</p>	<p>Die Kinder begeben sich zu ihren Gruppentischen im Klassenraum. Zunächst sortieren die Lernenden ihre Arbeitsplätze, sodass jeweils lediglich die beiden LEGO-Modelle und die zugehörigen iPads, pro Schüler*in ein Stift sowie die für die Stunde notwendigen Arbeitsblätter auf den Gruppentischen vorzufinden sind. Während zwei der insgesamt drei Gruppen ihre Gruppenarbeit direkt mithilfe der durch die Klassenlehrerin angebotenen Rollenkarten organisieren, greift die dritte Gruppe erst darauf zurück, nachdem erste Streitigkeiten bezüglich des Bauens der Vorrichtung auftreten. Die Arbeitsphase ist insgesamt etwas unruhiger als die der vorherigen Unterrichtseinheiten. Die Kinder müssen ihre Handlungen intensiver aushandeln und vertreten, was vermehrt zu Diskussionen führt. Dies ist jedoch überwiegend bei zwei von drei Gruppen der Fall.</p>

	<p>Die Arbeitsphase zeichnet sich gleichzeitig auch durch eine durchgängig vorherrschende produktive Unruhe aus. Auch wenn die Schüler*innen mehrere Aushandlungsprozesse führen, haben diese grundsätzlich etwas mit der Aufgabenstellung zu tun und sind zumeist ohne die Hilfe der Forscherin oder Klassenlehrerin zielführend zu klären. Wie vermutet, ist eine Gruppenarbeit zu sechst sehr herausfordernd für die Lernenden. Alle Gruppen bearbeiten die Aufgaben jedoch erfolgreich und ohne größere Auseinandersetzungen. Die Kinder gehen insgesamt respektvoll miteinander um, auch wenn sie bei Bedarf diskutieren und unter Umständen kurz streiten. Bei zu angeregt werdenden Diskussionen bitten sie um Hilfe durch die Forscherin und Klassenlehrerin.</p> <p>Anzumerken ist, dass eine Verlängerung der Arbeitsphase notwendig ist. Den Kindern reichen 25 Minuten nicht aus, um alle Aufgaben zu erledigen. Dies ist unter anderem den vermehrten Aushandlungsprozessen und somit auch der Gruppengröße geschuldet. Zudem ist der Drang, mit dem komplexen LEGO-Modell zu spielen, sehr hoch. Die Kinder freuen sich immens darüber, dass ihre zusammengebauten LEGO-Modelle nunmehr Kurven fahren können und möchten dies in verschiedensten Formen ausprobieren. Aus diesen Gründen wird die Arbeitsphase um 15 Minuten verlängert.</p> <p>→ Für weitere Beobachtungen und explizite Schüler*innenaussagen wird an dieser Stelle auf die transkribierte Videographie der Unterrichtseinheit verwiesen.</p>
<p><b>Reflexion &amp; Abschluss</b> 11.26 Uhr</p>	<p>Zum Abschluss der Unterrichtseinheit sollen die Ergebnisse der Unterrichtseinheit und gesamten Unterrichtsreihe zusammengefasst werden. Die Forscherin und die Klassenlehrerin fordern die Kinder dazu auf, ihre Materialien zusammen zu räumen und in den Sitzkreis, der vor der Tafel aufgebaut ist, zu kommen. Die meisten Kinder arbeiten nach</p>

	<p>der ersten Aufforderung zunächst konzentriert und spielerisch weiter, sodass die Forscherin die Lernenden wiederholt darauf aufmerksam machen muss, dass die Arbeitsphase beendet ist. Die Lernenden begeben sich dann nach und nach in den Sitzkreis.</p>
<p>11.28 Uhr</p>	<p>Die Reflexionsphase im Sitzkreis beginnt mit einer Abfrage per Daumenprobe seitens der Klassenlehrerin, wie die Gruppenarbeit funktioniert hat. Die meisten Kinder zeigen einen nach unten geneigten Daumen an. Wenige positionieren ihren Daumen horizontal. Kaum ein Kind macht einen Daumen nach oben. Die Klassenlehrerin lässt die Kinder erzählen, wie sie die Gruppenarbeitsphase empfanden. Die Lernenden erläutern, dass sie viel streiten mussten und dass einige Gruppenmitglieder*innen sich nicht gut verhalten hätten. Die Klassenlehrerin bestätigt den Lernenden ihre Wahrnehmungen, vermittelt ihnen dabei jedoch auch, dass sie die Gruppenarbeit als nicht so gravierend einstufen würde. Sie erläutert, dass es sehr schwierig sei, mit vielen Kindern zusammen zu arbeiten und dass es dafür gut geklappt habe. Die Aussage der Lernenden, dass immer eine Person nicht so gehandelt habe, wie erwünscht, entkräftet die Klassenlehrerin in ihrer Negativität, indem sie erwähnt, dass sie es eher als positiv empfindet, wenn es lediglich Eine*r war, der/die sich nicht an Absprachen gehalten habe. Sie verdeutlicht den Kindern, dass alle trotz der Schwierigkeiten die Arbeitsaufträge erfüllten: „Ihr habt alle das Ziel erreicht. Nicht optimal, okay, aber es ist okay. Wirklich. Ihr habt euch nicht wer weiß wie angeschnauzt. Es war nicht super laut. Die Lautwächter haben drauf geachtet. Alles gut.“</p>
<p>11.33 Uhr</p>	<p>Die Forscherin greift die Aspekte der Klassenlehrerin auf und vermittelt den Lernenden, dass sie stolz auf sie sei. Sie</p>

<p>11.36 Uhr</p>	<p>erläutert ihnen, dass sie wusste, dass die Aufgabe und die Zusammenarbeit mit vielen anderen Kindern schwierig seien und hätte auch nicht damit gerechnet, dass alle Kinder es so gut schafften. Sie führt zum Forscherauftrag hin und erfragt, wie es möglich wird, mit beiden LEGO-Modellen Kurven zu fahren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S8: „Indem ein Milo steht und der andere fährt.“ → Die Forscherin erfragt, wie dies verwirklicht wurde, da es dafür mehrere Möglichkeiten gäbe. S8 erläutert, dass die Gruppe lediglich für ein LEGO-Modell ein Programm geschrieben hätte. Die Forscherin gibt die Frage ans Plenum, sodass verschiedene Ideen zur Umsetzung gesammelt werden.</li> <li>- S9: „Bei uns hat immer nur einer auf <i>Play</i> gedrückt.“ → S9 erklärt, dass ihre Gruppe beide LEGO-Modelle programmiert hätte, aber immer nur ein Programm abgespielt wurde.</li> <li>- S3 fügt eine dritte Möglichkeit hinzu, die sich darin auszeichnet, dass zunächst beide LEGO-Modelle fahren und dann bei einem LEGO-Modell <i>Stopp</i> gedrückt wird. Das andere LEGO-Modell fährt dann eine Kurve Sobald die Kurve beendet ist, wird auch bei dem ersten Modell auf <i>Stopp</i> gedrückt, sodass beide LEGO-Modelle stehen.</li> <li>- S17: „Es geht auch, dass beide sich drehen, wenn der eine rückwärts fährt und der andere vorwärts.“ → Die Forscherin ist begeistert von dieser Möglichkeit, da sie diese selbst nicht bedacht hatte.</li> </ul> <p>Die Forscherin und die Kinder reflektieren gemeinsam, wie es gelingen könnte, dass beide LEGO-Modelle zunächst fahren, dann eine Kurve gedreht wird und danach weitergefahren wird. Die von S3 genannte Möglichkeit wird als zielführend ausgewählt. S7 fügt hinzu, dass es auch möglich wäre in das Programm des einen LEGO-Modells</p>
------------------	--



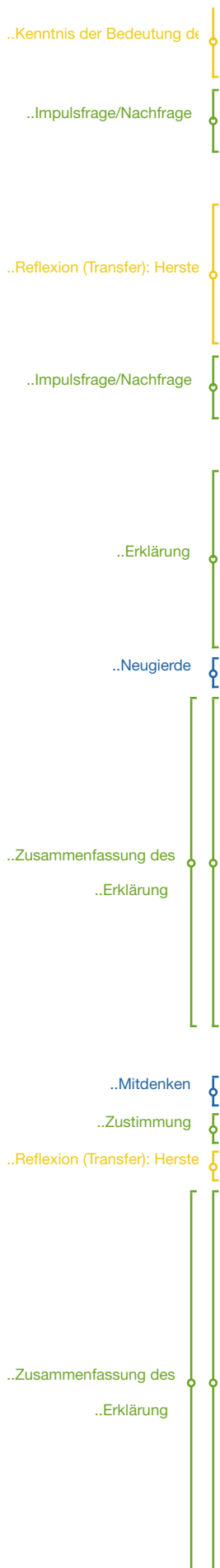
<p>11.38 Uhr</p>	<p>eine Pause einzubauen. Abschließend besprechen die Lernenden das in der App <i>WeDo 2.0</i> vorgegebene Programm.</p> <p>Die Forscherin vermittelt den Schüler*innen, dass über die Unterrichtsreihe ein kleiner Test geschrieben wird. Die Lernenden sollen nachfolgend gut zuhören, da gemeinsam wiederholt wird, was die Kinder im Rahmen der Unterrichtsreihe alles gelernt haben. Da die Forscherin im Klassenraum kein digitales Whiteboard zur Verfügung hat, lässt sie die geplante Präsentation auf ihrem Laptop abspielen.</p> <p>→ Einstiegsfrage: „Was haben wir denn überhaupt alles gelernt? Was könnt ihr jetzt mehr als das ihr vorher noch nicht konntet?“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S11: „Programmieren.“</li> <li>- S17: „Das EVA-Prinzip.“</li> <li>- S7: „Wir können einfache Roboter programmieren.“ → Die Forscherin fragt nach, was Programmieren ist und was man dabei macht.</li> <li>- S8: „Etwas eintippen zu Milo.“ → L1: „Zum Beispiel. Was tippt man denn ein?“</li> <li>- S16: „Entsperrte Codes oder so.“ → Die Forscherin fragt, was Codes sind.</li> <li>- S14: „Programme?“ → Die Forscherin erwähnt, dass Codes und Programme nicht dasselbe seien. Sie erfragt, woraus Programme bestünden.</li> <li>- S18: „Befehlen?“ → Die Forscherin bestätigt die Aussage und weist die Lernenden auf das an der Coding-Wand angebrachte Plakat zum EVA-Prinzip hin.</li> <li>- S4: „Ich wollte noch was sagen. Also Computer kennen nur Nullen und Einsen.“ → Die Forscherin bestätigt die Aussage und vermittelt den Schüler*innen nach anfänglicher Rückfrage, dass es sich dabei um das</li> </ul>
------------------	---

11.52 Uhr	<p>sogenannte <i>Binärsystem</i> handle. Erneut verweist die Forscherin auf das Plakat und inkludiert darin das Binärsystem: „Was könnte das von dem Plakat sein?“</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- S4: „In den Codes?“</li><li>- S7: „Vielleicht diese einzelnen Programme? Oder diese Puzzleteile da?“</li></ul> <p>Die Forscherin fasst die Abläufe beim Programmieren zusammen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- S4: „Also ist das so, dass also die Zahlen und Buchstaben auf dem Laptop zum Beispiel, dass da dann immer ein Zahlencode hinter steht?“ → Die Forscherin bestätigt die Aussage.</li><li>- S17: „Darf ich jetzt das EVA-Prinzip erklären?“ → Die Forscherin bejaht und S17 beginnt die einzelnen Prozesse des EVA-Prinzips zu erklären.</li></ul> <p>Aufgrund von Zeitmangel (es hat bereits zur großen Pause gegongt) beendet die Forscherin die Reflexionsphase und beschließt gemeinsam mit der Klassenlehrerin vor der Durchführung des Tests eine zusammenfassende Abschlussreflexion abzuhalten. Weiterführend fragen die Kinder, ob die Forscherin bereit wäre, für eine weitere Schulstunde in die Schule zu kommen, damit sie mit dem LEGO-Modellen noch einmal ausgiebig und ohne Aufgabenstellungen spielen könnten. Die Forscherin bejaht dies. Die Kinder freuen sich. Während ein Teil der Lernenden sich dann direkt in die große Pause verabschiedet, melden sich einige Kinder freiwillig dafür, die LEGO-Kisten, LEGO-Modelle und iPads mit aufzuräumen.</p>
-----------	--

**Anhang 7:**  
**Transkripte der Unterrichtseinheiten**  
**– Unterrichtseinheit 2 –**

	1	[0:00:00] <b>Einstieg</b>
..Freude ..Aufregung	2	Zu Beginn herrscht eine Unruhe. Die Kinder sitzen im Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist, und unterhalten sich während L1 die Videokamera startet und letzte Materialien sortiert.
Lehrer*innenverhalten	3	[0:00:15] L1: Okay (...) ((L1 entrollt ein Plakat und legt es auf einen Tisch neben dem digitalen Whiteboard.)).
..Neugierde	4	[0:00:16] S19: Ah, Was machen wir?
..Ermahnung	5	[0:00:18] L2 ((zu S19)): Warte es doch bitte ab.
..Aufregung	6	[0:00:20] S8: Hey S19! S19?
..Mitdenken	7	[0:00:22] S7: Wir morsen!
Lehrer*innenverhalten	8	[0:00:23] L1: So.
..Mitdenken	9	[0:00:24] S17: Morsen.
..Mitdenken	10	[0:00:24] S2: Morsen.
	11	[0:00:25] L1 setzt sich auf einen Stuhl neben dem digitalen Whiteboard und schaut die Klasse an.
..Mitdenken	12	[0:00:26] S17: Wie funktionieren Computer? ((liest Überschrift des Plakates, das L1 auf den Tisch neben dem Whiteboard gelegt hat.))
..Ermahnung	13	[0:00:28] L2: Pscht!
..Neugierde	14	[0:00:29] S15: Wie an Computer?
..Nachfrage	15	[0:00:30] Einzelne Kinder stimmen ein und äußern ebenfalls ein 'Pscht'. Die Lerngruppe kommt zur Ruhe.
..Regelbewusstsein	16	[0:00:32] L1: Ja (...), erstmal guten Morgen!
Lehrer*innenverhalten	17	[0:00:34] Einige Kinder erwidern chorisch ein "Guten Morgen"
..Freude	18	[0:00:37] S6: Hä? Guten Mittag.
..Regelbewusstsein	19	[0:00:38] S19: Nachmittag ((lacht)).
..Übermut	20	[0:00:39] L1 ((zu S19)): S19! Hey.
..Ermahnung	21	[0:00:40] L2: Pscht!
..Ermahnung	22	[0:00:41] Die Lerngruppe kommt endgültig zur Ruhe, sodass L1 beginnen kann.
..Anweisung	23	[0:00:44] L1: So, wir haben uns ja jetzt schon eine ganze Woche nicht mehr gesehen. Und bevor wir weiter machen mit unserm Vorhaben, möchte ich erstmal einmal zusammenfassen mit euch zusammen, was wir letzte Woche gelernt haben und was wir rausgefunden haben.
	24	[0:00:58] L1 nimmt S8 dran, der sich meldet.
..Mitdenken	25	[0:00:59] S8: Ehm wir haben wie man pro. eh wie man steuert, also wir haben zum Beispiel jetzt auf Blättern geschrieben, wie du jetzt, wie man langlaufen musste von Tisch zu Tisch und ja.

..Impulsfrage/Nachfrage	26	[0:01:13] L1: Was war denn das für ein Langlaufen beziehungsweise was waren das für Pläne? Wie nennt man die?
..nicht vorhanden	27	[0:01:20] L1 nimmt S15 dran.
	28	[0:01:21] S15 ((überlegt)): Ehm.
	29	[0:01:22] S1 meldet sich, um zu helfen.
	30	[0:01:26] L1 nimmt S1 dran.
..Erklärung grundlegender B	31	[0:01:27] S1: Progra, programmieren?
..Zustimmung	32	[0:01:29] L1: Genau!
..Erklärung grundlegender B	33	[0:01:30] S7: Nein, Programme sind das.
..Erklärung grundlegender B	34	[0:01:32] S11: Programme, kein Programmieren.
..Anweisung	35	[0:01:34] L1 ((zu S7)): S7, sag's nochmal laut.
..Erklärung grundlegender B	36	[0:01:36] S7: Programme.
..Zusammenfassung des Ge	37	[0:01:40] L1: Die Pläne, die wir geschrieben haben, nennt man Programme.
	38	[0:01:43] L1 nimmt S4 dran.
..Mitdenken	39	[0:01:45] S4: Wir haben Kommando Pimperle gespielt.
..Zustimmung	40	[0:01:47] L1: Ja ((lacht)).
..Freude	41	[0:01:47] Ein paar Kinder beginnen zu lachen und sich zu freuen.
..Freude	42	[0:01:48] S13: Ja!
..Freude	43	[0:01:49] S11: Kommando Pimperle.
..Impulsfrage/Nachfrage	44	[0:01:49] L1: Pscht. Hey. Was hatte denn Kommando Pimperle mit der Sprache von Computern zu tun? Was haben wir denn da rausgefunden?
	45	[0:01:56] L1 nimmt S17 dran.
..Reflexion (Transfer): Herste	46	[0:01:57] S17: Weil man dem Computer einzelne Befehle geben kann und das hatten wir da auch gemacht, also für uns.
..Zustimmung	47	[0:02:03] L1 nickt und nimmt dann S7 dran.
..Grundlagenwissen EVA-Pri	48	[0:02:07] S7: Wir haben das EVA-Prinzip kennengelernt.
..Impulsfrage/Nachfrage	49	[0:02:10] L1: Super! Was war denn das EVA-Prinzip?
..Mitdenken	50	[0:02:12] S19: Eh.
..Mitdenken	51	[0:02:14] S2: Ehm.
	52	[0:02:15] L1: (unv.).
	53	[0:02:17] L1 nimmt S6 dran.
..Kenntnis der Bedeutung de	54	[0:02:18] S6: Eingabe, Ver (...) arbeitung und Ausgabe.
..Impulsfrage/Nachfrage	55	[0:02:22] L1: Super! So, und was, was ist das jetzt? Jetzt kennen wir den Namen. Warum haben wir das denn kennengelernt? Was hatte das denn mit Computern zu tun das EVA-Prinzip?
	56	[0:02:32] L1 nimmt S18 dran.
..Kenntnis der Bedeutung de	57	[0:02:34] S18: Also, wenn man was eingibt, das ist die Eingabe und eh wenn man also Verarbeitung, dann verar, also



58 [0:02:54] L1: Habt ihr ein Beispiel für so einen Durchlauf vom EVA-Prinzip?

59 [0:02:58] L1 nimmt S15 dran.

60 [0:02:59] S15: Wenn ich jetzt zum Beispiel "Pferde" eingabe und dann gehe ich auf Suchen, dann verarbeitet der das und dann kommt zum Beispiel Sach, ein paar Internetseiten über Pferde oder auf Wikipedia und der findet auch Bilder.

61 [0:03:14] L1: Genau. (...) Fällt euch noch was ein, was wir in der letzten Woche gelernt haben?

62 [0:03:22] Die Kinder schütteln ihre Köpfe.

63 [0:03:27] L1: Ok! (...) Ich hab euch das auch noch mal zusammengefasst. Das hängen wir oben (...) in ihm an unsere Coding-Wand. Hier haben wir ja wenig Platz. ((rollt ein Plakat aus.)) [S17: Jip.] Das ist ganz schön groß. Ich leg euch das mal hier hin. Vielleicht könnt ihr das.

64 [0:03:42] S3 ((liest)): Wie funktionieren Computer?

65 [0:03:43] L1 ((zeigt aufs Plakat)): Das ist auch das (...) EVA-Prinzip. Wir haben gesagt, E für Eingabe, V für Verarbeitung und A für Ausgabe. Das habt ihr auch schon richtig gesagt, ne? Wenn ich was eingabe, ich drücke zum Beispiel eine Taste auf dem Computer, dann wird das verarbeitet und dann kriegen wir ein Ergebnis. Und dann haben wir uns ja überlegt, was hat das Ganze denn jetzt überhaupt mit der Sprache von Computern zu tun oder warum weiß der Computer denn überhaupt, was für Befehle er ausführen soll? Und dann haben wir

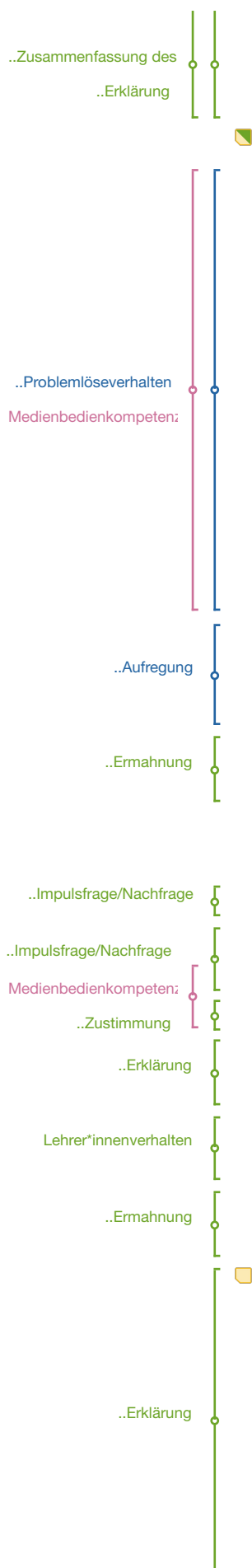
66 [0:04:17] S8 meldet sich. L1 nimmt S8 dran.

67 [0:04:17] S8: Eh hier wollte ich zu was sagen.

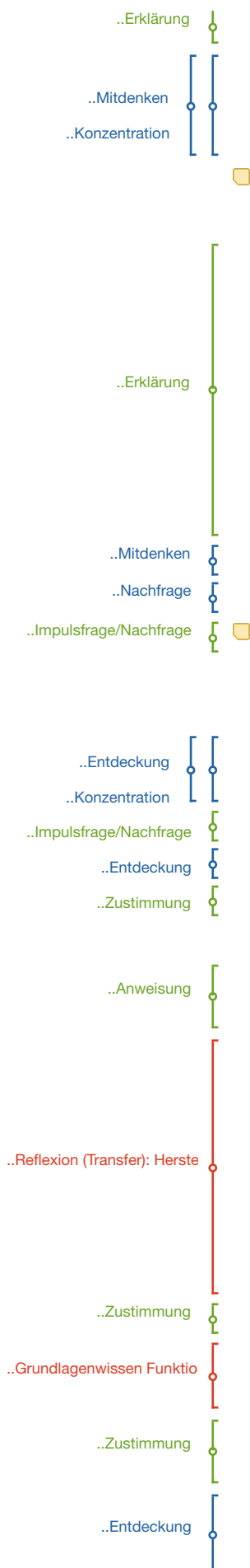
68 [0:04:19] L1: Ja sag!

69 [0:04:19] S8: Ehm (...) weil die Tastatur am PC angeschlossen ist?

70 [0:04:23] L1: Genau, dann wird das dadrüber übertragen, ne? Und dann haben wir die Programmiersprache kennengelernt, ne? Das habe ich euch einmal aufgeführt ((zeigt erneut auf Plakat.)). Das ist jetzt doof ((Das Plakat rollt sich wieder ein.)). Und dann haben wir gesagt, diese Pläne, die wir geschrieben haben (...), heißen im Computer "Programme" und das machen diese großen Computertechniker, Informatiker nennt man die, die müssen das vorher alles programmieren, ne? Und dann haben wir gesagt, das hat ja auch was mit Codes zu tun, mit



- Bausteinen. Das haben wir letzte Woche alles rausgefunden. (...) Gibts dazu noch Fragen? Oder fällt euch noch was ein, was ihr dazu sagen möchtet?
- 71 [0:05:03] Es liegen keine Fragen vor.
- 72 [0:05:12] L1: Okay ((L1 steht auf, um das Whiteboard anzustellen.)). Mal gucken, ob das heute funktioniert.
- 73 [0:05:16] L2: Wenn du da an der Seite stehst, findet er eher Zugriff als wenn du.
- 74 [0:05:21] L1: Okay. Ist er denn schon mit dem Apple TV verbunden?
- 75 [0:05:25] L2: Eigentlich [S7: Ja!] ist das immer [S8: Bluetooth!] verbunden.
- 76 [0:05:27] L1: Okay.
- 77 [0:05:28] L1 und L2 agieren mit dem Whiteboard und dem iPad.
- 78 [0:05:33] S7: Du musst über Bluetooth und dann anschalten!
- 79 [0:05:36] L1: Ist schon.
- 80 [0:05:37] Auf dem Bildschirm des Whiteboards wird "No Signal" angezeigt. Die Kinder lesen dies, sodass mehrfach "No Signal" geäußert wird.
- 81 [0:05:47] L1: Hey.
- 82 [0:05:48] L2: Pscht!
- 83 [0:05:49] Die Kinder beginnen, sich untereinander zu unterhalten.
- 84 [0:05:50] L2 ((zu L1)): Streikt er?
- 85 [0:05:51] L1 ((zu L2)): Ne, aber wo habt ihr denn das Zeichen überhaupt? [S17: Du musst HDMI 4 nehmen.] [L2: HDM 4 ist richtig.] Ja, HDMI 4 ist richtig
- 86 [0:06:00] L2 ((zu L1)): Ne, du musst hier eh ((L2 zeigt L1, wo sie auf dem iPad drücken muss.)).
- 87 [0:06:06] L1: Ah ok, ok! Frau Eder ist doch nicht so technikbegeistert, ne?
- 88 [0:06:11] L2: So könnt ihr jetzt mal (...) auf die wesentlichen Dinge [L1: Pscht.] konzentrieren?
- 89 [0:06:18] L1: Pscht! ((Auf dem Whiteboard erscheint die Oberfläche des iPads.)) Ich hab für euch noch einen kleinen Film mitgebracht, wo das nochmal zusammengefasst wird, was wir gerade auch schon besprochen haben. Den fand ich ganz gut. Den hab ich, ehm, bei Youtube gefunden. Den könnt ihr euch auch zuhause wenn ihr möchtet nochmal angucken und da wird das EVA-Prinzip nochmal ganz gut erklärt. (...) So, mal gucken ob



- das jetzt klappt.
- 90 [0:06:42] L1 lässt den Videoclip über das Whiteboard abspielen. Die Kinder lachen an lustigen Stellen. Zwischendurch kommentieren einige Kinder mit "Ah" und "Achso".
- 91 [0:11:50] L1 legt das iPad weg. Der Bildschirm des Whiteboards wird schwarz.
- 92 [0:11:59] L1: Der Film hat das nochmal alles schön zusammengefasst mit Nerdie, ne? Könnt ihr euch mit den Kartoffeln merken ((lacht)). Für die Verarbeitung (...) gibts auch noch andere Sachen. (...) So, jetzt haben wir die Grundlagen, wie ein Computer funktioniert, haben wir jetzt schon gelernt und abgearbeitet. Und jetzt wollen wir ja mal so langsam ans Programmieren kommen, ne? Ihr wollt ja bald auch mit den LEGO-Kästen arbeiten. Heute wollen wir Morsen.
- 93 [0:12:29] S2: Morsen. [S12: Morsen.]
- 94 [0:12:31] S8: Was ist Morsen?
- 95 [0:12:32] L1: Was ist denn Morsen?
- 96 [0:12:35] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S17 dran.
- 97 [0:12:37] S17: Eine Geheimsprache ((S17 entnimmt dies der an der Tafel visualisierten Reihentransparenz)).
- 98 [0:12:38] L1 ((lachend)): Wie kommst du denn da drauf?
- 99 [0:12:41] S17: Steht da!
- 100 [0:12:41] L1 ((lachend)): Ja!
- 101 [0:12:42] S7 meldet sich.
- 102 [0:12:45] L1 ((zu S17)): Guck mal, S7 meldet sich mit zwei Fingern ((S17 nimmt S7 dran.)).
- 103 [0:12:47] S7: Das war eh eig früher hat man sich mit dem Morsen verständigt. Und das war nicht wirklich geheim wie diese (...), wie das Morsen läuft eh. Das war so eher wie heutzutage Deutsch zum Beispiel. (...) Nur dass das dann mit den Fingern eingetippt wurde und auch nicht auf Tasten mit Buchstaben, sondern da wurden die Buchstaben als Elektrosignale gesendet.
- 104 [0:13:15] L1 ((nickt mit dem Kopf)): Ja! ((L2 lacht.))
- 105 [0:13:18] S7: Zum Beispiel kurzes Tipp pro Signal und dreimal kurzes Elektrosignal bedeutet S.
- 106 [0:13:25] L1: Ja, wir halten das mal fest, sonst verrätst du schon viel zu viel.
- 107 [0:13:30] Auf dem digitalen Whiteboard erscheint ein



..Entdeckung		108	Bildschirmschoner.
		109	[0:13:31] S2: Ehm.. Frau Eder ((zeigt aufs digitale Whiteboard)).
..Zusammenfassung des Ge			[0:13:32] L1: Ja, das mache ich gleich weg. Alles gut! ((zu S2)) (...)
..Impulsfrage/Nachfrage			Ehm, aber was S7 schon richtig gesagt hat. Das Morsen ist eigentlich so eine eigene Sprache, ne? Hat denn jemand anders auch schon mal was vom Morsen gehört?
		110	[0:13:46] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S15 dran.
..Mitdenken		111	[0:13:48] S15: Ich hab mal eine CD gehört. Da wurde auch gemorst.
..Impulsfrage/Nachfrage		112	[0:13:54] L1: Gemorst? ((Einige Kinder lachen.)) Und was haben die da gemacht?
..Mitdenken		113	[0:13:59] S15: Die haben mit einer Taschenlampe so Zeichen oder so in Licht in, in Dunkelheit gesetzt.
..Zustimmung		114	[0:14:09] L1: Zeichen ist ein ganz gutes Wort.
		115	[0:14:11] L1 nimmt S4 dran.
..Mitdenken		116	[0:14:13] S4: Ehm, ich hab mal mit so 'ne Freundin gespielt. Und sie hat auch so ein Buch, da stehen auch Morsezeichen drin.
Lehrer*innenverhalten		117	[0:14:21] L1: Gut. (...) Ich möchte euch dazu, gleich mal eine kleine Geschichte vorlesen ((Einige Schüler*innen erwidern darauf mit einem "Ja" .)). Aber erstmal unser Ziel ((L1 zeigt auf die Tafel)). S8 liest das mal vor ((zu S8)).
Schüler*innenverhalten		118	[0:14:36] S8 ((liest)): Wir lernen das Morsen und erkennen, was das Morsen mit der Sprache von Computern zu tun hat.
..Impulsfrage/Nachfrage		119	[0:14:43] L1: Da haben wir viel vor heute. (...) ((L1 setzt sich hin und hält ein Blatt vor sich.)) Hört ihr zu?
..Konzentration		120	[0:14:54] Die Schüler*innen erwidern mit "Ja".
		121	[0:14:58] L1 ((beginnt die Geschichte vorzulesen)): Am 4. Septemer 1837, also ganz ganz lange schon her, stellte der amerikanische Erfinder Samuel Morse einen Apparat vor, mit dem man Nachrichten auch über große Entfernungen hinweg übermitteln konnte. Heißt: Man konnte Texte oder Nachrichten jetzt über zum Beispiel Meere versenden oder von einem Ort zum anderen Ort, ohne dass man dafür mit 'nem Pferdewagen [S6 ((flüstert)): Boot, Boot!] oder mit nem Boot, Schiff wohl eher, ehm die Nachrichten verschicken musste. Damals gab es noch keine Computer, keinen Satelliten, kein Radio und auch keine Telefone, wie wir das heute kennen, ne? Wenn irgendwo was passierte, konnte es viele Wochen dauern, bis man im Rest der Welt davon erfuhr. Weil die Nachrichten damals, wie wir das
..Erklärung			
..Mitdenken			

..Konzentration



..Erklärung

..Ermahnung



grad schon gesagt haben, per Briefe verschickt werden musste. Dann mussten die aufs Schiff gebracht werden oder mit Pferden dann weiter ehm vermittelt werden. Das hat ganz ganz lange gedauert. Und Samule Morse, der hatte die Idee, dass man Texte mithilfe von Elektrizität versenden konnte. Das gabs früher schon. Da hat man langsam angefangen, mit Glühlampen zu arbeiten und ehm mit Elektrizität. Und seine Maschine funktionierte eigentlich ganz einfach. Das hat S7 grade auch schon angesprochen. (...) Man hatte einen Draht und wenn auf diesem Draht, wenn da Strom drauf war, dann gab es einen Stift, der eine Linie gezeichnet hat. Wenn der Strom dann ausgemacht wurde, ist der Stift so nach oben gegangen. Das heißt, man hatte in dieser Linie eine, ja wie sagt man, eine Einkerbung. Könnt ihr euch vielleicht ehm, wenn man im Krankenhaus ist und diese Geräte angeschlossen ist, wo der Herzschlag immer gemessen wird ((Die Kinder erwidern mit "Ja, das kennen wir".)). Da gibts ja auch diese Auskerbungen, ne? Und so in der Art hat das auch funktioniert. Und dann war es halt so, dass man gucken konnte. Wenn die Linien eine bestimmte kommunika eh Kombination hatte, dann hatte man dafür einen Buchstaben und eine Zahl oder generell eine Nachricht. Und dann hat man Strom fließen lassen, hat den Strom wieder ausgemacht. Auf der anderen Seite, auf der anderen Seite der Welt zum Beispiel ist das rausgekommen mit dieser Linie. Und dann wusste man, was man sagen wollte. Hat natürlich auch lange gedauert, nicht so schnell wie wir heute mit unseren, mit unsern Geräten. Aber das war für damalige Verhältnisse schon echt schnell und gut. Und der Samuel Morse hat das, wie wir das hier auch kennen, hat das mit Codes gemacht. Und zwar hatte der drei, drei Zeichen. Es gab einen Punkt, den man zeichnen konnte. Es gab einen Strich und ne Pause. Dann war es ganz einfach. Und dann, das hatte die S4 grade schon gesagt [L2: S15!] oder S15. Es gibt so ein ehm Morsealphabet. Das heißt jedem Buchstaben, den es gibt, wurde ein bestimmter Code zugeordnet. Also Punkt, Strich, Punkt zum Beispiel für A ehm Und dann konnte man auf der anderen Seite der Welt, konnte man rausfinden, was man denn sagen wollte, ne? Man konnte mit diesen Signalen buchstabieren. Und das wollen wir heute auch probieren. Ich guck' gleich mal im Internet, ob ich so n' Morsegerät oder so n' Telegraf hat man die früher genannt, vielleicht n' Foto finde. Dann können wir da

..Erklärung

gleich nochmal gucken, ne, wie das ausgesehen hat. Ehm, aber ich möchte jetzt von euch. Ich habe hier ein Arbeitsblatt für euch. Da seht ihr hier ((L1 zeigt auf Arbeitsblatt)) das Morsealphabet, ne? Hier steht "A". Ein "A" wird gekennzeichnet als Punkt und Strich. Punkt bedeutet immer kurzes Signal, Strich bedeutet immer langes Signal. (...) Und dann sollt ihr erst die Morsecodes, die ich hier aufgeschrieben habe, entschlüsseln. (...) Ich bin gespannt, ob ihr die Nachricht, die ich euch da vermerkt hab, rausfindet. Dann möchte ich in der zweiten Aufgabe, dass ihr für die Buchstaben, für die Wörter, die es hier gibt, die Morsecodes hinschreibt. (...) Und als dritte Aufgabe wollte ich eigentlich mit euch selber morsen mit der Taschenlampe, weil wenn wir gesagt haben, ein kurzes Signal ist der Punkt, kann man die Taschenlampe kurz anmachen und wieder aus. Und beim langen Signal etwas länger anmachen und dann wieder aus. Dann müssen wir dann gleich mal gucken, dass ihr euch in Gruppen zusammen tut, dass in jeder Gruppe mindestens eine Taschenlampe ist. Aber erstmal die Aufgabe 1 und die Aufgabe 2. Ihr setzt euch an die Tische und dann könnt ihr das mit euerm Nachbarn zusammen machen.

..Anweisung

122 [0:20:25] Die Kinder stehen auf, um zu ihren Gruppentischen zu gehen.

123 [0:20:25] L1: STOPP. (...) Hey! Helferkinder.

124 [0:20:30] Die Helferkinder gehen zu L1, um die Arbeitsblätter zu holen. Währenddessen gehen die anderen Schüler\*innen bereits zu ihren Sitzplätzen und warten auf die Verteilung der Arbeitsblätter durch die Helferkinder.

..Zusammenarbeit

..Aufgabenlösung

..Hilfsbereitschaft

125 [0:20:33] Aktivitätsphase I

126 **Gruppe 1: S6, S8, S11, S16 und S19**

127 S6: Das ist Punkt und Striche.

128 S8: Ein 'W'! [S19: Also 'W'.]

129 S6: Jap, hab ich.

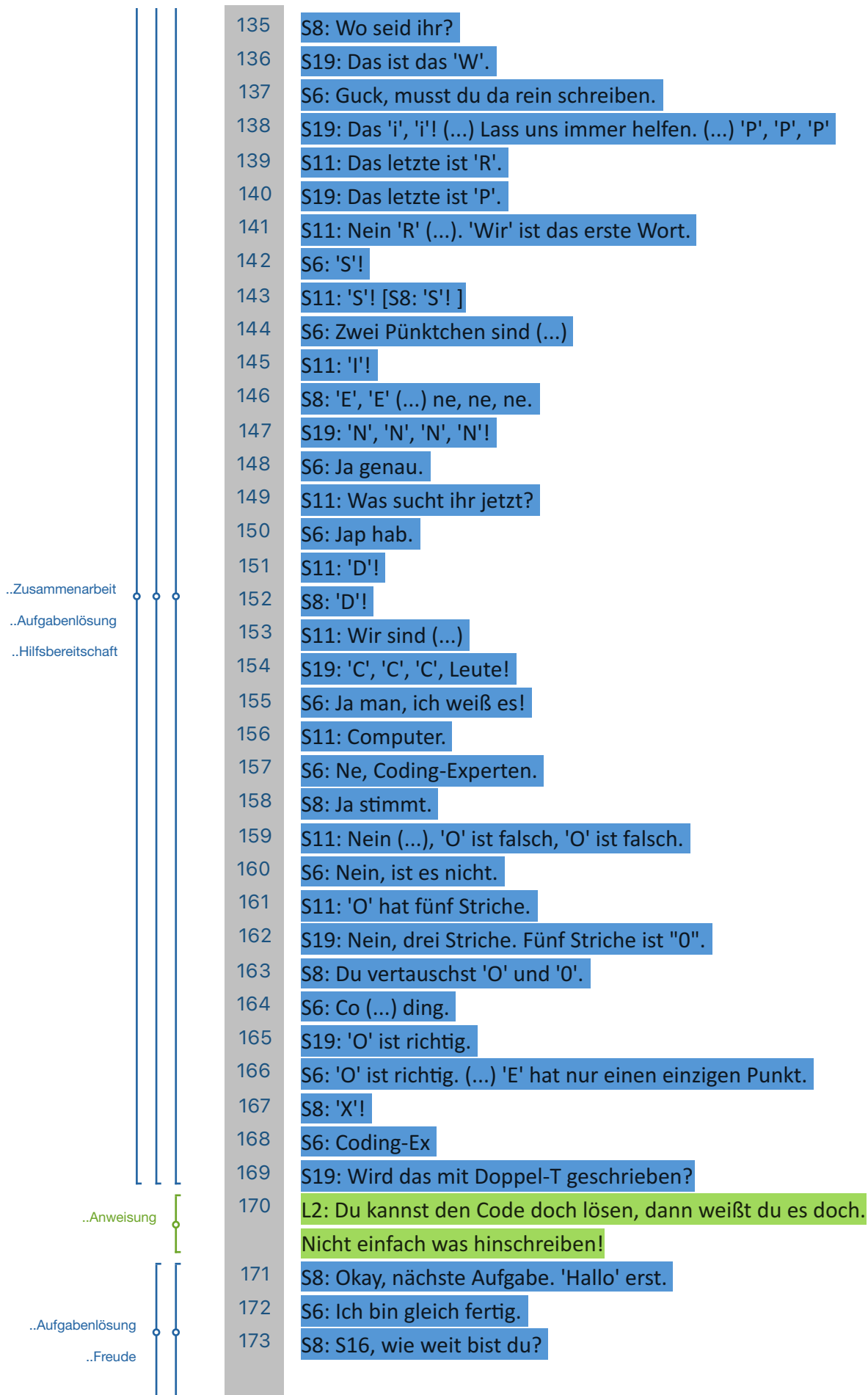
130 S8: Wortwörtlich.

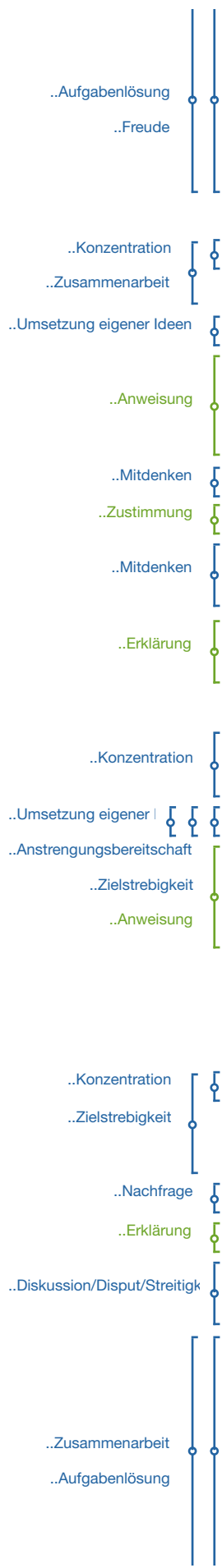
131 S11: Was jetzt?

132 S16 schaut S6 fragend an.

133 S6 ((zu S16)): Achso, dann guck in der Spalte. Da ist das.

134 S11: Ja 'W'.





174 S16: Ich bin gleich fertig. Ich hatte nur meinen Code noch nicht.

175 S6: Ich bin fertig.

176 L2: Wenn du schon fertig bist, dann kannst du dir auch schon mal einen eigenen Code ausdenken fürs Morsen.

177 S6: Oh ja!

178 Die Kinder arbeiten konzentriert an ihren Aufgaben. Nach einer kurzen Pause geht die Kommunikation zwischen ihnen weiter.

179 S6: Ich nehme 'SOS'!

180 L2: Du darfst das nicht verraten dein Wort. Wenn du es jetzt schon gesagt hast, musst du dir ein neues Wort ausdenken. Das ist sonst blöd.

181 S11: Eigentlich müssen wir es erraten.

182 L2: Ja natürlich.

183 S8: Uh!

184 S11: Aber ich weiß noch keins.

185 L2: Aber du brauchst das gleich fürs Morsen mit den Taschenlampen.

186 Erneut entsteht eine kurze Konzentrationspause, in der die Lernenden der Gruppe ruhig und ohne zu sprechen arbeiten.

187 S11: Können wir auch zwei machen?

188 L1: Erst einmal ein Wort ausdenken und dann vermorsen und dann gucken, ob es entschlüsselt werden kann. Wenn es klappt, kannst du natürlich noch ein Wort vermorsen.

189 **Gruppe 2: S1, S4, S5, S7, S15 und S18**

190 Die Kinder dieser Gruppen kommen schnell zur Ruhe. Nachdem sie die Arbeitsblätter ausgeteilt bekommen haben, nehmen sie einen Stift und beginnen zu arbeiten.

191 S18: Soll man da Name oder Nummer hinschreiben?

192 L1: Name (...) Ich sammle das nachher wieder ein.

193 Im Klassenkontext entsteht eine Diskussion über das Datum. L1 erläutert das richtige Datum. Die Kinder arbeiten weiter.

194 S5: Punkt, Strich, Strich! (...) Ein Codewort heißt glaube ich 'W' (...) Ah, ich hab's!

195 S4: Was denn?

196 S18: Jetzt das nächste: Punkt, Punkt.

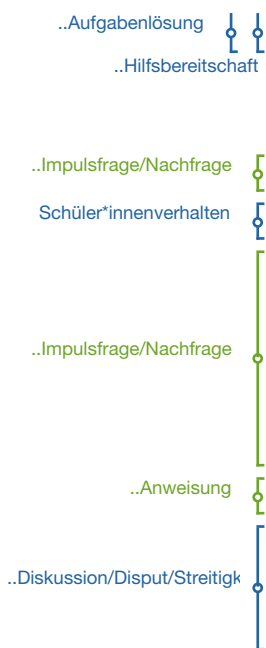
197 S5: Ehm (...) Ah ja, 'I'!

..Zusammenarbeit	198	S1: Das ist ein 'W'.
	199	S15: Okay. Ah ja.
..Konfliktfähigkeit	200	S7: Ich bin schon weit.
	201	S1: Das ist schön für dich S7.
	202	S5: Ah 'R'.
		S1: Das 'l', 'l'.
..Zusammenarbeit	203	S4: Ehm, Stopp!
	204	S18: 'Wi' [S15: Dreimal Punkt ist 'S'.] Ja und dann kommt noch ein "N".
		S4: Das zweite ist "sind".
..Hilfsbereitschaft	205	S18: 'Sind' kommt dahin, ja!
	206	S7: Das dritte ist 'Coding'.
..Konfliktfähigkeit	207	S4: Pscht!
	208	S1: Danke fürs Verraten.
	209	S5: Ah ich kenn das.
..Freude	210	S7: Ich weiß, was das heißt.
	211	S15: 'Wir sind Coding-Experten'.
	212	S18: Ja!
..Aufgabenlösung	213	S15: Ja! [S7: Ja!]
	214	S15: Ganz sicher!
	215	S18: Coding-Ex (...) perten ((schreibt dabei)).
	216	S5: Ah, ich hab's. Jetzt suchen wir für die Buchstaben.
	217	S18: So, Aufgabe 2. (...) Schreibe zu den vorgegebenen Wörtern die richtigen Morsecodes ((liest)). Das erste ist 'H'.
	218	S5: Punkte.
..Zusammenarbeit	219	S4: Viermal. (...) Ah ist eh [S1: Strich. 'L' (...), 'L', 'L', 'L'! ((sucht in der Tabelle zum Morsealphabet.))].
	220	S15: Wo? Was?
	221	S1: Eh hier.
	222	S15: Punkt, Strich, Punkt, Punkt.
	223	S7 steht auf, um L1 seine Ergebnisse zu zeigen. Da sich S7 bereits ein Wort für Aufgabe 3, dem freien Morsen, ausgedacht und dieses vermorst hat, erläutert ihm L1, dass er es niemanden verraten dürfe und dass er kurz auf seine Gruppenmitglieder warten solle bis diese fertig seien.
	224	S4: 'S'.
	225	S18: 'S' ist (...). Wo ist 'S'? ((sucht in der Tabelle zum Morsealphabet)) (...) Punkt, Punkt, Punkt (...) und 'O' sind dann nur drei Striche.
..Freude	226	S15 ((nimmt ihre Taschenlampe)): Ich mache jetzt mal 'SOS'!
..Zusammenarbeit		

	227	S4: Nein, wir müssen das doch erraten.
..Freude	228	S15 ((klickt auf ihrer Taschenlampe)): Eins, zwei kurz! Hups, falsch! ((S1 lacht.))
..Zusammenarbeit	229	S4: Denk dir ein Wort aus.
	230	L1 kommt mit S7 zum Tisch.
..Anweisung	231	L1: So, am besten ist es beim (...) eh wenn ihr jetzt morst, dass ihr euch zu zweit zusammensetzt und dann am besten gegenüber.
..Nachfrage	232	S4: Können wir auch stehen und zu dritt?
..Anweisung	233	L1: Aber dann nur mit einer Kamera und dann müsste einer sich immer hinstellen ((L1 mimt die Bewegung nach, wie eine Taschenlampe ein und aus geschaltet wird.)).
..Mitdenken	234	S4: Aber du meinst Taschenlampe!
..Zustimmung	235	L1: Ach Taschenlampe.
..Mitdenken	236	S18: Taschenlampe, ja!
	237	Es entsteht eine kurze Pause. Die Gruppenmitglieder begutachten ihre mitgebrachten Taschenlampen.
	238	S18: Ja ok! Wie?
	239	S1 zählt die Gruppenmitglieder.
..Problemlöseverhalten	240	S15: Meine ist kaputt gegangen.
	241	Die Gruppenmitglieder überlegen, wer mit wem zu zweit zusammenarbeitet. Dabei besprechen sie auch, welche Taschenlampen am Tisch die besten zum Morsen sind. L1 kommt hinzu.
..Impulsfrage/Nachfrage	242	L1: Ihr habt ja ganz viele Taschenlampen. Könntet ihr S9 und S12 eine geben?
	243	S1 gibt ihre Taschenlampe ab. Letztlich arbeiten dann S1, S4, S7 und S15 gemeinsam. S5 und S18 bringen sich in einer Gruppe bestehend aus S8, S16 und mit ein.
	244	S4: Okay, ich mache jetzt.
	245	S7: Willst du machen? Gut!
..Aufregung	246	S4: Dann nehmen wir aber deine.
..Freude	247	S1: Leute, lasst uns mal in den Vorraum gehen. Leute, lasst uns mal in diesen Vorraum gehen!
	248	S15: Na gut!
	249	<b>Gruppe 3: S2, S9, S10, S12 und S14</b>
	250	Die Gruppenmitglieder setzen sich an ihren Tisch. S2 geht noch auf die Toilette und kommt etwas später dazu.

	251	S14 ((zu S10)): Komm wir setzen uns lieber dort hin.
	252	S14 und S10 wechseln am Tisch die Plätze, um S9 und S12 gegenüber zu sitzen.
	253	S12: S10, du hast kein Blatt.
	254	S10: Was?
	255	S12: Ach doch und eine Taschenlampe.
	256	S10: Ja, aber die geht nicht.
	257	L1 geht am Tisch vorbei.
..Aufgabenlösung	258	S10 ((zu L1)): L1, die geht nicht.
	259	L1: Gucken wir gleich. Erst die anderen Aufgaben.
..Zusammenarbeit	260	S2 kommt zum Tisch und setzt sich. Sie erhält ein Blatt von S18, die immernoch mit der Verteilung der Arbeitsblätter beschäftigt ist.
	261	S9 und S12 arbeiten zu diesem Zeitpunkt bereits konzentriert.
	262	S10: Stopp! Wo seid ihr?
	263	S14: Die arbeiten schon.
	264	S10: Ich glaube das erste ist ein 'W'.
	265	Im Klassenkontext entsteht eine Diskussion über das Datum. L1 erläutert das richtige Datum. Die Kinder arbeiten weiter. Auffällig ist, dass die Gruppenmitglieder sehr ruhig und konzentriert für sich allein arbeiten. Es gibt keine großen Unterhaltungen wie in den Gruppen 1 und 2.
..Konzentration		
..Nachfrage	266	S2 ((zu S12)): Wie geht das?
..Hilfsbereitschaft	267	S12 ((zeigt auf das Arbeitsblatt von S2)): Du musst hier bei den Codes gucken und dann den Buchstaben eintragen.
..Mitdenken	268	S2: Ok!
..Konzentration	269	Die Gruppenmitglieder arbeiten weiter sehr konzentriert.
	270	S10 ((zu S14)): 'K' ((zeigt auf das Arbeitsblatt von S14.)).
	271	S14: Nein.
	272	S10: Oh, doch! Ach ne, ne, ne, ne ((radiert etwas auf ihrem Arbeitsblatt)) (...) Ich hab' das falsch eingetragen.
..Zusammenarbeit	273	S9 ((zu S12)): Guck mal, hast du das auch? S12: Hä? Ich hab auch 'Wir', aber dann ein 'S'.
..Aufgabenlösung	274	S9 radiert auf ihrem Arbeitsblatt. Die Gruppenmitglieder arbeiten weiter.
	275	S10 ((zu S14)): Wie weit bist du?
	276	S14: Fast fertig.
	277	S10: S14? Was kommt hier hin? S14: Du musst doch nur in der Tabelle schauen.
..Hilfsbereitschaft	278	S10: Ich hab hier aber was anderes (...) also hier kommt (unv.)





(...) Ach ne. Ja, wo ist das denn jetzt?

279 S9 und S12 sind fertig und gehen mit ihren Arbeitsblättern zu L1.

280 L1: Ok, super. Habt ihr eine Taschenlampe?

281 S9: Nein.

282 L1: Mhm ((geht durch den Klassenraum zu Gruppe 2 und fragt nach einer Taschenlampe für S9 und S12. Währenddessen kommt auch S2 zu L1.)).

283 L1 ((zu Gruppe 2)): Ihr habt ja ganz viele Taschenlampen. Könntet ihr S9 und S12 eine geben?

284 L1 ((zu S2)): Dann kannst du mit zu S9 und S12.

285 Auch S18, die etwas verärgert über ihre Gruppe ist, da sie über ihren Kopf hinweg entschieden haben, wer mit wem zusammenarbeitet, geht mit zu S2, S9 und S12. Als S5 dies sieht, verlässt sie ebenfalls ihre Gruppe und arbeitet mit S2, S9, S12 und S18 zusammen. S10 und S14 sitzen währenddessen noch am Tisch und arbeiten.

286 S14: Ich brauche die Taschenlampe.

287 S10: Warte, zeig nochmal eben (...). Ok, jetzt habe ich es auch.

288 S14: Das musst du noch eintragen.

289 S14 steht auf.

290 S10 ((zu S14)): S14, warte mal. Was machst du?

291 S14: Zeigen.

292 S10: Nein S14, die funktioniert nicht. Die muss man aufschrauben. Komm mal mit.

293 S10 ((zu L1)): L1? Unsere Taschenlampe geht nicht.

294 L1 ((zu S10)): Wie hast du das denn gemacht?

295 S10 ((zu L1)): Geschraubt. Gestern gings noch.

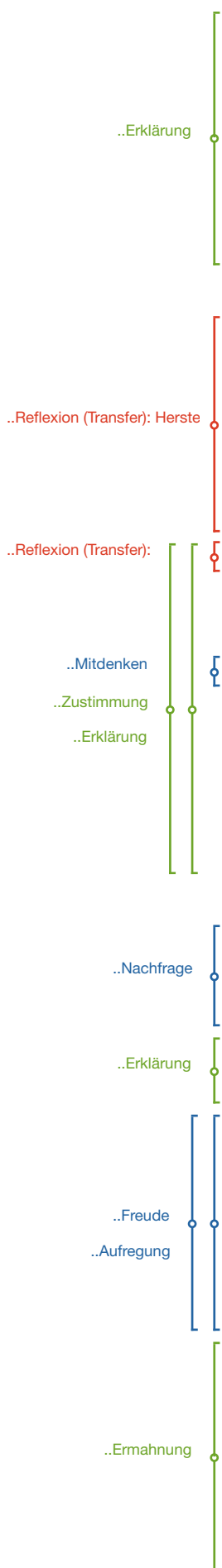
296 L1 versucht die Taschenlampe zu reparieren, jedoch ohne Erfolg. Aus diesem Grund organisieren sich S10 und S14 eine andere Taschenlampe und beginnen zu morsen.

297 **Gruppe 4: S3, S13 und S17**

298 Die drei Gruppenmitglieder setzen sich an den Tisch. S17 beginnt mit seiner Taschenlampe zu spielen, während die Gruppenmitglieder darauf warten, ein Arbeitsblatt ausgehändigt zu bekommen. Als sie ein Arbeitsblatt erhalten, beginnen sie direkt zu lesen.

..Zielstrebigkeit	299	S13: So, los gehts!
..Konzentration	300	Die drei Gruppenmitglieder arbeiten konzentriert für sich. Im Klassenkontext entsteht eine Diskussion über das Datum. L1 erläutert das richtige Datum. S17 nickt und die Kinder arbeiten weiter.
..Zusammenarbeit	301	S14: Hast du auch 'W'?
	302	S3 und S17 ((gemeinsam)): Ja!
..Konzentration	303	Auffällig ist, dass die Gruppenmitglieder sehr ruhig und konzentriert für sich allein arbeiten. Es gibt kaum Unterhaltungen wie in den Gruppen 1 und 2. Es handelt sich eher um eine konzentrierte Einzelarbeit.
..Zusammenarbeit	304	S17: Seid ihr auch bei Aufgabe 2?
	305	S3 und S13 ((gemeinsam)): Ja.
	306	S17: 'H' ist vier Punkte und 'A' ist Punkt, Strich.
	307	Alle drei arbeiten weiter.
	308	S17: 'S' ist Punkt, Punkt, Punkt.
..Zielstrebigkeit	309	Die Gruppenmitglieder arbeiten sehr zügig und konzentriert. L2 läuft am Tisch vorbei.
..Konzentration	310	S17 ((zu L2)): Wir sind fast fertig.
	311	L2: Ja gut!
..Freude	312	Kurze Zeit später agieren die Gruppenmitglieder bereits mit einer Taschenlampe während alle anderen Gruppen noch arbeiten.
..Zusammenarbeit	313	S17: Okay, seid ihr so weit?
	314	S13: Ja!
	315	S3: Lass mich anfangen.
	316	S13: Ich hatte nur mein Wort noch nicht, aber jetzt!
	317	[0:36:38] <b>Reflexionsphase I</b>
..Anweisung	318	L1: So ihr Lieben (...), Taschenlampen auf den Tisch und dann kommt ihr nochmal ins Kino bitte.
..Regelbewusstsein	319	[0:36:48] L1 wartet vor dem digitalen Whiteboard. Die Kinder legen ihre Taschenlampen und Coding-Hefte auf ihre Tische.

..Anweisung	[	320	[0:36:58] L2: Deine Sachen hinlegen. Geht an den Platz, wo du vorher warst. (...) So!
..Regelbewusstsein	[	321	[0:37:03] Die Kinder sortieren weiterhin ihre Materialien und begeben sich nach und nach in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist.
..Anweisung	[	322	[0:37:08] L1: Schhhhh.
..Anweisung	[	323	[0:37:09] L2: Ihr setzt euch dahin, wo ihr vorher gesessen habt. (...) Zwei, Drei, Eins!
		324	[0:37:18] Die Kinder beeilen sich beim Aufräumen und begeben sich schnellstmöglich in den Kinositz.
..Regelbewusstsein	[	325	[0:37:21] S16: Schnell! [L2: Zwei.] Bei Drei gibt's 'ne Strafe.
..Anweisung	[	326	[0:37:23] L1 ((zu S13 und S17)): Lass es da liegen und komm ins Kino. Lass es da liegen.
..Anweisung	[	327	[0:37:27] L2 ((gemeinsam mit den Schüler*innen)): Und die letzte Zahl ist Drei!
		328	[0:37:31] Die meisten Kinder sitzen nunmehr im Kinositz und unterhalten sich angeregt.
..Anweisung	[	329	[0:37:32] L1: So, Pscht!
..Anweisung	[	330	[0:37:34] L2 ((zu S13)): Hol dir nen' Stuhl! Trag ihn.
..Aufregung	[	331	[0:37:37] Die Kinder unterhalten sich weiterhin angeregt.
..Ermahnung	[	332	[0:37:39] L2: So Schluss jetzt! (...) SCHLUSS!
..Ermahnung	[	333	[0:37:42] L1 ((zu S8)): S8, setz dich da vorne hin.
		334	Nunmehr haben alle Kinder einen Platz im Kinositz gefunden.
..Ermahnung	[	335	[0:37:47] L2: So! Psscht.
..Impulsfrage/Nachfrage	[	336	[0:37:52] L1: So! ((Die Kinder beruhigen sich und schauen nach vorn.)) Was habt ihr für 'ne Nachricht rausgefunden (...) bei Aufgabe 1 mit dem, wo ihr entschlüsseln solltet.
		337	[0:38:03] Fast alle Kinder melden sich. L1 nimmt S9 dran.
..Aufgabenlösung	[	338	[0:38:03] S9: Wir sind Coding-Experten?
..Impulsfrage/Nachfrage	[	339	[0:38:05] L1: Wir sind Coding-Experten, super! Und bei Aufgabe 2, wie ist euch das gelungen? War das (...) schwierig, war das einfach? Musste man viel suchen?
		340	[0:38:16] L1 nimmt S2 dran.
..Aufgabenlösung	[	341	[0:38:17] S2: Das war leicht. [L1: Nochmal. Ich hab's nicht] Das war leicht für mich.
..Impulsfrage/Nachfrage	[	342	[0:38:22] L1: Ok! Das war leicht. Warum war das leicht?
		343	[0:38:25] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S12 dran.
..Aufgabenlösung	[	344	[0:38:27] S12: Weil man eigentlich nur den Buchstaben oben suchen musste und dann einfach abschreiben konnte.



345 [0:38:32] L1: Genau, wenn man jetzt mal überlegt, wenn man an früher denkt, dann konnten die Leute, die auf der anderen Seite der Welt vielleicht saßen, einfach im Morsealphabet gucken, wie ihr das auch gemacht habt, ne? Und dann kamen die Signale (...) auf diesem, auf diesem Gerät und dann konnte man ehm gucken, ach das war jetzt ein "A", das ist ein "B" und dann konnte man Wörter herausfinden.

346 [0:38:59] S15 meldet sich. L1 nimmt S15 dran.

347 [0:38:59] S15: Ist das auch so wie im Krankenhaus, dass ehm ein langer, also ein langer Strich ein langer Herzschlag war.

348 [0:39:08] S7: Ein langer ((S7 meldet sich.))

349 [0:39:10] L1: Oh, das weiß ich gar nicht.

350 [0:39:10] S8: Nein.

351 [0:39:11] S7: Das müsste ein Strich dann sein.

352 [0:39:12] L1: Genau [S8: Ne, so 'n hoher.]. (...) Im Krankenhaus ist das ja so, diese Ausschläge kommen ja immer für das Klopfen ((klopft dabei mimisch mit der Hand auf der Brust)). [S15: Ja!]. So hab ich das verstanden [S7: Da kann man den Puls sehen.]. Und wenn das, genau! Wenn das aufhört zu klopfen, dann kommt ja der ganze Strich. Also das war vorhin nur ein Beispiel, dass ihr euch vorstellen könnt, wie das ungefähr aussah. Aber beim Morsten hat man dann wirklich auch diese Striche gehabt, 'ne Pause, Punkt, ne? Strich, Pause, Punkt.

353 [0:39:36] S4 meldet sich. L1 nimmt S4 dran.

354 [0:39:38] S4: Eh, müssen wir das, wenn wir, wenn wir jetzt vielleicht eine Arbeit darüber schreiben, müssen wir die Morsezeichen auswendig können?

355 [0:39:45] L1: Nein, wir schreiben auch keine Arbeit dadrüber. Keine Panik.

356 [0:39:48] Die Kinder erwidern mit einem jubelnden "Ja!".

357 [0:39:49] L1 ((lachend)): Oder L2 will euch ärgern und sagt, ihr müsst alles auswendig können.

358 [0:39:53] L2 ((lachend)): Könnt ihr euch schon mal drauf einstellen.

359 Die Schüler\*innen beginnen zu lachen.

360 [0:39:55] L2: Eh wisst ihr was? Wir können auch bei einzelnen Kindern nur da n'e Arbeit drüber schreiben.

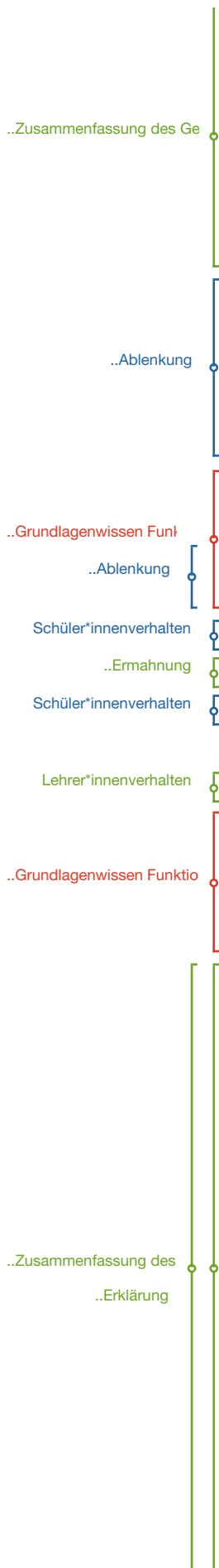
361 [0:40:01] L1: Oh ja, die Idee finde ich auch nicht schlecht.

362 [0:40:02] S15: Ja!

363 [0:40:03] S17: Eh, wann wann schreiben wir die Arbeit?

..Ermahnung	364	[0:40:04] L1: Psscht [S8 ((lachend)): Ich schreib keine Arbeit.]. Hey!
	365	[0:40:07] L2: Psscht. HEY!
..Impulsfrage/Nachfrage	366	[0:40:08] L1: So. Bei Aufgabe 3 solltet ihr ja mit der Taschenlampe morsen. Wie hat das denn funktioniert?
Schüler*innenverhalten	367	[0:40:13] S17: Gut!
	368	[0:40:15] L1 nimmt S6 dran.
Schüler*innenverhalten	369	[0:40:16] S6 ((macht eine Kopfbewegung, die darauf deuten lässt, dass nicht alles gut lief)): Mittel.
..Impulsfrage/Nachfrage	370	[0:40:18] L1: Wieso?
..Impulsfrage/Nachfrage	371	[0:40:19] L2: Weil?
Schüler*innenverhalten	372	[0:40:20] S6: Weil man Partner es sehr schnell rausgefunden hat.
..Impulsfrage/Nachfrage	373	[0:40:25] L1: Ok?
	374	[0:40:26] L1 nimmt S15 dran.
..Freude	375	[0:40:27] S15: Bei uns war es auch gut und lustig, aber meistens wussten wir dann schon vorher, zum Beispiel ich nehm meistens immer den Namen von meinem Hund und dann wussten immer schon alle, was ich nehme beim zweiten Buchstaben.
..Freude	376	[0:40:40] S1: Ja, ich wusste es dann direkt.
	377	[0:40:43] Es gongt.
..Erklärung	378	[0:40:44] L1: Das stört uns nicht.
	379	[0:40:49] L1 nimmt S14 dran.
..Freude	380	[0:40:50] S14: Ich fands eigentlich ganz gute dabei, weil das war auch sehr witzig, weil wie ham halt [S19: Wie bitte?], das war auch sehr witzig, weil wir halt immer so uns kaputt gelacht haben, dass wir nicht den Buchstaben fanden und wir uns dann immer kaputt gelacht haben und dann beim zweiten Buchstaben wusste ich schon fast was rauskam. Und ja!
..Freude	381	[0:41:14] S10: Ja, das war witzig.
Schüler*innenverhalten	382	[0:41:18] S9: Bei uns hat's auch gut geklappt. Und weil wir es auch manchmal schon so wie bei S18. S18 hatte "CO" und dann hat S12 schon den Code rausgefunden und das war's dann. Also wir haben es manchmal schon früher rausgefunden.
..Zustimmung	383	[0:41:33] L1: Aber das ist ganz wichtig, was ihr gesagt habt, ne? Vielleicht war das früher ja dann auch so. Wenn die schon zwei, drei Buchstaben rausgefunden haben, konnten sie sich schon erschließen, was das vielleicht für ein Wort wird, ne? Und das ist ja ganz wichtig für früher. (...) Erstmal möchte ich jetzt S11. S11 macht den Daumen so ((L1 zeigt einen mittleren Daumen)). Warum? Möchtest du drüber reden?
..Impulsfrage/Nachfrage		

Schüler*innenverhalten	[	384	[0:41:50] S11: Weil die Taschenlampe nicht funktioniert hat.
..Zustimmung	]	385	[0:41:51] L1: Ja ok, das ist ein Problem ((Ein paar Kinder beginnen zu lachen.)).
..Impulsfrage/Nachfrage	[	386	[0:41:53] L2: Was muss man dann machen? [S7: Technischer Fehler.] Was kannst du dann tun, wenn deine Taschenlampe nicht funktioniert hat?
Schüler*innenverhalten	[	387	[0:41:58] S11: Das war die von S8.
..Impulsfrage/Nachfrage	]	388	[0:41:59] L2: Ja. Ihr ward in einer Gruppe. Was macht man dann (...), wenn die Geräte nicht funktionieren? Wenn du keinen Stift hast, wenn du kein Radiergummi hast, wenn du kein Blatt hast? Was machst du dann?
Schüler*innenverhalten	[	389	[0:42:12] S11: Fragen?
Lehrer*innenverhalten	]	390	[0:42:12] L2: Ja! (...) Gut, [L1: Ist jetzt doof gelaufen, ne?] danke!
..Impulsfrage/Nachfrage	[	391	[0:42:16] L1: Ok, jetzt habe ich für euch, das habe ich gerade gar nicht vorgelesen, habe ich ganz vergessen (...) einen Reflexionsauftrag, das haben wir ja immer. Was hat das Morsen mit der Sprache von Computern zu tun? ((liest)) Was könnte das sein?
..Mitdenken	]	392	[0:42:31] S18: Mhm.
..Impulsfrage/Nachfrage	[	393	[0:42:32] L1: Wie kann man das vielleicht vergleichen?
..Reflexion (Transfer): Herste	]	394	[0:42:35] L1 nimmt S4 dran.
..Impulsfrage/Nachfrage	[	395	[0:42:36] S4: Wenn das, das vielleicht wie die Buchstaben sind.
..Reflexion (Transfer): Herste	]	396	[0:42:40] L1: Wie meinst du das? Das verstehe ich noch nicht.
..Reflexion (Transfer): Herste	[	397	[0:42:43] S4: Also dass ehm die Tastatur [L1: Ja.] ehm dass, dass das zum Beispiel, dass das dann in den Computer ehm wirds, dass das halt die Morsezeichen sind und dass das dann ehm das so weiterleitet.
..Reflexion (Transfer): Herste	]	398	[0:42:58] L1: Also meinst du, dass eh [S15: Eingang.] nur damit ich dich richtig verstehe, dass wenn man am Computer eine Tastatur drückt, dass dann da, haben wir ja auch gesagt, dass dann ein Befehl in den Computer gegeben wird und dass das mit so Zeichen passiert (...) oder wie meinst du das?
..Zusammenfassung des	[	399	[0:43:17] S4: Ja genau so!
..Reflexion (Transfer): Herste	]	400	[0:43:18] L1: Ja? Das ist wichtig.
..Zustimmung	[	401	[0:43:20] L1 nimmt S15 dran.
..Reflexion (Transfer): Herste	]	402	[0:43:23] S15: Vielleicht sind Morsezeichen irgendwie so früher so Computer gewesen?
..Zusammenfassung des	[	403	[0:43:28] L1: Das ist auch ganz wichtig. S15 hat gesagt, dass das frühere Computer gewesen waren. Also frühere Computer würde ich jetzt nicht sagen, [S15: Radio oder Telefon vielleicht.]
..Mitdenken	]		



404 aber, das war so 'ne Vorerfindung dazu, ne? ((Es klopft an den Fenstern, da die Fensterputzer die Fenster säubern. Die Kinder schauen zu den Fenstern.)) [L2: Das sind die Fensterputzer. Da vorne läuft die Musik.] (...) Ne? Also so 'ne Vorerfindung von Computern, weil früher war das schon 'ne große Erfindung, dass man überhaupt über ganz viele Kilometer hinweg entfernt kommunizieren konnte.

405 [0:43:57] Es klopft erneut an den Fenstern.

406 [0:43:58] S7: Die Fensterputzer.

407 [0:43:59] S6: Ja, die machen unsere Fenster kaputt.

408 [0:44:00] L1: Ja, die sind auch super wichtig jetzt. (...) S7 wollte noch was sagen.

409 [0:44:07] S7: Dass vielleicht beides mit elektrischen Signalen übermittelt wird? [L1: Super!] Weil beim Morsen warn ja auch diese elektrischen Signale verbaut. ((Ein paar Kinder lachen, weil es erneut an den Fenstern klopft.))

410 [0:44:16] S4: Ja.

411 [0:44:17] L1: Sag mal!

412 [0:44:18] S8: Joa.

413 [0:44:22] L1 wartet bis sich die Kinder beruhigen.

414 [0:44:23] L1 ((zu S7)): Bitte.

415 [0:44:24] S7: Dass beides mit elektrischen Signalen übermittelt wird. Beim ehm Computer eh gehen auch auf diese zentrale Platte auch nur elektrische Signale und der, die Zentralplatte der kann ja nicht hören.

[0:44:36] L1: Genau. (...) Also, was ich euch mit dem Morsen eigentlich vermitteln wollte, das habt ihr grade auch schon gut rausgefunden ist, dass, dass das Morsen eine eigene Sprache ist, weil wir ja diese Zeichen und Signale haben, wie S7 das schon gesagt hat. Dass unsere Sprache, wenn wir sprechen eine eigene Sprache ist. Und dass die Programmiersprache auch eine eigene Sprache ist. Und das nennt man im Fachgebiet sagt man, nennt man das "Sprachsystem". (...) Und eigentlich geht man davon aus, dass wenn wir jetzt zum Beispiel sprechen, dass wir ja immer eine, eine Botschaft übermitteln wollen. Wir machen das mit unseren Wörtern. Beim Morsen macht man das mit den Signalen, ne? Wie wir das gerade rausgefunden haben. Wir haben ein Signal und dann haben wir 'ne Botschaft, die dann mit den Signalen rauskommt. Und so macht das der Computer auch. Deswegen kann man sagen, dass das Morsen eigentlich





sozusagen die Vorform von der Programmiersprache ist, weil beim Morsen wird auch was übermittelt mit Signalen und so arbeiten die Computer auch.

416 [0:45:48] S6: Mhm ok.

417 [0:45:49] L1: Und wie das funktioniert, wollen wir uns gleich noch angucken. Wir machen jetzt erstmal 'ne kurze Flitzpause.

418 [0:45:55] L2: Ich glaub das ist erstmal gut. Stopp. Wir machen jetzt Folgendes: Ihr geht jetzt leise und wer jetzt hier gleich rennt oder schreit, der macht keine Flitzpause. Leise nach oben. [L1: Ja.] Es wird kein Spielzeug mit raus genommen, kein Ball. Wir machen jetzt einfach nur Flitzpause und wir gehen gleich, wenn die Flitzpause zu Ende ist, da wieder rein. Das heißt, ihr zieht da dann eure Schuhe aus, stellt die hier ordentlich oder da drüben ordentlich zurück und geht einfach auf Socken und wir treffen uns dann wieder. Bitte ((zu S17)).

419 [0:46:27] S17: Können wir noch eine Runde Kommando Pimperle spielen?

420 [0:46:30] Die Kinder erwidern euphorisch mit "Ja".

421 [0:46:31] L2: Nein, jetzt nicht. Nein.

422 [0:46:32] S6: Wir können das draußen doch spielen.

423 [0:46:34] L2: Ihr könnt das draußen unter euch spielen, wenn ihr möchtet. Aber wir spielen es jetzt nicht hier drin. So.

424 [0:46:40] Die Kinder bewegen sich in Richtung Tür. Die Flitzpause beginnt.

425 [0:46:45] L2: Und der Befehl war: Leise und langsam!

426 [0:46:48] Bewegungspause von ca. 15 Minuten. In dieser Zeit war die Kamera ausgeschaltet.

427 [0:46:50] **Einführungsphase II**

428 Nach der Bewegungspause kommen die Kinder zurück in den Klassenraum. Sie setzen sich erneut in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist.

429 [0:46:50] S18: Man soll sich hinsetzen, wo man vorher [S11: Man darf sich hinsetzen, wo man will.] gesessen hat.

430 [0:46:52] L1: Wir setzen uns dahin, wo wir grade auch gesessen haben [S11: Boah.]. Ja S11.

431 [0:46:57] Es entsteht eine Diskussion unter den Schüler\*innen darüber, wer wo gesessen hat.

432 [0:47:09] L2: S8 wurde da hin gesetzt. Ja!



..Regelbewusstsein	433	[0:47:11] S7: Er wurde da hin gesetzt.
	434	[0:47:12] S12: Jeder guckt selbst, wo er saß.
..Ermahnung	435	[0:47:14] L2: S3, wir setzen uns so wie wir grade saßen. WARUM MUSS MAN HIER ALLES DREIMAL SAGEN IM MOMENT? VERDAMMT NOCHMAL. (...) EHRlich!
	436	[0:47:30] L1 wartet darauf, dass die Kinder sitzen und sich beruhigen.
..Interesse und Motivatio	437	[0:47:32] L1: So. (...) Ich hab jetzt noch einen Film für euch und eine Aufgabe und dann haben wir es für heute auch geschafft, ne? Ich weiß, das war jetzt ganz viel [S15: Aber interessant.] und viele Infos, aber das ist wichtig, damit wir nächste Woche ordentlich programmieren können ((S15 liest auf dem Whiteboard die Überschrift des Films ‚Bis 1023 zählen.)), ok? [S6 ((zu S15)): Das machen wir bestimmt.] Wir haben ja jetzt gerade übers Morsen gesprochen und haben rausgefunden, dass beim Morsen Signale die Zeichen sind und die Codes sind. Bei unserer Alltagssprache die Wörter und bei Computern sind das Zahlen. Also, wir haben ja gesagt die schreiben immer so Programme und dann werden hier ((L1 geht zum erstellten Plakat zum EVA-Prinzip und zeigt auf die jeweiligen Phasen)), wenn ich was eingebe der Befehl gegeben und der Befehl besteht aus solchen Bausteinen, ne? Die wir auch nächste Woche bei der Programmiersprache von LEGO schiebt man immer solche Bausteine zusammen und jeder Baustein (...) oder ein Code zusammen ist ein Befehl. Und beim Computer an sich, ((S8 steht auf und geht zu L2, um ihr mitzuteilen, dass ihm schlecht ist: L2, mir ist schlecht.)) [L2: Ja, ich kann's jetzt nicht ändern, S8. Wenns dir ganz schlecht ist, du bist grade hier noch schön rumgehopst, wenns ganz schlecht ist, renn aufs Klo. (...) Im Moment können wir jetzt nichts tun.] Und beim Computer sind das Zahlen und dafür möchte ich euch einen Film zeigen wie, der erklärt, wie der Computer rechnet und zählt.
..Erklärung	438	[0:48:55] L1 lässt den Film der Sendung mit der Maus über das digitale Whiteboard ablaufen.
	439	[0:48:57] L2 ((geht zu S8 und flüstert)): Wenn's gleich nicht besser ist, dann legst du dich da vorne hin ok und ruhst dich aus.
..Mitdenken	440	[0:49:09] Der Protagonist im Film fragt, wie weit man mit zehn Fingern zählen kann. S19 ((antwortet)): Na bis zehn.
..Konzentration	441	[0:49:15] Die Kinder hören und schauen aufmerksam zu. An lustigen Stellen beginnen sie zu lachen. An der Stelle, bei der im
..Freude		

..Konzentration			Film erklärt wird, dass jeder Finger immer doppelt gezählt wird, zählen die Kinder mit: 2, 4, 8, 16, 32 usw. Beim Vorwärtszählen an einer Hand zählen die Kinder mit ihren Händen mit und strecken dabei die jeweiligen Finger aus.
..Freude		442	[0:52:01] Während des Films geht das Whiteboard aus. Die Internetverbindung ist unterbrochen, sodass L1 sie wiederherstellen muss.
		443	[0:52:03] L1: Nein. ((L2 lacht und geht nach vorne, um L1 zu helfen.))
		444	[0:52:05] Die Kinder beginnen sich zu unterhalten, während L1 und L2 am digitalen Whiteboard agieren.
		445	[0:52:09] S7: Internetabsturz.
		446	[0:52:10] S18: Das mit den Daumen ist cool.
..Problemlöseverhalten		447	[0:52:17] S7: Bluetooth ist abgestürzt. [S2: Oh, wir wollen weiter gucken.]
Medienbedienkompeten:		448	[0:52:19] L1: Moment (...) Wir kriegen das hin.
		449	[0:52:22] Die Kinder unterhalten sich weiter. L1 und L2 versuchen weiterhin, die Verbindung wieder herzustellen.
		450	[0:52:37] S11: Abgestürzt.
		451	[0:52:38] L2: Kennt ihr doch. Technik.
		452	[0:52:41] S7: Immer das Problem mit der Technik. Dann muss man sich ein neues Apple TV kaufen.
		453	[0:52:46] L1: Ne, da muss man gutes Internet haben und das Bluetooth muss ordentlich laufen.
		454	[0:52:54] Der Film läuft weiter [S18: Endlich.].
		455	[0:55:15] Der Film ist vorbei und die Kinder lachen über den Witz am Ende. Ein Kind redet darüber, dass L2 ebenfalls mitgezählt hat während des Films und dass sie dabei, wie alle, auch den Mittelfinger für die Zahl "4" benutzt hat.
		456	[0:55:20] L2: Ja, Frau Jedan hat auch mitgezählt.
		457	[0:55:22] S18: Ja.
		458	[0:55:22] L2: Ja.
		459	[0:55:24] S17: Ja kann ja sein.
		460	[0:55:25] S6: Der ist fies.
Lehrer*innenverhalten		461	[0:55:26] L1: Ich muss erstmal meine Arbeitsblätter suchen. ((S19 lacht immernoch darüber, dass L2 ihren Mittelfinger beim Zählen ausstreckte.))
		462	[0:55:29] L2: Frau Jedan weiß auch, was das bedeutet. Pass auf, dass Frau Jedan das Zeichen nicht irgendwann mal zu dir macht.
		463	[0:55:35] S7: Boah. ((Die Kinder und Lehrerinnen beginnen zu

..Regelbewusstsein

..Erklärung

..Mitdenken

..Mitdenken

..Erklärung

464

lachen.))

[0:55:44] L1: Ok, [L2: So pscht.] ist ok. So! Ich hab für euch ((S7 schielt auf das Arbeitsblatt)), du darfst nicht gucken ((lachend zu S7)), ein Arbeitsblatt ((hält das Arbeitsblatt hoch.)).

465

[0:55:54] S2: Du darfst nicht gucken.

466

[0:55:56] L2: Nein, er guckt nicht!

467

[0:55:57] L1 ((zeigt während ihrer Erklärung immer wieder auf das Arbeitsblatt)): Hier haben wir die Finger, die wir gerade in dem Video gesehen haben, ne? Hier habe ich euch das nochmal aufgezeichnet. Der Daumen ist 1, Zeigefinger 2 und so weiter immer das Doppelte. Und ihr habt das ja grad in dem Video schon gesehen, dass der Computer mit diesem System, dass das immer doppelt wird, zählt. Dieses System nennt man Binärsystem. Ein schwieriges Wort. Und wir werden das jetzt so machen, dass ihr Zahlencodes rausfindet und zwar hab ich euch das hier aufgezeichnet, ne? Wir haben hier so eine Tabelle. Eins für den, für den Daumen, zwei für den Zeigefinger usw. Könnt ihr hier oben gucken und dann sollt ihr Zahlen abbilden. Hier ist das ein Beispiel. Hier steht: Hier wird die Zahl 65 abgebildet, weil wir die 1 angemalt haben, Lampe an und die 64 Lampe an, ne? Habt ihr grad in dem Video gesehen, dass im Computer eh die Lampen ehm angehen, ne? Die Zahlen nicht mit Fingern, sondern mit Lampen. Und wenn wir das jetzt vergleichen, wie beim Morsen mit der Taschenlampe. Die Lampe ist an, dann würde man im Computer eine 1 schreiben. Die Lampe ist aus, dann würde man eine 0 schreiben. Das sieht man dann hier unten. Überall, wo die Lampe an ist, schreibt man eine 1 drunter. Wo die Lampen aus sind, schreibt man eine 0 drunter. Und dann kriegt man so einen Code: 000010 usw. und sofort ((Ein paar Kinder nicken mit ihren Köpfen.)). Und so rechnet der Computer. Ich weiß nicht, ob ihr das vielleicht schon mal gesehen habt. Das sieht man manchmal im Fernsehen. Dann zeigen die so Bilder und dann rechnet da ein Computer und dann sind da überall nur Zahlen und das [S7: Aber nur Einsen und Nullen.] Nur Einsen und Nullen. Der Computer kennt nur Einsen und Nullen. Und das ist das, was bei der Verarbeitung stattfindet ((zeigt auf Plakat)).

468

[0:58:02] S6: Ah okay!

469

[0:58:03] L1: Wir tippen was ein, einen Befehl zum Beispiel "N". Dann schaut der Computer "Ach, was ist das denn für ein Zahlencode", verarbeitet das, also diesen Zahlencode und dann

..Erklärung			kommt das auf den Bildschirm ((Einige Kinder nicken erneut.)). Das heißt, bei unseren Buchstaben, zum Beispiel das "A", wäre die Zahl 1. ((zeigt auf Arbeitsblatt)) müsste man nur diese äußere Lampe anmalen und dann hätte man den Zahlencode 0000000001 und dann weiß der Computer "Ah ein A". Und das macht der so schnell, dass wir das gar nicht mitkriegen.
Schüler*innenverhalten		470	[0:58:42] S19: Doch, ich krieg's. [S11: Boah.]
..Mitdenken		471	[0:58:46] L1: Ok? [S15: Null, Null, Eins.] So. Ich hab hier Zettel für euch und ich möchte (...), dass ihr für drei Zahlen mal einen Code euch aufstellt. Also erstmal die Lampen anmalen und dann mit den Einsen und Nullen und dann wollen wir nachher gucken, ob ihr den richtigen Code gefunden habt, ok? ((Die Kinder nicken mit ihren Köpfen. Einzelne Kindern erwidern zudem mit einem "Okay".)) Helfer*innen verteilen wieder die Zettel und dann sind wir für heute fertig.
..Erklärung		472	[0:59:11] Die Kinder bewegen sich zu ihren Tischen. Die Helfer*innen verteilen die Arbeitsblätter. Ein paar Kinder spielen während des Wartens mit ihren Taschenlampen.
..Anweisung		473	[0:59:24] L2: So, Taschenlampe braucht ihr nicht mehr.
		474	[0:59:26] Die Verteilung der Arbeitsblätter durch die Helfer*innen dauert etwas länger, da sie zwei verschiedene Zettel austeilen müssen und nicht allen Helfer*innen dies bewusst ist. So warten einige Tischgruppen auf ihre Arbeitsblätter. Dabei unterhalten sie sich.
..Anweisung		475	[1:00:02] L2: So und los!
		476	[1:00:04] Die Kinder sortieren ihre Zettel. Einige heften bereits ihre Arbeitsblätter aus der ersten Aktivitätsphase der Stunde in ihre Coding-Hefte. Einzelne Kinder beginnen dann zu arbeiten, jedoch kommt es zu Unklarheiten.
..Anweisung		477	[1:00:34] L2: So und ihr schreibt nur eure Nummer. Ihr schreibt nicht euren Namen da drauf. Wisst ihr, ne? Streicht es durch, wenn ihr den Namen geschrieben habt.
		478	[1:00:43] Der Gruppentisch 1 wurde bei der Verteilung vergessen.
..Impulsfrage/Nachfrage		479	[1:00:54] L2: So, wer braucht noch ein Blatt? Meldet sich.
		480	[1:00:56] <b>Aktivitätsphase II</b>
		481	Die Gruppenmitglieder der Gruppe 1 melden sich. L1 verteilt

ihnen die restlichen Arbeitsblätter. Es kommt zu einer allgemeinen Verwirrung, da zwei Arbeitsblätter ausgeteilt wurden. Währenddessen beginnen die übrigen Kinder zu arbeiten. Viele Lernende benötigen Hilfestellungen, sodass L1 und L2 zu den Tischen gehen müssen, um die Aufgabe noch einmal zu erklären.

	482	<b>Gruppe 1: S6, S8, S11, S16 und S19</b>
..Aufgabenlösung	483	S19: Ich raff das nicht.
	484	S6: Hä? Wieso? Du sollst das doch nur lösen.
	485	S19 ((ruft in die Klasse)): Ich kann das nicht.
..Erklärung	486	L2 ((zu S19)): Du musst dir erst das Erklärungsblatt angucken ((L2 geht zu S19 und zeigt auf sein Arbeitsblatt)) (...) Hier. Das ist wichtig. Das musst du wissen, sonst kann man das nicht. (...) Diese Erklärung brauchst du dabei. So. Jeder Finger hat eine Zahl und immer das Doppelte, ne? So geht es immer weiter.
	487	S6 klopft mit seinem Stift auf den Tisch.
..Erklärung	488	L2: Hör mal bitte auf, S6. ((zu S6)) (...) Hier wird die Zahl 65 abgebildet. 65 gibt es in der Tabelle aber gar nicht. Aber es gibt 64 und Eins und zusammen sind das 65. Der Computer kann aber nur Einsen und Nullen. Hier schreibt man also die Zahlen Eins und Null hin. Eins bedeutet, dass die Lampe an ist. Ganz am Schluss im Film da waren doch diese Lämpchen. So, mit den Fingern würdest du ja den linken Ringfinger und den rechten Daumen ausklappen. Zusammen sind das dann 65 ((L2 macht während ihrer Erklärung die Fingerbewegung nach)). Der Computer macht das aber nicht mit ein- oder ausgeklappten Fingern, sondern mit Eins und Null. (...) So, dann könnte man hier das Lämpchen 64 anmachen und das für die Eins. Da leuchtet das Lämpchen ja auch. Ja? Das ist einmal der Finger und im Computer die Lampe. So, der Computer wandelt das Licht in Einsen und Nullen um, das heißt der Finger ist zu, der bleibt zu, der ist offen, also leuchtet er. Also schreibt man eine Eins. Verstehst du?
..Aufgabenlösung	489	S19 ((zu L2)): Ja.
..Impulsfrage/Nachfrage	490	L2 ((zu S19)): So Moment. Jetzt 21. Welche Zahlen ergeben die Zahl 21? Was musst du anmalen, um 21 zu erhalten?
..Aufgabenlösung	491	S19 ((zu L2)): 16, Vier und Eins.
..Zustimmung	492	L2 ((zu S19)): Ja genau. Male mal an. So der Computer wandelt (...) ((S19 beginnt Zahlencode zu schreiben.)) Ja genau. Richtig.

..Zustimmung	○		Okay?
		493	S6 und S11 arbeiten während der Erklärung durch L2 eigenständig konzentriert an der Aufgabe. Nur gelegentlich schauen sie hoch, um L2 zuzuhören. Dies deutet darauf hin, dass sie die Aufgabe verstanden haben und sich an manchen Stellen jedoch vergewissern wollen. L2 verlässt den Tisch. Alle Gruppenmitglieder arbeiten nunmehr konzentriert weiter. Lediglich S16 scheint weiterhin überfordert mit der Aufgabe.
..Konzentration	○		
		494	S19 ((zu S16)): Hier malen ((zeigt auf Arbeitsblatt von S16)).
..Hilfsbereitschaft	○		
		495	S16 versteht die Aufgabe immer noch nicht vollständig, sodass L2 erneut zum Tisch kommt, um S16 wiederholt zu erklären, wann eine Null und wann eine Eins geschrieben wird. Währenddessen vergleichen bereits S1, S5 und S15 aus Gruppe 2 ihre Ergebnisse. Alle anderen Gruppenmitglieder arbeiten eigenständig weiter.
..Zusammenarbeit	○		
		496	S6 ((zu S11)): Komm, wir gehen auch schon mal vergleichen.
		497	Während S6 und S11 aufstehen, um ihre Ergebnisse mit anderen Kindern zu vergleichen, arbeitet S16 gemeinsam mit L2 an den Aufgaben. S19 arbeitet eigenständig.
..Impulsfrage/Nachfrage	○		
		498	L2 ((zu S16)): So 130. Versuch jetzt mal. Wie kann man 130 (...)?
..Aufgabenlösung	○		
		499	S16 ((zu L2)): 128 und 2?
..Zustimmung	○		
		500	L2 ((zu S6)): Genau, anmalen und Zahlencode.
..Stolz	○		
		501	S19: So, fertig! ((steht auf, um mit anderen Kindern zu vergleichen.))
..Impulsfrage/Nachfrage	○		
		502	L2 ((zu S16)): Welche Zahl liegt ganz nah an der 263?
..Aufgabenlösung	○		
		503	S16 ((zu L2)): 256?
..Impulsfrage/Nachfrage	○		
		504	L2 ((zu S16)): Ja! Wie viel fehlt jetzt noch bis zur 263?
..Aufgabenlösung	○		
		505	S16 ((überlegt)): Ehm Sieben.
		506	L2 ((zu S16)): Ja und diesen Rest musst du jetzt auch wieder aufteilen ((S16 malt die Vier, die Zwei und die Eins an.)). Genau, richtig. (...) So und jetzt den Zahlencode: 01000 und wie weiter? ((S16 schreibt.)) So fertig.
..Impulsfrage/Nachfrage	○		
		507	S16 heftet die Zettel ins Coding-Heft.
		508	<b>Gruppe 2: S1, S4, S5, S7, S15 und S18</b>
		509	Die Schüler*innen beginnen bereits zu arbeiten, während an anderen Gruppentischen noch Blätter verteilt und sortiert werden. Zu Beginn lesen die Lernenden das Erklärungsblatt. Während S7 bereits eigenständig zu arbeiten beginnt, sind die

		anderen Gruppenmitglieder noch unsicher. Sie benötigen weiterführende Instruktionen.
	510	S18: Hä?
	511	S7: Mist, stimmt nicht! ((radiert auf seinem Arbeitsblatt))
	512	S1 ((zu L1)): L1? ((L1 ist in ein Gespräch verwickelt und reagiert aus diesem Grund nicht.))
	513	S4: Ehm, da steht ja 'Der Code lautet'. Sollen wir da dann den Code eintragen, also was da raus kommt?
..Problemlöseverhalten	514	S18: Ich glaube.
	515	S1: Was muss man jetzt da machen? ((S15 zuckt mit den Schultern.)) Guck mal diese Tabelle.
	516	S1 ruft erneut L1. L1 kommt zum Tisch.
	517	S1 ((zu L1)): Wir verstehen das nicht.
	518	S4 ((zu L1)): L1, ich weiß nicht, welcher Code dahin muss.
	519	L1 ((zu S4)): 0000010101
	520	S1 ((zu L1)): Ich verstehe das nicht.
..Erklärung	521	L1 ((erklärt)): Jeder Finger hat eine Zahl. Wie in dem Film. Und der Computer, der hat keine Finger. Der macht sich das in so 'ner Tabelle, ne? Also im Kopf hat der ne Tabelle und das sind die Hände. Dann weiß der
..Mitdenken	522	S7 ((zu L1)): Welchen Kopf soll der haben? Du meinst die Festplatte.
..Erklärung	523	L1 ((erklärt weiter)): Ja, aber ne? Der Computer hat ja auch ein Hirn und da merkt der sich das. So. Und das ganz rechte Lämpchen, das ist für den ne Eins, wie bei uns die Finger. Das da Lämpchen daneben ist Zwei, daneben Vier usw. wie bei den Fingern in dem Film, ne? Und dann rechnet der, hier haben wir zum Beispiel eine 65. Dann rechnet der. (...) Was ist denn 65? (...) 64 plus Eins. So. Dann ist das Lämpchen an und das ist. Wo ein Lämpchen an ist, scheidt der Computer eine Eins, wo ein Lämpchen aus ist, schreibt der Computer eine Null.
..Nachfrage	524	S18 ((zu L1)): Aber wie rechne ich das denn? (...) Bei der Zahl 21 dann?
..Erklärung	525	L1 ((zu S18)): Dann musst du erst gucken, wie die 21 sich zusammensetzt. Was muss ich zusammen rechnen?
..Aufgabenlösung	526	S7: 16, vier und eins.
..Mitdenken	527	S18: Aber ich kann es doch verschieden machen.
	528	S7: Nein!
..Erklärung	529	L1: Nein, es gibt immer nur eine Möglichkeit. So, dann ist das im Computer so (...). Die Zahl 21. Der Code ist jetzt 0000010101.

		Das ist das, was der Computer rechnet. Das passiert im Computer. Diesem Code ist die Zahl 21 zugeordnet. Das heißt, wenn diese Lämpchen im Computer leuchten, dann macht der Computer eine Suche und dann wird auf dem Bildschirm die Zahl 21 angezeigt (...). Ich tippe 21 ein auf den Laptop oder auf dem Computer, dann überlegt der Computer "Oh wie rechne ich das denn jetzt zusammen? - Dieses Lämpchen, dieses Lämpchen und dieses Lämpchen", also kommt da der Code raus und dann wird der verarbeitet und dann zeigt der die 21 an.
..Erklärung		
Schüler*innenverhalten	530	S18: Ah!
..Erklärung	531	L1: Das ist etwas kompliziert, ich weiß.
..Hilfsbereitschaft	532	S4 ist bereits fertig und geht zu Gruppentisch 3, um dort zu helfen.
Schüler*innenverhalten	533	S7: Da muss man knobeln. Ich bin schon fertig.
..Enttäuschung	534	S18: Ey, das ist doch gemein.
..Hilfsbereitschaft	535	S5 und S7 sind bereits fertig und unterstützen ihre Gruppenmitglieder. Nach kurzer Zeit sind auch S1, S15 und S17 fertig. Sie gehen mit S4 zusammen zum Vergleichen.
	536	<b>Gruppe 3 bestehend aus S2, S9, S10, S12 und S14:</b>
	537	Zunächst lesen die Lernenden konzentriert das Erklärungsblatt. Es besteht jedoch eine allgemeine Unsicherheit.
	538	S2: Ich weiß nicht, was ich machen soll.
	539	S9: Felder ausmalen, wie bei den Fingern.
	540	S2: Aber wie denn?
	541	S9: Ausmalen.
..Hilfsbereitschaft	542	S2: Ja, aber was? Ich weiß es nicht.
	543	S2 meldet sich, um Hilfe zu erhalten. L1 und L2 sind jedoch gerade mit anderen Schüler*innen beschäftigt, die ebenfalls Fragen haben.
	544	S12 ((zu S2)): Du musst das rechnen, wie das zusammen passt.
	545	S10: Ah, ich glaub ich weiß.
	546	Nach kurzer Zeit meldet sich S10 nun doch, um Hilfe zu erbitten. Weiterhin sind L1 und L2 beschäftigt.
..Hilfsbereitschaft	547	S10: Wie kann man das denn rechnen?
	548	S12 ((zu S9)): Du musst aber auch Nullen drunter schreiben.
	549	S14: Ah, jetzt kapier ich's.
	550	S10: Ja?





551 S14: Ja!

552 Die Gruppe versucht zu arbeiten. Sie sind allgemein verunsichert, aber sie probieren die Aufgabe zu lösen.

553 S9: Das mit dem Code verstehe ich noch nicht so ganz. Das Ausmalen schon.

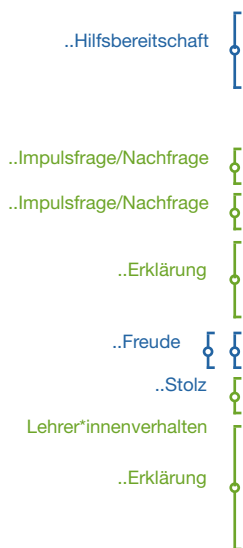
554 S12 ((zu S9)): Da muss Eins und Zwei und du musst da noch malen ((zeigt auf Arbeitsblatt von S9.)).

555 S10: Wartet mal! ((meldet sich erneut, um Hilfe zu erhalten.))

556 S12: Du musst das zusammenrechnen.

557 S10: Sollen wir das aussuchen?

558 S12: Nein, die passenden Zahlen zusammen.



559 S4 kommt zum Tisch, um zu helfen.

560 S10 ((zu S4)): Kannst du mir helfen?

561 Nun kommt auch L1 zum Tisch.

562 L1: So, was ergibt zusammen 21?

563 S2 ((zu L1)): 16, vier und eins.

564 L1: Überall, wo jetzt die Lämpchen an sind, kommt eine Eins hin. Und bei den anderen eine Null.

565 S12: Hey, ich hab den Code.

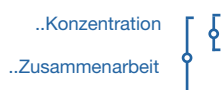
566 L1: Ja hey, super! (...) So, jetzt die nächste Zahl.

567 L1 erklärt, wie der Zahlencode entsteht und wie er mit dem EVA-System zusammenhängt. Die Kinder arbeiten weiter und können alle Aufgaben lösen.



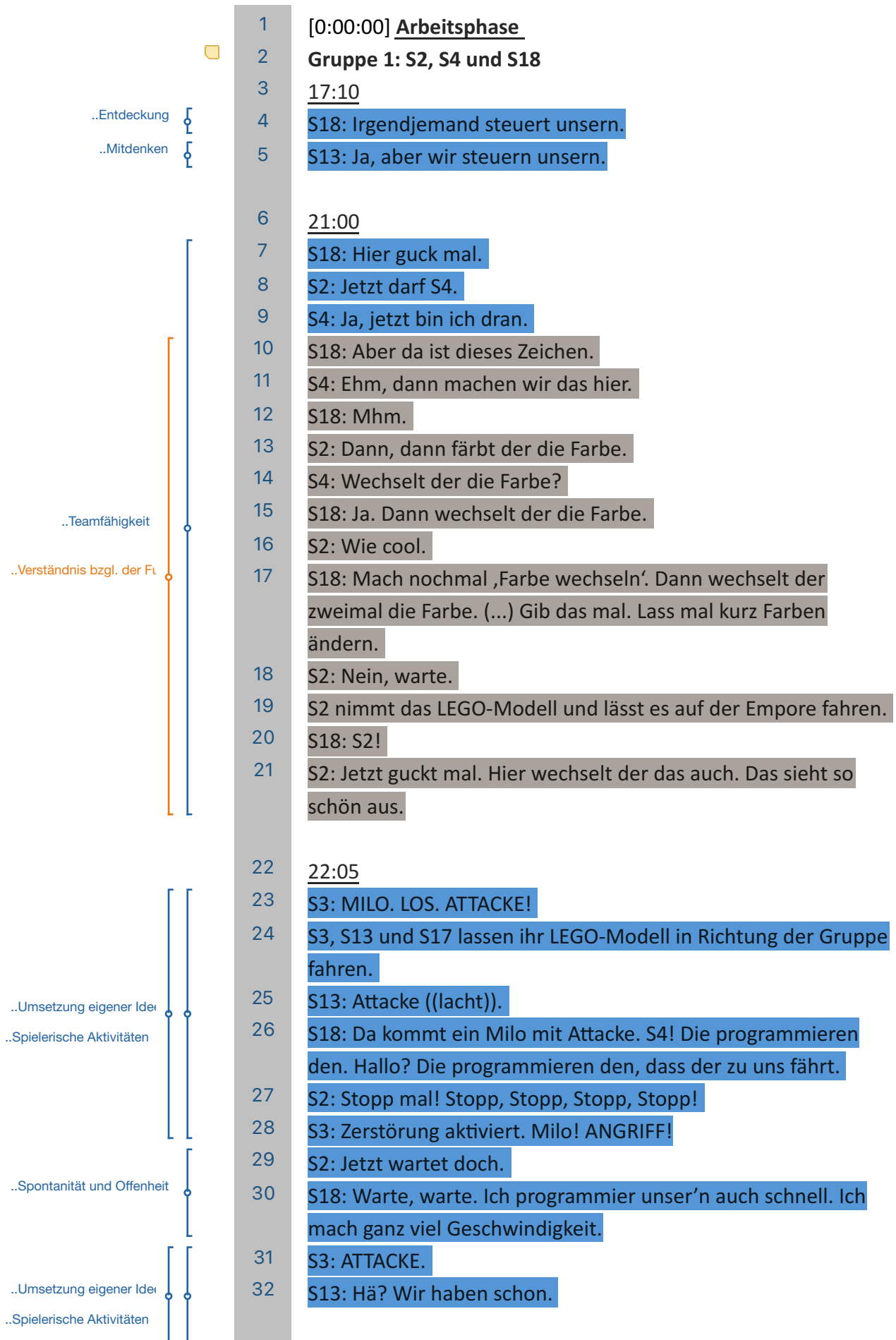
#### 568 Gruppe 4: S3, S13 und S17

569 Das Gespräch am Gruppentisch 4 ist aufgrund der höheren Lautstärke und der weiten Entfernung des Tisches zum Mikrofon in dieser Arbeitsphase leider kaum zu verstehen. Auffällig ist jedoch, dass die Gruppenmitglieder **konzentriert** arbeiten. Sie **besprechen Lösungswege und überlegen gemeinsam**. Da es keine Nachfragen gibt, ist zu schließen, dass die drei Lernenden die Aufgabe verstanden haben. Sie unterstützen sich gegenseitig. Die Aufgaben bearbeiten die drei Kinder recht zügig. Am Ende zeigen sie L1 ihre Ergebnisse. L1 erklärt dazu kurz etwas. Nach einem Vergleichen mit anderen Kindern agieren S3, S13 und S17 als Expertenkinder und helfen ihren Mitschüler\*innen.



		570	[1:08:33] <b>Abschluss</b>
..Anweisung	[	571	L1: Ein, die Zettel einheften. (...) Zettel einheften.
	]	572	[1:08:38] Die Kinder begeben sich zu ihren Tischen und beginnen, diese aufzuräumen. Einige Kinder räumen Stifte in ihre Etuis, andere heften die Arbeitsblätter ab. Einige Kinder hören jedoch nicht und laufen durch die Klasse.
..Anweisung	[	573	[1:09:07] L1: Etuis zu packen!
..Regelbewusstsein	[	574	[1:09:09] S4 ((zu L1)): Hab ich schon.
	]	575	[1:09:10] Die Kinder sortieren ihre Materialien und räumen weiter auf.
..Anweisung	[	576	[1:09:39] L1: Schuhe anziehen oder in die Hand nehmen und hoch. (...) CODING-HEFTE ZU MIR.
	]	577	[1:09:45] Einzelne Kinder bringen ihre Coding-Hefte zu L1.
..Anweisung	[	578	[1:09:50] L1: Die Hefte zu mir.
..Anweisung	[	579	[1:09:51] L2: Die Hefte bitte zu L1!
..Anweisung	[	580	[1:09:57] L1: Und einheften. Dann erst die Hefte zu mir. Wir besprechen das alles in der nächsten Stunde nochmal. Das war heute alles sehr viel.
	]	581	[1:10:03] Die Kinder räumen weiter auf. Dann begeben sie sich zurück in ihre Klasse. Die Stunde ist beendet. Eine erneute Reflexionsphase wurde aufgrund der Komplexität der Stunde auf den Anfang der nächsten Unterrichtseinheit verschoben. Die Kinder sollen die zahlreichen aufgenommenen Informationen zunächst einmal verarbeiten.

**Anhang 7:**  
**Transkripte der Unterrichtseinheiten**  
**– Unterrichtseinheit 3 –**





- 33 S4: Mit ganz viel Geschwindigkeit.
- 34 S13: Attacke.
- 35 S4: Mach mal, dass der pink wird.
- 36 S18: Was ist nochmal Geschwindigkeit?
- 37 S2: Ihr dürft hier nicht hin.
- 38 S17: S3, ich hab nochmal für den Angriff.
- 39 S3: Milo, Rückzug! Wir haben die alle auseinander genommen.
- 40 S18: Dann Farbwechsel.
- 41 S4: Und jetzt noch ganz schön Farbe wechseln.
- 42 S18: S2, Farbe wechseln. Das reicht erstmal dann.
- 43 S2: Ja, Farbe wechseln.
- 44 S18: Das reicht so.
- 45 S4: Mach da noch Farbe wechseln und gut.
- 46 S18: Das reicht, das reicht!
- 47 S2, S4 und S18 ((gemeinsam im Chor)): Auf die Plätze, fertig, LOS!
- 48 S4: ATTACKE!
- 49 S18: Komm, komm, komm, komm!
- 50 L1: Habt ihr die Befehle ausgefüllt?
- 51 S4: Ja.
- 52 S18: Hä nein, haben wir nicht S4.
- 53 S2 und S4: HEY! ((lassen das LEGO-Modell erneut fahren))
- 54 L1: Die Liste mit den Befehlen wird jetzt erstmal ausgefüllt.
- 55 Die Gruppenmitglieder gehen zu ihrem Tisch.
- 56 27:40
- 57 L1: Was bedeuten die einzelnen Bausteine? ((zeigt aufs Arbeitsblatt))
- 58 S18: Ach, das meintest du.
- 59 L1: Ja genau das meinte ich.
- 60 S18: Also das erste heißt ‚Los geht’s‘?
- 61 L1: Schnell ‚Los geht’s‘ schreiben.
- 62 S4: Ok. Hab‘ ich.
- 63 S2: Wartet kurz. Ich hab’s auch gleich.
- 64 S18: Was bedeutet das hier, S4?
- 65 S4: Ehm, lass mich überlegen. Das ist doch die Geschwindigkeit oder?
- 66 S18: Ich schreib ‚schnell‘.
- 67 S2: Schreib ich auch auf.
- 68 S18: Und dann kommt ‚Vorwärts‘.

..Lesekompetenz: Semar

..Teamfähigkeit

..Aufgabenlösung

..Anweisung

..Problemlöseverhalten

..Problemlöseverhalten b

..Lesekompetenz: Semar

69 S2: Was jetzt?  
70 S4: ‚Vorwärts‘.  
71 S18: Mhm, bei dem bin ich nicht sicher.  
72 S4: Rückwärts oder?  
73 S2: Ja.  
74 S4: Und das ist ‚Stehen bleiben‘.  
75 S18: Oder ‚Stopp‘.  
76 S2: Und das hier?  
77 S18: Und was soll man jetzt hier machen? ((zeigt auf die erste Seite des Arbeitsblattes))  
78 S4: Wir sollen unser eigenes Programm hier hin schreiben.  
79 S2: Das haben wir schon geplant. Wir haben das schon hier gemacht ((zeigt aufs iPad)). Das, das, das. Das haben wir alles schon.  
80 S4: Dann malen wir das jetzt ab.  
81 S18: Ja genau.  
82 S2: Das ist voll schwierig zu malen ((lacht)).

### Gruppe 2: S3, S13 und S17

07:50

85 S13: L1, unser Milo macht nichts.  
86 S17: Er ist faul.  
87 L1: Ihr müsst den erst per Bluetooth verbinden.  
88 S13: Ah, jetzt versteh ich das.  
89 L1 hilft der Gruppe, ihr LEGO-Modell mit dem iPad zu verbinden.  
90 L1: So, und jetzt könnt ihr programmieren. Dieses Programm hier erst.  
91 S17: Okay, danke!

11:00

93 S17: Der erste Befehl heißt ‚Los‘ .  
94 S3: ‚Los‘.  
95 S13: Oder ‚Losfahren‘.  
96 S3: Ne ‚Los‘.  
97 S17: Mal gucken, was der hier macht.  
98 S17 lässt das Programm abspielen.  
99 S17: Der fährt los.  
100 S13: Das ist die Dauer oder?  
101 S17: Also das letzte hier ist ‚Stopp‘.

..Lesekompetenz: Semantisi

..Umsetzung eigener I  
..Spielerische Aktivität  
..Entdeckung  
..Diskussion/Disput/Streitigk  
..Schreibkompetenz: eig  
..Spontanität und Offenh  
..Umsetzung eigener Idee  
..Spielerische Aktivitäten  
..Schreibkompetenz: eigene  
..Spielerische Aktivitäten  
..Schreibkompetenz: eig  
..Umsetzung eigener Ideen  
..Lesekompetenz: Semantisi  
..Regelbewusstsein  
..Spielerische Aktivitäten  
..Umsetzung eigener Ideen  
..Spielerische Aktivitäten

..Übermut

102 S3: Ja.  
103 S17: Dieser Befehl heißt [S13: Geschwindigkeit?] Nein, also der erste heißt ‚schnell‘. Der nächste heißt dann ‚Langsam‘.  
104 22:05  
105 S3: MILO. LOS. ATTACKE!  
106 S3, S13 und S17 lassen ihr LEGO-Modell in Richtung von Gruppe 1 (S2, S4 und S18) fahren.  
107 S13: Attacke ((lacht)).  
108 S18: Da kommt ein Milo mit Attacke. S4! Die programmieren den. Hallo? Die programmieren den, dass der zu uns fährt.  
109 S2: Stopp mal! Stopp, Stopp, Stopp, Stopp!  
110 S3: Zerstörung aktiviert. Milo! ANGRIFF!  
111 S2: Jetzt wartet doch.  
112 S18: Warte, warte. Ich programmier unser'n auch schnell. Ich mach ganz viel Geschwindigkeit.  
113 S3: ATTACKE.  
114 S13: Hä? Wir haben schon.  
115 S4: Mit ganz viel Geschwindigkeit.  
116 S13: Attacke.  
117 S4: Mach mal, dass der pink wird.  
118 S18: Was ist nochmal Geschwindigkeit?  
119 S2: Ihr dürft hier nicht hin.  
120 S17: S3, ich hab nochmal für den Angriff.  
121 S3: Milo, Rückzug! Wir haben die alle auseinander genommen.  
122 Die Gruppenmitglieder lassen ihr LEGO-Modell zurück zu ihrem Tisch fahren.  
123 23:30  
124 S3: Angriff Milo! ANGRIFF.  
125 S13: S3. Heh stopp!  
126 S17: Boah S3.  
127 S3: S17!  
128 S17: Ja was?  
129 S13: Macht mal vorsichtig.  
130 L2: PASS AUF. Sag mal.  
131 S18: Was ist passiert?  
132 L2: Du stehst daneben.  
133 S13: Ich hab mir weh getan.  
134 L1: Ja.

..Übermut

- 135 L2: Ja, wenn das Ding kaputt ist, habt ihr ein Problem.
- 136 L1: Oh ja, ein großes. (...) Die Kisten kosten über 200€ - eine!
- 137 S17: Boah.
- 138 L1: So und das kann nicht sein, dass ihr damit so umgeht.
- 139 S3: Boah ich hab mir weh getan, weil ich die ganze Zeit hier aufräumen muss, weil du ((S3 meint S17)) über tausende Dinger dahin ziehst.
- 140 L1: So und was hab ich euch erklärt? Was hab ich euch gesagt, was ihr alle nicht machen sollt? (...) Nur kleine Programme, die ihr auch aufschreibt.
- 141 S17: Ja S3 war das.
- 142 S3: Nein?
- 143 L2: So, dann hören wir jetzt auf. BRECH AB!
- 144 L1: Wie kann man denn so viele Sachen da zusammen packen?
- 145 L2: Und das Ding fällt runter. So.
- 146 L1: So, ihr seid fertig hier. Ihr könnt eure Arbeitsblätter noch ausfüllen. Nur ausprobieren und spielen gibt's nicht.
- 147 L2: Ja, das macht ihr jetzt noch. Das Ganze hier ((zeigt aufs iPad)).
- 148 L1: Ja los.
- 149 L2: Viel Spaß ehrlich.
- 150 S13: Hä?
- 151 L2: Ihr steht kurz vorm Rausschmiss.
- 152 L1: Euer Programm für Milo ist auch falsch. Das funktioniert jetzt nicht mehr. Könnt ihr nochmal von vorne anfangen.
- 153 L1 und L2 verlassen den Tisch.
- 154 S3 ((zu S13)): Guck ma'. Ja S17 programmiert hier über tausende Dinger. Ich muss die ganze Zeit hier aufpassen und hab mir weh getan. Ich brauch' hier jetzt nicht mehr zu arbeiten.
- 155 S17: Ich hab nur programmiert.
- 156 S3: Ja aber zu viel.
- 157 Da vom LEGO-Modell der Gruppe bei dessen Fall vom Tisch Teile abgegangen sind, müssen die Gruppenmitglieder erneut die Aufbauanleitung öffnen und ihr Modell reparieren.

..Diskussion/Disput/Streitig

..Bau des LEGO-Modells

158 **Gruppe 3: S1, S5 und S10**

159 S5 fehlt krankheitsbedingt. Das Gespräch ist aufgrund der Positionierung der Kamera nicht zu verstehen.



	160	<u>18:18</u>
	161	S10: Unser Milo fährt die ganze Zeit, obwohl wir noch bauen ((lacht)).
..Problemlöseverhalten	162	L2: Ja dann wird von jemand anderem gesteuert.
	163	S1: Guck, das dreht sich hier die ganze Zeit ((lacht)). Irgendjemand steuert unsers.
	164	S10: Wir sind noch nicht fertig.
	165	S11 kommt zum Tisch.
..Diskussion/Disput/Strei	166	S1: Geh.
..Neugierde	167	S11: Der wird gesteuert?
	168	S10: Ja ((lacht)).
	169	S1: Ja (unv.).
	170	<b>Gruppe 4: S8, S16 und S19</b>
	171	S19: Hört mal auf.
..Diskussion/Disput/Streitigk	172	S8: Ja, du musst auch mal andere lassen.
	173	S16: Ja, nicht immer nur du.
	174	S8: ‚Weiter‘! (...) Warte mal. Ich bin jetzt.
	175	S19: Warte.
	176	S8: Boah, ich bin jetzt mal!
Lehrer*innenverhalten	177	L2: (unv.).
Schüler*innenverhalten	178	S8: (unv.).
..Anweisung	179	L2: Ja, und du sorgst dafür, dass es besser läuft.
	180	S8: Hier, guck mal, jetzt dieses!
	181	S19: (unv.).
	182	S16: (unv.).
	183	S19: Psch, Psch, Psch, Psch!
	184	S16 lacht.
	185	S8: So jetzt das.
	186	S19: Eins nur. Warte mal!
	187	S8: Alter. Gib das mal hier raus. Das muss dann hier rein.
..Bau des LEGO-Modells	188	S19: Nein, nein! Lass.
..Diskussion/Disput/Strei	189	S8: Hier.
	190	S19: Machst du das da.
	191	S16 lacht.
	192	S8: So, ich hab das jetzt hier durch gemacht.
	193	S19: ‚Weiter‘. (...) Wer hat das denn hier hin gesteckt? Da muss so etwas kleines hin. (...) Wer hat das hier hin gesteckt?
	194	S8: Ja ich. Ihr habt mir das Teil gegeben.



195 S19: Geht's noch? ((lacht))

196 02:25

197 S19 lacht.

198 S8: Das geht. Hier, ich hab's.

199 S19: Warum haste das jetzt gemacht?

200 S8: Nicht, nicht, nicht. Hier leg's in meine Hand.

201 S19: Nein. Lass man.

202 S8: S16 hat mir das gegeben.

203 S19: Ja, mach!

204 S16: Ey, du hast aus Versehen weiter gemacht ((lacht)).

205 S19: Andersrum.

206 S8: (unv.).

207 L2: DENKT IHR AN EURE 30cm-STIMME?

208 S16: Gleich haben wir's.

209 Es gongt zur großen Pause. Die Kinder arbeiten jedoch weiter.

210 S19: Wir arbeiten weiter ok?

211 S17: Es ist große Pause.

212 L1: Ja, mir ist das egal. (...) Wollt ihr in die Pause?

213 Mehrere Kinder erwidern ‚Nein‘ und signalisieren dadurch, dass sie weiterarbeiten möchten.

214 S11: Wir bleiben drin.

215 S7: Ja, ich will hier bleiben.

216 S11: Pause drin bleiben, ja ((lacht)).

217 L1: Ok.

218 L2: So, dann muss ich einen Tür-Dienst besorgen.

219 S7: Wer hat Tür-Dienst?

220 L2: Ich besorge einen.

221 S7: 14 und 15 haben Tür-Dienst.

222 Die übrigen Kinder erwidern chorisch: Sie besorgt einen!

223 L2: Ich besorge einen.

224 Die Arbeitsphase läuft weiter. Die Kinder bauen weiter an ihrem LEGO-Modell.

225 S19: Warte, das kommt da dran.

226 S8: Warte, ich befestige das da.

227 S19: Und dann das. (...) MACH DOCH ((lacht)).

228 04:58

229 S19: ICH BIN. (...) Ich bin, Habibi.

230 S8: Nimm raus und mach weiter.

	231	S19: Oh.
	232	S8: Was hab ich getan?
	233	S19: Du hast hier das raus gezogen
	234	S8: Ja und?
	235	S19: Ich bin.
..Bau des LEGO-Modells	236	S8: Ich hab dich nicht [S19: GUMMI!] Ich hab doch Gummi.
..Diskussion/Disput/Streit	237	S16: So.
	238	S8: Gib mal diese Maschine.
	239	S19: Gib mal hier gleich wieder.
	240	S8: S16 ist noch.
	241	S16: Ich bin. Gib mal!
	242	S19: Chillt ma'.
	243	<u>09:23</u>
	244	L2: Okay, dann müsst ihr zu L1.
..Problemlöseverhalten	245	S19: L1? (...) Hier stehen ,6', aber bei uns sind nur ,2' drin.
	246	L1: Ja.
	247	L1 nimmt den Einsatz aus der LEGO-Kiste, wodurch weitere LEGO-Teile auf dem Boden der Kiste sichtbar werden.
	248	S8: Ahhhh.
..Diskussion/Disput/Streitig	249	L2: Seht ihr? Versteckt ((lacht)).
	250	S19: Hallo? Pack das da wieder rein, S8!
	251	<u>13:40</u>
..Freude	252	S19: L1, wir sind fertig.
..Stolz	253	S19 hält das LEGO-Modell in der Hand und trägt es durch den Klassenraum.
..Regelbewusstsein	254	S8 ((zu S16)): S16 hier bleiben.
..Nachfrage	255	S19: Wie geht der? (...) L1, wir sind fertig.
..Erklärung	256	L1: Ja. Dann müsst ihr den jetzt verbinden.
..Aufgabenlösung	257	L1 geht mit S19 zurück an den Gruppentisch. Sie verbinden gemeinsam das gebaute LEGO-Modell mit dem iPad. Dabei treten Probleme auf. L1 erklärt den Gruppenmitgliedern zudem, was sie nachfolgend bearbeiten sollen.
..Problemlöseverhalten	258	L1: STOPP mal kurz. Wer hat sich hier mit diesem Milo verbunden, Freunde? (...) Steuert ihr gerade vielleicht den? ((zu S7))
	259	S7: Nein. Wir steuern unsern.

..Hilfsbereitschaft  
..Bau des LEGO-Modells

..Freude  
..Stolz



## Gruppe 5: S9, S12, S14 und S15

260 S9: Das ist aber die kurze Stange. Guck mal, das muss hier oben.

261 S14: Ah.

262 S12: Aber, aber warte. Da muss noch 'ne Stange rein.

263 S15: Hä?

264 S9: Ja, ist doch.

265 S12: Nein aber guck mal, da fehlt doch noch die Stange.

266 S9: JA, ABER DA STAND SO DA REIN.

267 S15 ((zeigt auf das iPad)): Ja, aber warum ist da und da jetzt 'ne Lücke?

268 S12: Guck mal, weil wir die ganze Seite übersprungen haben.

269 S15: Ja, stimmt. Das fehlt.

270 S9: Ja gib.

271 S12: Hier ((gibt S9 ein LEGO-Teil)). So und welche Farbe brauchen wir jetzt? ((sucht nach einem weiteren LEGO-Teil))

272 S15: Grau.

273 S9 ((versucht das LEGO-Teil anzubringen)): So?

274 S15: Ja, aber.

275 S12: Ne noch nicht ganz glaube ich.

276 S15: Ja, das ist noch nicht ganz richtig.

277 S9: Die flache Seite nach da.

278 S15: Mach einfach mal.

279 S9 versucht das LEGO-Teil korrekt anzubringen. Die restlichen Gruppenmitglieder schauen dabei konzentriert zu.

280 S14: Ich mach schon mal weiter.

281 S9: Oh Gott, was ist das denn jetzt? Was brauchen wir jetzt?

282 S14: Dieses ((zeigt aufs iPad)).

283 S15: So warte, welches?

284 S14: Ist das richtig?

285 S12: Ja und schon dran.

286 S9: Wo ist die Kamera?

287 S15 ((schaut sich im Klassenraum um)): Kamera? Wo ist die Kamera?

288 S9 ((zu L2)): Wo ist die Kamera?

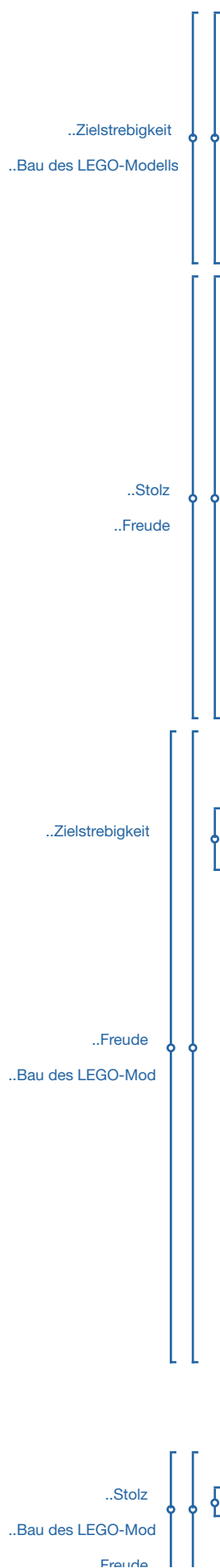
289 L2 ((zeigt auf das in ihrer Hand haltende iPad)): Hier. Warum?

290 S9: Nein, die die (...) Ach da, S14 hinter dir.

291 Die Gruppenmitglieder drehen sich zur Kamera um, lachen, zeigen stolz ihr LEGO-Modell, machen die Geste „Daumen hoch“ und arbeiten dann weiter.

292 S15: Jetzt sind wir schon so weit.

		294	S9: Ja! (...) Das ist richtig gut, weil wir sind schon weit.
..Freude		295	S14: Wir sind gut.
..Stolz		296	S9: Auf geht's!
		297	S15: So, wie geht's weiter?
		298	S12: Ehm, jetzt brauchen wir das [S14: Mit dem Kabel.].
		299	S15: Ich hab's schon in der Hand.
		300	S12: Aber noch das kleine rote darein.
..Zielstrebigkeit		301	S15: Hab ich schon.
..Bau des LEGO-Modells		302	S9: Dann nächster Schritt.
		303	S12: Das sieht aus wie ein Rädchen.
		304	S15: Und dann da drauf.
		305	S12: Ja aber man, richtig rum.
		306	S9 ((baut das LEGO-Teil an)): Ja?
		307	S14: Ja!
..Teamfähigkeit		308	Die Gruppenmitglieder bauen weiter an ihrem LEGO-Modell. Dabei agieren sie sehr konzentriert und unterstützen sich gegenseitig.
		309	03:24
..Anweisung		310	L2: DENKT IHR AN EURE 30cm-STIMME?
..Regelbewusstsein		311	Alle Kinder sprechen etwas leiser.
..Zielstrebigkeit		312	S15: So ok. Jetzt das.
..Bau des LEGO-Modells		313	S9: Ich probier's mal.
		314	S12: Nein, das gehört da so nicht dran.
		315	Es gongt zur großen Pause. Die Kinder arbeiten jedoch weiter.
		316	S19: Wir arbeiten weiter ok?
		317	S17: Es ist große Pause.
		318	L1: Ja, mir ist das egal. (...) Wollt ihr in die Pause?
		319	Mehrere Kinder erwidern ‚Nein‘ und signalisieren dadurch, dass sie weiterarbeiten möchten.
		320	S11: Wir bleiben drin.
..Zielstrebigkeit		321	S7: Ja, ich will hier bleiben.
..Anstrengungsbereitsch:		322	S11: Pause drin bleiben, ja ((lacht)).
		323	L1: Ok.
		324	L2: So, dann muss ich einen Tür-Dienst besorgen.
		325	S7: Wer hat Tür-Dienst?
		326	L2: Ich besorge einen.
		327	S7: 14 und 15 haben Tür-Dienst. ((Die übrigen Kinder erwidern chorisch: Sie besorgt einen!))
		328	L2: Ich besorge einen.



- 329 Die Arbeitsphase läuft weiter. Die Kinder bauen weiter an ihrem LEGO-Modell.
- 330 S15: So jetzt die weißen langen.
- 331 S14: Zwei davon?
- 332 S9: Ja, zweimal.
- 333 S15 ((sucht nach den LEGO-Teilen)): Hier. (...) Ich glaube wir haben es gleich.
- 334 Die Kinder bauen die LEGO-Teile an ihr LEGO-Modell mit dran. Erneut suchen sie den Blick zur Kamera, um ihr Modell zu präsentieren.
- 335 S15 ((zu S9)): Gib mir das mal. Ich geh mal zur Kamera.
- 336 S9, S14 und S15 stehen auf, gehen zur Kamera und präsentieren ihr fertiges LEGO-Modell.
- 337 S9: So, das ist der Milo.
- 338 S15: Das ist unser Milo. Warte.
- 339 S14: So sieht das aus, erstmal.
- 340 S9: Das ist der Milo.
- 341 S15: So. ((lacht)) (...) Das ist unscharf. Ja ja ist scharf, ist scharf.
- 342 S9: Tschüss!
- 343 Die Kinder lachen und begeben sich zurück an ihren Platz und arbeiten weiter.
- 344 S9: So und jetzt aber weiter.
- 345 S12: Jetzt wird aber weiter gemacht.
- 346 S15: Jetzt brauchen wir so ein Dings.
- 347 S12: Welches?
- 348 S15: Aber wir brauchen zwei.
- 349 S14: Da und da.
- 350 S12: Hast du es dran gemacht?
- 351 S15: Und noch das grüne ((baut das LEGO-Teil an)). Ist das so richtig?
- 352 S9: Ja.
- 353 S12: Jetzt zwei Scheiben.
- 354 S9: Die sind dran.
- 355 S15: Nach ganz unten reindrücken.
- 356 S14: Das Gummi auch.
- 357 S9: Ich hab's so gemacht.
- 358 07:30
- 359 S9 befestigt einen Reifen an dem LEGO-Modell.
- 360 S9: Woowoow.



361 S15 gibt S9 das zweite Rad, damit sie es am LEGO-Modell befestigen kann.

362 S15: Ordentlich rein da.

363 S12: Ahhh, jetzt versteh ich das.

364 S9: Wow. Jetzt kann er rollen ((lacht)).

365 S14: Jetzt können wir ihn rollen.

366 S9 und S15 gehen erneut mit ihrem LEGO-Modell zur Kamera.

367 S9: Also, das ist der rollende Milo.

368 S15: Ich bin wieder Kamerafrau.

369 S9: Das ist der rollende Milo.

370 S15: N' bisschen [S9: Der ist aber noch nicht ganz fertig.] Du darfst nicht im Profil stehen. Du musst ein bisschen näher ran kommen. Bisschen näher ran. Genau. Warte, jetzt muss es fokussieren.

371 S9: So.

372 S15: Ne, ein bisschen tiefer. Genau ((lacht)). Ne wieder höher. Stopp!

373 S9: Also das ist der Milo. Also noch nicht ganz fertig.

374 S15: Ist noch nicht scharf. Nicht bewegen. Nicht bewegen. Warte. Stopp, stopp! Oh ne, jetzt ist der S11 im Fokussion.

375 S9: Tschüss!

376 S9 geht zurück zum Tisch, an welchem S12 und S14 sich bereits die nächsten Arbeitsschritte des zum Aufbau des LEGO-Modells angesehen haben. Die Gruppe arbeitet weiter.

377 11:40

378 S9: S15, du bist Kamerafrau ((lacht)). Du bist Kamerafrau.

379 S15: S14, du darfst auch mal.

380 S9, S12, S14 und S15 bewegen sich erneut zur Kamera, um ihr nunmehr fertiges LEGO-Modell zu präsentieren.

381 S15: Das ist der Milo.

382 L2: Eh, dürft ihr da dran?

383 S9: Wir sind ja nicht dran.

384 S12: S15, du bist zu nah.

385 S14: Weiter nach hinten ((lacht)).

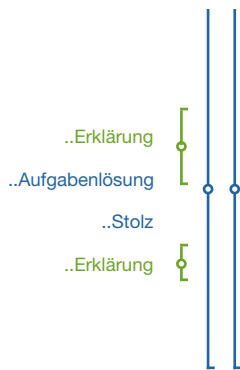
386 S12: S15, das ist unscharf.

387 S14: Ein bisschen weiter. (...) Weiter.

388 S15: Vielleicht bin ich ja scharf.

389 S9: Kommt.

390 S15: L1, wir sind fertig. Das ist unser kleiner Milo.



391 S12: Wir müssen den jetzt anmachen da oben.  
 392 L1 kommt zum Tisch.  
 393 L1: Okay, dann müsst ihr jetzt weiter stellen und den Milo verbinden.  
 394 S9 beginnt auf dem iPad zu klicken.  
 395 L1: Da oben, auf das obere. Auf das obere.  
 396 S9 klickt. L1 hilft den Kindern dabei, ihr LEGO-Modell per Bluetooth mit dem iPad zu verbinden.



397 14:10  
 398 S15: So jetzt.  
 399 S12: So und jetzt kann der fahren.  
 400 S9: Wie geht das? ((lacht))  
 401 S14: Das muss man hier hin schieben.  
 402 S9: Ah.  
 403 S15: Wenn man jetzt vorfahren will, dann muss man sprechen?  
 404 S9: Vorwärts.  
 405 S15: Vorwärts.  
 406 S12: Hey bei denen macht das immer Geräusche. Bei uns funktioniert das nicht ((lacht)).  
 407 S15: Hä, wir wollen wissen, wie das geht.  
 408 S14: Vorwärts.  
 409 S15: Vorwärts ((lacht)).  
 410 S9: Warte Mikro Leute. Mikro. (...) Probieren wir es nochmal. Wo ist denn das Mikro?  
 411 S12: Ich glaube hier rein sprechen ((zeigt auf das LEGO-Modell)).  
 412 S9: Aber Leute, wir müssen es in der richtigen Reihenfolge sagen: Vorwärts fahren, rückwärts langsam weiter.  
 413 S12: Rechts, links.  
 414 S15: Ja.  
 415 S9: Vorwärts.  
 416 S15: Rückwärts.  
 417 S12: Rechts.  
 418 S9: Links.  
 419 Das LEGO-Modell bewegt sich nicht.  
 420 S9: Hä?  
 421 S14: Vorwärts (...) Vorwärts. Warum bewegt der sich nicht? ((lacht))  
 422 S15: L1? Wir wissen nicht, wie das funktioniert.  
 423 S9: Eh Leute. Wir müssen das hier auf dem iPad machen.

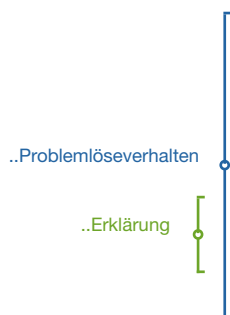




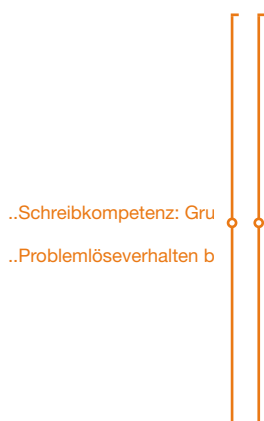
424 S12: Ah.  
 425 S9: Ich hab bei S7 gesehen, dass man ‚Play‘ drücken muss.  
 426 S15: Achso.  
 427 Die Kinder hantieren am iPad herum. Sie lassen ihr LEGO-Modell per Klick auf den Baustein ‚Play‘ fahren.  
 428 S12: Fahr Milo!  
 429 S15: Woah ((lacht)).  
 430 S14: Ja ((lacht)).  
 431 S12: Ja, ja, ja, ja!  
 432 S15: Milo.  
 433 Die Gruppenmitglieder freuen sich und lachen. Sie lassen ihr LEGO-Modell wiederholend per Klick auf den Baustein ‚Play‘ fahren.



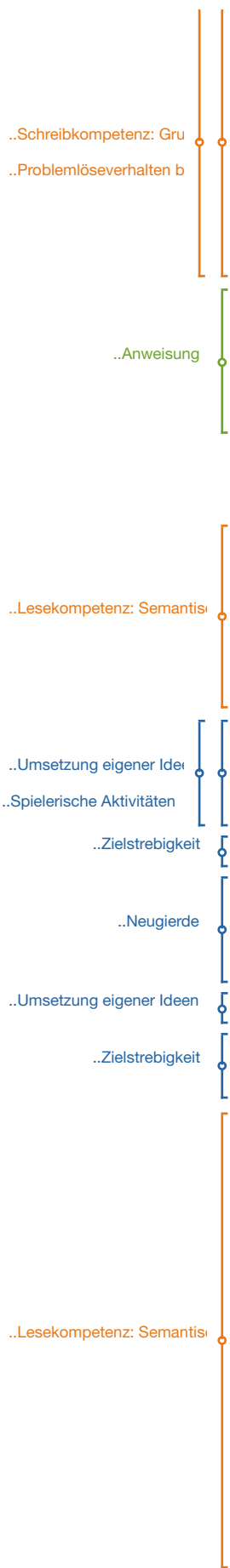
434 16:00  
 435 S15: Und los!  
 436 S12: Moment.  
 437 Das LEGO-Modell fährt. Die Kinder lachen und freuen sich.  
 438 S12: Ich nehm' den mal, sonst fällt der gleich runter.  
 439 S14: Ja.  
 440 S15: Milo.  
 441 S9: Stopp, stopp ((lacht)). Habt ihr das gesehen?  
 442 S12: Was denn?  
 443 S9: Achtet mal jetzt da drauf.  
 444 S13 kommt zum Tisch.



445 S9: Aber der soll mal links und rechts. Kann eurer links und rechts fahren? ((zu S13))  
 446 S13 zuckt mit den Schultern. L1 geht am Tisch vorbei.  
 447 S9 ((zu L1)): Unser kann nicht links und rechts fahren.  
 448 L1: Ne, der geht nur geradeaus und zurück. Habt ihr das gemacht? ((zeigt auf das auf dem iPad vorgegebene Programm))  
 449 S12: Ah ne. Das wussten wir nicht.



450 Die Kinder lassen Milo erneut fahren. Nach der Anmerkung von L1 beginnen sie, das vorgegebene Programm nachzubauen.  
 451 S9: Go!  
 452 S12: Wir müssen das bauen und (unv.).  
 453 S9: Ich hab das gebaut. (...) Warte jetzt, warte acht davon ((S9 versucht die Geschwindigkeit einzustellen)). Hä? Wie geht das? (...) Boah wie geht das Leute? Also muss man jetzt einfach hier eine ‚8‘ einbauen?



454 S14: Aber es gibt ja keinen Baustein dafür.

455 S9: Ich füge das jetzt mal 8 Mal hintereinander dahin. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

456 S12: Lass das mal laufen.

457 S9: Nein, wir sind ja noch nicht fertig. (...) Zwei von dem noch.

458 S15: Wieso machst du das?

459 S9: Weil da ‚8‘ steht. (...) So.

460 L1 kommt zum Tisch und weist die Gruppenmitglieder darauf hin, dass sie auch noch das Arbeitsblatt ausfüllen müssen. Dabei erklärt sie den Kindern, wie sie die Geschwindigkeit ändern können.

461 20:35

462 S15: Oh, ich weiß das erste.

463 S9: ‚Los‘.

464 S12: Ja.

465 S9: Der heißt ‚Vorwärts‘ oder?

466 S14: Ja ich glaube.

467 S3 und S13 kommen zum Tisch, setzen ihr LEGO-Modell ab und lassen es fahren.

468 S3: Staubsauger aktivieren.

469 S9: Boah geht.

470 S15: Die haben pinkes Licht.

471 S9: Wir haben auch pinkes Licht, wenn wir das da rein programmieren.

472 S15: Lass uns das gleich mal machen.

473 S9: Ja, können wir. Aber erst weiter. Was könnte das hier, der Befehl heißen?

474 S15: ‚Nochmal fahren‘.

475 S9: Mhm. Das ist ja eigentlich auch wieder ‚Vorwärts‘.

476 S12: Also das ist schon eher ‚Vorwärts‘. Oder so Richtungswechsel.

477 S15: Ich schreib ‚Nochmal fahren‘.

478 S9: Ich mach nochmal ‚Vorwärts‘.

479 S14: Das nächste ist dann doch ‚kurz fahren‘ oder? Wegen der ‚1‘.

480 S12: Ja würde ich auch sagen. Der fährt nur ein ganz kleines Stück.

481 S9: Ja und das letzte ist einfach. Das ist ‚Stopp‘.

482 S15: Ja.

..Schreibkompetenz: eig  
..Impulsfrage/Nachfrage

483 27:25  
484 Die Gruppenmitglieder nehmen ihr LEGO-Modell und  
programmieren es auf der Empore.  
485 L2: Eh, habt ihr die Befehle aufgeschrieben?  
486 S15: Ja.  
487 L2: Gut.

..Hilfsbereitschaft  
..Bau des LEGO-Mod  
..Freude

488 **Gruppe 6: S6, S7 und S11**  
489 S11: Ja, hab ich dran gebaut.  
490 S6: Ja, das ist das Teil. (...) So jetzt das ((sucht gemeinsam mit  
S11 das nächste Teil)).  
491 S11: Das ist groß. Warte ich muss es erstmal befestigen.  
492 S7: Gut, ist dran.  
493 S11: So einen Schritt weiter jetzt.  
494 S6: Dieses Teil hier kommt jetzt.  
495 S11: Ok. So Gummi. (...) Das ist knifflig.  
496 S7: Soll ich das machen?  
497 S6: Jetzt dieses hier ((zeigt aufs iPad)).  
498 S11: Da, da, da, da, da.  
499 S7: Warte, wir holen das jetzt raus hier.  
500 S11: Warte (unv.) Das muss tiefer rein.  
501 Die Kinder bauen sehr diszipliniert an ihrem LEGO-Modell. Dabei  
arbeiten sie im Team und unterstützen sich gegenseitig.  
502 S11: Das macht richtig Spaß mit dem LEGO zu bauen.  
503 S7: Das find ich auch. LEGO ist auch mein Lieblings-Hobby.  
504 S11: Ja?  
505 S6: Ich hab zuhause LEGO-Technik.  
506 S11: Ich hab auch LEGO-Technik.  
507 L2: DENKT IHR AN EURE 30cm-STIMME?

..Impulsfrage/Nachfrage

..Anstrengungsbereitsch:  
..Zielstrebigkeit

508 03:33  
509 Es gongt zur Pause.  
510 S19: Wir arbeiten weiter ok?  
511 S17: Es ist große Pause.  
512 L1: Ja, mir ist das egal. (...) Wollt ihr in die Pause?  
513 Mehrere Kinder erwidern ‚Nein‘ und signalisieren dadurch, dass  
sie weiterarbeiten möchten.  
514 S11: Wir bleiben drin.

	515	S7: Ja, ich will hier bleiben.
	516	S11: Pause drin bleiben, ja ((lacht)).
	517	L1: Ok.
	518	L2: So, dann muss ich einen Tür-Dienst besorgen.
..Anstrengungsbereitsch:	519	S7: Wer hat Tür-Dienst?
..Zielstrebigkeit	520	L2: Ich besorge einen.
	521	S7: 14 und 15 haben Tür-Dienst.
	522	Die übrigen Kinder erwidern chorisch: Sie besorgt einen!
	523	L2: Ich besorge einen.
..Bau des LEGO-Modells	524	Die Arbeitsphase läuft weiter. Die Kinder bauen weiter an ihrem LEGO-Modell.
	525	S11: Warte, ich befestige das eben.
..Stolz	526	S6: Ja, dann sind wir fertig. L1, L1? Wir sind fertig.
	527	S11: Milo ((lacht)).
	528	L1: Ja super, dann könnt ihr hier weiter machen ((klickt auf dem iPad)). Dann dürft ihr jetzt programmieren.
..Freude	529	L1 erklärt der Gruppe, wie sie ihr LEGO-Modell per Bluetooth mit dem iPad verbinden und wie sie innerhalb der App programmieren können. S6, S7 und S11 beginnen direkt damit, das vorgegebene Programm nachzubauen.
..Erklärung		
..Aufregung	530	S11: Ey, der hat sich grad ein bisschen bewegt.
	531	<u>06:16</u>
..Aufregung	532	S11: Ja cool.
	533	S6: Oh ja.
	534	S11: Boah.
	535	S6: L1, der fährt.
	536	S11: Und jetzt nochmal 'Play'. (...) Milo.
	537	L1: Sollen wir das mal filmen, wie der fährt?
..Schreibkompetenz: Gru	538	S11: Ja ((hüpft vor Freude herum)).
	539	L1: So, dann stellt ihn mal bereit.
	540	S11: Das ist so cool.
	541	L2: Stellt euch mal dahinter.
	542	S7: So, dann drehe ich das iPad eben.
	543	L1: Moment! (...) Und los!
..Freude	544	S11: Milo.
..Stolz	545	S6: Hallo Milo.
	546	L1: So, jetzt habt ihr das Programm ja schon mal ausprobiert.
..Anweisung	547	L1 erläutert der Gruppe, dass sie nunmehr das Arbeitsblatt bearbeiten sollen. Dabei erklärt sie S6, S7 und S11 noch einmal

..Anweisung

die Aufgaben. Zunächst sollen sie die Befehle entschlüsseln und daran anschließend können sie eigenständig programmieren.

548 07:56

549 S7: ‚Play‘.

550 S11: ‚Play‘.

551 S7: Das erste ist ‚Play‘.

552 S11: Oder wir schreiben ‚Start‘.

553 S6 ((meldet sich)): L1? (...) Leute hier hat jeder sein eigenes Blatt.

..Lesekompetenz: Semar

..Zielstrebigkeit

554 S11: Ich schreib schon. Das nächste ist Geschwindigkeit oder?

555 S7: Ja mit Höhe 8.

556 S11: Okay.

557 S6: Was jetzt?

558 S11: Geschwindigkeit hier ((zeigt auf Baustein)).

559 S7: Dann würd ich sagen ‚nach vorne‘.

560 S11: Umdrehungen.

561 S7: So, warte mal kurz.

..Problemlöseverhalten

562 Die Gruppe lässt ihr LEGO-Modell noch einmal fahren und schaut dabei auf die jeweils aufleuchtenden Programmierbausteine auf dem iPad.

563 S7: So stopp mal.

564 S11: Guck mal. Zeit.

565 S7: Dauer, Dauer.

566 S11: Dauer. (...) Ich kann auch ‚Ausgezeit‘ schreiben.

567 S7: Ne, Dauer.

..Lesekompetenz: Semantis

568 S11: Und das?

569 S6: ‚Stopp‘.

570 S7: ‚Stopp‘.

571 S6: Ich hab alles geschrieben.

..Schreibkompetenz: eigene

572 Die Gruppe beginnt eigene Programme für ihr LEGO-Modell zu erstellen.

573 S11: Warte mal, guck mal. Warte mal ((stellt das LEGO-Modell in Position)).

574 11:26

..Spielerische Aktivitäten

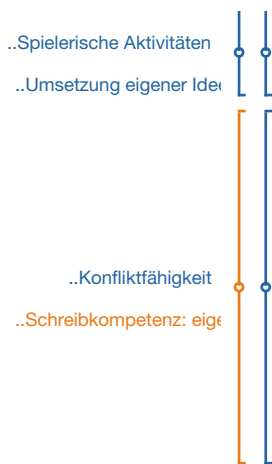
..Umsetzung eigener Ideen

575 S11: Boah, lass mal dieses hier nehmen.

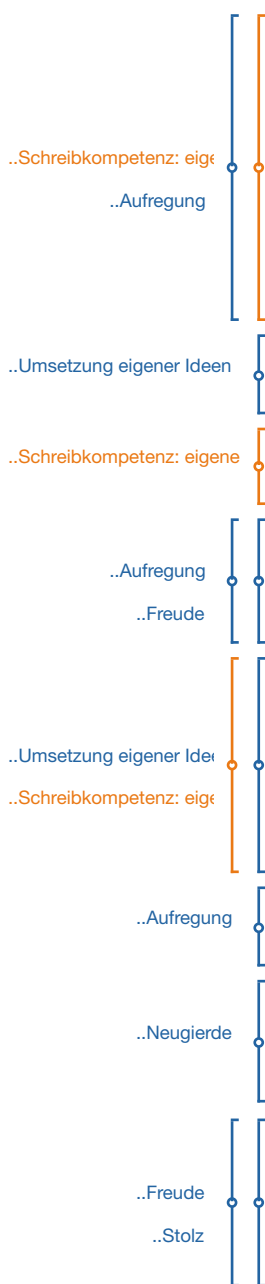
576 S7: Ja, das können wir einbauen.

577 S11 ((jubelt und springt dabei herum)): Ja, ja.

578 S6: Mach das auch noch dahin.



579 S7: Nein.  
 580 S11: Da kommt die Sanduhr hin.  
 581 Die Gruppe möchte ihr erstelltes Programm ausprobieren. Dafür positionieren S7 und S11 das LEGO-Modell. Währenddessen hantiert S6 am iPad herum.  
 582 S11: S6, was machst du?  
 583 S7: Oh, ne.  
 584 S11: Da hatten wir das. Das war nur ein bisschen anders.  
 585 S6: Ich hab nichts gemacht.  
 586 S11: Jetzt guck nochmal bei Milo.



587 12:42  
 588 Die Gruppe lässt ihr LEGO-Modell nach einem selbsterstellten Programm fahren.  
 589 S6: Leute der wechselt die Farbe. Guck dir das an. Guck dir das an, jetzt.  
 590 S6 lässt das Programm erneut abspielen.  
 591 S6: Guck schnell.  
 592 S11: Lol. Läuft. Milo.  
 593 S7: Lass uns mal mit lila, mit lila.  
 594 S6: Ja ok.  
 595 S11: Jetzt. Warte eben mal ((positioniert das LEGO-Modell)).  
 596 S7 lässt das Programm abspielen.  
 597 S11: Ja. Mega cool.  
 598 S7: Das ist dieser Baustein hier ((zeigt aufs iPad)).  
 599 S11 jubelt und springt herum.  
 600 S6: Jetzt kommt, jetzt kommt mal der ((zeigt aufs iPad)).  
 601 S7: Ich schiebe den mal hier zwischen.  
 602 S6: Und noch einmal rückwärts fahren, bitte. Ey lass mal unten die Zeit ändern.  
 603 S6 bereitet das LEGO-Modell vor.  
 604 S6: Mach mal Stopp, mach mal stopp, stopp.  
 605 S11: Ja jetzt wieder ((lacht)).  
 606 S8 kommt zum Tisch, um der Gruppe beim Programmieren zuzugucken.  
 607 S8: Zeigt mal.  
 608 S11: Milo, Milo.  
 609 S6 ((zu S8)): Guck, guck, guck hier ((zeigt auf die Lampe am LEGO-Modell)).  
 610 S7 ((zu S8)): Guck mal, jetzt die Farbe.

..Freude  
 ..Schreibkompetenz: eig

..Teamfähigkeit  
 ..Umsetzung eigener I  
 ..Schreibkompetenz: eigene  
 ..Impulsfrage/Nachfrage

..Problemlöseverhalten

..Schreibkompetenz: eig  
 ..Regelbewusstsein

..Schreibkompetenz: eig  
 ..Umsetzung eigener Idee

..Freude  
 ..Stolz  
 ..Umsetzung eigener Idee  
 ..Schreibkompetenz: eig  
 ..Reflexion (Transfer): Hei  
 ..Lesekompetenz: Semar  
 ..Aufgabenlösung

..Diskussion/Disput/Streitigk

611 Die Gruppe lässt das Programm abspielen.  
 612 S8: Hä wie cool. Das machen wir gleich auch.  
 613 S6: Ja, haben wir rausgefunden.  
 614 S11: Das macht so Spaß.

615 14:56

616 S7: Ich würd sagen, wir machen hier ‚8‘. Und dann machen wir.

617 S11: Lass mal sowas hier machen ((zeigt auf iPad)).

618 S6: Ja.

619 L1: Stopp mal kurz. Wer, wer hat sich hier mit diesem Milo verbunden? (...) Steuert ihr gerade vielleicht den?

620 S7: Nein. Wir steuern unseren.

621 S11: Warte, wir können’s dir zeigen. Drück mal ‚Play‘ ((zu S7)).  
 (...) Warte, wir drücken jetzt auf ‚Play‘ ((zu L1)).

622 S6: Wir drücken grad auf ‚Play‘.

623 S11: Nö, wir steuern unser'n.

624 L1: Ok.

625 S1: Nicht runterfallen.

626 S6: Hups, der wär beinahe runter gefallen.

627 S11: Ich hab ihn gestoppt.

628 S6: Ja ok. Hauptsache der ändert die Farben.

629 S11: Ja guck da, da.

630 S6: Guck, der bleibt stehen, dann fährt er wieder.

631 S11: Und dann ‚ne andere Farbe.

632 S6: Der Milo ist mega süß.

633 S7: Ich spiel’s nochmal ab.

634 S11: Ich fang Milo.

635 S7: Mir ist grad was eingefallen. Wir haben ja ‚Dauer‘ geschrieben. Es ist aber ‚Fahren für eine Zeit‘.

636 S6: Die Fahrzeit.

637 Die Gruppenmitglieder berichtigen ihr Arbeitsblatt.

638 16:50

639 S2 geht am Gruppentisch vorbei.

640 S11 ((zu S2)): Guck nicht.

641 S6 ((zu S2)): Guck nicht, guck nicht. Das ist unser Geheimnis. (...) das ist unser geheimer Milo.

642 S11 ((zu S2)): Das sind meine Blätter. Guck nicht!

643 17:25



644 S11: Milo, Milo. Kommst du? Lass mal 'ne richtig lange Fahrtzeit einstellen.

645 S7: Ja Moment. Ich schau mal eben. Ich mach mal die Geschwindigkeit auf ,1'. Und dann Farbe. Und dann die Zeit.

646 S11: Okay und jetzt probier'n wir's. Warte! ((positioniert das LEGO-Modell))

647 S7: Wir haben jetzt ja 'ne langsame Geschwindigkeit, aber dafür wechselt der oft die Farbe.

648 S11: Wie cool.

649 S7: Schauen wir mal.

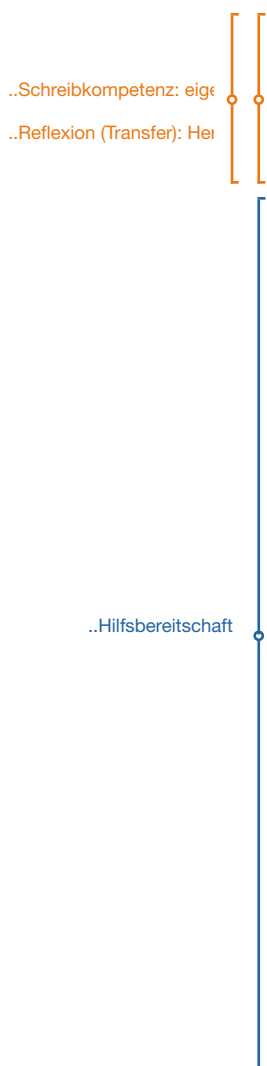
650 S11: Milo ist süß.

651 S6 ((zu L2)): Wir können Farbwechsel machen.

652 L2: Hey, toll!

653 S7: Das wird jetzt 'ne Zeit dauern.

654 Es gongt. Die eigentliche Schulpause ist nun vorbei. Die Kinder arbeiten ohne Anmerkungen weiter.



655 20:45

656 S11: Wenn er zu langsam ist, dann ist er krank.

657 S6: Milo. Ja, mach ihn mal schneller.

658 S7: Ja, ich hab's jetzt eingegeben. ,Neun' ist da Maximum.

659 S6: ,Neun' ist ja auch schnell.

660 S10: Wir brauchen Hilfe.

661 L2: Eh Jungs? S7, S11 und S6.

662 S11: Ja?

663 S10: Wir brauchen Hilfe.

664 L2: Die Mädels kriegen's nicht hin. Die haben hier was falsch gebaut.

665 Die Gruppenmitglieder begeben sich zur Gruppe 1, um zu helfen.

666 S7: Wartet mal. Wir nehmen das mal mit rüber und gucken. (...) Zeig mal, eh S11, wie das bei uns aussieht.

667 S1: HALLO? Ihr könnt das bei uns an unserm Tisch machen.

668 S10: Wir haben eigentlich so gemacht wie das stand.

669 S11: Wir gehen das jetzt nochmal durch.

670 S1 und S10 lassen sich von S6, S7 und S11 helfen. Sie gehen gemeinsam Schritt für Schritt die Aufbauanleitung noch einmal durch und berichtigen den vorherigen Aufbau des LEGO-Modells. S6 und S11 haben nach einer gewissen Zeit keine Lust mehr. Sie gehen zurück an ihren Tisch, um mit ihrem eigenen



..Hilfsbereitschaft			LEGO-Modell weiter zu arbeiten. Sie gehen auf die Empore, um ihr LEGO-Modell dort weiter zu programmieren. Dabei haben sie sehr viel Spaß.
..Anweisung	671	[0:30:24]	<b>Reflexionsphase</b>
..Konzentration	672	L1:	SCHREIBT BITTE EURE NUMMERN AUF EURE ZETTEL.
..Anweisung	673	[0:30:27]	Die Kinder hören nicht wirklich zu. Sie agieren sehr konzentriert und arbeiten spielerisch weiter.
..Anweisung	674	[0:30:31]	L2: SO! ((klatscht in die Hände und erwartet, dass die Kinder den Rhythmus nachklatschen. Die Kinder stimmen jedoch nicht mit ein)) (...) HEY! ((klatscht in die Hände)). (...) HALLO? ((klatscht erneut in die Hände bis die Kinder den Rhythmus nachklatschen)). Okay Folgendes: AUF ALLE ZETTEL EURE NUMMER.
..Aufregung	675	[0:30:59]	S2 ((lachend)): S4, der stoppt nicht.
..Freude	676	[0:31:03]	L2: iPads aus.
..Anweisung	677	[0:31:07]	L1: MILO AUF DEN TISCH.
..Anweisung	678	[0:31:11]	S2: Was?
..Nachfrage	679	[0:31:11]	L1 und L2 ((gemeinsam)): MILO AUF DEN TISCH.
..Anweisung	680	[0:31:13]	L2: iPads aus.
..Anweisung	681	[0:31:16]	L1: LEGO-KISTEN ZU.
..Enttäuschung	682	[0:31:17]	S6: Manno.
..Enttäuschung	683	[0:31:21]	S11: Tschüss Milo.
..Regelbewusstsein	684	[0:31:23]	Die Kinder beginnen aufzuräumen. Dabei unterhalten sie sich.
..Regelbewusstsein	685	[0:31:27]	S18: Sollen wir den Milo hier reinpacken? ((zeigt auf die LEGO-Kiste))
..Anweisung	686	[0:31:29]	L2: ZETTEL ZU L1! Nein, den Milo tragen wir nach oben.
..Anweisung	687	[0:31:33]	L1: AUF DIE LEGO-KISTE.
..Anweisung	688	[0:31:36]	L2: Auf die LEGO-Kiste stellen. (...) AUF DIE ZUE. Überleg mal.
..Anweisung	689	[0:31:47]	Die Kinder räumen weiter auf.
..Regelbewusstsein	690	[0:31:54]	L2: So, welche Gruppe schafft es als erstes fertig zu sein und geht dann in den Kinostuhl? Leise.
..Impulsfrage/Nachfrage	691	[0:31:59]	Einige Kinder legen bereits ihre Arbeitsblätter auf den dafür vorgesehenen Stuhl. Die übrigen Kinder räumen weiter auf.

..Impulsfrage/Nachfrage	692	[0:32:14] L2: WO SIND EURE ZETTEL? WER HAT ZUGEHÖRT?
..Regelbewusstsein	693	[0:32:17] Die Kinder räumen weiter auf. Einzelne Kinder begeben sich bereits in den Kinositz.
..Anweisung	694	[0:32:27] L2: SO ZETTEL. AUF <u>DEN</u> STUHL ((zeigt auf einen Stuhl neben dem digitalen Whiteboard)). NUMMER DRAUF.
..Aufregung	695	[0:32:31] Einige Kinder rennen zum Stuhl, um ihre Zettel abzulegen.
..Ermahnung	696	[0:32:33] L1: STOPP! STOPP! STOPP!
..Erklärung	697	[0:32:38] L2: Wenn ihr die Nummer nicht drauf schreibt, kriegt ihr die nicht wieder.
..Regelbewusstsein	698	[0:32:41] S9: Ich hab aber meinen Namen drauf geschrieben.
..Erklärung	699	[0:32:43] L1: Das ist auch ok.
..Erklärung	700	L2: Pech.
..Regelbewusstsein	701	[0:32:44] S9: Da steht die Nummer drauf ((zeigt auf die zweite Seite ihres Arbeitsblattes)).
Lehrer*innenverhalten	702	[0:32:46] L1: Ja, aber nicht auf dem ersten Blatt.
..Regelbewusstsein	703	[0:32:48] S3, S13 und S17 kommen mit ihren Arbeitsblättern und dem iPad in den Sitzkreis.
Lehrer*innenverhalten	704	[0:32:51] L2 ((zu S3, S13 und S17)): NICHT ZUGEHÖRT! Wieder zurück. Nochmal überlegen. Tschüss, ihr drei.
..Anweisung	705	[0:32:58] S3, S13 und S17 bleiben im Sitzkreis sitzen.
	706	[0:33:00] L2: RÄUMT MAL WEG DA! Hopp.
	707	[0:33:02] S3, S13 und S17 begeben sich zu ihrem Gruppentisch zurück. Die meisten Kinder sitzen bereits im Kinositz. Einzelne Kinder räumen noch auf.
Lehrer*innenverhalten	708	[0:33:09] L1: Die braucht ihr nicht ((meint die Etuis, die viele Kinder mit in den Sitzkreis gebracht haben)).
Lehrer*innenverhalten	709	[0:33:15] L2: Ihr habt auch nicht zugehört, S9. Tschüss!
..Stolz	710	[0:33:21] S18: Erster!
..Freude	711	[0:33:23] L2: Hey, super!
Lehrer*innenverhalten	712	[0:33:25] Nach und nach kommen die Kinder in den Sitzkreis.
	713	[0:33:36] S3, S13 und S17 haben ihre Arbeitsblätter noch nicht auf den Stuhl gelegt. Diese liegen auf dem Gruppentisch. Sie begeben sich allerdings in den Kinositz.
Lehrer*innenverhalten	714	[0:33:38] L2: Nicht zugehört der Tisch dahinten.
	715	[0:33:42] S13 stellt Milo auf die zue LEGO-Kiste.
Lehrer*innenverhalten	716	[0:33:45] L2: Nein, ihr habt auch nicht zugehört. [L1: Ich seh' da noch was was.] Noch nicht fertig. Guckt euch mal die anderen Tische an. Guck doch mal Tisch, hier, den ersten Tisch an. So soll es aussehen.

	717	[0:33:54] Einzelne Kinder räumen weiterhin ihren Tisch auf, während die meisten Schüler*innen im Kinositz darauf warten, dass es weitergehen kann.
..Regelbewusstsein	718	[0:33:59] S7: Die hier sollen weg.
..Regelbewusstsein	719	[0:34:00] S11: Wir sollen Milo draufpacken auf die LEGO-Kiste.
..Enttäuschung	720	[0:34:11] S6: Tschüss Milo.
..Regelbewusstsein	721	[0:34:14] S11: Ist das noch verbunden?
	722	[0:34:15] S6: Nein, ist es nicht.
	723	[0:34:16] S19 ärgert S8.
	724	[0:34:17] L1 ((zu S19)): Sag mal? Tschüss. Da rüber!
..Ermahnung	725	S8 geht in die Richtung
	726	[0:34:21] L1 ((zu S8)): Ne S19!
	727	[0:34:22] L1 ((zu S19)): Tschüss. Setz dich da jetzt hin.
	728	[0:34:25] S19: Boah.
	729	[0:34:29] L2: Eh, der Tisch dahinten. Da ist (...).
	730	[0:34:32] L1: Oh.
	731	[0:34:33] L2: HEY! Dieser Tisch hier. Dieser Tisch geht zurück.
..Ermahnung	732	[0:34:41] S6, S7 und S11 stehen auf und gehen zu ihrem Tisch, um aufzuräumen.
	733	[0:34:42] L2: Dieser Tisch geht zurück.
	734	[0:34:45] S11: Oh warum?
	735	[0:34:46] L2: Ja, guck's dir an. [L1: Habt ihr eure Zettel ausgefüllt?] Dann kommste drauf.
..Regelbewusstsein	736	[0:34:50] S12: Oh, das haben wir leider vergessen.
Lehrer*innenverhalten	737	[0:34:50] L1: Achso. Toll.
..Anweisung	738	[0:34:53] L2: So, Nummer drauf. NUMMER DRAUF!
	739	[0:34:57] Einige Kinder stehen erneut auf, um ihre Arbeitsblätter zu beschriften. Die beschrifteten Arbeitsblätter legen sie auf den vorgesehenen Stuhl.
Lehrer*innenverhalten	740	[0:35:15] L2: Und das ist auch nicht richtig. Guckt euch das bei den anderen an.
..Regelbewusstsein	741	[0:35:18] S9 ((zu S7)): S7, du sitzt da nicht. Da sitzt gleich S10.
	742	[0:35:22] S7 steht auf, um sich auf seinen zugewiesenen Platz im Sitzkreis zu setzen.
..Regelbewusstsein	743	[0:35:25] S6 ((zu S19)): S19 du sitzt auf dem falschen Platz.
	744	[0:35:27] S12: Der muss da sitzen, hat L1 gesagt.
Lehrer*innenverhalten	745	[0:35:31] L2: Es ist ja auch immer dasselbe.
Lehrer*innenverhalten	746	[0:35:32] L1: Ja. (unv.).
Lehrer*innenverhalten	747	[0:35:35] L2: Genau. So wir ham's auf Video.
	748	[0:35:38] Die restlichen Kinder kommen in den Kinositz.



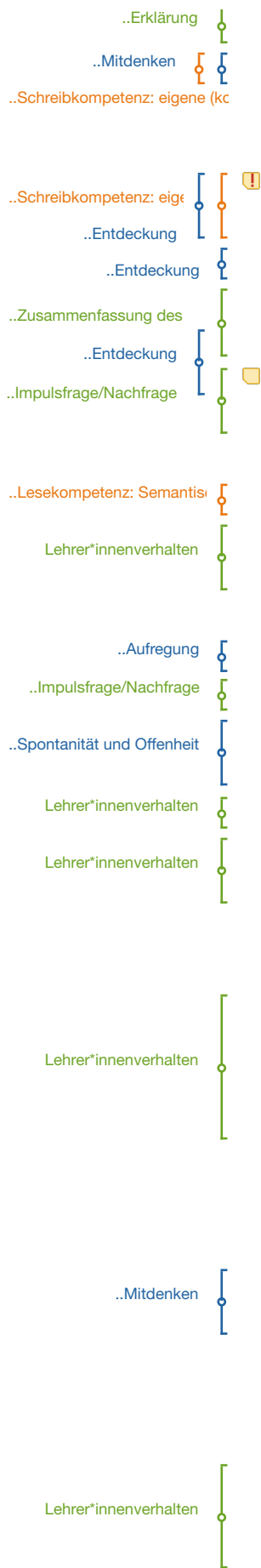
- 749 [0:35:41] S11: Milo.
- 750 [0:35:41] S6: Milo.
- 751 [0:35:43] L2: So.
- 752 [0:35:44] S8: Milo.
- 753 [0:35:45] L2: Bei großem Verständnis dafür, dass das euch wirklich viel Spaß gemacht hat, so viel Spaß, dass ihr ohne großes Gemecker die Pause durchgearbeitet habt, sind einige Sachen, die ich nicht noch einmal so haben möchte.
- 754 [0:36:00] L1: Ich auch nicht.
- 755 [0:36:00] L2: Gut! Wir sagen jetzt mal, welche Sachen wir nicht nochmal so haben möchten. Erstens: Es ist jetzt hier nicht OGS, Freiarbeit oder ihr seid Zuhause, sondern ihr seid hier in der Schule. Es geht nicht nur ausschließlich um Spaß haben, auch wenn eure Eltern euch dann jeden Morgen Spaß wünschen. Es geht auch darum, dass ihr hier was lernt. Regel Nummer 1 versuchen wir seit dem ersten Schuljahr: Höre gut zu und mache das, was die Lehrerin dir sagt! Ganz ganz wichtig. Hat heute bei einigen gut geklappt, bei einigen aber auch überhaupt nicht. So, die erste Gruppe hat schon den Milo da vom Tisch knallen lassen. Passiert das noch einmal, werdet ihr während ihr hier arbeitet in eine andere Klasse geschickt. Mehr sag ich dazu nicht. Hast du noch was? ((zu L1))
- 756 [0:37:06] L1 ((zu L2)): Soll ich sagen, wie teuer die Kisten sind?
- 757 [0:37:07] L2: Ja.
- 758 [0:37:08] L1: Also eine Kiste, die bei euch hier auf dem Tisch steht, eine einzige Kiste, kostet 200€.
- 759 [0:37:15] S6: Boah ((zählt die Kisten nach)).
- 760 [0:37:16] S19: Isso.
- 761 [0:37:17] L1: Und die habe ich gekauft.
- 762 [0:37:19] S2: Du alleine?
- 763 [0:37:21] L1: Mit meiner, mit meiner Lehrerin. Die Uni hat die gekauft. Das heißt, diese Kisten gehören auch nicht. [S19: (unv.)] [L2: Pscht.] Diese Kisten gehören auch nicht wirklich mir. Das heißt, wenn hier was kaputt geht, kriege ich ganz ganz großen Ärger von meiner Lehrerin an der Uni. Und es geht nicht, wie L2 das schon gesagt hat, dass die Milos vom Tisch runter fallen, dass ihr mit den iPads einfach Sachen zusammenschiebt. Da habe ich vorhin was zu gesagt. Ich habe gesagt, ihr sollt erstmal das Programm ausprobieren, was euch da vorgegeben wird und nicht einfach rumspielen. Alles, was ihr eigentlich rumgespielt

..Erklärung		habt, hättet ihr auf eure Zettel aufschreiben müssen. (...) Und in der nächsten Stunde möchte ich das nicht mehr sehen, sonst können wir mit Milo nicht weiterarbeiten.
	764	[0:38:08] L2: Also es wird genau so laufen. Die nächste Gruppe, die sich nicht an die Regeln hält und nicht das macht, was sie machen soll, ist zumindestens für die Stunde raus. Und dann entscheiden wir, wie gravierend das Fehlverhalten war, ob die Kinder die nächste Stunde nochmal mitmachen. Ganz einfach. Ok.
	765	[0:38:27] L1: Ok.
	766	[0:38:27] L2: Das war's?
Lehrer*innenverhalten	767	[0:38:29] L1 nickt mit dem Kopf.
	768	[0:38:29] L2: Ja, ehm. Sonst hat ja soweit alles geklappt. So möchten wir immer, dass die Tische sind.
	769	[0:38:35] L1: Ja.
	770	[0:38:36] L2: Ja? Das heißt, wir werden es immer wieder so machen, dass die Gruppen wieder zurück gehen. Wir werden es immer wieder kontrollieren und die Gruppen gehen zurück. Auf alle Blätter kommt immer der Name. Und wenn ihr das nicht fertig habt, wird es so in eure Mappe geheftet wie es ist, dann habt ihr es nicht fertig.
..Erklärung	771	[0:38:51] L1: Die Mappen hab' ich. Die hefte ich zuhause [L2: Ja] wieder dazu, ne? Und wenn ehm, ich bring die nächste Woche dann wieder mit, dann könnt ihr da auch nochmal durchgucken, weil wir nächste Woche ja mit Milo weiter arbeiten und ihr dann auch noch mehr Programmierbausteine entschlüsseln müsst.
	772	[0:39:07] L1 nimmt S17 dran.
..Nachfrage	773	[0:39:08] S17: Soll ich dir gleich meine Mappe auch geben? Die ist oben.
Lehrer*innenverhalten	774	[0:39:11] L1: Ja, die hab ich schon gesucht ((lacht)).
	775	[0:39:12] L1 nimmt S8 dran.
..Nachfrage	776	[0:39:13] S8: Meine auch dann?
Lehrer*innenverhalten	777	[0:39:15] L1: Ja.
..Erklärung	778	[0:39:15] L2: Ok. Mit dem Abräumen machen wir gleich so, dass einer den Milo trägt.
..Aufregung	779	[0:39:21] Einige Kinder erwidern mit ‚Ich‘.
	780	[0:39:23] L2: Einer trägt den Kasten und einer trägt das iPad. KONTROLLIERT, der der das iPad hat, kontrolliert die Sachen, S2, die wichtig sind und es gibt jetzt KEIN' STREIT wer was macht. (...) Sonst war es das vielleicht auch für die nächste Stunde. Ganz
..Erklärung		

..Erklärung		im Ernst.
..Ermahnung	781	[0:39:45] L1: Ich glaube, wenn ich sonst nochmal irgendwann komme zum Unterricht, dann teil' ich wieder die Gruppen zu, ne?
Lehrer*innenverhalten	782	[0:39:51] L2: Oder das!
Lehrer*innenverhalten	783	[0:39:53] L1: Denn das war eigentlich [L2 ((nimmt S1 dran))]: S1, was möchtest du?] ein Geschenk für euch.
	784	[0:39:56] S1: Ehm, S10 und ich sind aber nur zu zweit.
..Regelbewusstsein	785	[0:39:57] L2: Da kriegst du aber S5 dazu, wenn S5 wieder da ist.
	786	[0:40:01] L1: Ich nehm' gleich euer iPad.
	787	[0:40:03] L2: Achso, darum geht's dir.
	788	[0:40:04] L1: Ok? So, und wir lagern die LEGO-Kisten auf den Fensterbänken.
	789	[0:40:09] L2 ((schüttelt den Kopf)): Ne. Wir lagern [L1: Nein?] die oben. Das ist hier viel zu gefährlich.
Lehrer*innenverhalten	790	[0:40:13] L1: Achso, ja hast du [S7: Die werden geklaut und dann.] auch wieder Recht. Ok ja. Ja dann.
	791	[0:40:16] L2: Die kommen in roten Salon [L1: Alles klar.], da wo die iPads sind [L1: Ok.], in den Raum, wo die iPads sind.
	792	[0:40:19] L1: Ok gut.
..Regelbewusstsein	793	[0:40:20] S6: Ehm ja.
	794	[0:40:20] S18: Wenn die sonst jemand klaut.
Lehrer*innenverhalten	795	[0:40:21] L2: Ne?
	796	[0:40:22] L1: Ja gut! Okay, vergesst es.
Lehrer*innenverhalten	797	[0:40:24] Die Kinder stehen auf, um den Kinositz zu verlassen.
..Übermut	798	L2: EHHHH? [L1: NEIN!] Hat irgendjemand was gesagt, du gehst?
	799	[0:40:28] S17 ((lachend)): Alle stehen auf.
..Erklärung	800	[0:40:31] L1: Wir müssen jetzt zumindest noch zusammenfassen, was wir überhaupt gemacht haben und warum wir das überhaupt gemacht haben. Was hattet ihr denn für einen Reflexionsauftrag? Was solltet ihr machen?
..Impulsfrage/Nachfrage		
..Mitdenken	801	[0:40:40] S11: Wir sollten die Programme raus (...) Bausteine entschlüsseln.
..Impulsfrage/Nachfrage	802	[0:40:45] L1: Genau. Wer hat das denn alles geschafft in der Gruppenarbeit?
	803	[0:40:48] Die meisten Kinder melden sich.
..Impulsfrage/Nachfrage	804	[0:40:49] L1: Ok ((geht zum digitalen Whiteboard, auf dem über das Programm Active Inspire die verschiedenen, zu verwendenden Bausteine abgebildet sind)). Was bedeutet denn dieser Baustein? ((zeigt auf den ersten Baustein))

	805	[0:40:54] L2: So warte mal ein bisschen, bis sich ein paar Kinder mehr melden.
Lehrer*innenverhalten	806	[0:40:57] L1: Das müssen eigentlich alle wissen, [L2: Ja, das müssen alle wissen.] weil alle haben ja jetzt mit dem Baustein gearbeitet.
	807	[0:41:03] Die meisten Kinder melden sich.
	808	[0:41:07] L1 nimmt S14 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	809	[0:41:07] S14: ‚Play‘?
Lehrer*innenverhalten	810	[0:41:08] L1 ((dreht sich zum digitalen Whiteboard, um den Befehl ‚Play‘ hinter den dazugehörigen Baustein zu schreiben)): Hoffentlich geht das jetzt hier mit dem Schreiben. Mal gucken. Super Kalibrierung ((schreibt)).
	811	[0:41:20] Ein paar Kinder lachen, weil die Kalibrierung so schlecht ist, dass L1 beim Schreiben improvisieren muss.
..Impulsfrage/Nachfrage	812	[0:41:25] L1: Gut, ne? ((lacht, einige Kinder stimmen ein)). Was könnte das noch bedeuten?
..Mitdenken	813	[0:41:29] S2: Ehm.
	814	[0:41:30] L1 nimmt S15 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	815	[0:41:32] S15: ‚Start‘?
..Impulsfrage/Nachfrage	816	[0:41:33] L1 ((nickt)): Muss ich das jetzt auch noch dahin schreiben? ((lachend))
..Freude	817	[0:41:34] S15: Ja.
	818	[0:41:35] L1 beginnt zu schreiben. Einige Kinder lachen erneut, weil die Kalibrierung so schlecht ist, dass L1 improvisieren muss.
Lehrer*innenverhalten	819	[0:41:44] L1: Oha ((L2 und einige Kinder lachen)).
..Freude	820	[0:41:46] S17: Das sieht sehr schön aus ((lachend)).
Lehrer*innenverhalten	821	[0:41:47] L1: Ja, ne? (...) So war das nicht geplant (lachend). Da müssen wir mal gucken. Müssen wir dem Hausmeister mal sagen, er soll da mal gucken.
	822	[0:41:53] L1 nimmt S8 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	823	[0:41:54] S8: ‚Go‘?
..Impulsfrage/Nachfrage	824	[0:41:55] L1: ‚Go‘. Das schreibe ich jetzt nicht mehr an ((lachend)). Was könnte es noch bedeuten?
	825	[0:42:00] L1 nimmt S17 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	826	[0:42:01] S17: ‚Los‘?
..Impulsfrage/Nachfrage	827	[0:42:01] L1: ‚Los‘. Noch eine Idee (...) für einen guten Befehl? ((wartet einen Moment. Es meldet sich kein Kind mehr)) Das waren eigentlich auch schon allen, ne? So und dieser Baustein, der ist ganz ganz wichtig. Den braucht man immer. Bei jedem Programm, was wir schreiben, müssen wir vorne dieses Play-
..Erklärung		





828 [0:42:21] S15: Das ist da automatisch.

829 [0:42:22] S12: Ja [S19: Nein?] ((Mehrere Kinder erwidern mit einem ‚Nein‘)).

830 [0:42:25] S7: Aber man kann auch zwei eh Programme untereinander machen, dass die so gleich ablaufen.

831 [0:42:30] L1: Aha ((lacht)). Das [S3: Damit kann man sogar drei.] ist gut zu wissen. So. Ne? Da müsst ihr dran denken. Das ist der Play-Button. [S19 ((zu S18)): (unv.), weil das untereinander nicht drauf passt.] Der ist ganz wichtig. Dieser Baustein, was ist das für einer? ((zeigt auf den zweiten Baustein))

832 [0:42:46] L1 nimmt S18 dran.

833 [0:42:47] S18: ‚Geschwindigkeit‘?

834 [0:42:47] L1: Ja ((schreibt ans digitale Whiteboard)). (...) So sollen wir mal hier beginnen? Meint ihr das passt?

835 [0:42:56] Einige Kinder erwidern mit ‚Ja‘ oder ‚Joa‘.

836 [0:43:07] S18: Ich will auch schreiben.

837 [0:43:08] L1: Wie bitte?

838 [0:43:09] S2, S4, S15 und S18 ((gemeinsam im Chor)): Darf ich schreiben?

839 [0:43:10] L2: Nein.

840 [0:43:11] L1: Ihr wisst, dass das ‚Geschwindigkeit‘ heißt, ja? ((lachend))

841 [0:43:14] Einige Kinder versuchen, das Angeschriebene zu erlesen: Ge (...).

842 [0:43:15] L1: Irgendwas stimmt nicht. Ich muss jetzt hier mal einmal gucken. Das kann ja so nicht sein.

843 [0:43:18] L2 ((hat das iPad von L1 in der Hand und bekommt dieses nicht entsperrt)): Hier stimmt auch was nicht.

844 [0:43:22] L1 gibt auf dem iPad den Entsperrcode ein. Danach agiert sie am digitalen Whiteboard mit dem Ziel, die Kalibrierung zu verbessern.

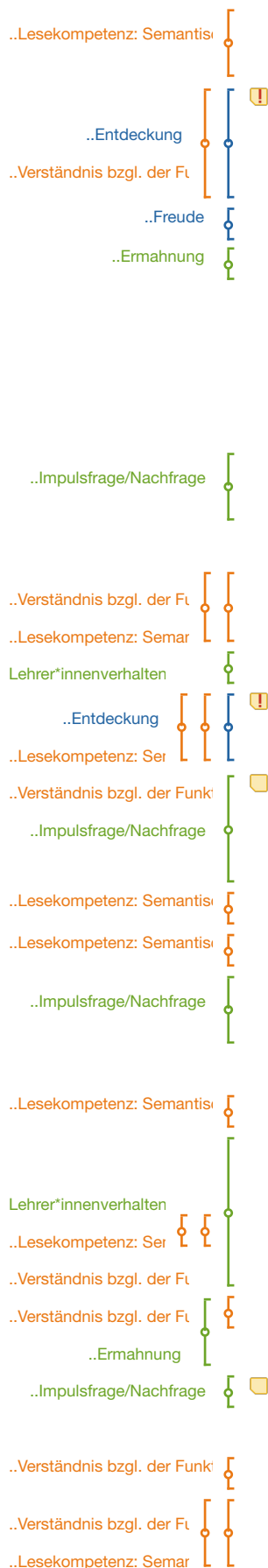
845 [0:43:24] S19 ((liest vor, was auf dem digitalen Whiteboard angezeigt wird)): ‚No Signal‘.

846 [0:43:26] L1 hantiert weiterhin am iPad. Danach wendet sie sich ihrem Laptop zu, den sie versucht, mit dem digitalen Whiteboard zu kalibrieren.

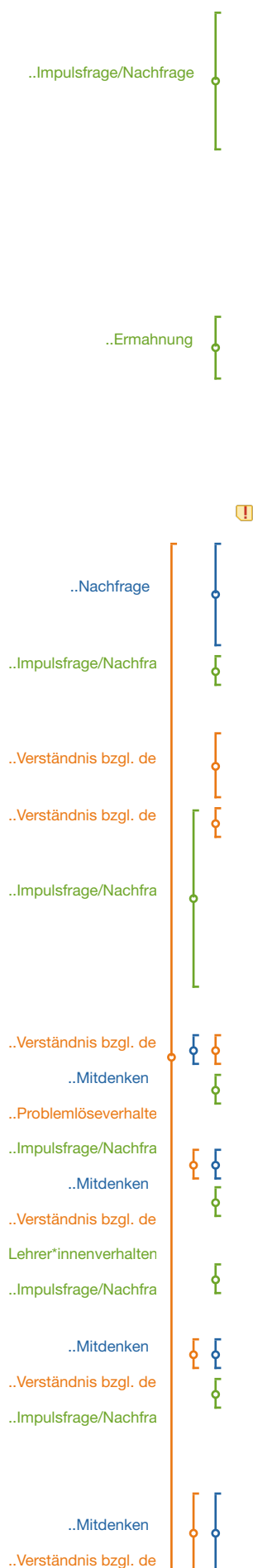
847 [0:43:47] L1: Okay, Technik fällt aus. Egal, dann nehmen wir, ach ne da ist es ja. (...) So hier steht Geschwindigkeit. Wisst ihr ja, dass das da steht. Sieht gut aus, ne?



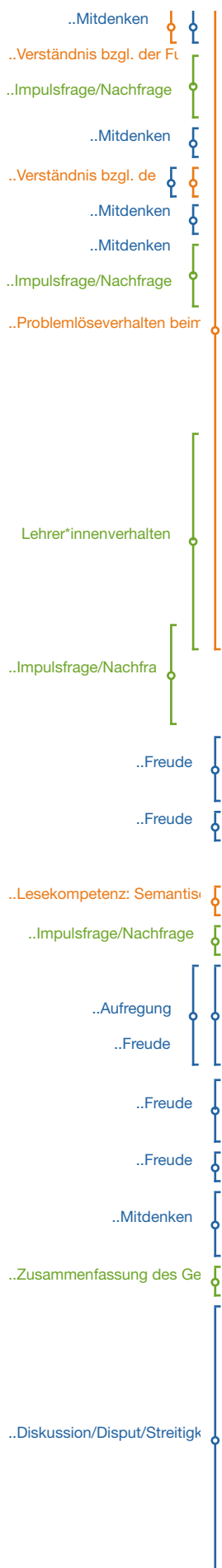
..Aufregung	[	848	[0:43:56] Einige Kinder erwidern mit ‚Ja‘ oder ‚Super‘.
Lehrer*innenverhalten	]	849	[0:43:58] L1: Was bedeutet denn die ‚Acht‘? (...) Was bedeutet die ‚Acht‘?
		850	[0:44:02] L1 nimmt S11 dran.
..Lesekompetenz: Semar	[	851	[0:44:02] S11: Die km/h-Angabe?
..Reflexion (Transfer): Herste	]	852	[0:44:03] L1: Genau, ne? Also vielleicht jetzt nicht [S7: Die Anzahl.] Ne km/h ist schon richtig, die Schnelligkeit, ne? Also es gibt ja bei eins, das ist ganz langsam, da fährt er langsam und ich glaub das höchste ist ‚Neun‘.
Lehrer*innenverhalten	]	853	[0:44:15] S6: Nein, nein! [S17: Nein eigentlich 123!]
..Aufregung	[	854	[0:44:17] S19: Man kann das sogar bis 100 das [L2: Ist klar, dass ihr das rauskriegt.] da einstellen.
		855	[0:44:20] S17: Man kann 123.
		856	[0:44:21] S6: Nein, man kann bis 9 bis 90000.
		857	[0:44:22] S17: Man kann bis 1000. Das geht bis 1000. Da kann man die Zahlen
		858	[0:44:27] S15: Man kann so viel schreiben, wie man will, [L1: Nicht.] aber es gibt keine [L1: Ja.] Begrenzung.
		859	[0:44:30] L1: Aber nicht bei dem Geschwindigkeits.
		860	[0:44:33] S6: Doch, doch.
..Diskussion/Disput/S	[	861	[0:44:34] L1: Da funktioniert das nicht richtig.
..Verständnis bzgl. de	]	862	[0:44:34] S19: Doch.
		863	[0:44:35] S7: Aber der fährt dann nicht so schnell.
		864	[0:44:37] L1: Richtig.
		865	[0:44:38] S19: (unv.).
		866	[0:44:39] S17: ‚123‘ ist [S8: 5000 km/h.] das höchste. ‚123‘ ist das höchste.
		867	[0:44:43] L1: Neun ist das höchste. Glaub es mir.
		868	[0:44:45] Einige Kinder erwidern mit ‚Ja‘, andere Kinder wollen weiter diskutieren.
		869	[0:44:45] L2: So, wir diskutieren das jetzt nicht. [L1: Ne.] Ich will um zehn vor eins hier weg. Komm.
		870	[0:44:50] S19: Weil das ist ultraschnell dann.
..Impulsfrage/Nachfrage	[	871	[0:44:51] L1: Ja S19. So, was ist das für ein Baustein? ((zeigt auf den nächsten Baustein))
	]	872	[0:44:55] L1 nimmt S2 dran.
..Mitdenken	[	873	[0:44:56] S2: Mhm. Also.
	]	874	[0:45:03] L1 nimmt S17 dran.
..Lesekompetenz: Semantis	[	875	[0:45:04] S17: Dass der Milo langsam fahren soll?
Lehrer*innenverhalten	]	876	[0:45:06] L1: Ne.



- 877 [0:45:09] L1 nimmt S1 dran.
- 878 [0:45:10] S1: Die Zeit? ((L1 nickt und schreibt den Begriff 'Zeit' ans digitale Whiteboard.))
- 879 [0:45:13] S7: Oder auch den Befehl, der davor steht, machen soll. [S8: Oh.] Das geht auch eh bei [L1: Sieht gut aus oder? ((meint ihr Geschriebenes))] diesen Bausteinen.
- 880 [0:45:19] Einige Kinder lachen und erwidern mit ‚Ja‘.
- 881 [0:45:20] L1: Pscht. Ja.
- 882 [0:45:21] S11: Zeut?
- 883 [0:45:22] L1: Da steht (...) ((zeigt auf das digitale Whiteboard)) ‚Zeit‘.
- 884 [0:45:28] S11: Zeut.
- 885 [0:45:28] L1: Ne? Was bedeutet denn Zeit? Was hat der gemacht?
- 886 [0:45:33] L1 nimmt S15 dran.
- 887 [0:45:33] S15: Der hat an der Sekundenanzahl gemerkt, wie lange der fährt.
- 888 [0:45:37] L1: Genau.
- 889 [0:45:38] S7: Oder auch, dass er den Befehl, der davor steht, macht. (unv.).
- 890 [0:45:45] L1: Wenn man jetzt hier das mit der ‚Eins‘ hätte, wie würde denn dann der Befehl, S17, wie würde denn dann der Befehl heißen?
- 891 [0:45:52] S2: Eins.
- 892 [0:45:53] S2: Eine Sekunde.
- 893 [0:45:55] L1: Was würde der Milo gesagt bekommen, wenn wir das abspielen?
- 894 [0:45:58] L1 nimmt S6 dran.
- 895 [0:45:58] S6: Eine Sekunde fahren?
- 896 [0:46:00] L1: Eine Sekunde fahren oder ‚Fahr eine Sekunde‘ oder ‚Fahr eine Zeiteinheit‘. Ich weiß nicht, ob das genau Sekunden sind. [S7: Oder auch ‚Leuchte so lange‘.] Und da kann man auch bis neun Sekunden gehen, ne?
- 897 [0:46:12] S17: Da kann man noch [L1 ((ermahnt zwei Schüler, die sich ärgern)): HEY!] länger.
- 898 [0:46:15] L1 ((zeigt auf nächsten Baustein)): Was ist das?
- 899 [0:46:18] L1 nimmt S4 dran.
- 900 [0:46:20] S17: Ah.
- 901 [0:46:20] S4: Ehm wenn das so rum ist, fährt der vorwärts und andersherum rückwärts.



- 902 [0:46:24] L1: Was meint ihr, wo fang ich an? Hier? ((zeigt in Richtung des digitalen Whiteboards und überlegt, wo sie aufgrund der schlechten Kalibrierung am besten beginnen sollte zu schreiben))
- 903 [0:46:26] S8: Nein, da!
- 904 [0:46:27] L1 schreibt den Begriff 'Vorwärts' ans digitale Whiteboard. Die Kinder lesen während ihres Schreibens mit.
- 905 [0:46:35] L1: Ihr wisst, dass das ‚Vorwärts‘ heißt. Das müssen wir nochmal (...) Vorwärts! (...) HEY! ((Die Kinder werden etwas unruhig, sodass L1 sie ermahnt)) So.
- 906 [0:46:40] S9: Bei uns hätte das (unv.)
- 907 [0:46:42] S12: L1?
- 908 [0:46:43] L2: Der guckt da hin.
- 909 [0:46:46] L1 nimmt S12 dran.
- 910 [0:46:46] S12: Also wir wollten halt wissen, was das ist und dann haben wir das halt angemacht und der ist nicht vorwärts und nicht rückwärts gefahren.
- 911 [0:46:52] L1: Warum? Woran kann das gelegen haben?
- 912 [0:46:56] L1 nimmt S4 dran.
- 913 [0:46:57] S4: Ehm, man muss auch einstellen, dann also der Pfeil, der kann auch nach da, also in die andere Richtung.
- 914 [0:47:02] L1: Ja. Aber was muss da auch noch bei sein? [S8: Ah.] Der Pfeil reicht ja anscheinend nicht. [S8: Ah ((meldet sich sehr engagiert und zeigt damit an, dass er dran genommen werden möchte))] Die S12 hat nur diesen Baustein genommen und das hat nicht funktioniert. Was muss da noch dabei sein?
- 915 [0:47:13] L1 nimmt S6 dran.
- 916 [0:47:14] S6: Die Zeit.
- 917 [0:47:14] L1: Die Zeit. Was noch?
- 918 [0:47:17] L1 nimmt S8 dran.
- 919 [0:47:19] S8: Ehm die Verbindung zu Milo?
- 920 [0:47:20] L1: Ja, die war ja da.
- 921 [0:47:21] S8: Achso.
- 922 [0:47:22] L1: Was noch?
- 923 [0:47:23] L1 nimmt S2 dran.
- 924 [0:47:25] S2: Das Play-Zeichen.
- 925 [0:47:25] L1: Das ‚Play‘. Hattet ihr das ‚Play‘?
- 926 [0:47:28] S9, S10 und S12: Ja.
- 927 [0:47:28] L1: Ok.
- 928 [0:47:29] S12: Ja wir hatten nämlich alles und [S17: Die



Geschwindigkeit.] das halt als letztes.  
 929 [0:47:33] L1 ((zeigt auf den Richtungs-Baustein)): Das hattet ihr als letztes? [S12: Ja und der.] Aha, wo ist da dann das Problem?  
 930 [0:47:35] S12: Er ist nicht rückwärts gefahren.  
 931 [0:47:37] S7: Weil ihr die Zeichen nicht mit eingebracht habt.  
 932 [0:47:40] S12: Doch, wir hatten ja die Sachen alle.  
 933 [0:47:42] L1: Auch das hier? ((zeigt auf einen Programmierbaustein)) [S8: (unv.)]  
 934 [0:47:44] S17: Auch die Geschwindigkeit? [L1: Hey, stopp!] Auch die Geschwindigkeit?  
 935 [0:47:46] S9: Ja. [L1: Leute!]  
 936 [0:47:48] L1: Erst kommt das ‚Play‘, dann kommt die Geschwindigkeit, dann kommt die Zeit und dann kommt das ‚Vorwärts‘ ((zeigt jeweils am digitalen Whiteboard auf die zugehörigen Coding-Bausteine)). Dann hat irgendwas mit eurer [S19: Und als letztes das da.] mit eurer Verbindung nicht funktioniert. So darauf muss man aufpassen. Was bedeutet das? ((zeigt auf letzten Baustein)). Der muss ja auch immer dabei sein.  
 937 [0:48:06] S7: Eh, das heißt [S6: Ach cool, du kannst das da ändern.]  
 938 [0:48:08] S15: Du schreibst mit deinem Finger.  
 939 [0:48:11] L1 nimmt S2 dran.  
 940 [0:48:12] S2: ‚Stopp‘ eigentlich.  
 941 [0:48:13] L1: Ja. Muss ich das jetzt dahin schreiben?  
 942 [0:48:15] Die Kinder erwidern alle lachend mit ‚Ja‘.  
 943 [0:48:15] S10: Nimm deinen Finger.  
 944 [0:48:16] S18: Du kannst das doch mit deinem Finger machen.  
 945 [0:48:17] Während L1 schreibt, lachen die Kinder, weil es erneut aufgrund der schlechten Kalibrierung fast unleserlich wird.  
 946 [0:48:22] S18: ‚Stopp‘.  
 947 [0:48:24] S4: Hä? ‚Stopp wird mit einem ‚P‘ geschrieben. [S6: ‚Stopp‘ ist mit zwei ‚P‘ geschrieben.]  
 948 [0:48:27] L1: ‚Stopp‘  
 949 [0:48:28] S18: ‚Stopp‘ ist mit zwei ‚P‘ geschrieben.  
 950 [0:48:31] S7: Ist doch auch so. [L1 ((lachend)): Das sind doch zwei ‚P‘. Siehst du das nicht?]  
 951 [0:48:34] S8: Stop-pe.  
 952 [0:48:36] S7: Stop-pe.  
 953 [0:48:37] S8: Stoppe.

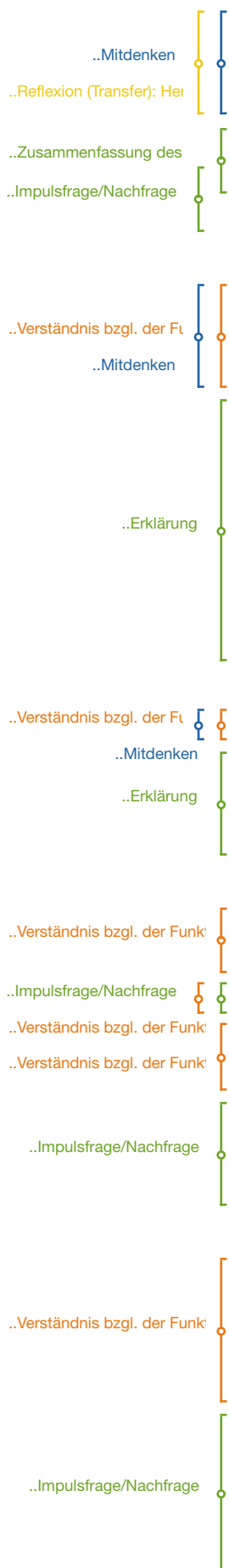
	954	[0:48:37] L1: So.
	955	[0:48:39] S18: Das wird doch mit einem ‚P‘ geschrieben.
	956	[0:48:41] S12: <u>Nein</u> , mit zwei.
..Diskussion/Disput/Streitig	957	[0:48:43] Es entsteht eine kurze Diskussion darüber, wie das Wort ‚Stopp‘ richtig geschrieben wird.
..Ermahnung	958	[0:48:44] L1 ((greift ein)): HALLO?
	959	[0:48:45] S8: Das wird doch mit zwei ‚P‘ [L1: HALLO?] geschrieben.
	960	[0:48:48] L1: Ist doch egal.
..Impulsfrage/Nachfrage	961	[0:48:50] Die Kinder beruhigen sich.
	962	[0:48:52] L1: So. (...) Wie würde der Befehl dann heißen?
..Lesekompetenz: Semantisch	963	[0:48:57] L1 nimmt S15 dran.
..Zusammenfassung des Ge	964	[0:48:59] S15: ‚Stopp‘.
..Mitdenken	965	[0:49:00] L1: Halte an, ne? ‚Stopp‘. (...) ((fasst noch einmal zusammen)) Also ‚Play‘, ‚Geschwindigkeit‘, ‚Zeit‘, ‚Vorwärts‘ und ‚Stopp‘. Diese Bausteine brauchen wir immer.
..Zusammenfassung des Ge	966	[0:49:07] S18: Immer.
..Zusammenfassung des Ge	967	[0:49:08] L1: Bei jedem Programm, was wir jetzt nächste Woche dann mit Milo noch machen. Wir bauen den ja noch weiter aus, brauchen wir immer diese Bausteine.
..Verständnis bzgl. der Funk	968	[0:49:15] S1 ((flüstert)): Ja, das wissen wir.
Lehrer*innenverhalten	969	[0:49:16] L1: Ok? So.
	970	[0:49:19] L1 ((zu L2)): Sollen wir hoch?
..Aufregung	971	[0:49:20] L2: Ja.
..Anweisung	972	[0:49:21] S3: Yeeeeeah.
	973	[0:49:22] L1: Ihr wisst, wie's, ihr wisst, was ihr zu tun habt. Eine Person die LEGO-Kiste, eine Person Milo, eine Person das iPad.
..Teamfähigkeit	974	[0:49:28] Die Kinder stehen auf, gehen zu ihren Gruppentischen und diskutieren dabei mit ihren Gruppenmitgliedern, wer welche Aufgabe übernimmt. Dabei gibt es keine Probleme. Die Kinder handeln ihre Aufgaben kollegial aus.
..Anweisung	975	[0:49:30] L2: Und der, der das iPad hat, kontrolliert, dass alle Apps geschlossen sind.
	976	[0:49:35] Die Kinder begeben sich zum Ausgang und stellen sich dabei jeweils zu zweit in einer Reihe vor der Tür auf. L2 führt die Kinder leise zu dem Raum, in welchem die iPads und LEGO-Kisten sicher gelagert werden.

**Anhang 7:**  
**Transkripte der Unterrichtseinheiten**  
**– Unterrichtseinheit 4 –**

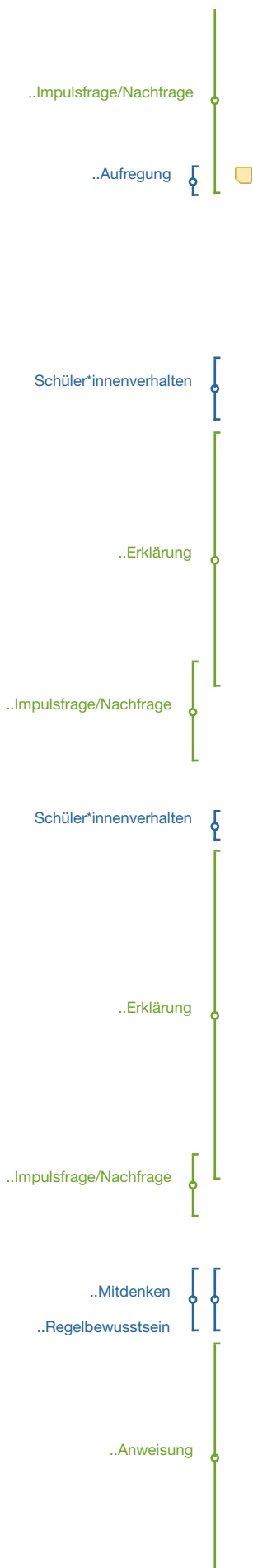
	1	[0:00:00] <b>Einführungsphase</b>
..Anweisung	2	L2: ETUIS ABLEGEN UND IN DEN UND HIER VORNE INS KINO KOMMEN.
	3	[0:00:04] Die Kinder legen ihre Etuis auf ihre Gruppentische. Während sich alle anderen Kinder danach in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist, begeben, räumen S9 und S10 ihren Gruppentisch um und stellen einen weiteren Stuhl an diesen.
Lehrer*innenverhalten	4	[0:00:11] L1 ((zu S9)): Ihr seid drei Leute.
..Aufgabenlösung	5	[0:00:12] S10: Ja, aber S1 will gerne zu S12.
Lehrer*innenverhalten	6	[0:00:15] L1: Ne, das geht nicht. (...) S12 und S1 sind nicht in einer Gruppe.
Schüler*innenverhalten	7	[0:00:20] S10: Ja, aber die haben das so gesagt.
	8	[0:00:22] Nun begeben sich auch S9 und S10 in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist.
..Ermahnung	9	[0:00:27] L2: So Jungs.
..Diskussion/Disput/Streitigk	10	[0:00:28] S13 ((zu S6)): S6, hör auf!
..Impulsfrage/Nachfrage	11	[0:00:29] L1: So, wer hat die Gruppen gewechselt? Das geht nicht. S1 bleibt hier vorne und S12 dahinten und S5? ((zeigt auf die jeweiligen Gruppentische)).
Schüler*innenverhalten	12	[0:00:35] S1: Ja S9 hat das so entschieden.
Schüler*innenverhalten	13	[0:00:36] S9: Nein, ich hab das nicht entschieden. Das haben [L2: Ist ja jetzt egal.] wir alle.
Lehrer*innenverhalten	14	[0:00:39] L1: Ist egal. Machen wir nicht. [L2: Macht nichts.] Machen wir nicht.
Lehrer*innenverhalten	15	[0:00:42] L2: Ganz egal wer.
Lehrer*innenverhalten	16	[0:00:43] L1: Machen wir nicht.
..Impulsfrage/Nachfrage	17	[0:00:45] L2: Genau. S5? Weißt du, wo du hin gehst? ((S5 schüttelt den Kopf))
..Erklärung	18	[0:00:47] L1: S5 kommt ehm bei ((zeigt auf den Gruppentisch, an den sie gehört)) [S10: Zu mir und S1.]. Genau. Hier vorne an den Tisch. Dein Coding-Heft müsste da eigentlich auch schon liegen. Und eh [S9: Ich bin mit S15 und S14 ja zu zweit.]
..Konfliktfähigkeit	19	[0:00:58] S12: Nein, ich bin ja noch [S9: Ah ja, stimmt.] bei euch.
..Anweisung	20	[0:01:00] L2: Ich würd aufpassen.
..Anweisung	21	[0:01:01] L1: Zusammen.
..Ermahnung	22	[0:01:03] L2: Der ein oder andere steht kurz davor aus dem Projekt entfernt zu werden. Mehr sagen wir da jetzt nicht zu. Wir haben alle Regeln besprochen.
..Erklärung	23	[0:01:12] L1: Ok? [S11: Mhm.] Also, ihr wisst ja eigentlich, wie

..Erklärung		wir es letzte Woche gemacht haben. Heute wollen wir ehm ja den Milo noch ein bisschen weiter ausbauen. Also wir werden da noch so 'nen anderen, so ein anderes Ding mit dranbauen. Da werdet ihr aber nachher sehen, was das wird. Ehm ich möchte einmal, weil die S5 auch nicht da war letzte Woche, einmal kurz zusammenfassen, was wir gemacht haben und was wir rausgefunden haben.
	24	[0:01:43] L1 nimmt S4 dran.
..Mitdenken	25	[0:01:44] S4: Wir haben mit, also wir sind auf dem iPad auf eine App gegangen und dann haben wir uns die Anleitung angeguckt und den Milo zusammengebaut. Und dann haben wir auf dem iPad Sachen ausprobiert, also solche Befehle für Milo. Und dann sollten wir aufschreiben, was es bedeutet, also die Befehle. Das sollten wir halt rausfinden und haben es aufgeschrieben.
..Ermahnung	26	[0:02:19] L2 ((ermahnt S19, der 'Plöpp-Geräusche' macht)): EH!
..Impulsfrage/Nachfrage	27	[0:02:25] L1: Was fällt euch noch ein?
	28	[0:02:26] L1 nimmt S7 dran.
..Mitdenken	29	[0:02:33] S7: Wir haben heraus eh finden müssen eh, welche Bausteine, was bedeuten und mussten so ein bestimmtes Programm dazu zusammenbauen.
	30	[0:02:47] L1: Genau. Das ist ganz wichtig, ne? S4 hat das ja gerade auch schon angedeutet. In der ehm App, die wir benutzen, die heißt ‚LEGO Education‘, ehm muss man immer so verschiedene Bausteine zusammensetzen, wie bei LEGO auch, ne? Da baut man ja auch Dinge zusammen. Und das zusammen ist dann ein Programm. Und der Milo, wenn das richtig gebaut ist und wenn die, wenn das Programm richtig erstellt ist und zusammengesetzt wurde, dann führt der Milo diese Befehle aus, die man dem Milo gibt. (...) Welche Befehle wir rausgefunden haben, da wollen wir nachher noch mal drauf gucken, weil ihr heute auch noch ein paar mehr Befehle kennenlernen werdet aus der App und wir wollen auch wieder entschlüsseln, was das für Befehle sind. Wer kann denn einmal sagen, was heute unser Ziel ist? ((zeigt auf das an der Tafel visualisierte und befestigte 'Ziel der Stunde'))
..Impulsfrage/Nachfrage	31	[0:03:42] L1 nimmt S11 dran.
Schüler*innenverhalten	32	[0:03:43] S11 ((liest)): Wir programmieren Milos Bewegungssensor.
..Impulsfrage/Nachfrage	33	[0:03:46] L1: Bewegungssensor. Was könnte denn ein Bewegungssensor sein?





- 34 [0:03:50] L1 nimmt S17 dran.
- 35 [0:03:52] S17: Ein Bewegungssensor ((räuspert sich)) ist, wenn also, wenn der erkennt, wenn sich etwas bewegt wie ein Scannen?
- 36 [0:04:01] L1: Ganz so in der Art. Genau. Ein Sensor hat etwas mit Scannen zu tun. Super. (...) Wie könnte das denn bei Milo aussehen?
- 37 [0:04:11] L1 nimmt S6 dran.
- 38 [0:04:19] S6: Man sieht das da auf dem Bild ((zeigt an die Tafel, an der die Reihentransparenz visualisiert ist)). Da wird noch ein Kabel dran gehangen.
- 39 [0:04:23] L1 ((geht zur Tafel und zeigt auf das Bild)): Genau. Das könnt ihr hier entdecken, ne? Das ist diese kleine [S6: Wie so 'ne Kamera.] Vorrichtung. Wie so 'ne Kamera sieht das aus und da sitzt dieser Sensor drin und wie der S17 das gesagt hat. Ein Sensor scannt was ab und schaut, wie sich etwas bewegt und wenn sich etwas bewegt, wird der Milo darauf reagieren. Wir gucken heute, wie er das macht.
- 40 [0:04:44] L1 nimmt S2 dran, die sich meldet.
- 41 [0:04:45] S2: Sind dann zwei Kabel angeschlossen?
- 42 [0:04:47] L1: Ja, einmal für den Motor, den ihr ja letzte Woche schon angeschlossen habt, ne? [S6: Und einmal für die Kamera.] Und einmal für den Sensor.
- 43 [0:04:56] L1 nimmt S17 dran, der sich meldet.
- 44 [0:04:57] S17: Ich glaube auch, dass der scannt, dass der nicht irgendwo gegen fährt.
- 45 [0:05:01] L1: Zum Beispiel? [S11: Das glaube ich auch.]
- 46 [0:05:03] S17: Dass die dann weggehen, also wenn die das ganz leicht berühren, dass die dann weggehen oder so.
- 47 [0:05:08] L1: Also meinst du zurückfahren oder [S17: Ja, ja zurückfahren oder wenden.] wie? Können wir rausfinden. Können wir gucken, ob das funktioniert.
- 48 [0:05:15] L1 nimmt S7 dran.
- 49 [0:05:17] S7: Ich würde eh nicht denken, dass er da, wenn er dann das berührt, zurückfährt, sondern wenn er das sieht, dass da was steht, dass er dann auch direkt den Befehl an den Motor ,Stopp' gibt.
- 50 [0:05:32] L1: Ich finde das ist ein guter Forschungsauftrag, der sich hier jetzt grad ergeben hat. Wir können ja gucken, wie der Milo das macht. Ich möchte ja sowieso, dass ihr heute mal schaut,



wie das mit dem Bewegungssensor so funktioniert und wir können ja schauen: Hält der Milo an, wenn er das Objekt sag ich mal berührt oder wenn er es scannt? Meint ihr das ist eine gute Aufgabe? Sollen wir das mal festhalten, dass ihr das mal mit überlegt? ((Einige Kinder erwidern mit einem 'Ja'.)) Ok. (...) Ich hab' aber wieder für euch ((befestigt einen Zettel an der Tafel, auf welchem die Aufgabe visualisiert ist)) die Aufgaben aufgeschrieben. Aufgabe 1.

51 [0:06:09] L1 nimmt S1 dran.

52 [0:06:10] S1 ((liest)): Baut eine Vor- Vorrichtung, mit der Milo Objekte eh erkennen kann.

53 [0:06:19] L1: Genau. Die Vorrichtung, mit der Milo Objekte erkennen kann, ist halt dieser Bewegungssensor, ne? Ihr geht gleich einfach wieder auf die App. Dann zeige ich euch gleich einmal hier am iPad, ach am Whiteboard, wo ihr in der App genau klicken müsst. Dann kommt ihr wieder auf diese Anleitung, könnt euch wieder einen Film angucken, wie das funktioniert. Baut das dann an den Milo dran. Und dann? Was macht ihr dann? ((befestigt einen Zettel an der Tafel, auf welchem Aufgabe 2 aufgeführt ist))

54 [0:06:46] L1 nimmt S11 dran.

55 [0:06:47] S11 ((liest)): Probiert das vorgegebene Programm aus.

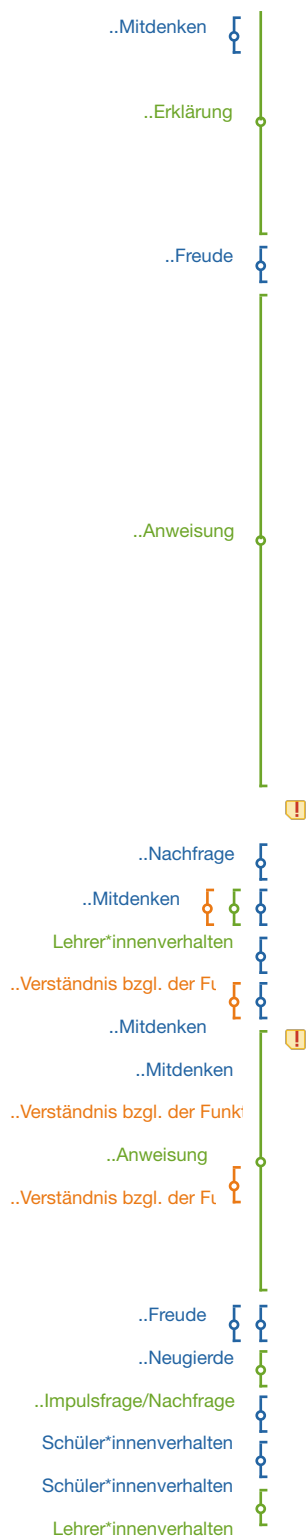
56 [0:06:51] L1: Genau. So wie letztes Mal auch, ne? Ihr habt ja gesehen in der App. Erst kommt ja so ein Film, dann zeigt der, die App uns wie wir das aufbauen müssen und dann hattet ihr oben in dieser Leiste, das war letzte Woche glaube ich nicht so klar, diese Programmierbausteine. Und das ist das Programm, was euch da gezeigt wird, was ihr erstmal ausprobieren sollt. Das, was da oben steht, sollt ihr erstmal nachbauen und schauen, was der Milo macht ((befestigt einen weiteren Zettel an der Tafel. Auf diesem ist die dritte Aufgabe vermerkt.)). Und dann? Was dürft ihr dann machen?

57 [0:07:26] L1 nimmt S6 dran.

58 [0:07:27] S6: Dann sollen wir ein eigenes Programm machen und sollen es auch ausprobieren.

59 [0:07:31] L1: Genau. Dann dürft ihr auch ein eigenes Programm ausprobieren. Aber ich möchte erst, dass ihr das, was da vorgegeben ist in der App, einmal ausprobiert. Und ich habe euch wie letztes Mal auch, die Zettel liegen schon auf den Tischen, wieder die Arbeitsblätter mitgebracht. Und für alles,

..Anweisung		was ihr <u>selber</u> ausprobiert, möchte ich, dass ihr einen Plan schreibt. Ob ihr das so macht, wie auf dem Zettel drauf ist, das ist mir egal. Das ist nur ein Beispiel. Ihr könnt auch wieder einfach schreiben ‚Vorwärts – Rückwärts – Stopp‘ etc. Wie wir das jetzt, hab ich in den Heften gesehen, dass das Kinder so gemacht haben. Aber, <u>erst</u> das vorgegebene ausprobieren und <u>dann</u> eigene Programme.
..Anweisung	60	[0:08:11] L2: Aber auch <u>aufschreiben</u> ! [L1: Ja, das ist wichtig.] Nicht noch einmal wie letztes Mal. [L1: Ja, wenn.] Kommt das noch einmal vor, war's das.
..Impulsfrage/Nachfrage	61	[0:08:21] L1: Ok? Das ist wichtig heute. So und Reflexionsauftrag könnt ihr euch ja eigentlich schon denken. Haben wir ja schon drüber gesprochen ((befestigt einen Zettel an der Tafel, auf welchem der Reflexionsauftrag angeführt ist)). Ist?
Schüler*innenverhalten	62	[0:08:33] L1 nimmt S4 dran.
	63	[0:08:35] S4 ((liest)): Entschlüsse die Programm, Programmierbausteine. Um was für Befehl, um was für Befehle handelt es sich?
..Anweisung	64	[0:08:43] L1: Genau, so wie letzte Woche auch, ne? Ihr habt dann wieder die zweite Seite. Da sind die Bausteine drauf und ihr sollt wieder aufschreiben, ehm was ist das für ein Befehl. Ok? So jetzt brauche ich mal ein iPad.
..Ermahnung	65	L1 holt sich ein iPad und schaltet das digitale Whiteboard an.
	66	[0:09:03] L1: Wenn ihr nachher nicht wissen solltet, was ihr zu tun habt, könnt ihr hier vorne hinkommen [L2: Pscht.] und schauen, was eure Aufgaben sind. (...) Das sind natürlich wieder viele Aufgaben, aber die gehen ja, die ersten beiden gehen ja recht schnell, ne? Also wenn ihr irgendwann mal nicht wisst, kommt ihr nach vorne, schaut nach. <u>Und</u> die Aufgaben stehen auch <u>alle</u> nochmal auf dem Arbeitsblatt drauf. Also eigentlich dürftet ihr heute nicht wissen, was ihr (...) nicht <u>nicht</u> wissen, was ihr heute zu tun habt. Ok? ((Einige Kinder nicken mit ihren Köpfen.)) So, dann wollen wir mal einmal in die App reingucken ((stellt auf dem digitalen Whiteboard die Schnittstelle ein, um das iPad damit zu verbinden.)).
..Erklärung	67	[0:09:39] S19: HDMI 4.
..Mitdenken	68	[0:09:40] L1: Mal sehen, ob wir heute Glück haben. (...) Ja! ((Auf dem digitalen Whiteboard erscheint die Oberfläche des iPads. Einige Kinder reagieren mit einem ‚Ja‘. L1 öffnet die zum Lernkonzept ‚LEGO Education WeDo 2.0‘ gehörende App.)) So.
..Erklärung		



Ihr kennt das. [S17: WeDo 2.0.] Das ist [S7: 2.0.], wenn ihr auf die App drauf geht, kommt das, ne? Das hier oben könnt ihr einfach weg machen. Und dann geht ihr auf eure Bücher. Hier heißt das ‚WeDo‘. Ihr könnt, wenn ihr auf den Stift klickt, auch eure Namen dahin schreiben.

69 [0:10:16] S18: Oh cool. [S6: Ja.]

70 [0:10:18] L1: Dann wisst ihr natürlich, von wem das Buch oder die Programmierbausteine sind. Ich weiß nicht, (unv.). Könnt ihr gleich machen. Wer war das da? Ich schreib mal einfach S14 und ihr könnt das gleich noch ändern, ja? So. So sieht das aus. So habt ihr letzte Woche oder diese Gruppe hat so letzte Woche aufgehört. Ich möchte jetzt, dass ihr gleich erstmal dieses Programm löscht. Das könnt ihr anklicken und einfach runterziehen. Dann ist es weg. Und dann möchte ich, dass ihr da oben auf dieses Buch drauf klickt. [S19: Ja.] Dann öffnet sich diese Vorstellung. Und heute sind wir bei ‚B. Milos Bewegungssensor‘. Heißt genauso wie unsere Stunde heute.

71 [0:11:03] L1 nimmt S2 dran, die sich meldet: Ja?

72 [0:11:06] S2: Müssen wir Milo abbauen?

73 [0:11:08] L1: Nein, nein, nein [S7: Nein.], nein, nein.

74 [0:11:10] S19: Hä? Nur das dazu bauen.

75 [0:11:11] S18: Wir sollen was dazu [L1: So.] bauen.

76 [0:11:12] L1: Dann kommt hier das. Ihr klickt auf ‚Weiter‘. Dann seht ihr hier wieder: „Max und Mia möchten, dass Milo mit einem Sensor Objekte finden kann“ ((liest)). Dann kommt ein Video [S11: Ah ja, wie immer.]. Das könnt ihr euch gleich angucken. Und dann kommt wieder die Anleitung, was ihr bauen müsst, ne? So läuft das heute wieder ab.

77 [0:11:32] S6 ((flüstert)): Das sieht ganz cool aus.

78 [0:11:34] L1: Gibt es noch irgendwelche Fragen?

79 [0:11:36] S11: Nope.

80 [0:11:37] S19: No.

81 [0:11:38] L1: Dann dürft ihr starten.

82 [0:11:40] **Arbeitsphase**

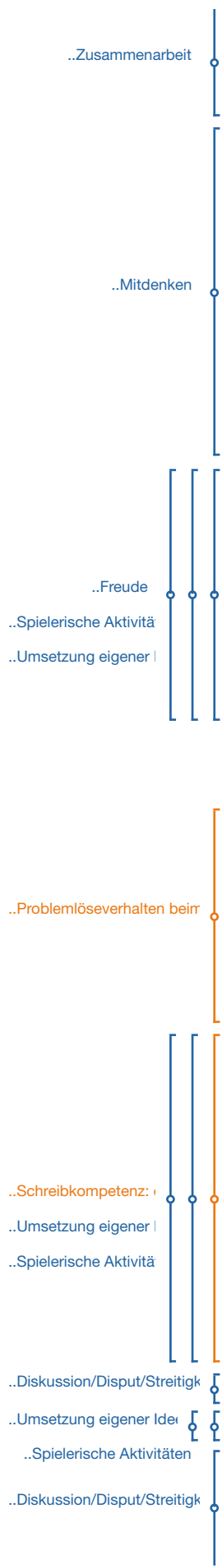
83 Die Kinder begeben sich schnell zu ihren Gruppentischen und beginnen unverzüglich zu arbeiten. Sie starten die App nach Anweisung. Die Arbeitsphase zeichnet sich durch eine

kontinuierliche produktive Unruhe aus.

	84	<b>Gruppe 1: S2, S4 und S18</b>
..Regelbewusstsein	85	Die Gruppenmitglieder gehen zu ihrem Tisch und beginnen direkt zu arbeiten.
	86	<u>18:27</u>
..Nachfrage	87	S18: L1?
Lehrer*innenverhalten	88	L1: Ja?
..Nachfrage	89	S18: Kannst du uns helfen beim Verbinden?
..Problemlöseverhalten	90	L1: Geht das schon wieder nicht?
..Impulsfrage/Nachfrage	91	S4: Irgendwie nicht.
Schüler*innenverhalten	92	L1 geht zur Gruppe und hilft dieser beim Verbinden ihres LEGO-Modells mit dem iPad.
	93	<u>18:47</u>
..Nachfrage	94	S2: Darf ich den als erstes programmieren?
	95	S4: Wir machen zusammen.
..Zusammenarbeit	96	S18: Ja.
	97	Die Kinder probieren gemeinsam das vorgegebene Programm aus.
	98	<u>31:25</u>
..Spielerische Aktivitäten	99	S18: Jetzt brauchen wir einen Platz, wo wir Milo fahren lassen können. Kommt.
..Freude	100	Die Kinder gehen zur Empore, um ihr LEGO-Modell dort ausprobieren zu können.
	101	<b>Gruppe 2: S3, S13 und S17</b>
	102	Die Gruppenmitglieder diskutieren bereits auf dem Weg zu ihrem Gruppentisch über ihre Vorgehensweise. Das Gespräch wird allerdings erst verständlich, als die Gruppe ihren Tisch erreicht hat.
..Konfliktfähigkeit	103	S3: Ja, aber.
	104	S13: Wollen wir nicht einfach von vorn anfangen bis komplett und dann gucken wir weiter?
	105	S17: Ja, ok!
	106	S13: Ist doch besser.
..Impulsfrage/Nachfrage	107	L1: Hört ihr nochmal einmal zu?

..Konfliktfähigkeit	108	S13: Wir machen einfach jede zwei und wechseln uns immer ab.
	109	S17: Joa.
..Ermahnung	110	L1: S2? Der Sensor, den ihr braucht, S2!
..Ermahnung	111	L2: HEY! EINMAL ZUHÖREN.
..Erklärung	112	L1: Der Sensor, den ihr braucht, ist unten in der Kiste. Wenn ihr die ehm, dieses weiße Ding, einmal hochhebt, dann findet ihr hier die Sensoren. Die sind noch in solchen Tüten. (...) S7!
..Verständnis bzgl. der Funk	113	S7: Ich hab das schon geöffnet.
..Ermahnung	114	L1: S10!
..Mitdenken	115	S17: Hol mal raus.
..Erklärung	116	L1: S17! Die müsst ihr natürlich aufmachen.
	117	S13: Was hast du denn da jetzt?
	118	S3 ((räumt die passenden Teile aus der LEGO-Kiste)): Ich nehm das mal raus. Das hier (...). Das, das auch.
	119	S13: Nimm raus.
..Diskussion/Disput/Strei	120	S3 ((zu S17)): Aber achte wie das aussieht. ((S17 lacht.))
..Regelbewusstsein	121	S13: Wir sollen nicht alle Teile aufmachen.
	122	S3: Wir brauchen das doch gleich.
	123	S13: Nein, nicht alles. Nur diesen Sensor.
	124	S3: Ja, genau. Den hab ich doch auch hier liegen ((S17 agiert währenddessen bereits mit dem iPad.))
	125	S13: Ja und dann das Programm da drauf ((zeigt aufs iPad)). (...) Hey S17, kann ich dir helfen?
..Zusammenarbeit	126	S17: Hä nein. Das ist nicht unser altes. Ich schreib da jetzt oben rechts, also ich schreib da nochmal eins. Da ein Code und da ein Code.
	127	S13: Ja, da! ((zeigt aufs iPad))
	128	S3: Das ist unsers. Dann trag da unsere Namen ein. Aber was für Namen? ((lacht))
..Freude	129	S3, S13 und S17 tragen in ihr in der App gespeicherten ‚Coding-Buch‘ ihre Namen ein. Dabei denkt sich S7 Spitznamen für seine Gruppenmitglieder aus. Die Schüler lachen und freuen sich. Danach verbinden die Schüler ihr LEGO-Modell per Bluetooth mit dem iPad und beginnen mit ihrer eigentlich zu bearbeiteten Aufgabe.
	130	<u>15:00</u>
	131	S3: So. Jetzt müssen wir bauen.
..Zusammenarbeit	132	S13: Ja. Ey, wir haben das falsche ((zeigt auf den Sensor, der bereits auf dem Tisch bereit liegt)).

	133	S17: Baut ein Teil dran. (...) Aber ihr müsst das nämlich jetzt dahinter dran bauen, weil das ist die Höhe, dass man das verstellen kann und da kannst du es dann reinstecken.
	134	S3 sucht nach LEGO-Steinen.
..Zusammenarbeit	135	S13: Oder wir ändern das dann später.
	136	S17: Das ist total Inferno. (...) Also ehm hier muss jetzt schwere [S13: Wir bauen das so, wir machen das so, dass wir das einfach wechseln.]
	137	S3: S13, kannst du dir nen Stuhl holen und dich hier hin setzen?
	138	S17 ((zu S3)): Also hier tust du das schonmal drauf.
	139	S13 holt sich einen Stuhl und setzt sich an die Ecke des Tisches, damit alle Gruppenmitglieder mehr Platz haben. Währenddessen bauen S3 und S17 weiter.
..Nachfrage	140	S13 ((zu Gruppe 6)): Seid ihr schon fertig?
..Freude	141	S7: Ja, wir sind fertig.
..Stolz	142	S6: Ja!
..Diskussion/Disput/Streitigk	143	S13: Ja ach ne. Ach ne, S6, seh ich ja gar nicht.
	144	S13 ((zu seiner eigenen Gruppe)): Die anderen sind schon fertig.
	145	S17: So und jetzt nächste Seite. (...) Ey, weißt du was chillig und einfach hier dran ist? Weil man muss das nur nachbauen.
..Zusammenarbeit	146	Die Gruppenmitglieder bauen gemeinsam an ihrem LEGO-Modell. Zwischendurch diskutieren sie.
	147	S3: Ehm, zeig mal her, S13! Das hier jetzt.
	148	S17: Die muss dran hier. Du weißt schon. So, dass man das bewegen kann.
	149	S3: Mach du mal, ich krieg's nicht dran.
	150	S13: Geht doch.
	151	S17: Hä nein? Das ist einfach nicht das richtige Teil.
	152	S13: Hä? Ich hab gedacht.
..Diskussion/Disput/Streitigk	153	S3: Das ist nicht hierfür.
	154	S13: Ich hab gedacht der ist richtig. Ich hab den doch, sonst hätte ich den doch nicht genommen, S17!
	155	S17 ((zu S3)): So, das ist die nächste Seite jetzt.
	156	S13: Sonst hätte ich den doch nicht genommen.
	157	S17: So ehm, jetzt jetzt dieses hier ((zeigt auf's iPad)). S13, S13, guck mal hier ((zeigt aufs iPad)).
	158	S3: Hier so dran, ne?
..Zusammenarbeit	159	S17: Ja.
	160	S13: Ja, guck dir das doch mal an. Das sieht fast gleich aus.
	161	L1 kommt zum Tisch.



162 L1 ((nimmt den Sensor in die Hand, den die Gruppenmitglieder auf dem Tisch liegen hatten)): Das ist der Neigungssensor. Der ist nicht richtig.

163 S17: Den machen wir nächste Woche ((meint den Neigungssensor)).

164 L1 gibt den Kindern den richtigen Sensor.

165 S3: Ah, das ist der.

166 L1: Genau, der Bewegungssensor. Jetzt könnt ihr weiter machen.

167 S17: Und danach machen wir diese Zusammenarbeit.

168 L1 zuckt mit den Schultern und lacht.

169 S17: Doch machen wir. Das hab ich schon gesehen. Wir machen alle davon.

170 Die Kinder bauen weiter. Dabei unterhalten sie sich auch über Dinge, die nichts mit dem Unterricht zu tun haben. Als sie fertig mit dem Bauen sind, beginnen sie zu programmieren. Dabei haben sie großen Spaß. Die Gruppe probiert das vorgegebene Programm mehrmals hintereinander aus. Außerdem erstellen sie bereits eigene Programme, die sie jedoch nicht analog aufschreiben wie es die Aufgabe gewesen wäre.

171 26:00

172 S13: Ah, wir haben locker was falsch.

173 S3: Meinst du?

174 S13 baut am LEGO-Modell herum.

175 S13: Ja, jetzt drück nochmal drauf, S17!

176 S17: Ok.

177 S13: Ja besser.

178 S17 ((erstaunt)): Das verändert seine Farbe.

179 S13 ((erstaunt)): Achso.

180 S3: Mach nochmal. Der hat so schnell gescannt grad.

181 S17: Oh, wie krass.(...) Stell den mal eben nochmal hin. Ich mach jetzt das hier und das hier ((schiebt Programmierbausteine auf die Programmieroberfläche)).

182 S13 ((zu Milo)): Boah guck mal mein Freund. Hallo.

183 S13: S17, der scannt das direkt.

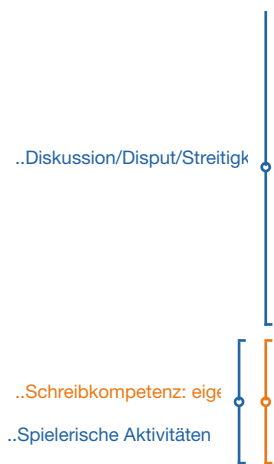
184 S17: Ja, dann müssen wir das hier ändern.

185 S13: S17, hör auf! Der fährt die ganze Zeit rückwärts.

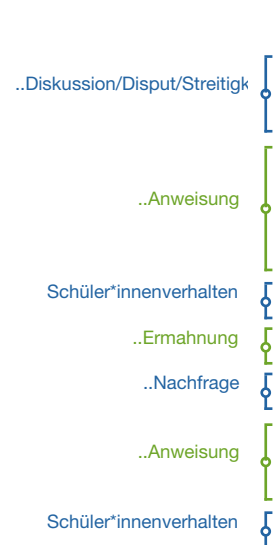
186 S17: Hauptsache der wechselt seine Farbe. Das ist cool.

187 S17 ärgert S13, indem er das geschriebene Programm immer wieder abspielen lässt, sodass S13 jedes Mal aufpassen muss,





188 dass das LEGO-Modell nicht den Tisch runterfällt.  
 S13 ((zu S17)): S17, hör auf! Der fährt die ganze Zeit rückwärts.  
 (...) Der fährt jetzt hier die ganze Zeit rückwärts.  
 189 S3: Aufhören!  
 190 S17: Ne nochmal ((lacht)).  
 191 S13: Man S17!  
 192 S17: Halt ((drückt auf ‚Stopp‘, um das Programm zu beenden)).  
 193 Die Gruppenmitglieder spielen weiterhin mit dem LEGO-Modell herum und erstellen auf spielerische Art und Weise eigene Programme.



194 28:50  
 195 S13: Mach doch!  
 196 S17: Ja, ich schreibe doch gerade ein Programm.  
 197 L1 kommt zum Tisch, um zu fragen, wie es läuft. Sie weist die Gruppe darauf hin, dass sie die Aufgaben bearbeiten und nicht nur spielen sollen.  
 198 S17: Achja, das haben wir noch gar nicht aufgeschrieben.  
 199 L1: Ach und genau das wäre eure Aufgabe gewesen.  
 200 S13: Sollten wir das aufschreiben?  
 201 L1: Ja, schaut vorne an die Tafel. Haben wir mehrfach drüber gesprochen.  
 202 S13: Ach Mist.



203 Die Kinder sortieren ihre Zettel, um mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen zu können.  
 204 S3 ((zu S13)): Boah, geh auf deinen Platz, S13.  
 205 S17: Da hast du doch deinen Stuhl. Dann musst du nicht mit auf S3's Stuhl sitzen.  
 206 S3 ((zu S17)): S17, gib mir mal mein Blatt.  
 207 S17: Boah, das sind zwei Seiten.  
 208 S17 wirft S3 sein Blatt hin.  
 209 S13 ärgert S3, indem er ihm einen Stift aus dem Etui entnehmen will.  
 210 S3: Na, S13, du hast schon einen Stift.  
 211 S13: Aber nicht so einen guten.  
 212 S13 ärgert S3.  
 213 S3: Hör auf.  
 214 S3 wirft daraufhin das Arbeitsblatt von S13 zur Seite.  
 215 S17: Dieser Befehl heißt ‚Los‘ ((schreibt)).  
 216 S13: Ey man S3.

..Lesekompetenz: Semantisi

..Diskussion/Disput/Streitigk

..Lesekompetenz: Semantisi

..Nachfrage

..Lesekompetenz: Semar

..Nachfrage

..Lesekompetenz: Semantisi

..Nachfrage

Schüler\*innenverhalten

..Lesekompetenz: Semantisi

..Lesekompetenz: Semantisi

..Lesekompetenz: Semantisi

..Lesekompetenz: Semantisi

..Nachfrage

..Umsetzung eigener Idee

..Spielerische Aktivitäten

217 S17: ‚Los‘ (...) Dieser Befehl heißt ‚Schnell fahren‘.

218 S13 ärgert S3, indem er ihm sein Blatt wegnehmen will.

219 S3: Junge.

220 S13 lacht.

221 S17: ‚Schnell‘ ((schreibt)). Das nächste heißt ‚schneller‘ hier S3 ((zu S3)).

222 S13: Habt ihr das denn schon gemacht?

223 S3: Das nächste dann ist ‚Vorwärts‘.

224 S17: Natürlich ((S3)). ‚Vorwärts‘ ((schreibt dabei)).

225 S13: Was?

226 S3 ((schreibt)): ‚Vorwärts‘ .

227 S13: (unv.) (...) Das ist aber ‚Schnelligkeit‘.

228 S17: Der Befehl heißt ehm ehm ‚Langsam Scannen‘.

229 S13: ‚Langsam‘ und ‚Scannen‘?

230 S3: Ja.

231 S13: Wie wird ‚Scannen‘ geschrieben?

232 S17: Scannen eh (...) S, C ((diktiert)).

233 S13: S, C, A, N ((diktiert)).

234 S17: N.

235 S13: N.

236 S3: S, C?

237 S17: S, C, A, N.

238 S13: Scan-nen. ‚Scannen‘ wird glaube ich mit Doppel-N geschrieben.

239 S17: Ja?

240 S13: Ja Scan-nen. Scan-nen. Scan-nen.

241 S17: Das nächste heißt ‚Stopp‘. (...) Und das letzte heißt ‚Musik‘.

242 S13: Aber das heißt nicht ‚langsam‘.

243 S3: Wieso?

244 S13: Nur ‚Scannen‘

245 S17: Das ist ‚Langsam fahren bis was kommt‘.

246 S3: Und dann ‚Stopp‘.

247 S13: Ich frag mal nach ((steht auf, um zu L1 zu gehen)).

248 Während S13 zu L1 geht, öffnen S3 und S17 das iPad und beginnen ein Programm für das LEGO-Modell zu erstellen. Nach kurzer Zeit kommt S13 zurück zum Tisch. S13 erzählt nicht, was L1 ihm vermittelt hat. Die drei Gruppenmitglieder lassen das LEGO-Modell fahren. Sie programmieren auf dem iPad verschiedene Programme. Dabei haben sie Spaß. Mit dem Arbeitsblatt setzen sie sich nicht mehr auseinander.

..Problemlöseverhalten beirr

249 35:10

250 S3: Ey, wieso scannt der das nicht? Der scannt doch sonst immer.

251 S13: Hä? Keine Ahnung ((lacht)).

252 S17: Mach das mal hoch.

253 S3: Nein, eh warte mal bitte ((hantiert am LEGO-Modell herum)).

254 S17: Er fährt einfach gegen.

255 S13 ((zu Milo)): So jetzt scann das einfach. Du bist doch ein Pro.

256 Die drei Schüler lachen.

..Impulsfrage/Nachfrage

257 36:25

258 L2 kommt zum Tisch.

259 L2: So, habt ihr den Zettel schon ausgefüllt?

260 S3: Ja, haben wir.

261 S17: Den mit den Befehlen.

262 L2: Ja.

263 L1 kommt zum Tisch. Sie schaut sich die ausgefüllten Zettel an.

..Anweisung

264 L2: S13, du schreibst auch auf, ne?

265 S13: Ja.

..Entdeckung

..Schreibkompetenz: eig

266 S17: Ey, hier kann man verschiedene Sachen auswählen ((agiert am iPad)).

267 L1: Also ihr habt jetzt hier alle hingeschrieben, hier ehm [S3: ‚Langsam fahren‘.] ‚Langsam Scannen‘, ne? Genau. ‚Langsam Scannen‘. Scannen ist auch richtig. Aber was bedeutet denn die Sanduhr hier unten? Was macht dieser? ((zeigt auf den Programmierbaustein))

..Mitdenken

268 S17: Aber der scannt doch.

..Impulsfrage/Nachfrage

269 L1: Ja, das ist schon richtig, aber wie lange? Was passiert denn? Wie lange fährt Milo denn?

..Mitdenken

270 S13: Eh, ja nach einer gewissen Zeit.

..Impulsfrage/Nachfrage

271 L1: Ja, wann hört der denn auf zu fahren?

..Lesekompetenz: Semantis

272 S13: Eh, weiß ich auch nicht ((lacht)).

273 S17: (unv.).

274 L1 ((schüttelt den Kopf)): Nein.

275 L1 nimmt das LEGO-Modell und lässt das vorgegebene Programm zum Bewegungssensor nochmal abspielen.

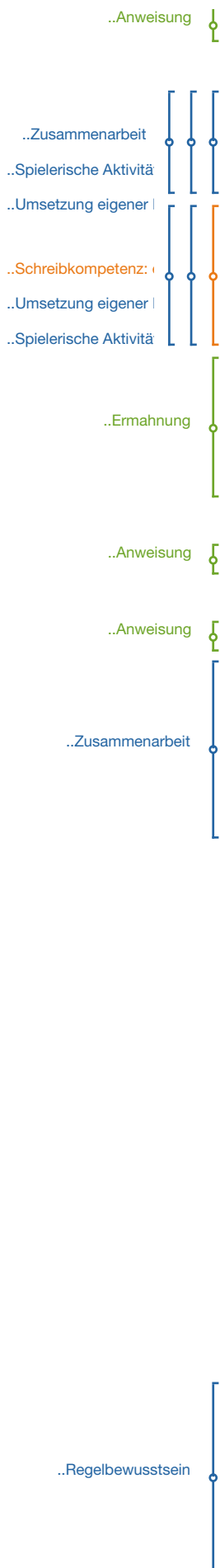
..Impulsfrage/Nachfrage

276 L1 ((zu S17)): Guck mal bitte einmal auf dem iPad ((S17 soll auf den Abstandsmesser auf dem iPad achten, während das Programm abgespielt wird)). So, was passiert?

..Entdeckung

277 S17: Eh die Zahlen werden ehm, die ändern sich.

..Impulsfrage/Nachfrage	278	L1: Und was macht Milo, wenn die sich verändern?
..Entdeckung	279	S17: Ah, (unv.).
..Erklärung	280	L1: Schaut nochmal. (...) So jetzt guck mal. Mach mal auf das richtige Programm ((L1 hantiert am iPad herum)). (...) So, jetzt mach mal auf ‚Play‘.
	281	S17: ‚Play‘.
..Anweisung	282	L1: Mach nochmal, bitte. ((Das Programm funktioniert nicht richtig.)) Dann macht mal das andere, dann habt ihr falsch gebaut.
	283	S13: Nein.
	284	S17: Der ist ja vorher immer ‚Vorwärts‘ gefahren.
	285	L1 hantiert am iPad und am LEGO-Modell rum. Sie lässt schließlich das Programm noch einmal ablaufen.
..Impulsfrage/Nachfrage	286	L1: So, wann stoppt er?
..nicht vorhanden	287	S17 ((zeigt aufs iPad)): Bei dem hier.
..Impulsfrage/Nachfrage	288	L1: Ne. Guck mal da drauf. Was passiert? Wo befindet er sich die ganze Zeit?
	289	L1 lässt das Programm erneut ablaufen.
..Entdeckung	290	S3: Hier ((zeigt aufs iPad)).
..Mitdenken	291	S17: Wenn das da fertig ist ((zeigt aufs iPad)).
..Impulsfrage/Nachfrage	292	L1: Ja und was bedeutet der Baustein?
..Verständnis bzgl. der Funk	293	S17: Dass der fährt und dann halt scannt.
..Impulsfrage/Nachfrage	294	L1: Das heißt, wann stoppt der? Was bedeutet die Uhr?
..Verständnis bzgl. der Funk	295	S17: Dass er lange scannt.
..Erklärung	296	L1: So lange, die Uhr heißt: ‚So lange fahren bis sich der Abstand verändert‘. Also bis der Milo was scannt.
..Mitdenken	297	S13: Ah.
..Impulsfrage/Nachfrage	298	L1: So, also was bedeutet die Uhr?
..Lesekompetenz: Semantisch	299	S17: So lange fahren bis der einen anderen Abstand misst.
..Erklärung	300	L1: Langsam scannen ist auch richtig. Das könnt ihr stehen lassen, aber dann das andere noch dabei, ne? (...) Der fährt so lange bis sich der Abstand verändert.
	301	S3, S13 und S17 schreiben auf ihren Zetteln.
	302	S13: Langsam scannen (...) bis er den Abstand verloren hat.
	303	S3: Was?
..Lesekompetenz: Semantisch	304	S13: Bis er den Abstand verloren hat.
	305	S17: Ne, bis er einen anderen Abstand hat.
	306	S13: Ne, verloren hat. Der hat das ja dann verloren. Verloren. Diesen komische Blume.
..Anweisung	307	L2 ((zu S13)): So, jetzt langsam muss hier aber auch mal was



stehen. Es hat schon geschellt.

308 S3, S13 und S17 probieren abschließend noch verschiedene Programme aus.

309 Es ertönt der Sound eines Rennautos.

310 S6: Was war das?

311 S17: Man kann andere Töne hier einstellen.

312 S6: Ich weiß. Wo hattet ihr das mit dem Auto?

313 S13: 15.

314 L2: So, ihr habt noch 5 Minuten Zeit.

315 L1: Euch ist bewusst, dass das, was ihr da jetzt aufgeschrieben habt, dass ihr das hier eh aufschreiben müsst, ne? ((zeigt auf den Zettel))

316 S3: Oh.

317 L1: Ja, zack. Aufschreiben. Euer Plan.

318 S17: Aber.

319 L1: Ja nichts ,aber'. Dann habt ihr nicht zugehört.

320 S17: Also ,Los'.

321 S3 ((zu S13)): Hallo? Mach da jetzt.

322 S17 (schreibt): 'Schnell' (...). ,Nach vorne'. (...) ,Scannen bis er einen Abstand hat' (...). Dann kommt ,Musik', (...), ,Stopp' (...) und nochmal ,Musik'.

323 **Gruppe 3: S1, S5 und S10**

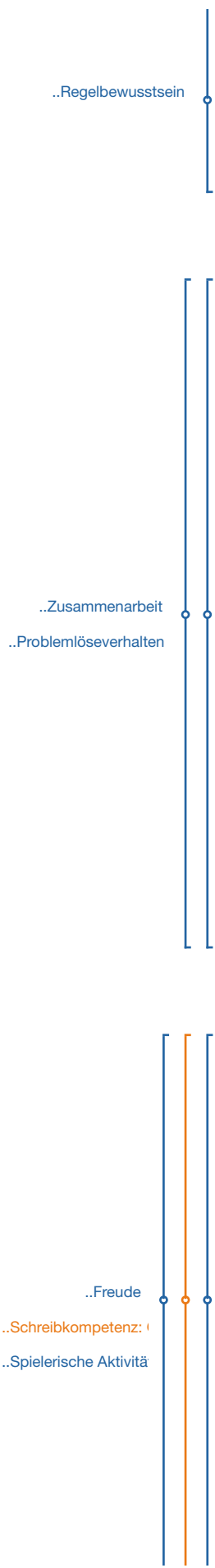
324 Das Gespräch ist aufgrund der Positionierung der Kamera nicht zu verstehen.

325 **Gruppe 4: S8, S16 und S19**

326 S16 und S19 gehen zum Tisch. S8 fehlt krankheitsbedingt. Das Gespräch ist aufgrund der Positionierung der Kamera nicht zu verstehen.

327 **Gruppe 5: S9, S12, S14 und S15**

328 Die Gruppenmitglieder gehen gesittet zu ihrem Gruppentisch. S15 fehlt krankheitsbedingt. S9, S12 und S14 räumen sich ihre Materialien zurecht und beginnen zu arbeiten. Dabei halten sie sich an die Anweisungen, die L1 im Sitzkreis gegeben hat.



329 S14: Ich mache dann mal das iPad auf.

330 S9 und S14 öffnen die App und schauen sich zunächst den einführenden Videoclip an. Unmittelbar daran anschließend beginnen sie sehr diszipliniert ihr LEGO-Modell auszubauen. Dabei agieren sie im Team und unterstützen sich gegenseitig.

331 19:50

332 S12: Wir sind jetzt fertig.

333 S9: Dann können wir das ja anmachen.

334 S14: Bluetooth.

335 S9: Dafür muss man hier drücken.

336 S14: Ist an, aber [S9 ((zu L1))]: L1, L1, L1, L1. Hilfe. Schnell, schnell, schnell.]

337 L1 reagiert nicht, da sie in ein Gespräch an einem anderen Tisch verwickelt ist.

338 S9: Die hört nicht. Dann probieren wir es eben nochmal.

339 S12: Hier drücken.

340 S9: Ja, ich weiß.

341 S14: Ach, Bluetooth ist doch auf dem Bildschirm da oben.

342 S9: Jetzt muss man ((L1 kommt zum Tisch.)) [L1: So, was ist los?]

343 S12: Das Bluetooth war nicht an.

344 L1: Ok, aber jetzt geht's?

345 S9: Wir gucken grad. Ja jetzt.

346 Die Kinder beginnen das vorgegebene Programm nachzubauen und dieses auszuprobieren.

347 21:30

348 S12: Ah, das müssen wir da jetzt drunter setzen ((Anmerkung: Es geht um den Abstands-Baustein)).

349 Die Kinder programmieren weiter.

350 S9: Ok, jetzt können wir fahren.

351 S14: Ehm wo gehen wir hin?

352 S9: Dürfen wir dahinter? ((Anmerkung: S9 meint den Vorhang, der eine kleine Empore verschließt. Die Gruppe möchte ihr Programm auf der Empore ausprobieren)) L1? Darf man dahinter nicht?

353 L1 reagiert nicht, da sie in ein Gespräch an einem anderen Gruppentisch verwickelt ist. L2 kommt zur Gruppe.

354 S9 ((zu L2)): Darf man dahinter nicht?

355 L2: Ich guck' mal ((geht zum Vorhang)). Hier ist nichts. Könnt ihr



- aufkurbeln.
- 356 S9: Juhu.
- 357 S14 kurbelt den Vorhang auf. Die Kinder lassen ihr LEGO-Modell auf der Empore fahren und probieren aus, wie der Bewegungssensor funktioniert. Dabei haben sie großen Spaß. L1 kommt hinzu.
- 358 L1: Na, ihr habt ja Spaß hier.
- 359 Die Kinder erwidern mit einem ‚Ja‘. Auch L2 lacht.
- 360 S9 ((lachend)): Grad ist der die ganze Zeit gefahren und hat nicht mehr aufgehört.
- 361 L1: Ja manchmal passiert das. Was meint ihr, was ist denn da wohl schief gelaufen?
- 362 S12: Der Sensor hat nicht funktioniert.
- 363 S14: Ja genau.
- 364 L1: Wie funktioniert der denn überhaupt?
- 365 S12: Also, der misst das so aus.
- 366 S9: Und dann hält der an, wenn der die Blume erkennt.
- 367 L1: Hält der denn nur an, wenn der die Blume scannt?
- 368 S12: Ne, auch wenn der was anderes sieht.
- 369 L2: Das ist schon interessant.
- 370 L1: Ich zeig euch mal was. ((L1 erklärt den Kindern, wie der Bewegungssensor genau funktioniert.))
- 371 29:10
- 372 S9: Das heißt ‚Los‘ ((beginnt zu schreiben)).
- 373 S12: Warte, wir schreiben auch eben.
- 374 S9: Was hast du dann als nächstes?
- 375 S12: Ehm.
- 376 S14: Das ist ja eigentlich das zu fahren.
- 377 S9: Zeit.
- 378 S14: Aber [S12: Vielleicht mhm.].
- 379 S14: Das ist ja für das, wie schnell der fährt.
- 380 S9: Ja, das ist das.
- 381 S14: Geschwindigkeit.
- 382 S9: Geschwindigkeit.
- 383 Die Kinder schreiben.
- 384 S9: Das heißt hier ehm, fahren nach [S12: Ich glaub das heißt Rückwärtsfahren.] rückwärts.
- 385 S12: Ich bin fertig.
- 386 S9: Was heißt das jetzt? Wie sollen wir das aufschreiben mit

		Zeit?
	387	S12: Also er fährt ja bis [S9: Er fährt drauf zu bis zu.] Mhm.
	388	S9: Zwei Hindernisse.
	389	S9, S12 und S14 überlegen eine Weile.
	390	S9 ((ruft L1)): L1?
	391	L1 reagiert nicht, da sie in ein Gespräch verwickelt ist.
	392	S9: Wir können ja erstmal weiter machen. Das heißt ‚Stopp‘ ((schreibt)).
..Problemlöseverhalten	393	S9 ((meldet sich)): L1?
	394	S12: Wir wissen nicht, wie wir das hier aufschreiben sollen mit der Sanduhr.
	395	L1 ((zeigt auf den Zettel)): Schreibt mal hier drauf. Das ist der falsche Zettel.
	396	S9: Ach das gehört dazu.
	397	L1 erklärt den Kindern, dass sie einen weiteren Zettel haben, auf dem sie mehr Platz haben, um die Befehle den Bausteinen zuzuordnen.
	398	<u>31:35</u>
..Nachfrage	399	S9 ((zu L1)): Heißt das Geschwindichkeit oder
Schüler*innenverhalten	400	L1: Geschwindigkeit.
..Regelbewusstsein	401	Die Kinder beginnen, ihre bisherigen Ergebnisse auf den zweiten Zettel zu übertragen.
	402	<u>31:39</u>
	403	S9 ((schreibt)): Geschwindigkeit (...) Fährt.
	404	S12: Was heißt das jetzt?
..Lesekompetenz: Semantisch	405	S9: Also, die [S12: Zeit zwischen zwei Hindernissen.] ((diktiert und schreibt)) Zeit (...) zwischen (...).
	406	S14: Was jetzt nochmal?
	407	S12 ((zu S14)): ‚Zeit zwischen zwei Hindernissen‘.
	408	S9: Okay.
	409	S12 ((zu S14)): Mit ‚Doppel-S‘. Hindernis-se.
	410	S14: Ah.
	411	S9: Jetzt müssen wir ein eigenes Programm schreiben. (...) Vielleicht was mit Farbe?
..Regelbewusstsein	412	Zunächst agieren S9, S12 und S14 am iPad. Dann stehen sie auf, um auf der Empore weiterzuarbeiten.
..Umsetzung eigener Idee	413	S9: Ach, der zeigt das ja hier an ((Anmerkung: S9 entdeckt, dass die Messung des Bewegungssensors auf der



..Regelbewusstsein  
..Umsetzung eigener Ideen

..Schreibkompetenz: eig  
..Umsetzung eigener Ideen

..Freude

..Umsetzung eigener Ideen  
..Spielerische Aktivitäten

..Regelbewusstsein

..Hilfsbereitschaft

Programmieroberfläche des iPads angezeigt wird)).

414 34:03

415 Die Gruppenmitglieder gehen zurück an ihren Platz, da auf der Empore bereits andere Kinder arbeiten.

416 S9 ((programmiert auf dem iPad)): Ok. (...) Dann mal weiter. (...) Diese, also diese eh soll ich einmal übernehmen?

417 S12: Ja.

418 S9: Jetzt diesen? ((zeigt auf Programmierbaustein))

419 S12: Joa.

420 S9: Ok, also das der erster ist und da können wir ‚9‘ machen. (...) Und dann könnte hier vielleicht das hier? ((schiebt einen Baustein auf die Programmieroberfläche))

421 S12: Ja.

422 S14: Vielleicht, dass Milo jetzt nochmal aufhört und seine Farbe wechselt?

423 S9: Also das.

424 S12: Und dann Musik?

425 S9: Ehm (...) Vorher erst noch Farbe. Welche Farbe sollen wir nehmen?

426 S14: Pink.

427 S9: Wir nehmen erst die! ((schiebt den Baustein auf die Programmieroberfläche)) (...) Dann ehm nehmen wir am besten die ‚1‘. Und dann das hier und dann kommt ‚Halt‘, ‚Stopp‘.

428 S14: Ja.

429 S9: So aber lass uns erstmal Milo mal die Töne ausprobieren.

430 S14: Und jetzt noch [S12: Das kannst du auch dahin machen ((zeigt aufs iPad)).]

431 Die Schüler\*innen probieren verschiedene Töne aus, die ihr LEGO-Modell während des Fahrens machen soll. Dies bereitet ihnen Spaß.

432 S12: Sollen wir Milo das jetzt alles nochmal ausprobieren lassen?

433 S9: Und jetzt noch ‚Stopp‘ ((schiebt den Baustein auf die Programmieroberfläche)).

434 S12 nimmt das LEGO-Modell und geht in Richtung der Empore, um dort das eigens erstellte Programm auszuprobieren.

435 S9: Wir müssen das erst aufschreiben.

436 S12: Ach ja, stimmt.

437 S9 ist ein Programmierbaustein verloren gegangen. Die drei Schüler\*innen überarbeiten aus diesem Grund noch einmal ihr

		erstelltes Programm.
..Hilfsbereitschaft	438	S9: Was fehlt denn da jetzt?
	439	S12: Ehm.
	440	S9: ‚Fahren‘, ‚Farbe‘, ‚Musik‘.
	441	S12: Und dann hatten wir ‚Stopp‘.
	442	S9: Und jetzt aufschreiben. Also (...) ‚Los‘. (...) Dann haben wir ‚Geschwindigkeit‘.
	443	S14 ((schreibt)): Ge-schwin-dig-keit.
	444	S9: Dann haben wir ‚Rückwärts‘.
	445	S12: Hä? Wir haben doch erst da das mit der Zeit.
	446	S9: Achso ja.
	447	S12: Nein, wir haben erstmal noch das mit der Zeit.
	448	S9: Ehm, sollen wir wieder, also schreiben ‚Zeit zwischen zwei Hindernissen‘.
..Aufgabenlösung	449	S14: Zeit?
	450	S9: Zeit zwischen zwei Hindernissen.
	451	S12 ((zu S14)): Das, was du da geschrieben hast ((zeigt auf den Zettel von S14)).
	452	S19 geht durch den Klassenraum und lässt das LEGO-Modell dabei durch den Klassenraum fahren. Er kommt bei S12 vorbei.
	453	S12 ((zu S19)): Kannst du aufhören, da an meinem Stuhl zu rütteln?
	454	S9: Das heißt, dann haben wir ‚Rückwärts‘.
	455	S12: Ehm, ehm.
	456	S9: Farbwechsel, Musik. (...) Und ‚Stopp‘.
	457	S12: Fertig.
	458	S9: Ich auch. Kommt!
..Umsetzung eigener Ideen	459	Die drei Schüler*innen stehen auf, um ihr Programm auf der Empore auszuprobieren.
..Spielerische Aktivitäten	460	S12: Warte, sollen wir das Hindernis mitnehmen? Nein oder? Wir können das auch so machen.
	461	Beim Ausprobieren haben die Schüler*innen großen Spaß.
	462	<b>Gruppe 6: S6, S7 und S11</b>
	463	Die Gruppenmitglieder rennen zu ihrem Tisch und beginnen direkt zu arbeiten.
..Freude	464	S7: So, holt das raus. (...)
	465	S6: Wartet, wir müssen erst die Gebrauchsanweisung lesen.
	466	S7: Milo ist (unv.) ((lacht)).

..Regelbewusstsein	467	Die Gruppenmitglieder bereiten ihren Tisch vor und starten die App.
..Impulsfrage/Nachfrage	468	L1: Hört ihr nochmal einmal zu? S2? Der Sensor, den ihr braucht, der ist, S2!
..Ermahnung	469	L2: HEY! EINMAL ZUHÖREN.
..Erklärung	470	L1: Der Sensor, den ihr braucht, ist unten in der Kiste. Wenn ihr eh dieses weiße Ding, einmal hochhebt, dann habt ihr hier die Sensoren. Die sind noch in solchen Tüten.
	471	S7 hat die Verpackung des Sensors bereits entfernt. S6, S7 und S11 hantieren bereits auf dem iPad, während L1 spricht.
..Ermahnung	472	L1 ((ermahnt)): S7!
..Verständnis bzgl. der Funk	473	S7: Ich hab das schon geöffnet.
..Ermahnung	474	L1: S10! (...) S17! Die müsst ihr natürlich aufmachen.
..Erklärung	475	Die Gruppe verbindet ihren Milo mit ihrem iPad. Der Verbindungston ertönt. Die Schüler stellen die App ein, wie L1 es in der Einführungsphase vorgeführt hat.
..Verständnis bzgl. der Fk		
Medienbedienkompetenz:		
..Spontanität und Offenheit	476	S6: Warte, ich komm hoch zu dir ((Anmerkung: S6 möchte sich auf den Tisch setzen, genauso wie S7 es bereits tut)).
..Regelbewusstsein	477	Die Gruppe schaut sich das einführende Video an und klickt in der App weiter.
	478	S6: Das brauchen wir nicht.
	479	S7: Mach weiter.
	480	S11: Das ham 'wa.
	481	S7: Das haben wir schon.
	482	S11: Oh jetzt kommt wieder das Bauen.
	483	S7: Ja.
..Bau des LEGO-Modells	484	S11: Jetzt kommt das hier ((hat ein LEGO-Teil in der Hand)).
..Zusammenarbeit	485	Die Gruppe beginnt ihr LEGO-Modell weiter auszubauen.
	486	S7 gibt S11 ein LEGO-Teil.
	487	S11: Hier drauf.
	488	S6: Und wir brauchen noch [S7: Weiter.] Wir brauchen noch das Teil ((zeigt aufs iPad)).
	489	S7: Das kommt dann hier drauf.
	490	<u>15:25</u>
..Schreibkompetenz: eigene	491	S6, S7 und S11 beginnen zu programmieren. S11 diktiert S7 die jeweiligen Bausteine, die zum Nachbauen des vorgegebenen Programms benötigt werden. S7 schiebt die genannten Bausteine auf die Programmieroberfläche.

..Schreibkompetenz: eigene	492	S11: ‚Play‘ (...). Geschwindigkeit (...), dann kommt ‚Vorwärtsdrehung‘.
..Nachfrage	493	S13: Seid ihr schon fertig?
..Stolz	494	S7: Ja, wir sind fertig.
..Stolz	495	S6: Ja!
..Diskussion/Disput/Streitigk	496	S13: Ja ach ne. Ach ne, S6, seh ich ja gar nicht.
	497	<u>16:00</u>
..Schreibkompetenz: eigene	498	S11: ‚Musik‘.
	499	S7: Nein, erst kommt ‚Stopp‘.
	500	S6: (unv.) (...) So fertig.
	501	Die Gruppe ist bereit, das vorgegebene Programm auszuprobieren. Sie positionieren ihr LEGO-Modell dafür sicher auf dem Tisch. Dabei fällt ihnen auf, dass sie vergessen haben, die zugehörige Blume aus LEGO-Steinen zu bauen. Sie holen dies nach.
..Schreibkompetenz: eigene	502	S7: Ich bau so, ich bau einfach ganz schnell etwas zusammen.
	503	S11: Ehm, ist das richtig, dass das da dahin zeigt?
	504	S7: Ja, ich denke das ist richtig.
	505	S6 schaut auf dem iPad nach.
	506	S6: Ja passt eigentlich.
	507	Die Gruppe probiert die Programmierung aus und lässt das LEGO-Modell fahren.
	508	S11: Aber irgendwas stimmt nicht.
..Problemlöseverhalten beirr	509	Die Gruppenmitglieder vergleichen ihr Modell mit der Bauanleitung auf dem iPad. Dabei vergleichen sie zudem ihre Programmierung mit der vorgegebenen, die sie nachbauen sollen.
	510	S11: Aha.
	511	S7: Das war’s.
	512	S6: Oh man.
	513	S11: Lass uns so machen, dass der direkt drauf zufährt.
	514	Die Gruppe probiert die Programmierung erneut aus und lässt das LEGO-Modell fahren.
..Umsetzung eigener Ideen	515	L2 geht am Tisch vorbei: Den Milo nicht so nah an die Tischkante. Bisschen mehr in die Mitte, ja?
	516	S7: Wir können auch noch eine zweite Blume bauen.
	517	Die Gruppe lässt das Programm mehrmals abspielen und versucht herauszufinden, wie dieses funktioniert.
	518	S6: Jetzt hat er direkt aufgehört zu fahren.

..Umsetzung eigener Ideen	519	S7: Ja, er war quasi zu nah.
	520	S11: Cool.
	521	<u>18:45</u>
	522	Die Kinder beginnen die Aufgaben auf den Zetteln zu erledigen.
	523	S7: Milo kommt in die Mitte stellen. Stell den mal in die Mitte.
..Regelbewusstsein	524	S6: Aber die Mappe bleibt schön liegen.
	525	S7: Also.
	526	S11: Also.
	527	S7: Der hat noch die Lampe an.
	528	S11: Ey stimmt.
	529	S6 lässt das Programm noch einmal abspielen.
..Freude	530	S11 ((lacht)): Ey, wenn du noch einmal auf ‚Play‘ drückst, ne?
..Aufregung	531	S6: Aber das ist so cool. Das macht viel mehr Spaß als die Seite auszufüllen.
..Regelbewusstsein	532	S7: Ja, aber trotzdem.
..Zielstrebigkeit	533	S11: Der Befehl?
	534	S7: Wir können erstmal einmal in unser Coding-Heft gucken, wie das ist.
..Lesekompetenz: Semantisch	535	S6: Ach ja, da sind ja schon ein paar drin.
	536	S11: Ich guck mal. Ich muss ein bisschen weiter nach vorn. (...) Ich finds nicht.
	537	S6: Ich hab das auch nicht.
	538	S7: Ich hab's aber. (...) Erstmal ‚Play‘.
..Nachfrage	539	S6: Was?
..Regelbewusstsein	540	S11: What the hell? Ich hab ein LEGO-Teil gefunden. (...) Ich hab ein LEGO-Teil gefunden.
..Entdeckung	541	S7: Zeig mal.
..Regelbewusstsein	542	S11: S6, ich hab ein LEGO-Teil gefunden. Lag unter'm Tisch.
	543	S7 ((schaut über die LEGO-Kiste)): Das gehört dazu.
	544	S6 lässt das Programm zur gleichen Zeit nochmal ablaufen, sodass das LEGO-Modell zu fahren beginnt.
	545	S7 ((zu S6)): LASS!
	546	S6: Manno, war doch nur einmal.
..Diskussion/Disput/Streitigk	547	S7 ((nimmt das LEGO-Modell in die Hand)): Ich muss jetzt erstmal wissen, ob das Teil von Milo ist.
	548	S6 lässt das Programm erneut abspielen, sodass das LEGO-Modell zu fahren beginnt.
	549	S7: Hör auf bitte.
	550	S6: Man, ich will doch nur gucken.

..Diskussion/Disput/Streitigk	551	S7: Ich möchte das aber nicht.
..Impulsfrage/Nachfrage	552	L1: So, habt ihr das Programm? ((Währenddessen endet das abgespielte Programm. Der Abschlusston unterbricht L1.))
	553	S11: Das war das Hindernis.
	554	S6 ((lachend)): Das war die Pflanze.
..Freude	555	L1 lacht über die Pflanze, die nur provisorisch durch die Gruppenmitglieder und nicht nach Anleitung gebaut wurde.
	556	S7 zuckt mit den Schultern: Wir haben die erst vergessen. Aber die klappt so auch ((lacht)). Ist mir egal.
..Impulsfrage/Nachfrage	557	L1: So, wie funktioniert das Programm?
..Lesekompetenz: Semantisi	558	S6: Der stoppt.
..Impulsfrage/Nachfrage	559	L1: Wann stoppt der?
..Lesekompetenz: Semantisi	560	S7: Der stoppt, wenn sich der Abstand zur Blume verringert. Oder wenn er eh, was anderes entdeckt.
	561	L1 lässt das Programm nochmal ablaufen.
..Lesekompetenz: Semantisi	562	S11: Ja, wenn sich der Abstand verändert.
..Zustimmung	563	L1: Super.
	564	L1 verlässt den Tisch. S11 lässt das Programm noch einmal ablaufen.
..Freude	565	S11: Oh mein Gott. Oh mein Gott.
..Aufregung	566	S6: Das ist einfach cool.
..Spielerische Aktivitäten	567	S7 ((zu S11)): Oh, jetzt lass es. (...) Man, der geht gleich aus.
..Regelbewusstsein	568	S11: Geht der gar nicht.
..Konfliktfähigkeit	569	S7: UND, mach das iPad eh aus.
	570	Die Gruppenmitglieder beginnen, das Arbeitsblatt auszufüllen.
..Lesekompetenz: Semantisi	571	S11: Eh, was, was ist der dritte Befehl?
	572	S6: ‚Fahre vorwärts‘.
	573	S11: Und der letzte Befehl, S7?
..Regelbewusstsein	574	S7: Ich möchte, dass ihr ein bisschen arbeitet.
	575	S11: (unv.).
..Zielstrebigkeit	576	S7: So, wir müssen ein Programm schreiben.
..Regelbewusstsein	577	S6: Ja.
	578	S11: Können wir ja machen.
	579	Während S6 und S11 ihre Arbeitsblätter zu Ende ausfüllen, hantiert S7 bereits mit dem iPad.
	580	<u>24:10</u>
	581	Die Kinder beginnen, ein eigenes Programm für das LEGO-Modell zu erstellen.
..Regelbewusstsein	582	S7: Wir könnten ausprobieren, ob es klappt, wenn man bei
..Umsetzung eigener I		
..Schreibkompetenz: i		

..Regelbewusstsein  
 ..Umsetzung eigener  
 ..Schreibkompetenz:

..Aufgabenlösung  
 ..Zusammenarbeit

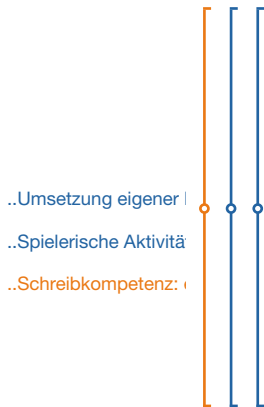
..Regelbewusstsein

..Impulsfrage/Nacht  
 ..Schreibkompetenz  
 ..Umsetzung eigener  
 ..Spielerische Aktivität

diesem Ding (unv.), dass man dann zwei Buchstaben  
 hintereinander baut.  
 583 S11: Ja, das wär doch was.  
 584 25:40  
 585 S7: Also erstmal müssen wir aufschreiben. Jeder schreibt auf.  
 586 S11: Also ‚Play‘  
 587 S7: Also wir schreiben einfach diesen eh ‚Play‘. Wir zeichnen. Wir  
 zeichnen das ab. Diese Bausteine zeichnen.  
 588 S6: Dein Ernst?  
 589 S7 ((grinst)): Ja, mein Ernst! Wir können damit ein Teil [S11: Ich  
 hab das Play-Zeichen.] Gut. (...) Ich muss mal eben, kannst mir  
 mal eben einen Bleistift geben, S11?  
 590 S11: Ja, nimm dir raus.  
 591 S6: Ja, das Play-Zeichen hab ich auch.  
 592 Die Gruppenmitglieder zeichnen ihr auf dem iPad erstelltes  
 Programm auf ihre Arbeitsblätter ab.  
 593 S7: Ich schreib auch noch die Zahlen dazu.  
 594 S6: Ich schreib einfach die Zahlen da drunter ((Anmerkung:  
 Coding-Heft mit einbeziehen)).  
 595 S11: Okay, jetzt brauchen wir noch ((S6 geht zum iPad und  
 erstellt ein weiteres Programm.)) Nein, was machst du S6? ((zu  
 S6))  
 596 S7: Du hast den falschen Code genommen.  
 597 S11: Erstmal ‚Geschwindigkeit‘. Erstmal die immer.  
 598 S7: Wir machen das jetzt neu.  
 599 S7 beginnt auf dem iPad ein Programm zu erstellen. S6 und S11  
 schauen ihm dabei interessiert zu. Alle Programme, die sie  
 eigenständig erstellen, probieren sie aus und übertragen sie  
 dann auf ihr Arbeitsblatt.  
 600 34:09  
 601 S7: Aber erstmal würd ich diese, wir setzen die Klammer noch  
 mit ein.  
 602 S7 programmiert erneut am iPad.  
 603 L2: Ihr denkt daran, dass ihr das alles aufschreiben müsst?  
 604 S7: Ja, machen wir!  
 605 S6: Ehm, wo habt ihr jetzt? ((hantiert auf dem iPad))  
 606 S6, S7 und S11 programmieren weiter.  
 607 S11: Ehm, das würd ich noch machen ((zeigt auf einen



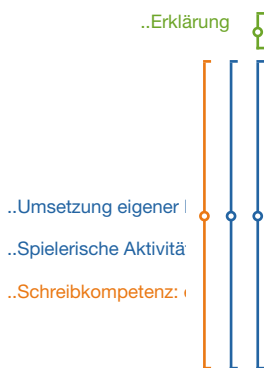
608 Baustein)).  
 609 S6: Ja und den ((zeigt ebenfalls auf einen Baustein)).  
 610 S11: Aber das ist falsch.  
 611 S7: Achso, ja stimmt. (...) Was bedeutet wohl die Klammer?  
 612 S6: Warte, wir schreiben erst wieder auf.  
 612 Die Kinder übertragen ihr Programm auf ihr Arbeitsblatt.



613 36:16  
 614 S6: S11, es geht los!  
 615 S11: Warte mal eben. Danke. Ich war noch nicht bereit.  
 616 S6: Eh Milo rollt und bleibt direkt stehen.  
 617 S11: Alter, das ist voll gemein.  
 618 S6: Lass uns noch was einbauen.  
 619 S7: Nein, das ist schon komplex.  
 620 S11: Das reicht.  
 621 S6: Wenn wir sprechen, dann sagt der was.  
 622 S11: Das ist wegen der Musik.



623 38:31  
 624 S7: Mach mal, ich muss das einstellen.  
 625 S11: Der reagiert nicht.  
 626 S7: Ich hab das hier umgedreht.  
 627 S11: Jetzt geht's.



628 43:48  
 629 L2: So, ihr habt noch 5 Minuten.  
 630 S6: Mach mal hier die Nummer. Hab ich von S14.  
 631 Die Gruppe programmiert ihr LEGO-Modell. Der Ton eines Rennautos erklingt.  
 632 S11: Ja. Das ist mega geil.  
 633 S16 und S19 bekommen dies mit und lassen sich die Nummer des Tons geben. Sie gehen direkt zu ihrem iPad und programmieren ihr LEGO-Modell ebenfalls mit dem Ton.



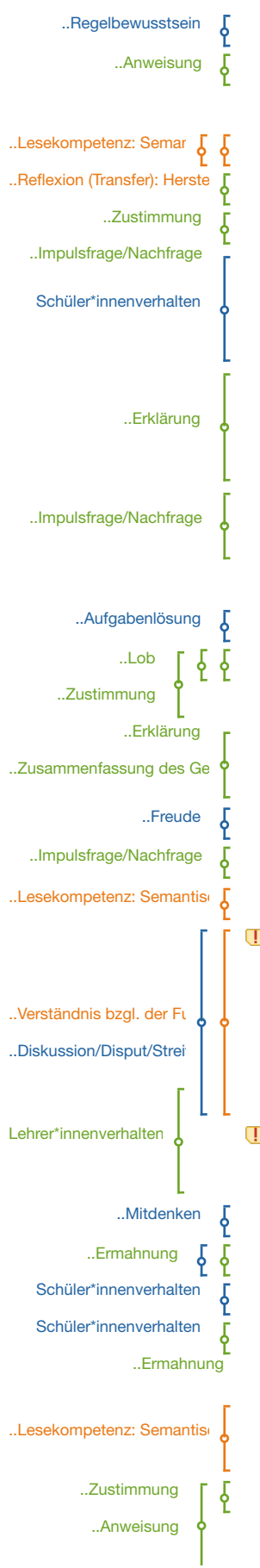
634 [0:47:59] Reflexionsphase  
 635 L1: SO IHR LIEBEN, DANN KOMMT MAL IN DEN SITZKREIS.  
 636 [0:48:02] Einzelne Kinder beginnen, ihre Tische aufzuräumen. Andere Gruppen arbeiten jedoch weiter und programmieren ihr



..Konzentration		LEGO-Modell.
..Impulsfrage/Nachfrage	637	[0:48:04] L2 ((zu L1)): Erst die Plätze aufräumen? L1? Erst die Plätze aufräumen?
Lehrer*innenverhalten	638	[0:48:09] L1 ((zu L2)): Achso ja, können wir auch machen. Sonst hätte ich gesagt, dass wir es gleich machen, aber dann haben wir es ja schon weg.
..Ermahnung	639	[0:48:13] L2 ((zu L1)): Ja, deswegen.
..Impulsfrage/Nachfrage	640	[0:48:14] L1: HEY!
..Impulsfrage/Nachfrage	641	[0:48:16] L2 ((klatscht einen Rhythmus, den die Kinder nachklatschen sollen)): SO, WELCHE GRUPPE SCHAFFT ES ALS ERSTES ALLE ARBEITSBLÄTTER EINZUHEFTEN? Auf die Plätze, fertig, los!
..Nachfrage	642	[0:48:24] S17: EINZUHEFTEN?
..Anweisung	643	[0:48:25] L1: NEIN. Arbeitshefte eh. [L2: Stopp.] ARBEITSBLÄTTER KOMMEN VORNE AUF DEN STUHL.
Schüler*innenverhalten	644	[0:48:32] Die Kinder beginnen aufzuräumen. Sie sortieren ihre Arbeitsblätter, schließen die iPads und stellen ihr LEGO-Modell auf die ebenfalls geschlossenen LEGO-Kisten.
..Impulsfrage/Nachfrage	645	[0:48:36] L2: NUMMER DRAUF GESCHRIEBEN? (...) Sonst bekommst du es nicht wieder.
Schüler*innenverhalten	646	[0:48:41] Die Kinder räumen weiter auf.
Lehrer*innenverhalten	647	[0:48:45] L1: NAME ODER NUMMER IST EGAL.
Schüler*innenverhalten	648	[0:48:47] Die Kinder räumen weiter auf.
..Anweisung	649	[0:48:59] L2: SO, MILO AUF DIE KISTE. IPAD SCHLIEßEN.
Schüler*innenverhalten	650	[0:49:03] Die Kinder räumen weiter auf.
..Anweisung	651	[0:49:26] L1: DIE MAPPEN KÖNNT IHR AUF DEN TISCHEN LIEGEN LASSEN. AUF DEN STUHL NUR ((Die erste Gruppe begibt sich in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist.)) DIE ARBEITSBLÄTTER [S18: Wir sind fertig.] [S2: Fertig.] VON HEUTE.
Schüler*innenverhalten	652	[0:49:31] Nach und nach begeben sich immer mehr Kinder in den Kinositz. Nur noch einzelne Gruppen räumen auf.
..Impulsfrage/Nachfrage	653	[0:49:47] L2: SO, EH. (...) WO IST S7's MANNSCHAFT? Der Tisch sieht noch [S11: Ja ich, ich hab nur grad] saumäßig aus [S11: mein (...) Blatt weggeräumt.]
Schüler*innenverhalten	654	[0:49:57] Die meisten Kinder sitzen bereits im Kinositz und warten auf die restlichen Lernenden. Sie unterhalten sich.
..Anweisung	655	[0:50:23] L2 ((zu S6, S7 und S11)): So Milo drauf da.
Schüler*innenverhalten	656	[0:50:25] S7 stellt das LEGO-Modell auf die geschlossene LEGO-Kiste und begibt sich mit seinen Gruppenmitgliedern als letzte

Schüler*innenverhalten		Gruppe in den Kinositz.
	657	[0:50:25] S11: Wir sollten die alten Plätze.
	658	[0:50:26] S6: Auf die alten Plätze.
	659	[0:50:28] S3: Ja, wir sind doch auf den alten.
	660	[0:50:29] S11: Nein. [S6: Nein.] S17, du saßt ganz außen.
..Diskussion/Disput/Streitigk	661	[0:50:31] S6: S3!
	662	[0:50:33] S3: Ja, ich hab's ihm gesagt. Chillt mal euer Leben!
	663	[0:50:36] S12: S6, du saßt da nicht. [S18: Bewegt euch.] [S11: Doch.] Du saßt eins weiter.
	664	[0:50:39] S11: Nein.
	665	[0:50:39] S6: Nein.
..Ermahnung	666	[0:50:40] L1: HEY! (...) Ist das jetzt ein großes Problem, wo man sitzt?
Schüler*innenverhalten	667	[0:50:44] S19: Jap. [S11: Ne.] [S7: Nein.]
..Zustimmung	668	[0:50:45] L1: Also, so.
..Diskussion/Disput/Streitigk	669	[0:50:46] Einzelne Kinder diskutieren noch weiter über die Sitzordnung.
	670	[0:50:51] L1: Gut. So. (...) Erstmal möchte ich euch sagen. Heute hat das viel viel besser geklappt als letzte Woche. [S3 ((jubelt)): Ja!] Das haben L2 und ich gerade auch schon gesagt. Ihr habt das echt super gemacht und ihr habt auch echt super schnell rausgefunden, wie das Programm funktioniert. Ich habe vorhin schon zu L2 gesagt. Ich saß Zuhause und musste <u>drei</u> Stunden lang überlegen, wie dieser Bewegungssensor überhaupt funktioniert und was diese <u>Stoppuhr</u> [S2: Drei Stunden.] bedeutet [S17: Das ist aber viel]. DREI STUNDEN. Und ihr? Halbe? [S3: Ja.] Halbe Stunde, zehn Minuten [S19: Zehn Minuten.] vielleicht? ((Einige Kinder freuen sich und lachen.)) Da seid ihr besser als ich. (...) Ok. Ehm, ich möchte jetzt erstmal von euch hören, wie [S7 ((flüstert zu S5)): Da waren wir schneller.] [L2: Pscht.] fandet ihr die Gruppenarbeit? Mit einem Handzeichen.
..Lob		
..Freude		
..Impulsfrage/Nachfrage		
..Freude	671	[0:51:35] S17: Nice.
..Stolz	672	[0:51:36] S19: Nice.
Schüler*innenverhalten	673	[0:51:37] Die meisten Kinder machen bei der Daumenprobe einen Daumen nach oben, wodurch signalisiert wird, dass die Gruppenarbeit gut verlaufen ist.
..Impulsfrage/Nachfrage	674	[0:51:38] L1: Gut. (...) Wie waren die Aufgaben? Waren die schwierig? Dann macht ihr so ((zeigt einen Daumen nach unten)). Waren die gut? Dann macht ihr so ((zeigt einen Daumen

..Impulsfrage/Nachfrage		nach oben)). Waren die eher geht so? Macht ihr so ((zeigt einen horizontalen Daumen)).
Schüler*innenverhalten	675	[0:51:47] Auch bei dieser Abfrage machen die meisten Kinder einen Daumen nach oben, wodurch signalisiert wird, dass die Gruppenarbeit gut verlaufen ist.
..Impulsfrage/Nachfrage	676	[0:51:50] L1: S5, machst du so? ((zeigt einen horizontalen Daumen))
Schüler*innenverhalten	677	[0:51:52] S5: Ne, ne!
..Impulsfrage/Nachfrage	678	[0:51:52] L1: Okay. Sieht gut aus finde ich, ne?
..Zustimmung	679	[0:51:55] L2: Ja, das stimmt.
..Ermahnung	680	[0:51:56] L1: Okay. Dann möchte ich mit euch jetzt erstmal, [L2: Pscht.] S19? [S19: Ja?], über das Arbeitsblatt sprechen, über unseren Reflexionsauftrag, also über unsere Programmsteine, die wir heute neu herausgefunden haben. [L2 ((zu S6 und S11)): Hört ihr bitte jetzt beide mal auf zu kippeln? Danke!] Bei ‚Play‘ hatten wir ja letzte Woche schon rausgefunden. Das heißt ‚Start‘, ‚Play‘, ‚Los geht’s‘, ‚Starte das Programm‘, ‚Beginne‘ ((zeigt auf den Programmierbaustein, der am digitalen Whiteboard visualisiert ist. S17 liest die Befehle mit vor)). Das habe ich euch schon mal mit da rein geschrieben. Und das hatten wir ja auch letzte Woche schon rausgefunden ((zeigt auf weiteren Programmierbaustein)). Das heißt ‚Vorwärts‘. Was ist das denn für ein Baustein? ((zeigt auf weiteren Programmierbaustein))
..Anweisung		
..Zusammenfassung des		
..Impulsfrage/Nachfrage		
	681	[0:52:29] L1 nimmt S17 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	682	[0:52:33] S17: Das heißt schnell und wie lange, steht da drunter wie er fahren soll. (...) Wie lange er fahren soll?
Lehrer*innenverhalten	683	[0:52:39] L1: Wie lange ist nicht richtig.
..Lesekompetenz: Semantisi	684	[0:52:40] S17: Dass er fahren soll?
..Lesekompetenz: Semar	685	[0:52:42] S18 ((meldet sich sehr intensiv und zeigt dadurch an, dass sie dran genommen werden möchte)): Eh!
..Aufregung		
..Lesekompetenz: Semantisi	686	[0:52:42] S17: Dass er schnell fahren soll?
Lehrer*innenverhalten	687	[0:52:44] L1: Schnell ist schon, geht in die richtige Richtung, aber nicht wie lange. Lass dir helfen.
Schüler*innenverhalten	688	[0:52:50] S18 meldet sich sehr intensiv und zeigt dadurch an, dass sie dran genommen werden möchte.
..Anweisung	689	[0:52:52] S17: Eh. [L1: Nach der Regel.]
	690	[0:52:55] S17 nimmt S9 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	691	[0:52:56] S9: Geschwindigkeit?
..Zustimmung	692	[0:52:57] L1: Geschwindigkeit. Und was bedeutet die ‚4‘? (...) Lass dir helfen, eh oder nimm jemanden dran, der sich grad
..Impulsfrage/Nachfrage		



meldet.

693 [0:53:05] S9 nimmt S18 dran.

694 [0:53:06] S6: Hey, nach der Regel.

695 [0:53:07] L1: Nach der Regel.

696 [0:53:07] S9 nimmt S11 dran.

697 [0:53:09] S11: km/h?

698 [0:53:10] L1: Ist richtig. Ich schreib das mal [S17: Ach ja, stimmt.] auf. ‚Geschwindigkeit‘ ((schreibt)) (...). Und die ‚4‘ bedeutet?

699 [0:53:19] S13: km/h.

700 [0:53:20] S17: km/h.

701 [0:53:21] S19: km a.

702 [0:53:22] L1: Ob das jetzt km/h bei Milo ist oder. Also wir sagen jetzt km/h, weil wir das beim Auto auch haben oder beim Fahrradfahren.

703 [0:53:29] L2: Was heißt das eigentlich ‚km/h‘? (...) S2, was heißt das?

704 [0:53:39] L2 nimmt S11 dran.

705 [0:53:40] S11: Kilometer pro Stunde?

706 [0:53:41] L2: Richtig. [L1: Super.] Kilometer ‚km‘, ‚h‘ Abkürzung für Stunde.

707 [0:53:46] L1: Also mit diesen Zahlen könnt ihr einstellen, wie schnell Milo fährt, ne?

708 [0:53:52] S17: Oh mein Gott.

709 [0:53:54] L1: Also ‚Eins‘ würde sein?

710 [0:53:56] S2: Langsam.

711 [0:53:57] L1: Langsam und das höchste ist dann ‚Neun‘. ((Mehrere Kinder erwidern mit ‚Nein‘.)) Man kann auch ‚1111‘ oder ‚9999‘ eingeben. [S19: Tausend.] Aber er fährt trotzdem nicht schneller. [S19: Doch.] Neun ist [S19: 999]. Nein! Neun ist das höchste [S19: Alter] [S17: Oder 977.] So, hier habe ich gesagt ‚Vorwärts‘. Und jetzt kommt der ganz ganz schwierige Baustein ((schiebt den Baustein auf das digitale Whiteboard)). Der hier!

712 [0:54:18] S18: Mhm. [S17: Eh.]

713 [0:54:20] S3: Der ist wirklich etwas schwierig. [L1: Pscht.]

714 [0:54:23] S2: Nein?

715 [0:54:24] L1: Pscht.

716 [0:54:31] L1 nimmt S1 dran.

717 [0:54:32] S1: Ehm wie weit das von dem Gegenstand entfernt ist?

718 [0:54:36] L1: Halten wir fest. (...) Nimm nach der Regel

..Anweisung	719	jemanden dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	720	[0:54:41] S1 nimmt S7 dran.
..Impulsfrage/Nachfrage	721	[0:54:44] S7: Der bedeutet, dass Milo fahren soll bis er 'n Hindernis scannt.
..Lesekompetenz: Semantisi	722	[0:54:50] L1 ((nickt mit dem Kopf)): Was könnte es noch sein? (...)
..Lesekompetenz: Semantisi	723	[0:54:55] S7 nimmt S18 dran.
..Impulsfrage/Nachfrage	724	[0:54:56] S18: Ehm das bedeutet, dass Milo so lange fahren soll, eh soll bis der Abstand sich verändert?
..Lob	725	[0:55:04] L1: Super! Super! (...) Meldet sich noch jemand?
..Lesekompetenz: Semantisi	726	[0:55:10] S18 nimmt S9 dran.
	727	[0:55:13] S9: Wie lange er zwischen zwei Hindernissen fährt?
	728	[0:55:16] L1: Auch richtig. Ich möchte euch das eigentlich einmal zeigen, weil ich das nicht jeder Gruppe zeigen konnte. Ich stöpsel dafür einmal schnell um ((agiert am digitalen Whiteboard, um das iPad damit zu verbinden)). Ich hoffe, das funktioniert jetzt gut.
	729	[0:55:29] S13: H.
	730	[0:55:32] S18: HDMI 4.
	731	[0:55:34] S2: HDMI. [L1: Jetzt hakt's.]
	732	[0:55:36] L1 agiert weiterhin am digitalen Whiteboard.
Medienbedienkompeten:	733	[0:55:41] L1: Hoffentlich haben wir Glück. (...) Funktioniert. Also, (...)
..Problemlöseverhalten	734	[0:55:41] L1: Hoffentlich haben wir Glück. (...) Funktioniert. Also, (...)
	735	[0:55:41] L1: Hoffentlich haben wir Glück. (...) Funktioniert. Also, (...)
	736	[0:55:58] S11: Ich sehe nichts.
	737	[0:55:58] L2: Die in der letzten Reihe dürfen sich hinstellen.
	738	[0:56:01] S6 und S11 stellen sich hin. L1 agiert weiterhin am LEGO-Modell und am iPad.
	739	[0:56:12] S7: Bluetooth ist nicht an.
..Erklärung	740	[0:56:13] L1: Doch, der ist jetzt schon verbunden. So. Das ist jetzt das Programm, was ehm das vorgegebene Programm, ne? Was ihr ausprobieren solltet ((zeigt dabei auf die an der Tafel visualisierte zweite Aufgabe)). Und jetzt möchte ich, dass ihr einmal hier drauf schaut, was sich da verändert ((zeigt auf das digitale Whiteboard)).
	741	[0:56:26] L1 verändert den Abstand zwischen Milo und einem Objekt.
..Impulsfrage/Nachfrage	742	[0:56:29] L1: Was mach' ich und was passiert mit [S6: Ahhh.] der Zahl?

..Entdeckung	[	740	[0:56:32] S17: Oh ja. Das ist.
	]	741	[0:56:34] L1 nimmt S11 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	[	742	[0:56:38] S11: Das ist die Meteranzahl, wie weit es entfernt ist.
..Verständnis bzgl. der Funk	[	743	[0:56:42] L1: Meter jetzt nicht, ne? [S17: Eh.] [S6: Zentimeter.] Super. Zentimeter. So und jetzt möchte ich, dass ihr mal schaut, wann der Milo aufhört zu fahren. Und ihr guckt ((zeigt auf das digitale Whiteboard)). Ah, jetzt funktioniert's natürlich nicht. Cool.
..Erklärung	[		
	]		
Schüler*innenverhalten	[	744	[0:57:00] S6: Der ist bei uns auch [S11: Das hat bei uns auch nicht funktioniert.]
Schüler*innenverhalten	[	745	[0:57:02] S18: Bei mir, uns funktioniert's auch nicht mehr.
Schüler*innenverhalten	[	746	[0:57:04] S12: Es hat einmal [S2: Bei uns auch nicht.] funktioniert und dann nicht mehr.
Lehrer*innenverhalten	[	747	[0:57:06] L1: Ich probiere es nochmal. Ich weiß nicht, woran [S19: Bei uns hat das auch nicht direkt funktioniert.] das liegt.
	]	748	[0:57:10] L1 agiert mit dem LEGO-Modell und dem iPad. Es ertönt ein Ton.
..Nachfrage	[	749	[0:57:11] S12: Was ist?
..Erklärung	[	750	[0:57:14] L1: Guckt auf die Zahl ((zeigt auf dem digitalen Whiteboard, worauf die Kinder achten sollen)).
..Entdeckung	[	751	[0:57:17] S18: ‚Neun‘.
	]	752	[0:57:18] L1 lässt das LEGO-Modell fahren, indem sie das erstellte Programm abspielt.
..Impulsfrage/Nachfrage	[	753	[0:57:23] L1: Was passiert? Wann hört er auf zu fahren?
	]	754	[0:57:26] L1 nimmt S19 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	[	755	[0:57:28] S19: Wenn er einen Gegenstand sieht.
..Nachfrage	[	756	[0:57:30] S12: Eh was? ((L1 hustet.))
..Impulsfrage/Nachfrage	[	757	[0:57:32] L1: Und was bedeutet dieser Gegenstand? Also du hast ja gesagt, wenn er einen Gegenstand sieht. Das hat vorhin auch schon mal jemand gesagt. Was passiert denn bei dem Scanner?
	]	758	[0:57:40] L1 lässt das Programm noch einmal abspielen. Es ertönt ein Ton.
..Mitdenken	[	759	[0:57:47] S9: Ah.
..Verständnis bzgl. der Funk	[	760	[0:57:51] S17: Ehm. An einem bestimmten Abstand bleibt, also hört das Kommando auf und er hört auf zu fahren.
..Anweisung	[	761	[0:57:58] L1: Guckt euch mal diesen Baustein an ((zeigt auf dem digitalen Whiteboard, über welchen Baustein sie redet)).
..Verständnis bzgl. der Funk	[	762	[0:58:01] S19: Wenn er dicht da dran ist.
	]	763	[0:58:04] L1 nimmt S18 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	[	764	[0:58:08] S18: Also der hört erst auf, wenn der Abstand sich

..Verständnis bzgl. der Funk

..Erklärung

..Impulsfrage/Nachfrage

..Lesekompetenz: Semantisi

..Impulsfrage/Nachfrage

..Lesekompetenz: Semantisi

Lehrer\*innenverhalten

..Lesekompetenz: Semantisi

..Impulsfrage/Nachfrage

..Lesekompetenz: Semantisi

..Impulsfrage/Nachfrage

..Lesekompetenz: Semantisi

Lehrer\*innenverhalten

..Lesekompetenz: Semantisi

Schüler\*innenverhalten

..Anweisung

Schüler\*innenverhalten

..Zustimmung

..Lesekompetenz: Semantisi

..Impulsfrage/Nachfrage

765 [0:58:13] L1: Super! Also der fährt die ganze Zeit. (...) Ne? Ist die ganze Zeit hier auf diesem Baustein ((lässt das Programm gleichzeitig ablaufen)). Oh, das ging mir jetzt zu schnell ((Der Bewegungssensor hat direkt einen Gegenstand gescannt, sodass das Programm direkt beendet wurde)). Nochmal.

766 [0:58:22] S19: Jetzt hat der euch gescannt.

767 [0:58:24] L1 ((lässt das Programm nochmal ablaufen)): Er ist die ganze Zeit auf dieser Zeituhr. (...) Und wenn der Abstand sich verändert, hört er auf. (...) Ok? Was könnte diese Zeituhr denn als Befehl heißen? ((schaltet das digitale Whiteboard um, sodass sie auf diesem wieder schreiben kann)) Wir haben jetzt gesagt, er hört auf, wenn der Abstand sich verändert. Das ist jetzt ein bisschen schwierig dafür einen Befehl zu finden, aber vielleicht habt ihr ja Ideen.

768 [0:58:47] L1 wartet, bis sich Kinder melden.

769 [0:58:58] L1 nimmt S4 dran.

770 [0:58:59] S4: Milo fährt bis der Abstand sich verändert?

771 [0:59:04] L1: Ist das ein Befehl? ((S7 schüttelt mit dem Kopf.))

772 [0:59:06] L1 wartet bis sich Kinder melden.

773 [0:59:14] L1 nimmt S11 dran.

774 [0:59:14] S11: Bis der Abstand sich verändert?

775 [0:59:17] L1: Sag nochmal. Ich hab's nicht richtig.

776 [0:59:19] S11: Bis der Abstand sich verändert.

777 [0:59:21] L1: Was denn bis der Abstand sich verändert?

778 [0:59:23] S11: Von dem Gegenstand?

779 [0:59:25] L1: Aber was macht der denn?

780 [0:59:27] S11: Dann stoppt er.

781 [0:59:27] Einzelne Kinder lachen.

782 [0:59:31] L1: Mit fehlt da noch ein Tu-Wort.

783 [0:59:34] S11: Dann stoppt der? ((Einzelne Kinder lachen erneut))

784 [0:59:36] S18: Hör auf.

785 [0:59:37] L1: Lass dir mal helfen.

786 [0:59:39] S11: Mhm.

787 [0:59:41] L1: Aber das war schon, das hintere [S11 nimmt S7 dran.] war richtig.

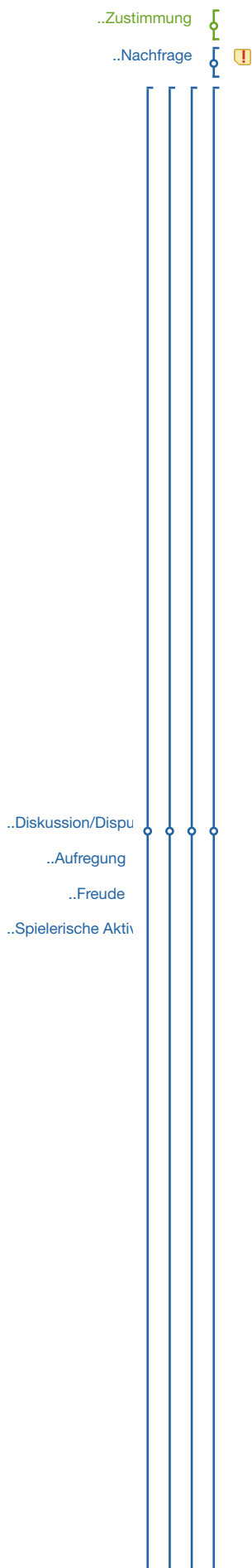
788 [0:59:44] S7: Eh er soll, eh. ,Fahr bis der Abstand sich verändert'?

789 [0:59:48] L1: Perfekt ((schreibt den Befehl an das digitale

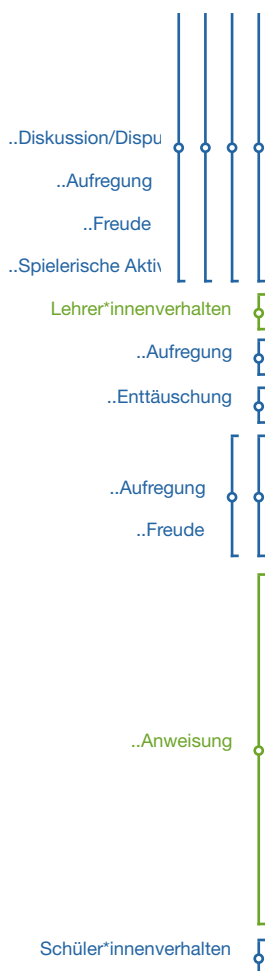


..Impulsfrage/Nachfrage			Whiteboard)). (...) Super! Und das ist ja jetzt dann ganz einfach, ne? ((zeigt auf den nächsten Programmierbaustein)) Was heißt das? Haben wir ja letzte Woche schon gehabt.
..Lesekompetenz: Semantisi	790	[1:00:05]	S18: 'Stopp'
	791	[1:00:06]	L1 nimmt S6 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	792	[1:00:06]	S6: ‚Stopp‘?
..Zustimmung	793	[1:00:07]	L1: ‚Stopp‘. Und die Musik? ((zeigt auf den nächsten Programmierbaustein))
..Impulsfrage/Nachfrage			
..Verständnis bzgl. der Funk	794	[1:00:09]	S18: Music. Hä? Die Musik wählt man doch nur aus.
..Impulsfrage/Nachfrage	795	[1:00:16]	L1: Und das? ((zeigt auf den nächsten Programmierbaustein))
	796	[1:00:17]	L1 nimmt S12 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	797	[1:00:22]	S12: Das ist, welches Geräusch der machen soll. Also.
..Impulsfrage/Nachfrage	798	[1:00:25]	L1: Und als Befehl? (...) Nimm mal jemanden dran S12.
	799	[1:00:32]	S12 nimmt S3 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	800	[1:00:35]	S3: Musik?
Lehrer*innenverhalten	801	[1:00:36]	L1: Musik ist richtig, aber wie würde der Befehl heißen? Wir suchen ja Befehle.
Schüler*innenverhalten	802	[1:00:43]	S3: Stimmt.
	803	[1:00:45]	L1 nimmt S17.
..Lesekompetenz: Semantisi	804	[1:00:49]	S17: ‚Mach‘ Musik!‘
..Zustimmung	805	[1:00:50]	L1 nickt und schreibt den Befehl ans digitale Whiteboard.
..Impulsfrage/Nachfrage	806	[1:00:57]	L1: Was könnte es noch sein? „Mach Musik!“
	807	[1:00:58]	L1 nimmt S9 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	808	[1:01:01]	S9: ‚Mach‘ Ton!‘
..Zustimmung	809	[1:01:02]	L1: ‚Mach Ton!‘ ((schreibt den Befehl ans digitale Whiteboard)). (...) Oder ‚Spiel‘ Musik!‘ Was bedeutet denn hier unten die ‚Eins‘?
..Impulsfrage/Nachfrage			
..Enttäuschung	810	[1:01:11]	S18: Oh man, ich wollte noch was sagen.
Lehrer*innenverhalten	811	[1:01:14]	L1: Ah du wolltest, ja Entschuldigung.
..Lesekompetenz: Semantisi	812	[1:01:15]	S18: ‚Play Music‘?
..Impulsfrage/Nachfrage	813	[1:01:16]	L1: Ja, das schreib ich gleich auch noch auf. (...) Und die ‚Eins‘?
	814	[1:01:21]	L1 nimmt S12 dran.
	815	[1:01:23]	S12: Ehm, also es gibt, wenn man dann auf die ‚Eins‘ klickt, gibt’s so verschiedene [S19: Musik.] <u>Tonarten</u> . [S11: Das ist cool.] Und dann steht da, welcher Ton das ist. Zum Beispiel ‚Eins‘ ist jetzt so, zum Beispiel ((ahmt das Geräusch nach. Weitere Kinder stimmen ein.)).
..Verständnis bzgl. der Funk			





- 816 [1:01:38] L1: Ja, dieses Geräusch. Genau, ne? Super.
- 817 [1:01:41] S17: Kannst du mal ein anderes Geräusche machen?
- 818 [1:01:43] L1: Man kann auch ein anderes Geräusch machen. [S6: Ja!] Sollen wir das mal ausprobieren? [S18: Ja, ham wir schon.] ((Die Kinder reagieren erfreut und erwidern mit einem jubelnden ‚Ja‘. )) Aber, [S19: Bitte die ‚Fünf‘.] [S6: Ja, die ‚Fünf‘. Die ‚Fünf‘ ist cool.] [S4: ‚Vier‘.] dann muss ich jetzt wieder umschalten ((hantiert am digitalen Whiteboard)).
- 819 [1:01:52] Es entsteht eine Diskussion darüber, welchen Ton L1 abspielen soll.
- 820 S17: Nein, nicht die ‚Fünf‘ Nicht die ‚Fünf‘.
- 821 S6: Doch.
- 822 S11: Die ‚Vier‘.
- 823 S3: Ne, die ‚Fünf‘.
- 824 [1:01:53] L1: Ich such das aus. [S4: ‚Vier‘] Ich such‘ aus ((stellt am digitalen Whiteboard die Verbindung um, sodass das iPad auf dem digitalen Whiteboard über das Apple TV verwendet werden kann)).
- 825 [1:01:55] S18: Die ‚Fünf‘.
- 826 [1:01:57] S19: Wer ist für die ‚Fünf‘?
- 827 [1:01:58] S12: Keiner.
- 828 [1:01:59] S17: Heh, dann [S7: Du kannst auch die ‚Drei‘ nehmen.] kommt ((imitiert das Geräusch eines Rennwagens)).
- 829 [1:02:02] S12: Die ‚Vier‘ bitte.
- 830 [1:02:04] L1 wählt Geräusch Nr. 5 aus.
- 831 S12: Ne, ne, ne, ne, ne! [S19: Ja.] [S18: Oh nein.]
- 832 [1:02:06] L1: HEY!
- 833 [1:02:06] S6: Nur nicht die ‚Eins‘.
- 834 [1:02:07] S17: Das weiß jeder.
- 835 [1:02:08] S12: Ja, aber die ist jetzt komisch.
- 836 [1:02:10] S19: Das ist keine komische Musik.
- 837 [1:02:12] S18: Doch.
- 838 [1:02:13] L1 lässt das Programm ablaufen. Es ertönt das Geräusch eines Rennwagens. Die meisten Lernenden freuen sich darüber.
- 839 [1:02:18] L1: Wir suchen jetzt noch eins aus. [S12: Die ‚Vier‘.] Die (...) [S6: Die ‚Zwölf‘ hört sich übelst cool an.] Die ‚Drei‘.
- 840 [1:02:23] S6: Die ‚Zwölf‘, bitte.
- 841 [1:02:23] L1: Ich möchte die ‚Drei‘.
- 842 [1:02:24] S1 ((zu S6)): Oh S6, jetzt hör doch mal auf!



- 843 [1:02:26] L1 lässt das Programm mit Geräusch Nr. 3 abspielen. Es ertönt ein Frosch, während das LEGO-Modell fährt. Einige Kinder lachen.
- 844 [1:02:30] L1: Ok?
- 845 [1:02:31] S18: Noch einmal bitte [S1: Die ‚Acht‘.] [S6: ‚Zwölf‘.] die ‚Zwölf‘. [S8: Ne ‚Sieben‘.] [S7: ‚13‘.]
- 846 [1:02:35] L1: Einmal die ‚Zwölf‘ und dann ist Schluss.
- 847 [1:02:37] S6: Ja. [S7: Und einmal die ‚27‘.]
- 848 [1:02:38] S4 ((betrückt)): Oh man. Die ‚Acht‘.
- 849 [1:02:39] L1 lässt das Programm mit Geräusch Nr. 12 abspielen. Es ertönt ein Klatschen und Jubeln, während das LEGO-Modell fährt. Einige Kinder imitieren das Klatschen nach.
- 850 [1:02:42] L1: Das Klatschen passt zu euch. ((Einige Kinder bekräftigen diese Aussage.)) Ihr habt heute super gearbeitet. [S17: Die ‚27‘, die ‚27‘, bitte!] Wir bringen jetzt die Kisten wieder ((Einige Kinder unterhalten sich über die Geräusche, die das LEGO-Modell abspielen kann. Die Schüler\*innen sind allesamt sehr aufgedreht.)) [L2: Pscht.] Wie letzte Woche. Ein Kind die Kiste, ein Kind den Milo und die eh Blume und ein Kind das Tablet.
- 851 [1:03:01] S6: Okay.
- 852 [1:03:02] Die Kinder stehen auf, um die Sachen zusammenzuräumen.

**Anhang 7:**  
**Transkripte der Unterrichtseinheiten**  
**– Unterrichtseinheit 5 –**

	1	[0:00:00] <b>Arbeitsphase 1</b>	
	2	<b>Gruppe 1: S2, S4 und S18</b>	
	3	<u>00:26</u>	
	4	S2: Warte, darf ich das zusammenbauen?	
	5	S4: Wir machen das zusammen.	
	6	S18: Genau.	
	7	S4: Als erstes müssen wir das abmontieren und dann das dran ((meint den Bewegungssensor, der in der letzten Unterrichtsstunde verwendet wurde)).	
	8	S2: Ich mach das mal ab oder willst du das abmachen?	
	9	S18: Ja, ich kann das ruhig abmachen.	
	10	S18 montiert den in der vorherigen Unterrichtseinheit verwendeten Bewegungssensor vom LEGO-Modell ab.	
	11	S18 ((zu S2)): Hier.	
	12	S2: Danke. Ich pack es in die Kiste. (...) So und jetzt diesen hier raus.	
	13	S4: Pack den mal aus der Tüte aus.	
	14	S18: Wir brauchen auch das hier ((zeigt auf ein LEGO-Teil, das in der Aufbauanleitung auf dem iPad angezeigt wird)).	
	15	S2: Ich hab's schon. Hier.	
		16	Die Kinder beginnen ihre LEGO-Modell anhand der Aufbauanleitung auszubauen.
		17	<u>05:35</u>
		18	S18: Hier ist auch etwas weiß.
19		S2: Ich schaue mal.	
20		S4: Ich gucke nochmal auf dem iPad, wie das genau aussieht. S2, guck so.	
21		S18: Wir brauchen einen. Einen davon.	
22		S2 ((reicht S18 ein LEGO-Teil)): Hier.	
	23	<u>08:43</u>	
	24	S4: Nein, aber erstmal müssen wir das darein machen das Kabel, damit der Strom kriegt.	
	25	S18: Daneben einfach?	
	26	S2: Ja, so wie hier ((zeigt aufs iPad)).	
	27	S18: So, das ist jetzt drin. Wir sind aber noch nicht fertig.	
	28	<u>11:00</u>	
	29	S2: Ja was machen wir jetzt?	



- 30 S4: Das genau da dran tun.
- 31 S18: Dann können wir es retten.
- 32 S2: Das hier muss hier so rein.
- 33 S4: Ja, probier' mal.
- 34 S2: Ist etwas schwierig, aber (...) ich hab's.
- 35 S4: Dann nächste Seite.
- 36 S18: Aber irgendwas stimmt hier nicht.
- 37 S2, S4 und S18 hantieren am iPad herum und diskutieren über die verschiedenen Handlungsschritte.
- 38 S2, S4 und S18 ((gemeinsam)): L1?
- 39 L1: Ich komme.
- 40 L1 geht zum Gruppentisch.
- 41 L1: Ja?
- 42 S4: Hier das verbindet sich wieder nicht.
- 43 L1: Mhm. Moment. So, da müsst ihr hier drücken. So jetzt müsste es gehen.
- 44 S4: Ok.
- 45 S2: So jetzt müssen wir [S18: Oh L1, noch eine Frage].
- 46 L1 kommt zurück zu Tisch.
- 47 S18: Wie kann man das (unv.)?
- 48 L1: Achso. (unv.).
- 49 Die Kinder beginnen das vorgegebene Programm zu programmieren und auszuprobieren.
- 50 17:44
- 51 S4: Hallo? Ich hab noch gar nichts gemacht.
- 52 S18: Ja, aber.
- 53 S2: Ja, wenn du das die ganze Zeit machst, dann wird das so
- 54 S18: L1, guck mal, wenn wir, wenn wir so machen und Milo so leicht drehen, dann sendet der diesen ,Milo'.
- 55 L1: Ja. Das soll er ja auch. Der soll ja Nachrichten senden.
- 56 S4: Und wenn der so macht?
- 57 L1 erklärt der Gruppe die Bausteine des Programms und die damit zusammenhängende Funktionsweise des Neigungssensors.
- 58 S18: Wir haben das jetzt ausprobiert. Dann machen wir jetzt was anderes.
- 59 S4: Ja dann schreiben wir jetzt dahin, was für Befehle das sind.
- 60 S2: Ja.
- 61 S18: Warte, ich mach das hier auf dem iPad nochmal auf, dann

..Lesekompetenz: Semantisch

62 können wir gucken.  
63 S2: Ehm L1?  
64 S18: Wir haben ein Arbeitsblatt zu wenig.  
65 S2: L1? Kannst du uns noch ein Arbeitsblatt geben?  
66 S2 geht zu L1, die ihr ein weiteres Arbeitsblatt gibt. Die Gruppe  
beginnt, die Befehle der beim vorgegebenen Programm  
verwendeten Programmierbausteine zu entschlüsseln.

..Lesekompetenz: Semantisch

66 19:30  
67 S2: So, hier das Arbeitsblatt. Habt ihr schon angefangen?  
68 S4: Ne, nur Nummer drauf geschrieben.  
69 S2: So.  
70 S18: Das erste ist einfach. Das heißt ‚Start‘.  
71 S4: Ja.  
72 Die Kinder schreiben.  
73 S18: So, das ist das was L1 uns erklärt hat.  
74 S4: Mhm, also der wartet bis der so gedreht wird.  
75 S18: Also vielleicht ‚Warte bis der Neigungssensor sich bewegt‘?  
76 S4: Ja. (...) Das nächste ist dann Farbe wechseln.  
77 S18: L1? Das kann doch nicht beides mal das gleiche sein oder?  
78 S4: Doch, das ist doch beides mal der Sensor.  
79 Die Kinder überlegen gemeinsam weiter, was die jeweiligen  
Bausteine bedeuten. Ihre Ergebnisse schreiben sie dabei direkt  
auf ihr Arbeitsblatt.

..Interesse und Motivation

..Anweisung

..Entdeckung

..Zustimmung

..Bau des LEGO-Modells

..Diskussion/Disput/Streit

80 **Gruppe 2: S3, S13 und S17**  
81 S17: Ich will unbedingt den ‚Roboter-Spion‘ ((zeigt aufs iPad)).  
Ich will unbedingt den Roboter oder ‚Leuchtende Schnecke‘.  
82 S3: Ja, das sieht auch cool aus.  
83 L2: Ehm, ihr macht jetzt das bitte, was eure Aufgabe ist.  
84 S17: Ja, wir haben das hier nur gesehen. Wir klicken ja jetzt hier  
drauf.  
85 L2: Ja.  
86 S17: Und jetzt geht's los.  
87 S3: Lass mal ausprobieren.  
88 S13: Schon wieder ey dieses Video. Das können wir schon  
auswendig.  
89 S17: Ich mach mal direkt auf die Anleitung.  
90 S13: So S17 ((spielt mit einem LEGO-Teil herum)).

..Bau des LEGO-Modells  
..Diskussion/Disput/Strei

91 S3: Nein. Gib.  
92 S17: Wir müssen das abmontieren ((zeigt auf den Bewegungssensor)).  
93 S13: Ok.  
94 S3: Warte noch nicht. Warte.  
95 S17: Steht da.  
96 S3 hantiert am LEGO-Modell herum.  
97 S13: Das doch nicht ((lacht)).  
98 S13 zieht die LEGO-Kiste zu sich heran. Die Kinder beginnen nunmehr ihr LEGO-Modell anhand der Aufbauanleitung zu strukturieren.  
99 S13: Wir müssen das jetzt aufbauen.  
100 S3: Mein Gott.  
101 S13: S3!  
102 S3: WAS?  
103 S3 sucht in der LEGO-Kiste nach den benötigten LEGO-Teilen.

..Bau des LEGO-Modells

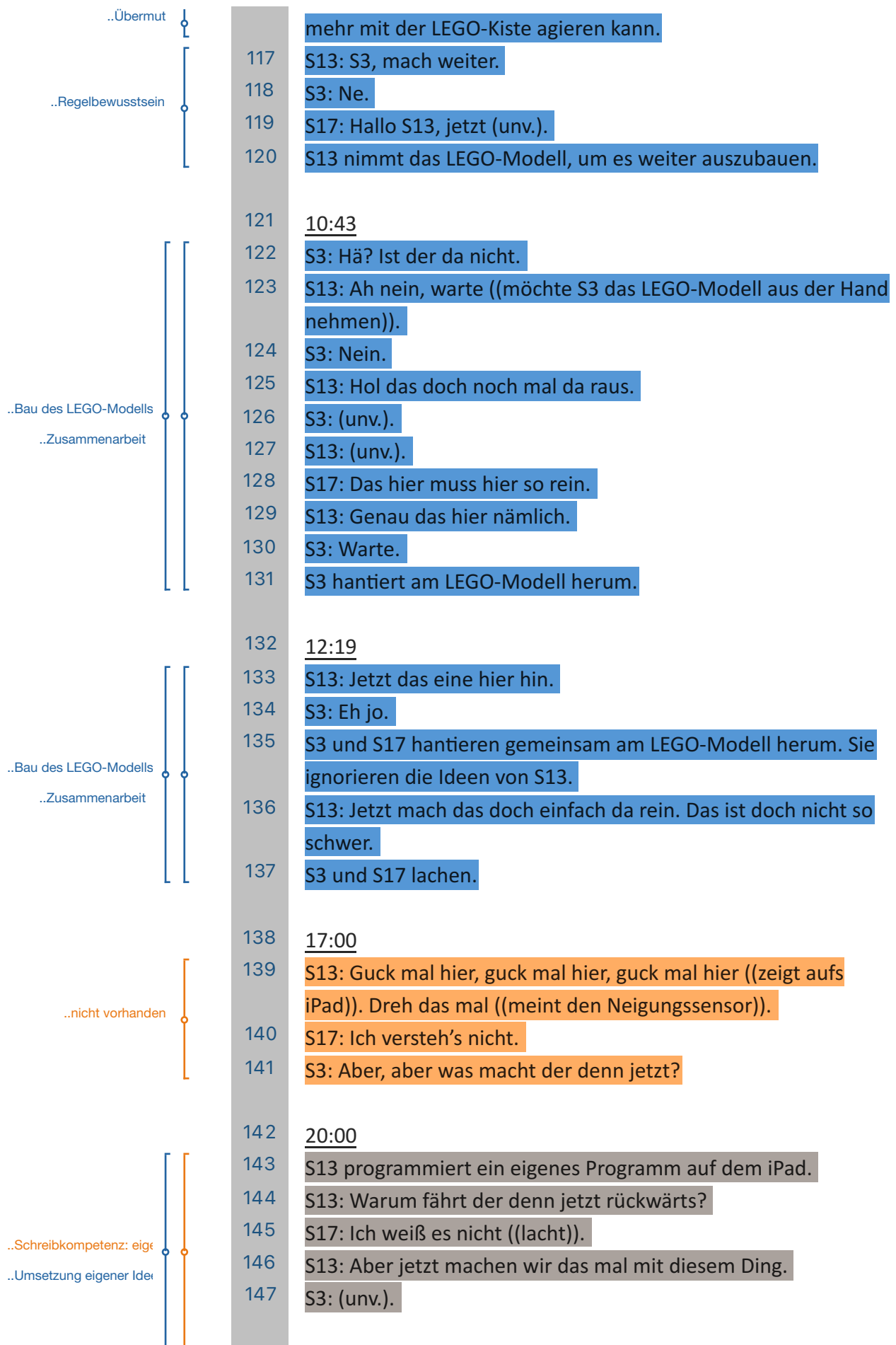
104 02:48  
105 S13: Ich nehm' schon mal das hier raus ((hält den Neigungssensor in der Hand)).  
106 S17: Ja, das muss gleich hier dran, wenn ich das fertig hab hier.  
107 S3: NEXT!

..Zusammenarbeit

108 03:18  
109 S17: Sollen wir die beiden so nebeneinander machen? ((hält beide Sensoren in seiner Hand))  
110 S3: Nö.  
111 S13: Nein. Wir brauchen nur einen.  
112 S3 und S13 bauen weiter am LEGO-Modell. S17 behält das iPad im Auge.  
113 S17: Und jetzt der nächste.  
114 Die Gruppenmitglieder diskutieren darüber, wer als nächstes für das iPad zuständig ist. Sie wechseln sich dabei immer ab. S13 löst S17 von seiner Aufgabe ab. S17 hilft S3 nunmehr beim Bau des LEGO-Modells.

..Übermut

115 06:20  
116 S3 ist übermütig und wirft LEGO-Teile durch den Klassenraum, die er jedoch direkt wieder aufhebt. S13 nimmt daraufhin die LEGO-Kiste und nimmt sie mit zu seinem Stuhl, damit S3 nicht





..Schreibkompetenz: eig  
..Umsetzung eigener Ideen

..Schreibkompetenz: |  
..Umsetzung eigener I  
..Spielerische Aktivität

..Anweisung

..Regelbewusstsein

..Schreibkompetenz: |  
..Umsetzung eigener I  
..Spielerische Aktivität

..Verständnis bzgl. der Funk

..Übermut

..Verständnis bzgl. der Funk

..Übermut

..Spielerische Aktivitäten

..Verständnis bzgl. der Ft

..Schreibkompetenz: eig

..Übermut

..Verständnis bzgl. der Ft

..Schreibkompetenz: eigene

..Übermut

..Regelbewusstsein

148 S13: Ja das ist halt schwierig.

149 21:15

150 S17: Milo rollt. Milo rollt. Er rollt.

151 S3, S13 und S17 lachen.

152 S13: So ich mache mal noch eins.

153 S17: Ne, ich bin. Gib das iPad. Gib doch her.

154 S17 programmiert ein eigenes Programm. Er berät sich mit seinen Gruppenmitgliedern, welchen Ton das LEGO-Modell abspielen soll. Sie probieren verschiedene Töne aus.

155 S17: Das nehmen wir.

156 S13: Ja, das ist witzig.

157 23:18

158 L1 kommt zum Tisch.

159 L1: So, ihr Lieben. Noch 10 Minuten, ne? ((nimmt das Arbeitsblatt in die Hand)) Ihr müsst die eigentlich, die ihr selber macht, hier eintragen.

160 S3: Ja.

161 S17: Er fährt schon wieder rückwärts.

162 S13: Los.

163 S17: Nein.

164 Die Gruppe lässt ihr Programm erneut abspielen. S3, S13 und S17 lachen. S19 kommt zum Tisch.

165 S19: Du musst das hier eingeben.

166 S13: Ach ne.

167 S19: Die beiden ((zeigt auf zwei Programmierbausteine)).

168 S13 und S17 spielen übermütig am iPad herum.

169 S19: Da muss 'ne Anleitung sein. Ihr habt das schon verstanden oder?

170 S13 und S17 agieren weiterhin sehr übermütig und lassen ihre selbst geschriebenen Programme, die nichts mit dem Neigungssensor zu tun haben, abspielen.

171 S19: Ihr müsst das hier, ihr müsst das hier machen. Und jetzt schiebt ihr einfach die Bausteine in die Klammer rein. (...) Hier muss ‚Stopp‘ rein.

172 S13: Ih, ihr habt gepopelt.

173 S19: Du musst das da immer so rein machen.

174 S13: Ih, du hast gepopelt.

175 S19: Man, du musst das da jetzt mal nachbauen.

..Diskussion/Disput/Streitig  
..Erklärung  
..Übermut

176 S13: Ach ne.  
177 L2: So, die Batterien werden langsam leer bei dem ein oder anderen iPad. Denkt dran, ihr habt noch 10 Minuten.  
178 S17: Bäh.  
179 S17 agiert weiterhin übermütig am iPad.  
180 L2: S17?  
181 S17: Ja. (...) Aua, alter geh von meinem Stuhl runter ((zu S13)).  
182 Die Gruppenmitglieder beginnen den Reflexionsauftrag zur Entschlüsselung der Programmierbausteine zu bearbeiten.  
  
183 25:36  
184 S17: Scann bis ein anderer Abstand ist.  
185 S13: HÄ? WIR SCANNEN DOCH NICHT.  
186 S3: Doch natürlich.  
187 S13: Ne, wir haben Neigung.  
188 S3: Nein. Du bist dumm.  
189 S17: Du bist dumm. Der scannt.  
190 S3: Das hier ist nicht Neigung. Das ist Abstand scannen.  
191 S13: Doch.  
192 S17: Das ist zwar auch Neigung, aber der scannt.  
193 S13: Nein.  
194 S17: Doch, der macht das so, dass der das so scannt ((bewegt den Neigungssensor hin und her)).  
195 S13: DER SCANNT NICHT.  
196 S3: DOCH.  
197 S13: Nein.  
198 S3: Das ist nur der Name. Er scannt natürlich so nach vorne und hinten.  
199 S17: Ja, das (unv.). (...) Also ‚Scanne bis ein anderer Abstand‘ ((schreibt)).  
200 S13 steht auf und geht zu S6, S7 und S11. Währenddessen schreiben S3 und S17 weiter.  
201 S3: Also ‚Scanne bis ein anderer Abstand und bis‘.  
202 S17: ‚Bis man bewegt‘.  
203 S13: S17, das mit dem Scannen ist nicht richtig.  
204 S17: Natürlich.  
205 S6 kommt mit S13 zum Tisch.  
206 S6: Der andere hat gescannt.  
207 S17: Der scannt auch die Sachen.  
208 S6: Nein.

..Diskussion/Disput/Strei  
..Lesekompetenz: Semar

..Diskussion/Disput/Strei

..Lesekompetenz: Semar

209 S17: Es ist auch ein Sensor. Warum steht da sonst Sensor und bei dem anderen auch so, wenn der nicht scannt? Beim anderen war es auch ein Sensor und der hat gescannt.  
210 S13: (unv.).  
211 S17: Der scannt halt nach oben und unten.  
212 L2: So, wer fertig ist, kommt bitte in den Bankkreis.  
213 S17: Ja jetzt ist doch klar. Guck wie der das macht mit dem Abstand ((lässt das Programm erneut abspielen)).  
214 S13: Ja, aber der stoppt, weil er sich neigt und nicht weil der was scannt.  
215 S17: Doch, guck doch.  
216 S13: Nein, das ist die Neigung.  
217 S3: Man, das ist doch nur der Name. Das ist der Name.  
218 S13: Ja.  
219 S3: Also scannt er.  
220 S13 hört verzweifelt auf zu diskutieren und schreibt ‚Neigung‘ auf seinen Arbeitszettel. S3 sieht dies und reagiert darauf.  
221 S3: Aber er scannt doch. Der Befehl heißt ‚Scannen‘.  
222 S13: Nein.  
223 S3: ‚Scannen bis der andere Abstand ist‘.  
224 Die Gruppenmitglieder werden ruhig. Jeder arbeitet für sich und füllt den Rest des Arbeitsblattes eigenständig aus bis L1 darum bittet, in den Kinositz zu kommen.



### 225 Gruppe 3: S1, S5 und S10

226 Das Gespräch ist aufgrund der Positionierung der Kamera sehr schlecht zu verstehen.

227 19:00

..Entdeckung

228 S1: L1, Milo fährt nicht.

..Zustimmung

229 L1: Ja, das ist richtig so. Milo fährt auch nicht.

..Nachfrage

230 S10: L1? Milo fährt aber gar nicht.

231 S1: Hä?

..Erklärung

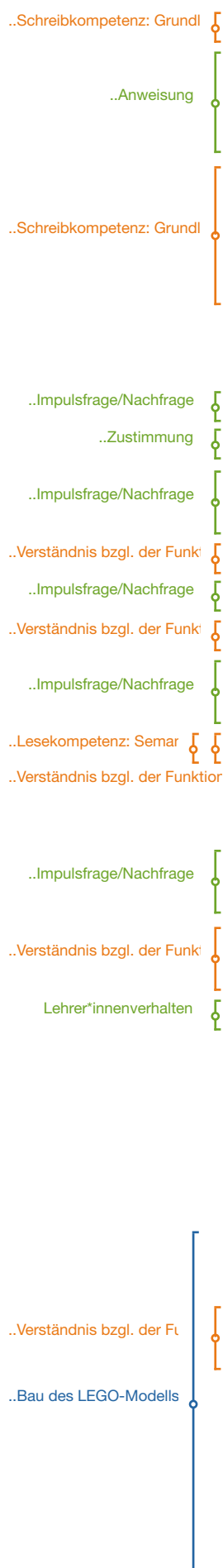
232 L1 geht zum Tisch, um den Schülerinnen den Neigungssensor zu erklären.



### 233 Gruppe 4: S8, S16 und S19

234 S8 fehlt krankheitsbedingt.

	235	<u>00:41</u>
..Bau des LEGO-Modells	236	S19: Vier Stück bitte. (...) Man S16, vier Stück davon.
	237	S16: Ich mach ja schon.
	238	S19: So, ich mach das mal da dran.
	239	S16: Was als nächstes?
	240	S19: Diese hier ((zeigt aufs iPad)).
	241	<u>07:48</u>
..Nachfrage	242	S19: L1? Wie ziehen wir das jetzt da rein? ((meint die Wiederholungsschleife beim Programmieren))
..Erklärung	243	L1: Das musst du einfach nur daneben ziehen. Breit wird das von alleine.
..Aufgabenlösung	244	S19: Ok?
..Erklärung	245	L1: Pack jetzt die anderen Bausteine da mal rein und dann wird das größer.
..Aufgabenlösung	246	S19: Gut ok.
	247	S19 zieht den Programmierbaustein auf die Programmieroberfläche.
..Erklärung	248	L1: So und jetzt könnt ihr daneben wieder einen Baustein setzen. Dann macht der die Klammer größer.
..Schreibkompetenz: Grundl	249	S19: Ist ja gar nicht so schwer.
	250	S16: Ne geht.
	251	Die Schüler programmieren das vorgegebene Programm nach und probieren es aus.
	252	<u>13:25</u>
..Nachfrage	253	S19: Boah wie geht das?
..Erklärung	254	L1: Ja, da müsst ihr mal gucken. Testet mal den Sensor.
..Problemlöseverhalten b	255	S16 bewegt den Neigungssensor hin und her.
..Verständnis bzgl. der Ft	256	S19: Nein. (...) Nein.
	257	S16: Ich versuch das jetzt nochmal.
	258	S19: Mach nach vorne.
	259	<u>15:40</u>
..Anweisung	260	L3: So, dann macht das mal langsam. Langsam und konzentriert. Und schaut mal auf die Bausteine.
..Schreibkompetenz: Grundl	261	S16 und S19 beginnen das vorgegebene Programm nachzubauen.
..Impulsfrage/Nachfrage	262	L3: So was kommt als erstes?



263  
264  
265  
266  
267  
268  
  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
  
279  
280  
281  
282  
  
283  
284  
  
285  
286  
287  
288  
289

S19: So der hier.

L3: Genau, lass dir Zeit. (...) So, und so macht ihr das jetzt mit jedem Baustein und dann kontrolliert ihr, ob euer Programm so aussieht wie hier oben. Und dann probiert ihr es nochmal aus.

S16: So, ich glaube wir haben's.

L3: Ja toll.

S19: Und wo ist das Teil jetzt?

L3: (unv.).

19:15

L2: So und was ist jetzt mit dem Sensor?

L3: Genau, das haben wir doch gerade zusammen rausgefunden.

L2: Okay, was passiert, wenn ich den bewege. Was macht der denn dann?

S19: Diese Nachricht.

L2: Bitte?

S19: Der macht 'ne Nachricht aufs iPad.

L2: Ja. Achso. Und was macht der hier bei diesem Baustein? ((zeigt auf einen Baustein))

S16: Damit kann man die Farben wechseln.

S19 lässt das Programm abspielen. Das LEGO-Modell wechselt seine Farbe.

L2: Ah. Ja ok. Ja, die Farbe ((lacht)). Und dann sagt der immer ‚Milo‘? Was anderes kann er nicht.

S16: Doch auch, aber das war da jetzt so vorgegeben.

S19: Das stand da so drin.

L2: Ah ja, okay. Alles klar. Dann hab ich das jetzt verstanden.

**Gruppe 5: S9, S12, S14 und S15**

S15 fehlt krankheitsbedingt.

S12: Nein, nein, nein, nein, nein. Wir haben das doch noch nicht gebaut.

S9: Ja, das sollen wir ja auch nicht. Wir müssen das Ding hier erst abbauen.

S14: Ja.

S9: Ehm. Eh.

S12: Ja, dann lass uns das jetzt erst abmachen und dann machen wir das da dranne.

..Bau des LEGO-Modells	290	Die Kinder montieren den in der vorherigen Unterrichtseinheit angebauten Bewegungssensor von ihrem LEGO-Modell ab.
	291	<u>01:00</u>
	292	S9: Ja aber das sind nur zwei ((meint die an dem Motor des LEGO-Modells vorhandenen Strombuchsen)).
	293	S14: Mhm.
	294	S12: Vielleicht muss das hier so drauf.
	295	S9: Ja oder da festmachen.
..Bau des LEGO-Modells ..Verständnis bzgl. der Ft	296	S12: Mhm, achso ja, das nehmen wir ja jetzt auch raus. Dann ist das ja wieder frei.
	297	S14: Dann kann das gleich da rein.
	298	S9: Ja stimmt.
	299	Die Kinder beginnen an ihrem LEGO-Modell zu hantieren. Sie öffnen das in der App ‚WeDo‘ notwendige Kapitel auf dem iPad.
	300	<u>03:00</u>
..Bau des LEGO-Modells ..Zusammenarbeit	301	S9: Das können wir schon mal weiter machen.
	302	S14: Ja, wir machen direkt auf die Anleitung.
	303	S12: Oh guck mal, die Batterie ist fast leer.
	304	S9: Oh. L1?
	305	S12: L3?
..Problemlöseverhalten	306	L3 kommt zum Tisch.
	307	S9 ((zu L3)): Unsere Batterie ist fast leer.
	308	L3: Das sind noch 10 Prozent. Das geht noch. Bei 5 Prozent sagt ihr nochmal Bescheid, ok? Dann holen wir ein anderes iPad.
	309	S12: Ok.
	310	<u>10:48</u>
..Schreibkompetenz: Grundl	311	Die Gruppenmitglieder haben das vorgegebene Programm nachgebaut.
	312	S9: Wir müssen das ausprobieren.
	313	S12: Ja.
	314	S9: Ich nehm´ das iPad.
	315	S12: Ich nehme dann Milo.
	316	S14: Ja, warte kurz. Ich schieb´ das hier noch eben ein bisschen hoch.
	317	Die Gruppenmitglieder gehen auf die Empore, um das nachgebaute Programm auszuprobieren.
	318	S9: Muss man da noch irgendwas dafür haben?

..Neugierde	[	319	S12: Nein, S14 mach mal ‚Play‘. Ich will wissen, ob der redet.
	]	320	S14: Hab ich. Es passiert nichts.
..Verständnis bzgl. der Ft	o	321	S9: Wir haben ja auch keine Bausteine.
	]	322	S12: Welche meinst du?
		323	S9: Ja, dass er fährt.
		324	S12: Ach stimmt.
		325	S14: Hä?
		326	S12: Mach mal da so grade ((zeigt auf den Neigungssensor)).
		327	S9: Jetzt.
		328	S14: Aber komisch.
		329	S12: L1?
..Entdeckung	[	330	S9: Fährt der jetzt nicht?
	]	331	S14: Ich weiß nicht.
..Problemlöseverhalten b	o	332	S9: Vielleicht ein bisschen anschubsen. Geht mal eben zurück.
..Schreibkompetenz: Gru	o	333	S12: Ich gehe mal eben zu L1?
	]	334	S14: Warte.
		335	Die Gruppe schaut sich das nachgebaute Programm noch einmal an und lässt es erneut abspielen.
		336	S12: Ich halt‘ das hier mal.
		337	S14: So grade machen.
		338	S9: Ach warte. Jetzt, jetzt haben wir doch das. Das kann man sogar ändern.
		339	S12: Achso warte eben, du musst das wieder hier einstellen.
		340	S9: Jetzt hat er auf Rot.
		341	S12: Warte ich muss das mal eben hier zurückschieben.
..Verständnis bzgl. der Ft	o	342	S9: Welches ist das denn jetzt?
	]	343	S12: Dieses hier ((zeigt auf einen Programmierbaustein)).
		344	S9: Also einmal bewegen wir das und einmal, also war das.
		345	S9 agiert am LEGO-Modell herum.
		346	S12: Nein, das muss andersrum. (...) Guck mal, das muss so, nicht so.
		347	S9: So, achso.
		348	Die Kinder agieren weiter am LEGO-Modell und iPad herum.
..Enttäuschung	[	349	S14: Milo.
..Problemlöseverhalten b	o	350	S12: Milo, fahr doch. (...) Ich geh jetzt zu L1.
..Entdeckung	[	351	S12 ((zu L1)): L1? Unser Milo fährt nicht.
..Zustimmung	]	352	L1 ((zu S12)): Ja, das ist halt. Da müsst ihr jetzt mal ausprobieren.
..Entdeckung	[	353	S9: Er fährt nicht.
..Impulsfrage/Nachfrage	]	354	L1: Hat der denn das ‚Fahren‘ da drin überhaupt?
..Mitdenken	[	355	S9: Nein.



356 S12: Aber der ist doch immer gefahren.

357 L1: Ja genau. Aber dafür war der Baustein zum Fahren immer mit drin. Der ist jetzt nur dafür da, dass man Nachrichten sendet. Der Baustein, den der Milo braucht, damit der fährt, den braucht man zum Nachrichten schicken jetzt hier nicht. Wisst ihr was ich meine?

358 S9: Mhm ok.

359 S12: Aber kann man das denn machen, dass der trotzdem fährt?

360 S9: Ja, dann müssen wir den hier noch nehmen.

361 L1: Ja genau. Da müsst ihr dann mal ausprobieren.

362 S12 ((zu S9)): Dann mach aber mal 'ne langsame Geschwindigkeit.

363 Die Gruppenmitglieder fügen einen Baustein in ihre Programmierung mit ein, damit das LEGO-Modell fährt. Sie lassen ihre Programm abspielen.

364 S12: Der fährt immer. L1?

365 S9 und S14 lachen.

366 S12: Nein, das ist die falsche Richtung. Das ist die falsche Richtung. Wir müssen wir hier [S9: Dreht um.]

367 S14: Stopp.

368 Die Kinder lachen.

369 S12 Warte, versuch mal jetzt. (...) Der ist unten nur so. (...) Warum fährt der denn so?

370 S9: Wartet, jetzt hat er sich hochgeschoben. Er hat sich hochgeschoben. Guck mal, jetzt ist der hier oben. Guck mal Leute ((lacht)).

371 S12: Ist der nicht grade?

372 Die Kinder probieren weiterhin das vorgegebene Programm aus und versuchen dieses mit denjenigen Bausteinen zu verknüpfen, die das LEGO-Modell fahren lassen.

373 14:20

374 S12: Außerdem muss der noch dieses eine da sagen.

375 S14: Ich weiß nicht, wie das geht.

376 S12: Ich frag noch mal.

377 S9: Frag mal L1, was der bei diesem Rechnen da macht.

378 S12 geht zu L1.

379 S12 ((zu L1)): Unser Milo fährt immer rückwärts.

380 L1: Also wenn ihr ‚Vorwärts‘ nehmt? Oder.

381 S12: Ja, wir haben, wir haben [S9: Er fährt rückwärts.]



..Impulsfrage/Nachfrage	382	L1: Wenn ihr ‚Vorwärts‘ starten klickt?
..Enttäuschung	383	S9, S12 und S14 ((gemeinsam)): Ja.
	384	S14: Das ist komisch.
..Impulsfrage/Nachfrage	385	L1: Ich hab jetzt schon überlegt, ob das vielleicht daran liegt, dass das hier beim Motor vielleicht irgendwie falsch herum ist. Habt ihr das hier vielleicht aus Versehen umgetauscht?
Schüler*innenverhalten	386	S12: Nein [S9: Nein.]. S12: Weil, dann hätten andere Gruppen das ja auch falsch gebaut.
..Nachfrage	387	S9: Und was macht der bei diesem ‚Rechnen‘? Er macht nichts beim Rechnen.
..Impulsfrage/Nachfrage	388	L1: Was meinst du?
	389	S9: Da ((zeigt auf einen Programmierbaustein)).
	390	L1: Dann macht der (unv.).
..Nachfrage	391	S12: Aber was macht der bei diesen Zahlen? Da macht der nichts.
	392	S9: Dann muss er fahren.
..Impulsfrage/Nachfrage	393	L1: Aber ihr habt das doch auch gar nicht eingegeben, dass der vorwärts fahren soll. Ihr habt doch nur die Geschwindigkeit angegeben. Wisst ihr was ich meine?
	394	S12: Oh.
	395	L1: So und dann soll der stoppen.
	396	S12: (unv.).
..Schreibkompetenz: eigene	397	S9: Hä? Dann ist der ja ganz fertig. Das ist ja falsch. Dann müssen wir leider nochmal alles neu machen.
	398	S12: Wann stoppt der denn? Warte, dann mach das hier runter.
	399	S9: Warte ich mach das kurz alles weg und dann fährt der gleich los. Ihr müsst drauf warten.
	400	S14: Okay.
..Stolz	401	S12: Wir sagen das S4. Okay? Oder sollen wir so lange unseren Milo zeigen vor der Kamera?
..Freude	402	S9: Was?
..Nachfrage	403	S12: Sollen wir unseren Milo zeigen?
	404	S9: Ne, ich bin fast soweit.
	405	<u>20:00</u>
	406	S12 ((zu S14)): S14, der ist wieder rückwärts gefahren.
	407	S14: Milo, was machst denn immer?
..Problemlöseverhalten beim	408	S9: Ich versteh das nicht.
	409	S12 ((zu L1)): L1?
	410	L1: Ja?

..Problemlöseverhalten bein

411 S12: Der ist grad schon wieder rückwärts gefahren.  
412 S9: Jetzt fährt er wieder vorwärts.  
413 S12: Warum fährt der denn jetzt wieder vorwärts? Ich versteh  
das alles nicht.  
414 S9: Unser iPad ist auch gleich leer. L2 hat gesagt bei 5 Prozent  
sollen wir Bescheid sagen.  
415 L1: Bei 5 Prozent hat sie das gesagt?  
416 S12: Ja.  
417 L1: Ok. Dann nehmt ihr sonst gleich mein iPad.  
418 S9: Wir machen jetzt mal das hier.  
419 S12: Ja, bau mal da mit rein.

..nicht vorhanden

420 23:47  
421 S9, S12 und S14 begeben sich zurück zu ihrem Gruppentisch und  
beginnen damit, die Arbeitsblätter zu bearbeiten.  
422 S9: Wir wissen aber nicht, was das bedeutet, weil der bei uns  
immer so komisch gefahren ist.  
423 S12: Ja.  
424 S9: Naja, gucken wir mal. So.  
425 Die Kinder sortieren ihre Arbeitsblätter.  
426 S9: Ich geh mal eben zu L1 und frage, was die Bausteine für den  
Sensor bedeuten.

..Erklärung

427 L2: So, die Batterien werden langsam leer von dem ein oder  
anderen iPad. Denkt dran, ihr habt noch zehn Minuten.  
428 L1 kommt mit S9 zum Gruppentisch.  
429 S12 ((zu L1)): L1? Bei uns hat das aber nicht geklappt.  
430 L1: Ihr seid doch die ganze Zeit zugange gewesen.  
431 S9: Ja er hat aber nichts gemacht.  
432 S12: Genau. Der hat noch nichtmals 'ne Nachricht gesendet.  
433 L1: Was habt ihr denn dann die ganze Zeit gemacht?  
434 S9: Licht zum Beispiel und das Rechnen.  
435 L2: Ja.  
436 S12: Wirklich.  
437 L2: Ja, dann habt ihr ein Problem.  
438 S12: Oh man. Wie sollen wir das denn jetzt machen?  
439 S9: Wir füllen das aus, was wir wissen.  
440 S12: Aber wir können die ja nicht alle.  
441 S9: Ja vor allen Dingen, was die hier jetzt bedeuten ((zeigt auf  
ihrem Arbeitsblatt auf einzelne Programmierbausteine.)).  
442 Die Kinder füllen auf ihrem Arbeitsblatt diejenigen Bausteine

..Lesekompetenz: Semantis

..Lesekompetenz: Semantis

aus, die sie kennen. S9 schaut zwischendurch fragend durch die Aula. Um die Befehle ihrer noch offenen Bausteine herauszufinden, möchte die Gruppe das vorgegebene Programm nochmals ausprobieren. Dafür gehen sie erneut auf die Empore. Es bleibt jedoch keine Zeit zum Ausprobieren, da L1 die Arbeitsphase für eine Zwischenreflexion beendet.



### 443 Gruppe 6: S6, S7 und S11

444 00:55

445 S6: So, Nummer 4 ((klickt in der Aufbauanleitung auf die nächste Seite)).

446 S11: Ja.

447 S7: So, wir brauchen dieses schwarze Ding ((sucht in der LEGO-Kiste nach dem passenden LEGO-Stein)).

448 S11: Ich hab's schon.

449 S6: Dann weiter.

450 02:30

451 S11: Hier oben?

452 S7: Ja da so drauf.

453 S6: Ich mach schon mal den nächsten Schritt ((klickt in der Aufbauanleitung auf die nächste Seite)).

454 S7: Ah, diese gelbe Kugel.

455 05:00

456 Die Gruppenmitglieder beginnen zu programmieren. Zunächst probieren sie das in der App vorgegebene Programm aus.

457 S7: Probier' nochmal.

458 S11: Ich stell den mal hier hin. Und dann gucken wir nochmal.

459 S6: Ich hab das iPad.

460 S7: Ich neige das jetzt mal. Moment.

461 S11: Guck mal, das blinkt dann hier.

462 S7: Wenn ich den so nach hinten mache, macht der die Farbe.

463 S11: Sollen wir mal ein neues machen?

464 S6: Ja, ich mach's nochmal. Der fährt ja gar nicht.

465 S7: Dann müssen aber die Sachen für's Fahren mit rein.

466 S6: Ja.

467 S6, S7 und S11 agieren am iPad und ihrem LEGO-Modell herum.

468 S11: Eh, er fährt jetzt rückwärts.

..Bau des LEGO-Modells

..Zusammenarbeit

..Bau des LEGO-Modells

..Zusammenarbeit

..Schreibkompetenz: Gru

..Verständnis bzgl. der Ft

..Schreibkompetenz: eigene

..Entdeckung

..Verständnis bzgl. der Funkt

..Schreibkompetenz: eig

..Umsetzung eigener Idee

..Schreibkompetenz: eig  
..Umsetzung eigener I

469 S6: Ich weiß. Das wollte ich so.  
470 S7: Ihr habt wohl rückwärts gemacht. Mach jetzt mal vorwärts.

..Regelbewusstsein

471 08:45  
472 Die Gruppe hat ein eigenes Programm erstellt, mit welchem das LEGO-Modell fährt. Dieses lassen sie abspielen. Das LEGO-Modell fährt über den Tisch in Richtung der Tischkante, wo S11 es auffängt.

..Ermahnung

473 S11: Oh mein Gott.

..Verständnis bzgl. der Funk

474 L2: Eh. Passt auf.

475 S7: Du musst den vor der Tischkante nach hinten neigen, sonst fährt der weiter.

476 S11: Ja ok. Hab ich nicht dran gedacht.

..Schreibkompetenz: eig  
..Umsetzung eigener I

477 Die Gruppe lässt das Programm erneut abspielen. S11 neigt den Sensor kurz vor der Tischkante. Das LEGO-Modell fährt jedoch trotzdem weiter, sodass S11 dieses wieder auffangen muss.

478 S11: Aber irgendwas stimmt da noch nicht.

479 S7 hantiert am LEGO-Modell herum. Danach lässt S6 das Programm noch einmal abspielen. Das LEGO-Modell fährt erneut Richtung Tischkante.

480 S7 ((zu S11)): Pass auf.

481 S11 neigt den Sensor und das LEGO-Modell bleibt stehen.

..Schreibkompetenz: i  
..Umsetzung eigener I  
..Stolz

482 15:10

483 Die Gruppe erstellt ein weiteres Programm. Dieses Programm beinhaltet Bausteine, die das LEGO-Modell einerseits fahren und zudem Nachrichten verschicken lassen.

484 S6: Milo ((meint die Nachricht, die auf dem iPad angezeigt wird)).

485 S11 ((jubelt)): Ja. Fahren und ‚Milo‘.

..Schreibkompetenz: eig  
..Umsetzung eigener I

486 16:45

487 S11: Lass uns jetzt auch noch dieses Wiederholungs-Dings machen.

488 S6: Okay.

489 S11: Jetzt fährt er rückwärts.

490 S7: Dann müssen wir das da mit rein machen.

491 S11: Nein, aber lieber vorwärts.

492 S7: L1, komm mal.

493 L1 kommt zum Tisch.

..Stolz

..Stolz	494	S7: Schau mal unsere Programmierung.
	495	L1: Wow. Mit Fahren. Das ist ja super.
	496	[0:28:23] <b>Zwischenreflexion</b>
..Anweisung	497	L1: SO, IHR LIEBEN?
	498	[0:28:24] L2 klatscht in die Hände, um die Aufmerksamkeit der Lernenden zu erhalten. Die Kinder arbeiten jedoch weiter und lassen sich nicht ablenken.
..Konzentration		
..Anweisung	499	[0:28:29] L2: EINMAL ABBRECHEN, <u>egal</u> wie weit ihr seid. (...)
..Regelbewusstsein	500	Die meisten Kinder schauen nach vorn zu L1 und L2. Einzelne Kinder arbeiten trotzdem noch weiter.
..Konzentration		
..Anweisung	501	[0:28:35] L2: KOMMT BITTE INS KINO. (...) IHR KÖNNT GLEICH NOCHMAL DA DRAN, ABER JETZT BITTE ABBRECHEN.
..Regelbewusstsein	502	[0:28:47] Die meisten Kinder stehen auf und begeben sich zum Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist. Einzelne Kinder agieren immer noch weiter an ihren Tischen.
..Konzentration		
..Anweisung	503	[0:28:59] L2: UND DAMIT IHR GLEICH NOCH ZEIT HABT, DA NOCHMAL DRAN ZU KOMMEN, SOLLTET IHR JETZT <u>ZÜGIG</u> KOMMEN.
Schüler*innenverhalten	504	[0:29:05] S11: KOMMT!
Schüler*innenverhalten	505	[0:29:06] S18: JA!
..Anweisung	506	[0:29:09] L1: IHR MÜSST DAS DA JETZT NICHT SAUBER MACHEN ODER AUFRÄUMEN.
..Anweisung	507	[0:29:12] L2: IHR KÖNNT DA GLEICH, SOLLT DA GLEICH NOCH DRAN ARBEITEN.
Schüler*innenverhalten	508	[0:29:15] Die Kinder begeben sich nach und nach in den Kinositz, der vor dem digitalen Whiteboard aufgebaut ist.
..Anweisung	509	[0:29:16] L1: Ich möchte nur kurz.
Schüler*innenverhalten	510	[0:29:19] Nunmehr begeben sich auch die letzten Kinder in den Kinositz vor dem digitalen Whiteboard.
..Anweisung	511	[0:29:21] L2: EINE ZWISCHENREFLEXION.
..Spielerische Aktivitäten	512	[0:29:23] S19 baut an seinem LEGO-Modell herum. Seine Gruppenmitglieder sitzen bereits im Kinositz.
..Ermahnung	513	[0:29:26] L2 ((zu S19)): S19, lass es jetzt.
Schüler*innenverhalten	514	[0:29:27] S19: Ja. (...) Ich bin da. (...) Komischer Milo.
..Ermahnung	515	[0:29:33] L2 ((zu S19)): Eh, du sollst da nichts umbauen.
Schüler*innenverhalten	516	[0:29:35] S19: Ja.
..Ermahnung	517	[0:29:36] L2 ((zu S19)): Hast du das etwa getan?

Schüler*innenverhalten	518	[0:29:38] S19: Nein. (...) Da ist nur immer noch so ein Teil dran.
	519	[0:29:42] Das digitale Whiteboard ist mithilfe des Apple TV's mit dem iPad verbunden und spiegelt dessen Bildschirm-Oberfläche wider. Es wird die Programmiersoftware der App ‚WeDo‘ angezeigt. Hier hat L1 das Programm visualisiert, das durch die App vorgegeben und von den Kindern nach programmiert werden soll. L1 probiert dieses Programm handlungsorientiert anhand des LEGO-Modells aus, damit die Lernenden das Programm nachvollziehen und reflektieren können.
	520	[0:29:44] L1: So ihr Lieben. Die hintere Reihe darf sich hinstellen, damit sie es sieht. (...) Also ich hab das ja vorhin schon gesagt. Der Neigungssensor ist ein bisschen schwierig. Was ist das allererste, was uns aufgefallen ist? Was macht Milo diesmal nicht?
..Impulsfrage/Nachfrage		
Lehrer*innenverhalten	521	[0:30:01] L1 nimmt S9 dran.
	522	[0:30:03] L2: Das müssten mehr wissen.
..Entdeckung	523	[0:30:04] S9: Fahren, dass er, also er fährt nicht, weil kein Fahrzeichen da steht.
..Mitdenken		
..Zustimmung	524	[0:30:08] L1: Genau. Wa, was fehlt denn hier für ein Baustein? ((zeigt auf das am Whiteboard visualisierte Programm)) (...) Das müssten auch mehr Kinder wissen. [S6: Mhm.] (...) Eigentlich alle.
..Impulsfrage/Nachfrage		
..Mitdenken		
	525	[0:30:20] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden. L1 nimmt S2 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	526	[0:30:24] S2: Dieses, also dieses ‚Vorwärts‘.
..Impulsfrage/Nachfrage	527	[0:30:26] L1 ((zeigt auf einen Programmierbaustein)): Das?
..Mitdenken	528	[0:30:27] S2: Ja.
..Impulsfrage/Nachfrage	529	[0:30:27] L1: Welches noch?
..Verständnis bzgl. der Funk	530	[0:30:28] S2 ((zeigt in Richtung des digitalen Whiteboards)): Und ehm (...) dieses ‚Stopp‘.
..Impulsfrage/Nachfrage	531	[0:30:31] L1: Welches noch?
..Verständnis bzgl. der Funk	532	[0:30:33] S2: Und dieses ehm, dieses da ((zeigt auf das digitale Whiteboard)), dieses ‚Geschwindigkeit‘.
..Zustimmung	533	[0:30:40] L1: Genau. (...) Diese drei ((zeigt auf die Programmierbausteine)), also ‚Geschwindigkeit‘, ‚Fahren‘, ob vorwärts oder rückwärts und ‚Stopp‘ brauchen wir immer, wenn er fährt. Das haben wir jetzt hier nicht. Das gibt’s nicht. Das heißt, der Milo <u>steht</u> und es muss irgendwas passieren, wenn wir was mit dem Neigungssensor machen. Ihr achtet mal einmal hierdrauf ((zeigt an eine Stelle der Programmierung, die auf dem
..Verständnis bzgl. der Ft		
..Impulsfrage/Nachfrage		

..Impulsfrage/Nachfrage		digitalen Whiteboard visualisiert ist)), <u>wo</u> die Blöcke blinken und <u>ich</u> (...) mache in der Zeit etwas mit dem Milo. So ich drücke auf ‚Play‘. Jetzt blinkt das ((zeigt auf einen Programmierbaustein)). Auf was wartet Milo?
	534	[0:31:17] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S4 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	535	[0:31:26] S4: Da drauf, dass ehm der Neigungssensor sich bewegt?
..Impulsfrage/Nachfrage	536	[0:31:30] L1: In welche Richtung?
..Verständnis bzgl. der Funk	537	[0:31:31] S4: Nach unten?
Lehrer*innenverhalten	538	[0:31:32] L1: So, mach' ich ((bewegt den Neigungssensor am LEGO-Modell nach unten)).
Schüler*innenverhalten	539	[0:31:35] S6: Andersherum. ((Auf dem Bildschirm des digitalen Whiteboards wird die Nachricht ‚Hallo‘ angezeigt.))
Lehrer*innenverhalten	540	[0:31:36] L1: Nein.
Schüler*innenverhalten	541	[0:31:36] S6: Hä?
..Erklärung	542	[0:31:38] L1: Nach unten, seht ihr das? ((zeigt auf den Programmierbaustein auf dem digitalen Whiteboard))
Schüler*innenverhalten	543	[0:31:39] S12: Ja.
..Erklärung	544	[0:31:40] L1: Vorne muss es hoch gehen.
..Mitdenken	545	[0:31:42] S6: Wir haben es andersherum da dran gebaut.
	546	[0:31:45] S19 ((zu S6)): Dann habt ihr es falsch.
..Impulsfrage/Nachfrage	547	[0:31:46] L1: So, was passiert dann?
	548	[0:31:49] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S17 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	549	[0:31:57] S17: Dann kommt das Wort ‚Hallo‘?
	550	[0:31:59] L1: So. (unv.) Was bedeutet denn das? Dieser, das ist jetzt bis hierhin gegangen ((kreist mit ihrem Finger diejenigen Programmierbausteine auf dem digitalen Whiteboard ein, die bislang abgespielt wurden)). (((S2 steht auf, um L2 zu fragen, ob sie auf die Toilette gehen kann.)) L2: <u>Ne</u> , jetzt musst du mal zuhören.] Was bedeutet das denn dann? (...) Insgesamt für ein Befehl. Also alle Bausteine zusammen. ((kreist mit ihrem Finger diejenigen Programmierbausteine auf dem digitalen Whiteboard ein, die bislang abgespielt wurden)). Was ist die Nachricht?
	551	[0:32:16] Keines der Kinder meldet sich.
..Ermahnung	552	[0:32:21] L2: Leute ((klatscht dabei in die Hände)). HOPP!
	553	[0:32:23] Nunmehr melden sich vereinzelt Kinder. L1 nimmt S9 dran.
..Mitdenken	554	[0:32:29] S9: ‚Hallo‘?

..Impulsfrage/Nachfrage	555	[0:32:31] L1: Ja, das kam, ne? Aber was hat Milo gemacht (...) in diesem Bereich? ((kreist mit ihrem Finger diejenigen Programmierbausteine auf dem digitalen Whiteboard ein, die bislang abgespielt wurden))
	556	[0:32:40] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S11 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	557	[0:32:43] S11: Der hat ehm, eigentlich hat der da gewartet, dass der Neigungssensor hoch oder runter geht [S18: Mhm.].
..Impulsfrage/Nachfrage	558	[0:32:58] L1: Was ist dann passiert? ((zeigt auf den jeweils zentralen Programmierbaustein))
..Verständnis bzgl. der Funk	559	[0:32:59] S11: Dann hat der von, wo der Knopf ist, die Farbe geändert.
..Impulsfrage/Nachfrage	560	[0:33:03] L1: Und dann? ((zeigt auf den jeweils zentralen Programmierbaustein))
..Verständnis bzgl. der Funk	561	[0:33:04] S11: Dann kam ‚Hallo‘.
..Zustimmung	562	[0:33:05] L1: Genau. (...) Der Milo hat so lange gewartet, deswegen hat das geblinkt ((zeigt auf den jeweils zentralen Programmierbaustein)) bis man den Neigungssensor nach unten oder vorne nach oben und hinten nach unten gedreht hat. Und sobald <u>das</u> passiert war, hat sich die Farbe geändert ((zeigt auf den jeweils zentralen Programmierbaustein)) und er hat die Nachricht ‚Hallo‘ gesendet ((zeigt auf den jeweils zentralen Programmierbaustein)). Was müsste denn dann jetzt passieren, wenn ich den ab hier? ((kreist den nächsten Bereich der Programmierung ein))
..Erklärung	563	[0:33:29] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S12 dran.
..Impulsfrage/Nachfrage	564	[0:33:37] S12: Dann muss man den wieder, ehm, nach oben klappen, dann wechselt der wieder die Farbe, dann sendet der wieder eine Nachricht und macht einen Ton.
..Zustimmung	565	[0:33:47] L1 ((nickt)): Probieren wir es mal aus.
	566	[0:33:49] L1 lässt das Programm abspielen. Es ertönt ein Ton.
..Impulsfrage/Nachfrage	567	[0:33:57] L1: Und was bedeutet das jetzt? ((zeigt auf einen weiteren Programmierbaustein))
..Mitdenken	568	[0:33:58] S18: Ehm.
	569	[0:33:59] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S3 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	570	[0:34:04] S3: ‚Wiederholen‘?
..Impulsfrage/Nachfrage	571	[0:34:05] L1: So und wann wiederholt er?
..Verständnis bzgl. der Funk	572	[0:34:08] S3: Das ist so, wenn die, wenn der Sensor wieder



..Verständnis bzgl. der Funk			bewegt wird.
Lehrer*innenverhalten	573	[0:34:13]	L1: Probieren wir es aus.
	574	[0:34:14]	L1 bewegt den Neigungssensor und das Programm wiederholt sich. Die Kinder lachen.
..Anweisung	575	[0:34:26]	L1: Ok? (...) So, ihr könnt das jetzt einmal nochmal mit oder?
..Impulsfrage/Nachfrage	576	[0:34:30]	L2: Ich hab jetzt nochmal eine Frage. [L1: Ja!] Wenn man jetzt selber 'n Programm baut, kann er denn dann auch fahren?
..Aufregung	577	[0:34:39]	L1: Das geht auch. [S6: Oh wie cool.] Das muss man dann halt (...) [S11: Einbauen.] [L2: Einbauen] richtig programmieren. [L2: Nur bei dem vorgegebenen] Da fährt er nicht. Da soll man erstmal [L2: Alles klar.] nur gucken, wie der Sensor [L2: Ja klar.] funktioniert [L2: Ja.], ne? [L2: Okay, verstehe.] Das habt ihr, ist jetzt aber glaube ich deutlich geworden oder?
..Zustimmung			
..Verständnis bzgl. der Funk			
..Erklärung			
..Impulsfrage/Nachfrage			
..Impulsfrage/Nachfrage	578	[0:34:54]	L2: Wer hat das denn geschafft beim selber machen jetzt? Dass da wirklich der Milo mit euch gesprochen hat oder was gesagt hat. Welche Gruppe hat es geschafft? Wo tauchte ,Hallo' und ,Milo' auf?
..Impulsfrage/Nachfrage	579	[0:35:06]	Zwei Gruppen melden sich. Einzelne Kinder diskutieren untereinander, ob sie es geschafft haben oder nicht.
Lehrer*innenverhalten	580	[0:35:09]	L2: Ok.
..Nachfrage	581	[0:35:10]	S18: Dass der ,Milo' sagt, also ,Milo' [L2: Ja.] da auftaucht?
..Zustimmung	582	[0:35:12]	L2: Ja.
..Verständnis bzgl. der Funk	583	[0:35:13]	Nunmehr melden sich fast alle Kinder.
Lehrer*innenverhalten	584	[0:35:14]	L2: Ok. [L1: Ja, dann hat's.] Das sind ja doch ein paar mehr als wir erst befürchtet haben.
	585	[0:35:18]	L1 nimmt S1 dran.
	586	[0:35:18]	S1: Also ehm, als wir dann da bei dieser Note angekommen sind und dann auch dieses wiederholen, also dieses dass sich das dann wiederholt und dann kam aber ein anderer Ton. (unv.). ((S10 lacht)).
..Impulsfrage/Nachfrage	587	[0:35:35]	L1: Dann hattet ihr vielleicht die falsche Note?
	588	[0:35:37]	S1: Ne.
	589	[0:35:39]	L2: Ja.
	590	[0:35:39]	L1: Dann weiß ich es auch nicht, woran es lag.
	591	[0:35:42]	L2: So. (...) S6, was ist? ((nimmt S6 dran))
..Nachfrage	592	[0:35:45]	S6: Ehm. Hier da ((geht zum digitalen Whiteboard)) das

..Nachfrage		Zeichen wieder [L1: Ja genau.] [L2. Ja.] und dann ist das bei dem hier ((zeigt auf Milos Sensor)).
	593	[0:35:53] L2: Ja.
..Impulsfrage/Nachfrage	594	[0:35:53] L1: Was passiert dann wieder? Das war beim Bewegungssensor auch.
..Diskussion/Disput/Streitigk	595	[0:35:57] S19 ((zu S6, der am LEGO-Modell hantiert)): Reicht, S6.
	596	[0:35:59] S12 ((zu S6, der am LEGO-Modell hantiert)): S6.
..Ermahnung	597	[0:36:00] L2: Pscht. HEY!
..Diskussion/Disput/Streitigk	598	[0:36:03] S3: Der wollte nur spielen.
..Ermahnung	599	[0:36:06] L2: Hallo? [L1 ((ermahnt)): S3!]
	600	[0:36:07] L1 wartet darauf, dass sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S4 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	601	[0:36:09] S4: Dass der, dass der zeigt (unv.).
	602	[0:36:23] L1: Das Ding hier ((zeigt auf Milos Neigungssensor)) [S6: Du bewegst den Sensor.]. Ja. Das Ding hier müsst ihr euch vorstellen, da. Wir hatten ja letztes Mal den Bewegungssensor. Da waren da vorne diese zwei Augen sag ich mal drauf, ne? Das war ja der Scanner. Das Ding hier hat diese Augen hier drin. Das heißt, der ist wie so 'ne Waage oder so 'ne Wasserwaage. Kennt ihr vielleicht [S11: Ja,], ne? Müsst ihr euch vorstellen, die ist da drin. Und so kann der messen (...), in welche Richtung er sich bewegt. (...) Ihr könnt das jetzt noch mal einmal [L2: Ja.] ausprobieren. [L2: 10 Minuten?] 10 Minuten. Füllt wieder die Bausteine aus, so gut wie's geht. Jetzt haben wir da ja auch schon mal wieder drüber gesprochen, ne? Und gleich sammeln wir dann noch die Bausteine. Und vielleicht schafft es ja eine Gruppe, Milo fahren zu lassen. Aber erstmal [S6: Das haben wir schon.], erstmal das.
..Erklärung		
..Anweisung		
	603	[0:37:14] L2: Okay?
	604	[0:37:15] L1: Ok?
	605	[0:37:16] L2: So.
	606	[0:37:16] Die Kinder gehen zurück zu ihren Plätzen und arbeiten weiter.
	607	[0:37:19] <u>Arbeitsphase 2</u>
	608	<b>Gruppe 1: S2, S4, S18</b>
	609	<u>38:05</u>
..Schreibkompetenz:	610	Die Gruppenmitglieder erstellen auf dem iPad ein eigenes
..Umsetzung eigener		

..Schreibkompetenz: |

..Umsetzung eigener I

..Spielerische Aktivität

611 Programm für ihr LEGO-Modell.  
S18: Ehm 9, 8, 7 ((schiebt Programmierbausteine auf die Programmieroberfläche, die für einen Farbwechsel beim LEGO-Modell zuständig sind)).  
612 S4: Ganz viel Licht.  
613 S18: Ja. Ich mache ja schon. Ich mache noch bis 1.  
614 S4: Alle so hintereinander.  
615 Die Gruppenmitglieder agieren weiter am iPad.  
616 S4: Mach mal mit ‚Wiederholen‘. Dann macht der das die ganze Zeit.  
617 S18: Okay.  
618 S4: S18, da ist es doch schon. (...) Ja. Okay, auf die Plätze.  
619 S18: Warte noch. Noch eins. Er soll die Farbe wechseln und auch noch fahren.  
620 S4: Dann machen wir das da auch noch rein.  
621 S18 agiert am iPad.  
622 L2: Oh, da habt ihr aber ganz viel Farbe.  
623 S4: Ja, Regenbogenfarbe.

624 40:45

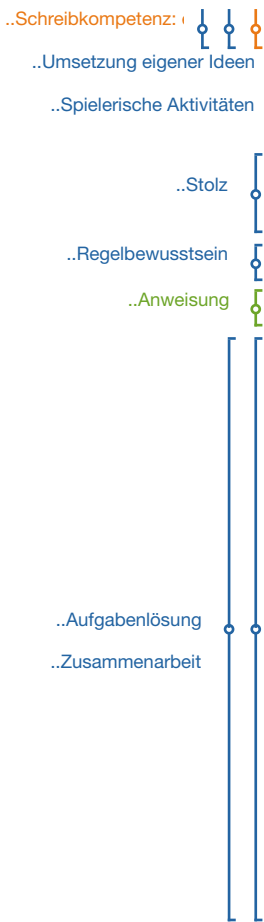
625 S18: ‚Stoppen‘ aber noch. ‚Stopp‘, sonst fährt der die ganze Zeit in der Wiederholung.  
626 S4: Ja stimmt, aber wohin?  
627 S18: Weil auch wenn man ‚Stopp‘ macht, dann wiederholt sich das ja trotzdem noch.  
628 S4: Ja und dann machen wir das hierhin ((zeigt aufs iPad)).  
629 S18 fügt den Programmierbaustein mit ein. S4 stellt das LEGO-Modell auf den Boden.  
630 S18: Okay.  
631 S2 und S4 ((gemeinsam)): Auf die Plätze, fertig, los!  
632 S18: Ey, der fährt rückwärts.  
633 S2: Wir müssen das ‚Rückwärts‘ wegmachen.  
634 S18 lacht. S4 jubelt.  
635 S4 ((ruft in die Klasse)): Ihr könnt auch einfach mit dem Milo (unv).  
636 S18 ((zu S3, S13 und S17)): Guck mal, was unser für Farben hat. Unser hat Regenbogenfarben.  
637 S3, S13 und S17 gucken nur kurz, reagieren aber nicht weiter.  
638 S3: Der ist einfach nur blau.  
639 Die Gruppe lässt ihr Programm wiederholt ablaufen und freut

..Schreibkompetenz: |

..Umsetzung eigener I

..Spielerische Aktivität

..Stolz



sich, wenn das LEGO-Modell fährt und seine Farben wechselt.

640 42:40

641 L2: So, wenn ihr euer Programm aufgeschrieben habt, dürft ihr noch einen kleinen Moment spielen mit dem Milo.

642 S18: Wir müssen das noch aufschreiben.

643 L2: Dann bitte die Zettel auf den Stuhl.

644 S2, S4 und S18 übertragen ihr Programm auf ihr Arbeitsblatt.

645 S18: Ich schreib die ganze Farbe auf.

646 S2: Wo ist Milo?

647 S4: Da. Ich stelle ihn mal schnell auf unseren Tisch.

648 S2: Ja, dann kann er uns zusehen.

649 S18: So ‚Play‘. Und ‚Farbe‘.

650 S4: Und jetzt noch ‚Speed‘.

651 S18: Ach ja genau ((radiert auf ihrem Arbeitsblatt)).

652 S4: Dann ‚Farbe‘. 0, 1, 2, [S2: Was?]

653 S18: Warte. ‚Farbe‘. So Doppelpunkt. 9, 8, 7, 6.

654 S4: Ich hab’s.

655 S18: ‚Stopp‘ und ‚Wiederholen‘. (...) Jetzt dürfen wir mit Milo spielen.

656 45:23

657 S18 ((zu S3, S13 und S17)): Eh mit ‚Speed‘ und ‚Wiederholen‘.

658 S2: Lass uns mal dahin. (...) Leute, lass mal dahin ((zeigt auf die Empore)).

659 S18 ((zu S3, S13 und S17)): Komm, wir zeigen euch. Das sieht richtig geil aus. Kommt.

660 Lediglich S13 kommt mit zur Empore, um sich das Programm vorführen zu lassen. Auch S12, S16 und S19 kommen hinzu. S2 tanzt währenddessen auf der Empore mit Milo.

661 S4: Ok.

662 S18: S2.

663 S2: Guck mal jetzt.

664 S18: Milo hinstellen, S2!

665 S16: Oh S19.

666 S2, S4 und S18 ((gemeinsam)): Eins, zwei, [S19: S16!] drei!

667 S12: Das wird mit zwei ‚P‘ geschrieben.

668 S19: Der fährt rückwärts.

669 S2: Ja, das ist cool.

670 S18: Ey (unv.).



..Neugierde

..Schreibkompetenz: r

..Umsetzung eigener I

..Spielerische Aktivität

671 S19: Ey, ey. ((S2 ist sehr aufgedreht und tanzt auf der Empore herum.)) Wie habt ihr die Farbe gemacht?  
672 S4: Sagen wir dir nicht.  
673 S19: Sag mal, bitte.  
674 S18: Gib.  
675 S4: Nein, nicht sagen.  
676 S18: Okay.  
677 S19: Bitte, bitte.  
678 S18: Soll ich denen helfen?  
679 S4: Nein.  
680 S19: Was habt ihr gemacht?  
681 S2: Jetzt dreh den um, schnell ((meint das iPad, denn S19 versucht, die Programmierung rauszufinden)).  
682 S18: Bitte S4. Ist doch cool, dass wir den Jungs helfen.  
683 S2: Ja.  
684 S4: Nö.  
685 S18: Ok. Dann nicht.  
686 S2 lässt das Programm erneut abspielen.  
687 S19: Ich hab gesehen, was die gemacht haben. S16, ich hab gesehen, was die gemacht haben. Die haben alles nur die Farben.

## 688 Gruppe 2: S3, S13 und S17

689 37:20

690 Während S3 und S17 direkt nach der Zwischenreflexion zu ihrem Arbeitsplatz zurückkehren, sucht S13 das Gespräch mit L1, um mit ihr über den zuvor in der Gruppe diskutierte Befehl des Bausteins für den Neigungssensor zu unterhalten. L1 bestätigt, dass S13 mit seinem Einwand Recht habe. Sie erklärt, dass der Neigungssensor zwar auch eine Art Scanner sei, dass der Programmierbaustein jedoch keine Scan-Aktivitäten anzeige, sondern eher eine Wartezeit, bis mit dem Neigungssensor etwas passiere. S13 geht zurück zu seiner Gruppe.

691 S13: Also, das ist ein Scanner.

692 S3: Guck.

693 S17: Ja guck.

694 S13: Aber wir müssen das trotzdem anders schreiben. Der scannt nämlich nicht, sondern wartet bis mit dem Scanner was passiert.

..Verständnis bzgl. der Funkt

..Verständnis bzgl. der Funkt

695 S17: Ja, das ist aber auch Scannen. Und deswegen können wir das so lassen.

696 S13: Ja, ich möchte das aber nicht so schreiben.

697 S3 und S17 programmieren auf dem iPad ein selbst erstelltes Programm. S13 hantiert zunächst an seinem Arbeitszettel herum und guckt danach beim Programmieren zu. Er bringt sich gelegentlich ein.

698 39:50

..Anweisung

699 L1 kommt zum Tisch und weist S3, S13 und S17 darauf hin, dass sie ihre frei geschriebenen Programme in Form eines Handlungsplanes aufschreiben müssen.

700 L1: Das wird aber auch gemacht hier.

701 S17: Ja, das ist aber schwierig.

702 S3: Also was muss da jetzt hin?

703 S17: Da muss unser selbst ausgedachtes hin.

704 S13: Dann müssen wir aber erst noch ein eigenes Programm machen.

..Aufgabenlösung

..Lesekompetenz: Semar

705 S3: Haben wir schon, da (zeigt aufs iPad).

706 S3, S13 und S17 sortieren ihre Arbeitszettel und beginnen, diese auszufüllen.

707 S17 ((schreibt)): ‚Start‘. (...) Dann, dass der die Farbe wechselt. (...) Das nächste ist dann ‚Scannen‘.

708 S3, S13 und S17 füllen ihre Arbeitsblätter eigenständig aus.

..Stolz

709 S18 ((kommt zum Tisch)): Guck mal, was unser für Farben hat. Unser hat ‚nen Regenbogenfarben drauf.

710 S3: Der ist nur blau.

711 42:17

712 S17 ((bewegt den Neigungssensor des LEGO-Modells nach vorne und hinten)): Neigungssensor. Neigungssensor. (...) Halt Stopp, Milo!

713 S13: So, geht doch.

714 S17: Wir müssen unseren Fehler aufschreiben. (...) Also ‚Los‘ ((schreibt)).

..Aufgabenlösung

..Zusammenarbeit

715 S13: Wird ‚Vorwärts‘ mit ‚Ä‘ geschrieben?

716 S17: ‚Geschwindigkeit‘.

..Anweisung

717 L2: So, wenn ihr euer Programm aufgeschrieben habt, dürft ihr noch einen kleinen Moment spielen mit dem Milo. Dann bitte die Zettel auf den Stuhl.

..Aufgabenlösung

..Zusammenarbeit

718 S17: Zweimal schreib ich dahin. Dann kommt ‚Vorwärtsfahren‘.

719 S13: Ey, geht doch. (unv.).

720 Die Gruppenmitglieder schreiben weiter ihr Programm auf.

721 S17: Nach ‚Farbe‘ kommt ‚Scannen‘. (...) Musik und dann ‚nochmal‘.

722 Nachdem die Gruppenmitglieder ihre vollständig ausgefüllten Arbeitsblätter auf den Stuhl gelegt haben, programmieren sie ihr LEGO-Modell frei und spielerisch.



723 **Gruppe 3: S1, S5 und S10**

724 Das Gespräch ist aufgrund der Positionierung der Kamera sehr schlecht zu verstehen.



725 **Gruppe 4: S8, S16 und S19**

726 Das Gespräch ist aufgrund der Positionierung der Kamera sehr schlecht zu verstehen.



727 **Gruppe 5: S9, S12, S14 und S15**

728 37:32

729 Die Gruppenmitglieder begeben sich unverzüglich zu ihrem Gruppentisch. Sie beginnen direkt auf ihrem Arbeitsblatt zu schreiben.

730 S9 ((schreibt)): Nei (...) gungs (...), Neigungssensor bewegen.

731 S12: Nach hinten.

732 S12 ((zu L2)): Das haben wir aber da angeschlossen ((meint das iPad, das L2 gerade an S16 und S19 geben möchte)).

733 L2: Ja, aber ihr braucht das doch nicht, oder?

734 S9: Doch gleich.

735 L2: Achso (...), ihr braucht das auch noch.

736 S12: Ja.

737 L2: Ich dachte ihr braucht das nicht mehr.

738 S12: Wir wollten jetzt eigentlich nur eben das hier ausfüllen.

739 L2 ((zu S16 und S19)): Ja, dann müsst ihr jetzt mal gucken.

740 S9: Neigungssensor nach hinten? Ne nach vorne.

741 S9, S12 und S14 hantieren am LEGO-Modell herum.

742 S12: Ehm.

743 S9: Oh falschrum ((radiert auf ihrem Arbeitsblatt)).

..Aufgabenlösung

..Zusammenarbeit

..Aufgabenlösung  
..Zusammenarbeit

..Schreibkompetenz:  
..Umsetzung eigener I  
..Spielerische Aktivität

..Anweisung  
..Anweisung  
..Konzentration

744 S12: Erst kommt ‚nach hinten‘.

745 43:15

746 S9 programmiert ein Programm auf dem iPad, das S12 und S14 währenddessen auf ihren Arbeitszetteln vermerken.

747 S9: Also erstmal ‚Fahren‘.

748 S12: Ne, vorher noch ‚Play‘.

749 S14: Ja.

750 S9: Dann würd ich sagen mhm, also dieses Neigungsdings sowas, also der Neigungssensor nach vorne.

751 S9, S12 und S14 schreiben auf ihren Arbeitsblättern mit.

752 S9: So, also Neigungssensor nach vorne. Jetzt haben wir noch das mit der Farbe.

753 S12: Ja und ‚Fahren‘.

754 S9: ‚Fahren‘ müssen wir nach ‚Play‘ machen.

755 S12 und S14 radieren etwas von ihrem Arbeitsblatt aus. S9 diktiert ihren Gruppenmitgliedern das Programm.

756 S9: So, also Neigungssensor nach vorne. (...) Farbe. (...) Dann wieder der Neigungssensor.

757 S12: Nach hinten.

758 S14: Und als letztes ‚Musik‘.

759 S12 hat ihr Arbeitsblatt bereits vorne auf den dafür vorgesehenen Stuhl gebracht und schaut nun S2, S4 und S18 dabei zu, wie sie auf der Empore ihr selbst geschriebenes Programm präsentieren. S9 und S14 schreiben währenddessen noch weiter.

760 **Gruppe 6: S6, S7 und S11**

761 Das Gespräch ist aufgrund der Positionierung der Kamera sehr schlecht zu verstehen.

762 [0:47:07] **Reflexionsphase**

763 L2: SO, IHR LIEBEN ((klatscht einen Rhythmus)).

764 [0:47:09] Einzelne Kinder klatschen den Rhythmus nach.

765 [0:47:09] L1: TISCH AUFRÄUMEN UND IN DEN SITZKREIS.

766 [0:47:13] Die meisten Kinder spielen noch mit ihrem LEGO-Modell. Nur einzelne Gruppen beginnen aufzuräumen.



..Anweisung	767	[0:48:08] L2: SO, WELCHER TISCH IST ALS ERSTES FERTIG? TISCHE KOMPLETT AUFGERÄUMT.
	768	[0:48:13] Nun beginnen alle Kinder aufzuräumen. Sie sortieren ihre Arbeitsblätter, schließen ihre iPads und stellen ihre LEGO-Modell auf die ebenfalls geschlossenen LEGO-Kisten. L1 schaltet währenddessen das digitale Whiteboard an.
	769	Die erste Gruppe kommt in den Kinositz. Sie hat ihren Arbeitsplatz komplett aufgeräumt. Die erste Gruppe kommt in den Kinositz. Sie hat ihren Arbeitsplatz komplett aufgeräumt.
	770	[0:48:44] Die erste Gruppe kommt in den Kinositz. Sie hat ihren Arbeitsplatz komplett aufgeräumt.
..Aufregung	771	[0:48:45] S18: S2! Schnell, schnell.
..Aufregung	772	[0:48:46] S2: Ja. (...) S18, schnell. Setz dich hin.
..Aufregung	773	[0:48:53] S2, S4 und S18 ((jubelnd)): Ja.
..Ermahnung	774	[0:48:56] L1: HEY. (...) LEUTE? (...) HALLO?
	775	[0:49:01] Nach und nach begeben sich nunmehr alle Schüler*innen in den Kinositz. Die Kinder, die bereits im Kinositz sitzen, unterhalten sich. Einzelne Lernende diskutieren über die Sitzordnung.
..Ermahnung	776	[0:49:21] L2: Meine Güte, Mädels. (...) So. Pscht.
	777	[0:49:31] L1 wartet bis die Kinder ruhig sind.
..Impulsfrage/Nachfrage	778	[0:49:33] L1: Hat es jetzt geklappt? [S2: Ja.] Bei wem hat's geklappt? Fingerzeichen.
	779	[0:49:37] Fast alle Kinder zeigen durch ihr Fingerzeichen an, dass der zweite Teil der Arbeitsphase gut verlaufen ist.
..Zustimmung	780	[0:49:40] L1: Gut. (...) S7, machst du so? ((zeigt einen horizontalen Daumen))
..Impulsfrage/Nachfrage	781	[0:49:45] S7 nickt.
..Impulsfrage/Nachfrage	782	[0:49:45] L1: Warum?
..Enttäuschung	783	[0:49:46] S7: Weil zwischendurch wir was gemacht haben, was wir eigentlich nicht machen sollten.
Lehrer*innenverhalten	784	[0:49:54] L1: Ok. (...) Das ist nicht so gut, ne?
	785	[0:49:58] L1 nimmt S19 dran.
	786	[0:50:00] S19: (unv.)
..Ermahnung	787	[0:50:01] L1 und L2 ((gemeinsam)): Ohhhh toll.
..Ermahnung	788	[0:50:02] L2 ((zu S19)): S19, den Spaß hast du jetzt schon gestern gemacht. Jetzt bist du damit durch ja?
	789	[0:50:06] S19: Ja.
	790	[0:50:08] L2: Gut.
	791	[0:50:08] L1 nimmt S6 dran.

..Enttäuschung	792	[0:50:09] S6: Dass einer aus unserer Gruppe mich, uns angemotzt hat.
..Impulsfrage/Nachfrage	793	[0:50:14] L1: Zu Recht oder zu Unrecht?
Schüler*innenverhalten	794	[0:50:18] S19: Das weiß der selber nicht mehr.
..Ermahnung	795	[0:50:22] L1 ((ermahnt S19)): S19!
..Ermahnung	796	[0:50:24] L2: Wenn du etwas machst, was du nicht machen sollst, dann musst du damit leben, dass du angemotzt wirst. (...) Das kannst du nur verhindern, indem du dich an die Regeln hältst.
	797	[0:50:36] S13 steht auf, um Zettel, die er in der Hand hat, wegzulegen.
..Impulsfrage/Nachfrage	798	L1 ((zu S13)): S13?
..Ermahnung	799	[0:50:38] L2: So S13, weißt du was? Komm gib's mir. Ich pack es dir da hinten drauf ((legt die Zettel auf einen Tisch)). So. Ne falsch ((legt die Zettel auf den richtigen Tisch)). Das sitzt du ja. So. Pscht.
..Erklärung	800	[0:50:48] L1: Ich möchte jetzt und das mache ich erst, wenn alle Kinder zuhören (...), mit euch wieder die Befehle sammeln, weil das ist ja eigentlich das wichtigste, was wir rausfinden wollen, ne? Wir haben heute rausgefunden, dass der Neigungssensor sich nach oben und unten drehen kann. Das hatten wir ja als Forscherauftrag heute morgen rausgefunden. Wir haben rausgefunden, dass es nicht darum geht, dass Milo hoch und runter gedreht wird, sondern wirklich nur dieser Sensor. [S19 ((flüstert)): (unv.)] Das können wir so [L2: S19!] festhalten oder?
..Zusammenfassung des	801	[0:51:17] Die Kinder stimmen L1 zu.
..Zusammenfassung des Ge	802	[0:51:18] L1: So, das haben wir ja jetzt schon jede Woche immer wieder kennengelernt ((zeigt auf einen Programmierbaustein)). [S6: Eh, 'Let's go!'] Jede Stunde. ‚Start‘, ‚Play‘, ‚Los geht's‘, ‚Starte das Programm‘. Was ist das denn für ein Befehl? ((zeigt auf einen anderen Programmierbaustein))
..Mitdenken	803	[0:51:28] S6: Eh.
	804	[0:51:29] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden.
Lehrer*innenverhalten	805	[0:51:31] L2: Und da müssten jetzt ganz viele Finger hochgehen. (...) Man darf auch mal Kinder dran nehmen, die sich nicht melden übrigens. Das ist nicht verboten.
Lehrer*innenverhalten	806	[0:51:42] L1: Ok. (...) Merk ich mir.
	807	[0:51:44] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S1 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	808	[0:51:47] S1: Ehm. Milos Sensor nach oben dreht? Also eh, nach

..Verständnis bzgl. der Funk			vorne.
..Impulsfrage/Nachfrage		809	[0:51:54] L1: Ist das ein Befehl?
		810	[0:51:56] S6: Nein.
..Lesekompetenz: Semantisi		811	[0:51:57] L1: Das ist [S1: ‚Dreh den Sensor mit geringer Geschwindigkeit nach vorne‘?].
..Impulsfrage/Nachfrage		812	[0:52:02] L1: Was fehlt denn noch? Das ist schon ein wichtiger Punkt. Der gehört dazu. Dreh den Sensor nach hinten. Aber was bedeutet das denn? ((zeigt auf einen Programmierbaustein)) (...) Das wär´ ja dieser Baustein, ne? ((zeigt auf einen weiteren Programmierbaustein))
		813	[0:52:13] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S17 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk		814	[0:52:20] S17: Dass der da warten soll, bis der, also bis das gemacht wurde, dass der so geneigt wurde?
..Impulsfrage/Nachfrage		815	[0:52:26] L1 ((nickt)): Und jetzt als Befehl?
..Lesekompetenz: Semantisi		816	[0:52:27] S17: Ehm. (...) ‚Warte bis der Neigungssensor geneigt wurde!‘
..Freude		817	[0:52:34] Einige Kinder lachen.
Schüler*innenverhalten		818	[0:52:36] S6: Gut gemacht.
..Impulsfrage/Nachfrage		819	[0:52:38] L1 ((schreibt den Befehl auf)): Warte bis der, reicht es euch wenn ich nur Sensor schreibe?
..Impulsfrage/Nachfrage		820	[0:52:43] Ein paar Kinder sagen ‚Ja‘, andere ‚Nein‘.
..Mitdenken		821	[0:52:44] L1 ((schreibt weiter)): Warte bis der Sensor <u>nach</u> ?
..Mitdenken		822	[0:52:48] Einige Kinder erwidern im Chor ‚Vorne‘.
..Mitdenken		823	[0:52:49] S18: gekippt (...) hinten (...) gekippt wurde.
..Impulsfrage/Nachfrage		824	[0:52:56] S6: Gekippt wird.
..Mitdenken		825	[0:52:58] L1 ((schreibt weiter)): Gekippt wird. (...) So, was passiert dann?
		826	[0:53:03] S6: Der, eh.
		827	[0:53:07] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S14 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk		828	[0:53:10] S14: Dann wechselt der die Farbe auf Farbwechsel?
..Zusammenfassung des		829	[0:53:17] L1 ((schreibt)): ‚Wechsle die Farbe!‘ Und dann in Klammern: Nr. 9, ne? (...) Und das? ((zeigt auf einen weiteren Programmierbaustein))
..Impulsfrage/Nachfrage		830	[0:53:28] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt erneut S14 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk		831	[0:53:40] S14: Dass er eine Nachricht sendet?
..Impulsfrage/Nachfrage		832	[0:53:42] L1: Und was für eine?
..Verständnis bzgl. der Funk		833	[0:53:44] S6 ((flüstert)): Keine. [S19: Gar keine.]

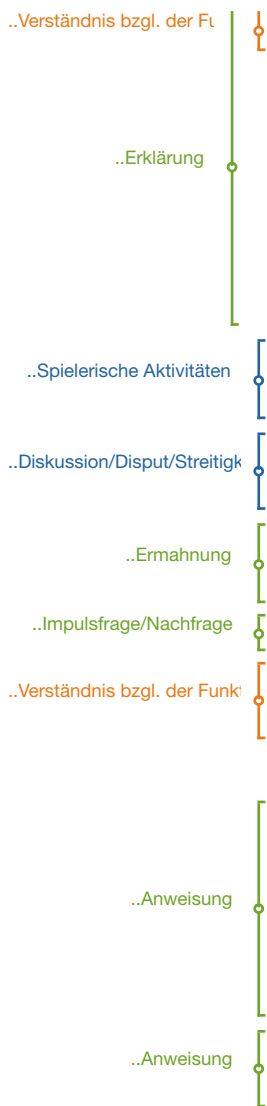
..Impulsfrage/Nachfrage	834	[0:53:48] L1: Ich, wie sollen wir das schreiben? Sende [S6: ,Sende Nachricht'.]
..Lesekompetenz: Semar		
..Lesekompetenz: Semantisi	835	[0:53:50] S9: Leere.
..Lesekompetenz: Semantisi	836	[0:53:50] S2: Sende keine Nachricht.
..Verständnis bzgl. der Funk	837	[0:53:52] S12: K, keine, weil da steht ja nichts.
..Lesekompetenz: Semantisi	838	[0:53:53] S6: Sende keine Nachricht.
..Lesekompetenz: Semantisi	839	[0:53:55] S7: Sende eine Nachricht. [S17: Sende Nachricht.] [S11: Sende Nachricht.] Sende eine Nachricht, vielleicht weil das, was drin steht, ist ja eigentlich nicht ganz so.
..Aufregung	840	[0:54:03] L1: Was [S15: S4! ((S4 meldet sich sehr intensiv und möchte unbedingt drangenommen werden.))] ist dieser, was ist dieses Ding denn hier? ((zeigt auf Programmierbaustein)) [S15: S4, S4!]
..Impulsfrage/Nachfrage		
..Lesekompetenz: Semantisi	841	[0:54:06] S12: Das ist die Nachricht.
..Ermahnung	842	[0:54:07] L1: Pscht.
	843	[0:54:07] L1 nimmt S4 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	844	[0:54:08] S4: Ehm 'Sende eine leere Nachricht'?
..Zustimmung	845	[0:54:10] L1: Ja. Perfekt. ‚Sende eine leere Nachricht‘ ((schreibt)).
..Freude	846	[0:54:16] S2: Nachtisch ((lacht)).
..Impulsfrage/Nachfrage	847	[0:54:18] L1: Nachtisch ((lacht)) (...) So, das ist jetzt einfach ((zeigt auf den nächsten Programmierbaustein)). [S15: Eh, eh.] Das müsstet jetzt wirklich [S11: Mhm.] alle Kinder wissen.
..Verständnis bzgl. der Funk	848	[0:54:25] S1 ((flüstert)): Es geht hoch.
	849	[0:54:25] L1 nimmt S3 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	850	[0:54:27] S3: Das ehm. Das der Sensor gedreht wird.
..Impulsfrage/Nachfrage	851	[0:54:29] L1: Und der Befehl?
..Verständnis bzgl. der Funk	852	[0:54:30] S3: Also ehm, warte bis der eh der, warte bis dieses Ding mhm irgendwie bewegt.
	853	[0:54:38] S17: Es ehm.
..Anweisung	854	[0:54:38] L1: Lass dir mal helfen. Warte bis?
	855	[0:54:40] S3 wartet bis sich mehrere Kinder melden.
..Mitdenken	856	[0:54:44] S17: Bis der Sensor sich.
	857	[0:54:46] L1 nimmt S1 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	858	[0:54:49] S1: Bis der Sensor gekippt wurde?
..Impulsfrage/Nachfrage	859	[0:54:50] L1: Nach?
..Lesekompetenz: Semantisi	860	[0:54:51] S1: Vorne. [S6: Vorn.]
..Zustimmung	861	[0:54:54] L1 ((schreibt den Befehl auf)): ‚Warte bis der Sensor nach vorne gekippt ist‘. Und dann?
..Lesekompetenz: Semar	862	[0:55:04] L1 wartet bis mehrere Kinder sich melden und nimmt

..Lesekompetenz: Semantisi	863	[0:55:12] S2: ‚Sende eine Nachricht‘?
..Impulsfrage/Nachfrage	864	[0:55:13] L1: Welche?
..Lesekompetenz: Semantisi	865	[0:55:14] S2: ‚Milo‘?
..Impulsfrage/Nachfrage	866	[0:55:15] L1: Und wie könnte man das beschreiben als Befehl?
..Mitdenken	867	[0:55:18] S2: Ehm.
	868	[0:55:19] L1 wartet bis mehrere Kinder sich melden und nimmt schließlich S13 dran.
..Lesekompetenz: Semantisi	869	[0:55:26] S13: ‚Sende die Nachricht „Milo“‘?
..Lob	870	[0:55:27] L1 ((schreibt)): Super. (...) Und das? ((zeigt auf den nächsten Programmierbaustein)) Das ist jetzt eigentlich ganz einfach.
..Impulsfrage/Nachfrage	871	[0:55:42] L1 wartet bis mehrere Kinder sich melden und nimmt schließlich S12 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	872	[0:55:50] S12: Wiederholung, also dass sich das alles wiederholt.
	873	[0:55:53] L1: Und wie heißt das alles zusammen? ((zeigt auf dem digitalen Whiteboard an, welche Programmierbausteine sie meint)) Was ist das? (...) Wie nennt man das, wenn man ganz viele Bausteine zusammen hat? Das Ganze zusammen. Wie hieß das nochmal?
..Impulsfrage/Nachfrage	874	[0:56:06] Einige Kinder melden sich bereits. L1 wartet jedoch, bis sich noch mehr Schüler*innen melden.
Lehrer*innenverhalten	875	[0:56:09] L1 ((lachend)): Jetzt enttäuscht mich nicht, Freunde.
..Freude	876	[0:56:10] Einige Kinder lachen. L1 nimmt S5 dran.
..Erklärung grundlegender B	877	[0:56:12] S5: Programm?
..Zustimmung	878	[0:56:13] L1: Ja!
..Nachfrage	879	[0:56:14] S19: Was?
	880	[0:56:15] L1: Programm. [S4: Progra-am.] Alles zusammen ist das Programm. Also: ‚Wiederhole das ganze Programm‘ ((schreibt den Befehl auf)). (...) Super. Das war heute ein bisschen schwierig, aber ich finde nach unserer Zwischenreflexion hat das super geklappt und ihr habt ja auch alle Befehle gefunden. Welche Gruppe hat’s denn geschafft den Milo fahren zu lassen und den Neigungssensor zu benutzen?
..Zusammenfassung des Ge	881	[0:56:50] Mehrere Kinder melden sich und erwidern mit dem Wort 'Wir'. Einzelne Lernende diskutieren darüber, ob sie es geschafft haben oder nicht.
..Impulsfrage/Nachfrage	882	[0:56:52] L1: Alle Gruppen? ((Einzelne Lernenden diskutieren weiter.)) (...) Das sieht super aus. Wie habt ihr das denn gemacht? Ich möchte mal ein, ich hab das selber nämlich nicht
Lehrer*innenverhalten		

Lehrer*innenverhalten			geschafft und ich möchte (...) eine Gruppe das mal zeigen lassen ((schaltet das digitale Whiteboard so um, dass es über das Apple TV mit den iPads verbunden werden kann)).
		883	[0:57:09] S6 ((flüsternd zu S11)): Lass uns.
..Aufregung		884	[0:57:10] S2 ((flüstert)): Uns.
Lehrer*innenverhalten		885	[0:57:11] L1: Jetzt brauche ich nur ein iPad.
..Hilfsbereitschaft		886	[0:57:14] L2 ((holt ein iPad)): Ehm. [S2: Du kannst unsers nehmen.]
		887	[0:57:16] L2 nimmt ein iPad von einem der Gruppentische.
		888	[0:57:18] S3: Aber. L1? Kann man auch nur eh [L1: Sprechen wir gleich drüber. (...)] ((L2 gibt L1 ein iPad.)) Welche Gruppe?].
..Nachfrage			
Lehrer*innenverhalten		889	[0:57:26] L2: 25? Die war das jetzt.
Lehrer*innenverhalten		890	[0:57:29] L1: Dann seid ihr dran.
Lehrer*innenverhalten		891	[0:57:31] L2: Ihr habt's doch geschafft, ne? Ich hab den, achso jetzt den Milo noch. Klar, holt den.
		892	[0:57:38] S2 und S18 stehen auf, um Milo zu holen.
..Mitdenken		893	[0:57:44] S7: Ich glaube der Akku ist gleich leer.
Lehrer*innenverhalten		894	[0:57:45] L1: Da ist noch genug Prozent drauf.
		895	[0:57:48] S2 geht nach vorne.
..Hilfsbereitschaft		896	[0:57:52] S2 ((zu S4 und S18)): Ja, helft mal.
		897	[0:57:53] S4: Ja wer hat gesagt, wir haben es geschafft? Ich wusste das doch gar nicht.
		898	[0:57:56] S2: S18 hat das gesagt.
		899	[0:57:57] S18: Du hast es [L2: Habt ihr es geschafft oder nicht?] gesagt. Ja, aber S2, ich wollte das jetzt nicht vorzeigen, aber S2 wollte ja unbedingt vorzeigen.
		900	[0:58:05] L2: Ich hab's jetzt [S2: Nein.] aber entschieden. Das ist jetzt egal, ob S2 das wollte oder nicht. Ich hab das jetzt entschieden.
		901	[0:58:11] L1: So ((gibt S2 das iPad, damit sie programmieren kann.)).
..Diskussion/Disput/Streitigk		902	[0:58:12] S2: Los komm.
		903	[0:58:13] S2 steht vorne und weiß nicht, was sie tun soll. Ihre Gruppenmitglieder helfen ihr nicht.
		904	[0:58:15] S6: Meine Güte, dann lasst mich, lasst mich!
		905	[0:58:18] S12 ((zu S2)): S2, mach jetzt einfach.
		906	[0:58:21] L1: Hä? Ich verstehe euer Problem jetzt nicht. Das Programm zeigen, wie man das schafft, dass man den Milo eh zum Fahren bringt.
		907	[0:58:28] S19: Nicht nur einfach sagen, dass man es geschafft

..Diskussion/Disput/Streitigk	908	hat.
	909	[0:58:32] S18: Jaha. [S4: Haben wir auch nicht gemacht.]
..Impulsfrage/Nachfrage	910	[0:58:33] S2 beginnt zu programmieren.
Lehrer*innenverhalten	911	[0:58:36] L2: Sollte das Programm nicht noch da drauf sein?
..Impulsfrage/Nachfrage	912	[0:58:38] L1: Ne, das haben die ja eigentlich aufgeschrieben.
..Impulsfrage/Nachfrage	913	[0:58:39] L2: Achso, das wird dann gelöscht, achso.
..Impulsfrage/Nachfrage	914	[0:58:41] L1 ((zu S2)): So, was dann? Ihr müsstet doch eigentlich auch einen Plan dann geschrieben haben.
Schüler*innenverhalten	915	[0:58:46] S2: Ja, haben wir.
..Impulsfrage/Nachfrage	916	[0:58:46] L2 ((zu S4 und S18)): So, könnt ihr ihr helfen? (...) Nein?
..Anweisung	917	Ok, andere Gruppe.
	918	[0:58:51] L1: Andere Gruppe [L2: So.].
..Schreibkompetenz: eigene	919	[0:58:54] L1 ((zu S2, die ihr LEGO-Modell mitnehmen möchte)): Lass den stehen. Das ist jetzt egal.
..Nachfrage	920	[0:58:57] S6 kommt nach vorne und erstellt ein Programm.
..Ermahnung	921	[0:59:17] S19: Wieso das? ((meint damit einen Programmierbaustein, den S6 verwendet))
Schüler*innenverhalten	922	[0:59:17] L1: Er erklärt es gleich.
..Ermahnung	923	[0:59:18] S19: Das ist aber komisch.
..Schreibkompetenz: eigene	924	[0:59:24] L1: Ne, ist es nicht. [L2: S19, halt den Mund!]
..Erklärung	925	[0:59:26] S6 programmiert weiter.
..Mitdenken	926	[0:59:48] L1 ((zu S6)): Ja, aber guck mal ((zeigt auf das von S6 geschriebene Programm am Whiteboard)). [S7: Du hast was vergessen.] Mach da mal noch das ‚Vorwärts‘ zwischen.
..Erklärung	927	[0:59:52] S7: Das ‚Vorwärts‘ genau. Das hast du vergessen.
..Schreibkompetenz: eigene	928	[0:59:57] L1: Sonst weiß der Milo ja nicht, in welche Richtung er fahren soll. [S6: Entschuldigung.] Ist egal. So das reicht schon.
..Anweisung	929	[1:00:01] S6 programmiert weiter.
	930	[1:00:05] S2 ((meldet sich)): Ehm, ich hab, eh.
..Lob	931	[1:00:06] L2 ((zu S2)): Nein, S2. Du bist jetzt nicht dran.
..Impulsfrage/Nachfrage	932	[1:00:09] L1: Einmal zeigen und dann.
..Verständnis bzgl. der Funk	933	[1:00:11] S6 lässt das Programm abspielen.
..Verständnis bzgl. de	934	[1:00:26] L1: Super. [L2: Gut.] Perfekt. Was hat Milo gemacht, S6? ((zeigt auf die Stelle im Programm, die sie erklärt bekommen möchte))
..Erklärung	935	[1:00:30] S6: Milo ist weiter, also eh es wird ja nochmal gemacht. Der ist immer die ganze Zeit vor.
..Verständnis bzgl. de	936	[1:00:37] L1: Genau. Deswegen hat das die ganze Zeit wiederholt, ne? Weil er die ganze Zeit gemerkt hat [S7: Er ist halt am wiederholen.], er ist vorne und [S17: Der ist in dieser





Wiederholung.] als der S6 den Sensor anders herum gemacht hat, da hat er aufgehört, ne? Weil der Befehl war ja: ‚Play. Warte so lange bis der Sensor‘ ((S6 lässt das Programm erneut abspielen.)) [S9 ((zu S6)): S6, sei mal leise. Wir verstehen nichts.] ((S6 bricht das Programm ab.)) ‚Warte so lange bis der Sensor nach vorne geht. Fahr dann mit Geschwindigkeit 8, wechsele dabei die Farbe, spiel Ton und stoppe.‘

935 [1:01:04] S6 spielt am iPad rum. Er ändert die Lautstärke, was auf dem digitalen Whiteboard angezeigt wird.

936 [1:01:05] S12 ((zu S6)): Boah das Schild nervt. Kannst du jetzt mal aufhören mit den ganzen Ton das aus und an zu machen?

937 [1:01:10] L2: Meine Güte, S12. (...) [S6: Ich mach ja schon.] Kannst du mal aufhören hier immer rumzumeckern?

938 [1:01:20] L1: So. Ok?

939 [1:01:22] S7 ((zu S6)): Der ist nämlich auf null. Du musst den auf links machen.

940 [1:01:24] S6 bringt das LEGO-Modell in Position.

941 [1:01:25] L1: Ja. (...) Einmal noch. ((S6 bewegt den Sensor.)) So und jetzt reicht. ((S6 lässt das Programm abspielen.)) (...) So jetzt hat er es, ne, bemerkt, dass der Sensor sich verändert hat, dann stoppt er. Ok! (...) LEGO, eine Person die LEGO-Kiste, eine Person den Milo, eine Person iPad und Etuis.

942 [1:01:46] L2: Und bitte gucken, welche iPads müssen noch aufgeladen werden?

943 [1:01:51] Die Kinder stehen auf, um die Sachen zusammen zu räumen.



**Anhang 7:**  
**Transkripte der Unterrichtseinheiten**  
**– Unterrichtseinheit 6 –**

	1	[0:00:00] <b>Einführungsphase</b>
	2	Die Kinder sitzen an ihren Gruppentischen und unterhalten sich. In dieser Unterrichtsstunde arbeiten jeweils zwei Gruppen zusammen, sodass nunmehr drei Gruppen a sechs Kindern gemeinsam agieren.
..Anweisung	3	[0:00:01] L1: So. HEY! (...) Einmal zuhören. (...) S18.
..Aufregung	4	[0:00:11] Die Kinder sind sehr aufgeregt und agieren bereits mit den LEGO-Modellen.
..Anweisung	5	[0:00:15] L2: So. ALLE HÄNDE HINTERN KOPF. ALLE AUGEN ZU L1. (...) ALLE HÄNDE HINTERN KOPF.
Lehrer*innenverhalten	6	[0:00:23] L1: Der Tisch war als erster fertig.
Lehrer*innenverhalten	7	[0:00:25] L2: Ne, S9 hat noch nicht die Hände hinterm Kopf.
..Impulsfrage/Nachfrage	8	[0:00:27] L1: Oh (...). So S2, S18, S4. Welches iPad habt ihr?
..Mitdenken	9	[0:00:35] S2, S4 und S18 ((gemeinsam)): 25?
..Hilfsbereitschaft	10	[0:00:37] L1: Passt. S17, S3, S13. Welches iPad habt ihr?
..Impulsfrage/Nachfrage	11	[0:00:41] S3, S13 und S17 ((gemeinsam)): 22.
..Hilfsbereitschaft	12	[0:00:42] L1: Passt nicht. Wer hat iPad 26?
..Mitdenken	13	[0:00:44] L2: Das liegt hier wahrscheinlich noch [L1: Oh. ((schaut die iPads durch.))]. Ich hab die mitgebracht.
..Impulsfrage/Nachfrage	14	[0:00:48] S18: Mhm.
Lehrer*innenverhalten	15	[0:00:50] L1: So ((gibt S3, S13 und S17 das richtige iPad)). S10, S1, S5. 24?
..Mitdenken	16	[0:00:55] S1: Nein 22.
..Hilfsbereitschaft	17	[0:00:56] L1: Wer hat iPad 24?
..Impulsfrage/Nachfrage	18	[0:00:57] S9: Wir.
..Mitdenken	19	[0:00:59] L1: So einmal tauschen. (...) S16, S19 und S8?
..Hilfsbereitschaft	20	[0:01:06] S19: 21.
..Impulsfrage/Nachfrage	21	[0:01:07] L1: Ihr braucht iPad 29. Wer hat iPad [S11 ((zu seinen Gruppenmitgliedern)): Nun kommen wir.] 29?
..Mitdenken	22	[0:01:12] L2: Hier.
..Hilfsbereitschaft	23	[0:01:12] L2 gibt L1 das iPad, die dieses wiederum an die Gruppe weitergibt.
Lehrer*innenverhalten	24	[0:01:17] L1: So.
..Ermahnung	25	[0:01:18] L2: S17, WENN DIESE KAPPE JETZT NICHT WEG IST, IST SIE BEI MIR UND DEINE MUTTER HOLT SIE AB.
Schüler*innenverhalten	26	[0:01:24] S17: Jau.
	27	[0:01:25] L1 hantiert weiterhin mit den iPads herum.
..Impulsfrage/Nachfrage	28	[0:01:28] L1: S14, S9, S15?
..Hilfsbereitschaft	29	[0:01:29] S9: Wir haben gar kein iPad.
..Mitdenken	30	[0:01:31] L1: 27.
..Impulsfrage/Nachfrage		

Lehrer*innenverhalten	31	[0:01:33] L2: Hier ((L2 gibt L1 das passende iPad.)).
..Impulsfrage/Nachfrage	32	[0:01:36] L1: UND [S7: 28.] ((L1 gibt der Gruppe das passende iPad.)) Das passt dann, ne?
..Zustimmung	33	[0:01:38] L2: Gut.
..Zustimmung	34	[0:01:39] L1 ((zu L2)): Die ham wa zu viel?
..Zustimmung	35	[0:01:40] L2: Ja. Gut okay.
..Anweisung	36	[0:01:41] L1: So. Alles kommt vom Tisch, außer Etui und die eh Kisten. Damit ihr mehr Platz habt.
..Mitdenken	37	[0:01:51] S8: Und das iPad.
..Mitdenken	38	[0:01:52] S9: Und Milo.
..Zustimmung	39	[0:01:53] L1: Ja und das iPad.
	40	[0:01:54] Die Kinder beginnen damit, ihre Tische zu räumen und für die spätere Arbeitsphase zu strukturieren.
..Anweisung	41	[0:02:00] L2: DIE MAPPEN KÖNNEN AUCH WEG. Die braucht ihr nicht. Zettel schreiben ist jetzt nicht. Du hast jetzt Unterricht. (...) ICH WÜRDIE MICH AUCH EINEN STIFT RAUSNEHMEN UND AUCH DAS ETUI WEGPACKEN.
	42	[0:02:17] Die Kinder sortieren ihre Materialien und räumen ihre Arbeitsplätze zurecht. Dabei unterhalten sie sich.
..Anweisung	43	[0:02:22] L1: So, die Kinder, die fertig sind, können in den Sitzkreis kommen.
	44	[0:02:26] Die Kinder begeben sich nach und nach in den Sitzkreis, sodass die Unterrichtsstunde beginnen kann.
..Ermahnung	45	[0:02:40] L1 ((zu S19)): S19, DU HAST NICHT ZUGEHÖRT. WAS SOLLST DU MACHEN?
Schüler*innenverhalten	46	[0:02:44] S19: Jaha.
	47	[0:02:45] Während einzelne Kinder bereits im Sitzkreis sitzen, sortieren andere noch ihre Materialien. Nach und nach begeben sich die Kinder jedoch in den Sitzkreis.
..Erklärung	48	[0:02:57] L1: Ok. (...) So, ihr wisst, dass wir heute ein bisschen anders arbeiten müssen. Das habe ich euch ja grade schon erklärt, warum wir heute nicht in der Aula sind. Ich möchte jetzt einmal nochmal von euch hören, was wir denn überhaupt in den letzten Stunden alles schon gelernt haben ((S2 steht auf und entfernt sich aus dem Sitzkreis, um sich auf einen Stuhl zu setzen, der außerhalb des Sitzkreises steht.)), weil jetzt waren ja eine Woche Ferien. Davor war ich nicht da [S6: Davor war S8 auch nicht da.] Genau. Dass wir dem S8 auch nochmal einmal erklären, was wir jetzt alles noch zusätzlich gemacht haben. In der ersten Milo-Stunde warst du noch da, ne? ((zu S8)) ((S8

..Erklärung	49	nickt)) Genau. Was haben wir noch alles gemacht?
..Impulsfrage/Nachfrage		[0:03:32] L1 wartet darauf, dass sich mehrere Kinder melden und bemerkt dann, dass S2 sich umgesetzt hat.
..Anweisung	50	[0:03:34] L1 ((zu S2)): S2, setz dich [S2: Ja.] mal. (...) Komm, setz dich dahin.
..Anweisung	51	[0:03:39] S2 steht auf, um sich zurück in den Sitzkreis zu setzen.
..Ermahnung	52	[0:03:41] L2 ((zu S2)): Du hast immer noch die Schuhe an. ((S2 geht in Richtung Garderobe, um ihre Schuhe auszuziehen.)) Die lässt du jetzt an. Die ziehst du gleich aus.
..Anweisung	53	[0:03:44] L2 ((zu S12)): So rutschst du mal ein Stück.
Lehrer*innenverhalten	54	[0:03:46] S2 setzt sich zurück in den Sitzkreis.
	55	[0:03:49] L1: Das wissen aber eigentlich müssten das alle Kinder wissen, was wir alles gemacht haben.
	56	[0:03:55] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S18 dran.
..Mitdenken	57	[0:04:08] S18: Wir haben an Milo noch einen Bewegungssensor angebaut.
..Impulsfrage/Nachfrage	58	[0:04:13] L1: Was war das?
..Verständnis bzgl. der Funk	59	[0:04:15] S18: Das war ein Sensor, wenn sich der Abstand ehm verändert, [S17: Zu einem Gegenstand] dann [L2 ((zu S17)): Lass die S18 jetzt erstmal reden.] zu einem Gegenstand, dann bleibt er stehen?
	60	[0:04:29] L1: Wie hat dieser Sensor denn gearbeitet? Was war denn da drin? Was ist ein Sensor?
	61	[0:04:35] L1 nimmt S1 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	62	[0:04:44] S1: Sowas wie ein Scanner. [L1: Super.] Der scannt das halt so.
..Impulsfrage/Nachfrage	63	[0:04:50] L1 ((nickt)): Genau. (...) Was noch?
..Anweisung	64	[0:04:55] S6 imitiert einen Fächer.
..Anweisung	65	[0:04:58] L2: S6, (...) schaff dir 'nen Fächer an.
	66	[0:05:01] Lediglich eine Schülerin meldet sich.
..Ermahnung	67	[0:05:10] L1: Hey, das wisst ihr doch alle, was wir gemacht haben. Nicht nur die S4.
	68	[0:05:15] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S6 dran.
..Verständnis bzgl. der Funk	69	[0:05:20] S6: Wir haben auch noch einen Neuginisensor angebracht.
..Impulsfrage/Nachfrage	70	[0:05:23] L1: Ein was? Sag nochmal.
..Verständnis bzgl. der Funk	71	[0:05:25] S17: Ein Neigungssensor.
..Impulsfrage/Nachfrage	72	[0:05:28] L1: Neigungssensor, ne? Was war das?

..Verständnis bzgl. der Funk

..Impulsfrage/Nachfrage

..Verständnis bzgl. der Funk

..Verständnis bzgl. der Funk

..Impulsfrage/Nachfrage

..Verständnis bzgl. der Funk

..Impulsfrage/Nachfrage

..Verständnis bzgl. der Funk

..Lob

..Impulsfrage/Nachfrage

..Impulsfrage/Nachfrage

Schüler\*innenverhalten

..Verständnis bzgl. der Funk

..Zusammenfassung des Ge

..Impulsfrage/Nachfrage

73

[0:05:31] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S11 dran.

74

[0:05:39] S11: Dort gab's so ein Programm, wo man das so extra neigen musste, dass, dass Milo weiter fährt.

75

[0:05:47] L1: Genau. Was musste man neigen und wo?

76

[0:05:51] S11: Den Neigungssensor, also der war da so dran.

77

[0:05:54] S7: Das ist [S19: Dieses Teil da halt.].

78

[0:05:57] L1: Was war denn das besondere an dem Programm zum Neigungssensor? Was war da anders?

79

[0:06:04] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S17 dran.

80

[0:06:12] S17: Ehm den anderen Sensoren blieb immer an der gleichen Stelle und den konntest du bewegen.

81

[0:06:17] L1 ((nickt)): Zum Beispiel. Was noch?

82

[0:06:19] L1 wartet bis mehrere Kinder sich melden und nimmt schließlich S9 dran.

83

[0:06:28] S9: Wenn man den Neigungssensor nach hinten oder nach vorne ge, also gedreht hat, sag ich jetzt mal, hat der, also hat Milo Nachrichten ans iPad geschickt.

84

[0:06:39] L1: Super. Das war ganz wichtig, ne? Und was haben wir als Profis noch zusätzlich geschafft? (...) Oder ihr? Ich hab's ja nicht geschafft. ((L2 lacht)).

85

[0:06:53] L1 wartet darauf, dass sich mehrere Kinder melden.

86

[0:06:58] L1 ((zu S19)): War das 'ne Meldung?

87

[0:06:59] S19 ((zu L1)): Nein.

88

[0:07:00] L1 nimmt S2 dran.

89

[0:07:02] S2: Also dass Milo fährt, also ehm und dass wir halt den Neigungssensor [L1: Genau.] neigen ((imitiert die Bewegung nach, die man mit dem Neigungssensor vollziehen kann)).

90

[0:07:12] L1: Also der Neigungssensor, das ist das Ding, was jetzt da auf dem Milo auch drauf ist, ne? Und eigentlich hat die App das so eingestellt, dass ehm der Milo gar nicht fahren soll. Man sollte eigentlich immer nur den Neigungssensor so hoch und runter machen ((imitiert die Bewegung)) und dann sollte der Milo 'ne Nachricht an das iPad senden. Das haben wir geschafft. Aber wir waren dann noch solche Profis. Wir haben zusätzlich geschafft, dass Milo fährt und dann Nachrichten ans iPad sendet, ne? (...) Gut. Was wollen wir denn heute machen? Heute ist unsere letzte Stunde zu Milo. ((Die Kinder zeigen durch ihre Reaktionen an, dass sie dies traurig finden.)) Jetzt wollen wir

..Impulsfrage/Nachfrage	91	nochmal richtig kreativ werden heute. Was machen wir?
		[0:07:53] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S9 dran.
..Mitdenken	92	[0:07:59] S9 ((liest)): Milo und seine Freunde – Wir pro-
		programmieren ein großes Modell.
	93	[0:08:04] L1 nickt.
..Mitdenken	94	[0:08:06] S6: Oh, das ist cool.
..Impulsfrage/Nachfrage	95	[0:08:07] L1: Und unser Ziel?
	96	[0:08:09] L1 nimmt S11 dran.
..Mitdenken	97	[0:08:16] S11 ((liest)): Wir programmieren zwei Milos gleichzeitig
		und zwar so, dass sie zusammen arbeiten.
	98	[0:08:22] L1 ((nickt)): Genau. Deswegen haben wir uns in
..Erklärung		Gruppen zusammen hingesetzt. Heute wollen wir eine
		Vorrichtung für den Milo bauen beziehungsweise für zwei Milos,
		dass die zusammen fahren können. Und ihr werdet jetzt gleich
		sehen. Es gibt was ganz besonderes, was wir die ganze Zeit noch
		nicht geschafft haben.
..Neugierde	99	[0:08:42] S6: Was denn?
..Erklärung	100	[0:08:43] L1: Das kommt heute. Ich hab dafür wieder das Video.
		Das wollte ich euch <u>eigentlich</u> aufem iPad, eh auf dem
		Whiteboard zeigen, aber ich glaube jetzt hier im Sitzkreis
		schaffen wir das auch so.
	101	[0:08:53] S19: Ja.
..Anweisung	102	[0:08:54] L1: Setz dich mal hier nach hinten ((zu S13)). So (unv.)
..Erklärung		Zack. (...) So, ihr seht, zwei Milos werden zusammen gebaut.
	103	[0:09:13] L1 lässt das einführende Video der App auf dem iPad
		abspielen.
..Freude	104	[0:09:18] S2: Oh wie süß.
..Aufregung	105	[0:09:19] S19: Da ist ja noch die Blume dran.
..Entdeckung	106	[0:09:20] S2: Süß.
..Freude	107	[0:09:23] S6: Boah guck mal, der eine fährt rückwärts und der
..Aufregung		andere vorwärts.
..Entdeckung	108	[0:09:25] S7: Nein, der eine bewegt sich gar nicht und der
..Aufregung		andere fährt vorwärts.
..Verständnis bzgl. der Ft	109	[0:09:30] Das Video ist beendet. Die Kinder lachen.
..Aufregung	110	[0:09:32] S6 ((lacht)): Die Blume.
..Freude	111	[0:09:32] L1: Was ist das Besondere? Was können die auf
..Freude		einmal?
..Impulsfrage/Nachfrage	112	[0:09:34] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt
		schließlich S12 dran.

..Verständnis bzgl. der Funk [

..Impulsfrage/Nachfrage ]

..Mitdenken [

..Mitdenken [

..Impulsfrage/Nachfrage ]

..Mitdenken [

..Impulsfrage/Nachfrage [

..Erklärung ]

..Mitdenken [

..Erklärung ]

..Ablenkung [

..Ermahnung [

..Mitdenken [

..Erklärung ]

113 [0:09:42] S12: Die können sich so drehen?

114 [0:09:44] L1: Genau. Was wäre ein Expertenwort für ‚drehen‘? Habt ihr ‘ne Idee?

115 [0:09:50] S18: Mhm.

116 [0:09:51] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S17 dran.

117 [0:09:53] S17: Wenden?

118 [0:09:54] L1 ((nickt)): Was noch?

119 [0:09:56] S11: Lenken?

120 [0:09:57] L1 ((nickt)): Noch eins? (...) Ich hab gedacht: eine Kurve fahren.

121 [0:10:03] S9: Mhm. [S8: Kurve.]

122 [0:10:05] S6: Kurve.

123 [0:10:06] L1: Ne? Also das Ziel jetzt von heute ist, dass ihr diese Vorrichtung baut ((zeigt dabei aufs iPad)) und in der Geschichte da steht. Ich kann euch das ja mal vorlesen. Max und Mia merken, dass Milo ein Objekt gefunden hat, dass er aber alleine gar nicht transportieren kann ((liest)), weil’s zu schwer ist. Deswegen muss ein zweiter Milo zur Hilfe kommen und deswegen müssen sie zusammen gebaut werden, damit sie zusammen das schwere Objekt transportieren können. (..) Die Blume ist dem Milo jetzt zu schwer. [S8: Milo ist die zu schwer.] Müsst ihr euch vorstellen.

124 [0:10:44] S18: Eh.

125 [0:10:44] Die Kinder beginnen sich zu unterhalten.

126 [0:10:47] S2: L1? [L1 ((befestigt die erste Aufgabe an die Tafel)): Was sind eure?] Wenn ich mich hinsetze, dann rutscht meine Hose.

127 [0:10:52] L1: Ja, das kann ich jetzt auch nicht ändern. (...) Aufgabe, HEY! Aufgabe 1.

128 [0:10:59] L1 wartet bis sich die Kinder wieder beruhigen und nimmt S4 dran.

129 [0:11:06] S4 ((liest)): Aufgabe 1. Baut eine Vorrichtung, mit der zwei Forschungsorden [L1: Sonden.] gemein, Forschungs sonden gemeinsam Gegenstände transportieren können.

130 [0:11:21] L1: Genau. Das ist genau das, was ich grade gesagt habe, ne? Ihr geht, wie ihr das schon kennt, in der App heute auf diesen Abschnitt D. Da steht ‚Zusammenarbeit‘, ne? Und dann wird euch wieder genau erklärt, was gebaut werden muss. Ihr müsst euch dann gleich ehm überlegen, mit welcher Kiste ihr



arbeitet. Also sind gute Absprachen ganz ganz wichtig, weil ihr aufpassen müsst, dass nicht auf einmal LEGO-Teile von der einen Kiste in der anderen Kiste landen, ne? Sonst muss ich zuhause alles neu ausräumen. Das ist wichtig. ((L1 befestigt die zweite Aufgabe an die Tafel)). Aufgabe 2.

131 [0:11:55] S6 ((liest)): Probiert das vorgegebene Programm aus.

132 [0:11:59] L1 nimmt S18 dran.

133 [0:12:03] S18 ((liest)): Probiert das vorgegebene Programm aus.

134 [0:12:06] L1: Kennt ihr auch schon, ne? Das, was euch da angegeben wird, möchte ich, dass ihr da erstmal guckt, wie das funktioniert und was man machen muss, damit Milo Kurven fährt. Das ist nämlich das Wichtige bei dem Programm, da muss man einen Trick anwenden, dass der Milo auch 'ne Kurve fahren kann. Aufgabe 3. Was glaubt ihr?

135 [0:12:26] L1 befestigt die dritte Aufgabe an der Tafel.

136 [0:12:29] S6: Sucht euch ein eigenes Programm aus und schreibt es auf.

137 [0:12:31] L1: Kennt ihr auch schon. Aber (...) Ne? Ihr plant ein eigenes Programm mit Kurven. Ich hab mir überlegt, es wäre ja vielleicht ganz witzig, da müssen wir gucken, ob wir da Zeit für haben, dass ihr so einen kleinen Parcours für den Milo aufbaut. Vielleicht, dass er einmal ganz rum dreht und dann wieder zurück fährt. Da müsst ihr mal schauen. [S17: Eine Acht drehen.] Wichtig ist aber das Aufschreiben. Weil sonst kann ich ja gar nicht gucken, ob ihr das auch wirklich gemacht habt. Reflexionsauftrag? Was könnte das sein?

138 [0:13:04] S18: Mhm.

139 [0:13:05] S17: Keine Ahnung.

140 [0:13:09] S6: Mhm.

141 [0:13:12] L1 nimmt S7 dran.

142 [0:13:12] S7: Was bedeuten die Programme?

143 [0:13:14] L1: Ja, das hättet ihr wohl gerne ((lacht)). Heute nicht. ((L2 lacht.)) ((L1 befestigt den Reflexionsauftrag an die Tafel)): HEUTE NICHT. Wir haben eigentlich alle Programme, [S6: Milo soll Kurven fahren.] alle Programme schon oder alle Bausteine, alle Befehle haben wir schon rausgefunden, die wir brauchen. Heute geht's wirklich darum: Wie kann man Kurven fahren? Ihr sollt erklären, was man auf dem iPad machen muss, wann man drücken muss, um eine Kurve zu fahren. Und dafür verteilt ihr euch gleich die Zettel, ne? Da ist das alles nochmal



..Anweisung			aufgeschrieben. Wer nicht weiß, was er zu tun hat, guckt einfach an die Tafel. Und dann würde ich sagen ((klatscht in die Hände)).
..Aufregung	144	[0:13:48]	S6: Let's go!
..Zielstrebigkeit	145	[0:13:49]	L2: Ich hab noch was.
Lehrer*innenverhalten	146	[0:13:49]	L1: Du hast noch was.
	147	[0:13:50]	L2: S7 hat aber auch noch was?
..Nachfrage	148	[0:13:51]	S7: Ehm darf man auch, darf man auch so ein Programm bauen, dass der nicht 'ne Kurve fährt, sondern dass der sich auf der Stelle dreht?
..Umsetzung eigener Idee			
..Zustimmung	149	[0:14:00]	L1: Ist ja auch so 'ne Art Kurve [L2: Joa.] nur auf der Stelle, ne? Klar.
Schüler*innenverhalten	150	[0:14:04]	S7: Ok.
..Erklärung	151	[0:14:04]	L1: Ihr dürft heute ganz kreativ sein.
..Anweisung	152	[0:14:06]	L2: So, heute arbeitet ihr in großen Gruppen. [L1: Ja.] Das ist nicht ganz einfach. HEY! Das ist nicht ganz einfach.
Schüler*innenverhalten	153	[0:14:18]	S19: Ja.
	154	[0:14:18]	L2: So, <u>ih</u> r entscheidet in eurer Gruppe. Ich hab euch was hier hingelegt. Hier hab ich nochmal diesen Gruppenfahrplan, den könnte man dann zum Beispiel nochmal mit zur Hilfe nehmen. Dann hab ich hier Zeitwächter liegen. Ich hab aber nur vier Jobs. Ihr seid mehrere, also müsst ihr gucken, ja? Wie ihr das organisiert. Einen Präsentator. Das könnten ja vielleicht dann auch zwei machen. [L1: Ja.] Einen Lautstärkewächter oder auch zwei, weiß ich nicht. Und einen Gesprächswächter und der Gesprächswächter entscheidet, wer denn zum Beispiel dann reden darf. Und wenn ihr das braucht als Redestein ((zeigt einen kleinen Stein)), wenn's anders nicht geht, dürft ihr das nehmen. Ihr <u>müsst</u> das nicht nehmen. Nein, das nicht. So, ihr müsst es nicht nehmen. Das ist nur ein Angebot an euch. Hier, Wegweiser hab ich nur maximal vier. Ein Vierer-Wegweiser hier unten, ne? Müsst ihr gucken, ob ihr das gebrauchen könnt, ja? Das ist mir wichtig, dass das in irgend 'ner Form gleich klappt. Welches Zeitfenster haben die? ((zu L1))
..Anweisung	155	[0:15:30]	L1: 25, 20-25 Minuten nur.
	156	[0:15:33]	L2: Ok. Dann wäre es
..Mitdenken	157	[0:15:36]	S17: 11.
	158	[0:15:37]	S6: 11.03 Uhr.
	159	[0:15:39]	L2: Ja 11, also mit dem Gong. 11.05 Uhr.
..Anweisung	160	[0:15:42]	L1: Ne? [L2: Ja?] Und dann gucken wir [L2: So.], wie weit wir sind [L2: Genau.], ne?

	161	[0:15:46] L2: Denkt an eure 30cm-Stimme. Das heißt, ihr sitzt auch teilweise weit auseinander, man darf auch <u>auf dem Tisch</u> sitzen, um leiser sprechen zu können. Dann müsst ihr aber besonders aufpassen, vielleicht die Kisten, wenn ihr die nicht mehr braucht, unter den Tisch stellen. Nicht, dass die runter fallen. [S2: Ok.] und mit den iPads natürlich auch vorsichtiger sein. [L1: Ja.] Wie gesagt. Ich würde mir 'nen Stift rausholen, Etais würd ich wegtun. Ihr braucht Platz.
..Anweisung		
Schüler*innenverhalten	162	[0:16:11] S17: Ja.
..Impulsfrage/Nachfrage	163	[0:16:12] L1: Ok?
..Erklärung	164	[0:16:12] L2: Ich frag nachher ab, wie ist die Gruppen, wie die Gruppenarbeit geklappt hat.
Schüler*innenverhalten	165	[0:16:15] S13: Ja.
..Anweisung	166	[0:16:16] L1: Los geht's!
	167	[0:16:17] Die Kinder begeben sich zu ihren Arbeitsplätzen.
	168	[0:16:18] <b>Arbeitsphase</b>
	169	<b>Gruppen 1 und 2: S2, S4 und S18 gemeinsam mit S3, S13 und S17</b>
	170	<u>18:49</u>
	171	S18: Wir brauchen beide zum Programmieren.
	172	S17: Hä? Sollen wir nicht nur eine nehmen?
	173	S4: Nein, beide zusammen.
	174	S18: Aber dann ist S3 dafür zuständig.
	175	S4: Nö, nicht für beide.
	176	S18: Okay, dann ist S3 und S4.
	177	S13: Was?
	178	S18: Ja S3 und S4.
..Diskussion/Disput/Streitigk	179	S17: Wir haben noch gar nicht angefangen und du sagst direkt beide Kisten.
	180	S18: Ja stimmt ja auch.
	181	S2: Wir brauchen auch noch ein iPad.
	182	S17: Du weißt doch gar nicht, ob wir beide Kisten sollen.
	183	S18 ((zu L1)): L1 hat doch grad gesagt, wir brauchen beide. L1? Wir brauchen doch beide Kisten?
	184	L1 ((zu S18)): Ja ((nickt)).
	185	S3: Hä?
	186	S17 beginnt an den LEGO-Modellen und dem iPad zu hantieren.

..Diskussion/Disput/Streitig		187	S3 und S4 sind für die LEGO-Kisten zuständig. S3 sucht die benötigten LEGO-Teile schneller heraus als S4. S4: Du musst nicht <u>alles</u> machen.
		188	<u>21:10</u>
		189	S13 geht zu L1 und L2, die am Gruppentisch von S1, S5, S8, S10, S16 und S19 einen Streit schlichtet.
..Problemlöseverhalten		190	S13 ((zu L1)): Alle fummeln da an der Bauanleitung und den Milos rum.
..Anweisung		191	L1: Eine Person baut, der Gesprächswächter baut. So.
..Konfliktfähigkeit		192	S2 und S4 stehen auf, um Rollenkarten zu besorgen.
		193	S13: Ja, wir haben noch nicht mal Rollenkarten.
..Anweisung		194	L1: Der Gesprächswächter baut. So!
..Diskussion/Disput/Strei		195	S3: Die schreit uns immer an.
..Erklärung		196	L1: Ja, find ich nicht gut. (...) Ihr müsst eine Person auswählen, die baut. Und dann klappt das auch.
..Anweisung		197	L2: So, wer hat denn den Laufzettel, den kleinen? (...) Wer hat den? ((zeigt den Laufzettel hoch)) Keiner. So, S18. S18 bestimmt, wer was macht. Sie ist die Chefin hier.
		198	S18: Ok.
		199	L2: Ja.
		200	<u>23:24</u>
..Anweisung		201	L1: Stopp. Hinsetzen alle.
..Diskussion/Disput/Streitig		202	S18: S2 spielt die ganze Zeit mit der LEGO-Kiste herum.
		203	L1: <u>Einer</u> baut jetzt und die anderen warten jetzt einfach mal. Wenn das Ding gebaut ist, dann habt ihr auch wieder alle was zu tun. Aber einer muss das jetzt hier bauen. Ihr könnt unterstützen. So. Man muss manchmal auch mal zurückstecken und den anderen Aufgaben überlassen.
..Anweisung			
..Frustrationstoleranz		204	S2 ist sauer und möchte nicht mehr am Unterricht teilhaben. Sie entscheidet sich dazu, im Gruppenraum alleine in ihrem Mathematik-Arbeitsheft zu arbeiten.
		205	<u>25:00</u>
..Ermahnung		206	L2: Eh S17, du arbeitest aber noch mit. Das heißt nicht, dass du dich nur da drauf konzentrierst.
Schüler*innenverhalten		207	S17: Mach ich ja auch.
..Ermahnung		208	L2: Dann ist gut.
..Konfliktfähigkeit		209	S17: Wir verteilen das hier grad nur.

..Nachfrage

..Problemlöseverhalten

..Impulsfrage/Nachfrage

..Mitdenken

..Verständnis bzgl. der Funk

..Zustimmung

..Mitdenken

..Verständnis bzgl. der Funktior

..Verständnis bzgl. der Ft

..Diskussion/Disput/Strei

..Anweisung

..Verständnis bzgl. der Funk

Lehrer\*innenverhalten

..Nachfrage

..Zusammenarbeit

..Schreibkompetenz: Gru

..Schreibkompetenz: I

..Zusammenarbeit

..Freude

210 26:26

211 S18: L1?

212 L1 kommt zum Tisch.

213 S18: Wir haben das gar nicht.

214 L1: So, das hab ich grad den andern auch schon erklärt. Wie muss der Milo denn am Anfang sein?

215 S4: Ohne den Neigungssensor?

216 L1: Ach.

217 S17: Dann müssen wir den erst zurückbauen.

218 28:23

219 S18: Du musst auch alles abmachen, S3.

220 S3: Nein.

221 S18: Erstmal oben das abmachen.

222 S3: Nein, das müssen wir nicht.

223 L2: Aber sie ist die Chefin.

224 S18: Erstmal das Obere jetzt abmachen.

225 L2: Tja.

226 S4: Brauch jemand noch 'ne Blume?

227 39:37

228 S18: Wir machen jetzt das gleiche Programm. Wir müssen das nur zusammen anmachen.

229 S4: Auf Drei! Eins, Zwei, Drei!

230 S18: S3, du musst das entgegengesetzte Ding dazu machen.

231 S4: Sonst fährt nur einer.

232 S18: Ihr müsst das gleichzeitig machen.

233 41:15

234 S4: Vorhang frei.

235 S18: Auf Drei.

236 S4 und S18 ((gemeinsam)): Eins, Zwei, Drei.

237 S18: Eins, Zwei, Drei. (...) Hä?

238 S17: ‚Stopp‘. Ihr müsst kein ‚Stopp‘ machen.

239 S4: Achso. Einer muss das machen und einer muss den ‚Stopp‘ dann machen. Wir wollen den ‚Stopper‘ machen.

240 S18: ‚Stopp‘.

241 S13: So anfangen.

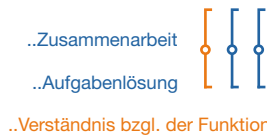
242 S4: Auf Drei! Eins, Zwei. Los Eins, Zwei.



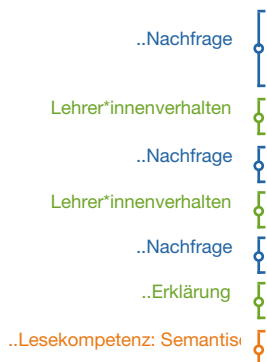
243 44:28  
 244 S4: Ja.  
 245 S18: Los.  
 246 S3 ((zu S8)): Was macht ihr da für 'ne Kacka?  
 247 S18: Hä? Die Farbe ging ja gar nicht.  
 248 S13: Ja, weil die auch auf Blau eingestellt ist.  
 249 S18: Ah ok.  
 250 L1: Ihr denkt an euern Reflexionsauftrag, ne? Fangt mal langsam an.  
 251 L2 ((zu S3)): S3, Reflexionsauftrag.



252 45:08  
 253 S4: S17 hat noch gar nichts gemacht.  
 254 S13: S17 hat gar nichts gemacht außer meckern.  
 255 S18: Genau, er hat die ganze Zeit nur gemeckert.  
 256 S17: Hä?  
 257 S18: OHNE Datum?  
 258 S13: Wir können das Datum ja weglassen.  
 259 S4 ((zu S17)): Und was hast du die ganze Zeit gemacht?  
 260 S17: Ja nicht gemeckert.



261 46:40  
 262 S17: Wie schreiben wir das jetzt auf?  
 263 S4: Der eine Milo fährt, der andere Milo steht. Fertig!



264 48:48  
 265 S18 steht auf, um ihr Coding-Heft zu holen, um es zu durchsuchen.  
 266 S18: L1? Wir haben ja hier diese Teile mit einem anderen unten drunter. Aber diesmal haben wir ja nur ‚Zeit‘.  
 267 L1: Ja, und was, das hatten wir auch ganz am Anfang schon.  
 268 S18: Was bedeutet denn nur ‚Zeit‘?  
 269 L1: So.  
 270 S18: Was bedeutet denn nur ‚Zeit‘?  
 271 L1: Wie lange der fährt.  
 272 S4: Achso, ja klar.



273 **Gruppe 3 und 4: S1, S5 und S10 gemeinsam mit S8, S16 und S19**

..Zusammenarbeit  
..Konfliktfähigkeit  
..Problemlöseverhalte

274 S1, S16 und S19 gehen zu dem Regal im Klassenraum, auf  
welchem die Rollenkarten liegen.  
275 S1: Warte, ich nehm erstmal die hier.  
276 S16: Auf jeden Fall den Zeitwächter.  
277 S1: Leute, wir nehmen erstmal alles mit.  
278 S16: Wir brauchen aber den Zeitwächter.  
279 S19: Das, ich bin der auf jeden Fall ((nimmt die Rollenkarte des  
Gesprächsleiters)).  
280 Nunmehr haben sich alle Gruppenmitglieder am Regal  
versammelt. Sie diskutieren über die Verteilung der Rollen.  
281 S16: Ich bin der Lautstärkewächter ja?  
282 S1: Leute, nein.  
283 S1 nimmt die Rollenkarten und geht zurück an den  
Gruppentisch. Die anderen Gruppenmitglieder folgen. Am Tisch  
geht die Diskussion weiter.  
284 S19: Also ich bin der, der alles macht ((lacht)).  
285 S8: Hä nein?  
286 S10: Ich bin dafür, dass S5 Gesprächsleiter ist.  
287 S16: Ich will Lautstärkewächter.  
288 S1: Aber ich möchte das auch sein.  
289 S10 ((zu S1)): Wir können auch Präsentator zu zweit sein.  
290 L2: Es könnte noch ein Wächter sein, der den Fahrplan einhält.  
291 S16 und S19 stehen auf und gehen zum Regal mit den  
Rollenkarten.  
292 S19: Wo ist der Fahrplan? (...) Wer möchte das hier sein? ((hält  
den Fahrplan in der Hand))  
293 S8: Ich.  
294 S5: Ja gut.  
295 S1: Okay, wer möchte jetzt Zeitwächter sein?  
296 S16: Ja ich.  
297 S1: Gesprächsleiter ist S5. ((S5 zuckt mit den Schultern.))  
298 S19: Ne, ich mach das. Ich hab die Karte schon.  
299 S1: Wir beide sind Präsentator ((zeigt auf sich und S10)).

300 19:42

301 S10 ((zu S19)): S19, nicht. Du machst immer nur alles alleine.  
302 S1: Dann können wir auch einfach nur hier sitzen.  
303 S10: Ja.  
304 S1: Wir wollen auch mal was machen.  
305 S10: Ja.

..Diskussion/Disput/Streitigk

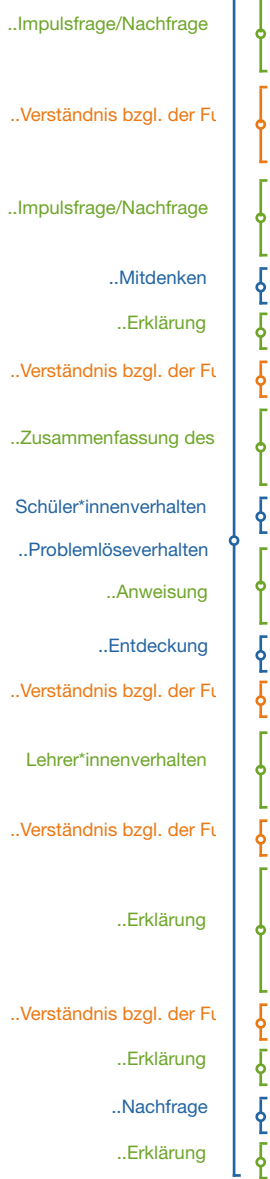
..Diskussion/Disput/Streitig	306	S19: Hallo? Wir haben doch erst hier das jetzt gemacht.
	307	S8: Nicht wir, <u>du</u> .
	308	<u>20:26</u>
..Problemlöseverhalten	309	S1: L1?
	310	L1 Kommt zum Tisch.
	311	S1: S19 macht alles alleine, was er sagt. Er macht alles alleine.
..Nachfrage	312	L1: Wer ist bei euch denn der Gesprächswächter?
	313	S1: S19.
	314	L1: Ja S19, das ist blöd. Ihr müsst euch absprechen.
	315	S19: Ja.
	316	L1: Nicht einer immer nur.
	317	S19: Die machen ja nichts.
	318	S1: Doch.
..Diskussion/Disput/Strei	319	Die Gruppenmitglieder diskutieren über die Lage der LEGO-Kiste auf dem Gruppentisch. L2 kommt hinzu.
	320	L2: Wer ist denn der Gesprächsleiter bei euch?
	321	S8 zeigt auf S19.
	322	S1: S19.
	323	L2: Ja, vielleicht habt ihr da den Bock zum Pferd gemacht. Mal ganz im Ernst. ((S13 kommt zu L2 und tippt sie an.)) So, nein ((zu S13)). Ich rede gerade. So Gesprächsleiter heißt nicht, dass du alles machen darfst.
	324	S19: Ja, die spielen ja die ganze Zeit nur rum. Ich sag den die ganze Zeit, dass die (unv.).
	325	S5: So, S5 hat den Fahrplan. S5 bestimmt, wer was macht. Du passt nur auf, dass keiner dazwischen redet ((zu S19)).
	326	<u>22:07</u>
	327	S1 ((zu S19)): Hallo, lass die auch mal arbeiten.
	328	S19: Jetzt ist S5 dran.
	329	S1: Nein, S5, S5 entscheidet, wer baut, wer was macht. Hat sie gesagt.
..Diskussion/Disput/Streitig	330	S8: Ja ok. S5 dann entscheide mal, [S19: Warte] wer bauen soll. Hallo S19? Wir müssen auf S5 warten.
	331	S1: Du kannst nicht immer einfach was nehmen.
	332	S10: Nein.
	333	S19: Warum, warum (unv.).
	334	S1: Weil wir es aufteilen.
	335	S8: Ja ok. S5 macht jetzt und dann jeder mal.

..Diskussion/Disput/Streitigk	336	S1: Ja außer S19. Der hat ja schon viel aufgebaut da.
	337	S19: (unv.)
	338	S8: Jetzt seid mal alle leise.
	339	<u>24:30</u>
..Problemlöseverhalten	340	S1 ((zu L1)): L1? Wir haben noch nicht mal die Aufgaben verteilt und S19 baut hier die ganze Zeit.
	341	L1: Ne, das geht nicht.
	342	S19: Ja, die haben schon die Aufgaben.
..Diskussion/Disput/Strei	343	S1: Nein, wir haben noch nichts verteilt
	344	S16: 30cm-Stimme.
	345	S19: (unv.)
	346	S1: Nein.
	347	L1: So, S5 ist die Chefin. S5 baut jetzt.
	348	S1: S5 muss bauen.
	349	<u>25:20</u>
..Problemlöseverhalten	350	S19: L1? (...) L1? Das Teil hält nicht.
	351	S8: Dieses für die Kette.
	352	L1: Was hält nicht?
..Bau des LEGO-Modells	353	S19: Das Teil hier hält einfach nicht.
	354	L1: Meint ihr das weiße?
	355	S1: Ja.
	356	L1: Ja, ihr müsst ja auch erstmal einen abbauen.
	357	S19: Ah.
	358	L1: Dann könnt ihr das Teil auch anbringen. Baut die erstmal ab.
	359	<u>27:58</u>
..Diskussion/Disput/Streitigk	360	S19: WEITER.
	361	S16: 30cm-Stimme.
	362	S10: Ja.
	363	S19: Ich hatte doch 30cm.
	364	<u>29:08</u>
	365	S8: Wir haben noch, oh mein Gott wir haben nur noch acht Minuten. Wir haben nur noch acht Minuten. (...) WIR HABEN NUR NOCH ACHT MINUTEN.
..Zielstrebigkeit	366	S1: Ja, dann müssen wir uns beeilen.
..Zusammenarbeit	367	S8: Acht Minuten, eh ne sieben.
	368	S19: Hier muss nicht nur eins dran, da müssen zwei dran.



		369	S1: Da müssen nicht zwei dran.
		370	S19: Nein.
..Zielstrebigkeit		371	S8: (unv.).
..Zusammenarbeit		372	S10: Nein S5 guck, das muss so da dran.
		373	<u>30:48</u>
		374	L1 kommt zum Tisch.
		375	L1: Ist bei euch jetzt alles ok?
..Zielstrebigkeit		376	S8: Wir haben nur noch sieben Minuten.
..Zusammenarbeit		377	L1: Nein, nein, nein, nein, nein.
		378	S8: Hä? Hä?
		379	S5: Sie verlängert bestimmt.
		380	<u>34:46</u>
		381	S19: Eh Leute, jetzt fährt der rückwärts.
..Entdeckung		382	S8: Hä?
		383	S1: Wir haben aber doch gar nichts gemacht.
..Problemlöseverhalten		384	S19 ((ruft)): L1?
		385	L1 kommt zum Tisch.
		386	S19: Wir haben (...) Fahrt das geradeaus.
		387	L1: Wie?
..Entdeckung		388	S19: Der fährt das nicht.
		389	L1: Wie? Was ist denn hier? ((zeigt auf das zusammengebaute LEGO-Modell))
		390	S8: Ja der fährt rückwärts, obwohl es vorwärts ist.
..Impulsfrage/Nachfrage		391	L1: Eh. Welches iPad ist mit welchem Milo? Wie habt ihr die verbunden?
..Verständnis bzgl. der Funk		392	S19: Ganz normal hier.
..Impulsfrage/Nachfrage		393	L1: Beide auf das iPad?
..Verständnis bzgl. der Funk		394	S19: Ja, wir haben da so gedrückt.
		395	S1: Ich hab doch gesagt, hier stimmt was nicht.
..Freude		396	L1, L2 und S10 lachen.
..Verständnis bzgl. der Funk		397	S19: Doch, wir mussten ihn doch verbinden. Wenn wir ihn programmieren, fährt er ja auch. Nur falsch.
		398	L1: So wartet mal. Ganz in Ruhe. Wir probieren das jetzt nochmal.
..Erklärung		399	L1 setzt sich mit an den Gruppentisch. L1 findet gemeinsam mit der Gruppe heraus, wie die LEGO-Modelle verbunden sind und wie sie auf verschiedene Programmierungen reagieren. Zunächst werden die beiden LEGO-Modelle jeweils mit einem iPad

..Erklärung	400	verbunden, sodass sie separat programmiert werden können. L1: Der Milo wird mit dem iPad verbunden und der hier mit dem anderen.
	401	37:50
..Diskussion/Disput/Streitigk	402	S19 ((zu L2)): L2? L2? S16 sagt die ganze Zeit „30cm-Stimme“, die ganze Zeit.
	403	L2: Ihr, S5 ist die Chefin. Entweder sagt S5 S16 was und dann muss er darauf hören [S19: Ja sagt die ja, aber macht weiter.] S19!
	404	S8: S5 sagt es jetzt einfach nochmal.
	405	S5: Vertragt euch.
..Entdeckung	406	38:23
..Problemlöseverhalten	407	S19 ((zu L1)): L1? Das geht trotzdem nicht geradeaus.
..Impulsfrage/Nachfrage	408	L1: Jaha, ruhig bleiben. Welcher fährt denn rückwärts von den beiden?
Schüler*innenverhalten	409	S19 zuckt mit den Schultern.
..Erklärung	410	S8: Immer jemand anderes.
..Verständnis bzgl. der Funk	411	L1: Wisst ihr woran es liegt? Der Motor ist falschherum.
..Verständnis bzgl. der Funk	412	S19: Ah.
..Erklärung	413	S1: Aber ja beiden dann, denn die sind ja auf der gleichen Seite.
	414	L1: Genau, der muss immer in eine Richtung. So, wenn das jetzt nur bei einem umgebaut wird, fährt ja trotzdem noch einer falschherum.
..Erklärung	415	L1 hantiert am LEGO-Modell herum.
	416	L1: So, zack jetzt müsste es gehen. Und ich möchte, hallo? Hallo? Ich möchte, dass ihr die iPads auf einer Seite stehen habt.
..Zusammenarbeit	417	S8: Ok. Auf Drei – Eins, [S19: Guck doch, drück das hier gleich S5.] Eins, Zwei, Drei. Hä?
..Schreibkompetenz: Gru	418	S1: Der fährt immer noch rückwärts.
..Entdeckung	419	S19: Mhm, drück mal, drück mal auf, auf das andere.
..Problemlöseverhalten b	420	S8: Auf Drei. Eins, Zwei, Drei. Wer macht?
..Zusammenarbeit	421	S10: Ich, ich, ich, ich.
..Schreibkompetenz: Gru	422	S8: Auf Drei. [S19: Du musst auf das erste.] Eins, GO!
	423	S1: Auf die Plätze, fertig, los!
..Problemlöseverhalten beirr	424	S5: Hä? Warte, ich geh mal zu L1.
	425	S19: Warum geht das nicht? L1?
	426	S5 geht zu L1.



427 40:42

428 L1 geht mit S5 zusammen zum Gruppentisch.

429 S5 ((zu L1)): Kannst du uns einmal helfen? Jetzt fahren beide rückwärts.

430 L1: Jetzt fahren beide rückwärts? Ja, dann tauscht ihr jetzt beide Motoren wieder um. Was könnte denn das Problem sein?

431 S8: Dass die beide, [S19: Die sind falschherum.] weil die fahren ja beide bei ‚Vorwärts‘ rückwärts.

432 L1: So, beide falschrum. Oder was, wie könnte man, um das nicht umzubauen, denn noch regeln?

433 S19: Eh.

434 L1: Mit dem iPad.

435 S19: Die Schraube auf die andere Seite.

436 L1: Die Schraube auf die andere Seite, den Motor oder man sagt einfach, er soll rückwärts fahren und dann fährt er vorwärts.

437 S16: (unv.).

438 L1: Aber baut das mal um. Ne ((hantiert am LEGO-Modell herum)).

439 S1: Hä die fahren doch jetzt wieder falsch.

440 S19: Das muss doch so.

441 L1: So ((korrigiert den Bau von S19)). (...) Ach ne, gar nicht. Entschuldigung.

442 S19: Nein. Guck.

443 L1: Ihr könntet aber auch auf dem iPad einfach sagen. [S19: Viel besser ist das.] Ihr nehmt den eh ‚Rückwärts‘, ‚Fahr Rückwärts-Befehl‘.

444 S19: Ja.

445 L1: Dann fährt der ja vorwärts.

446 S16: Hä?

447 L1: Weil's ja andersherum gebaut ist.

448 S16 lacht.

449 50:20

450 S8: Okay, was müssen wir aufschreiben?

451 S5: Eh habt ihr schon aufgeschrieben, wie man eine Kurve fährt?

452 S19: Ne.

453 S5: Okay, dann müssen wir das jetzt aufschreiben. Ehm, also.

454 S8: Kann Milo nochmal fahren?

455 S5 lässt die Programme noch einmal abspielen, um das komplexe LEGO-Modell eine Kurve fahren zu lassen.





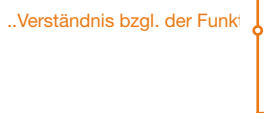
456 S5: Also.  
457 S8 ((meldet sich)): Ich weiß es. Einer steht und einer fährt.  
458 S8 beginnt dies aufzuschreiben.  
459 S19 ((zu S8)): Nein nicht da. Auf der anderen Seite. Da muss ein selbst geschriebenes Programm hin.



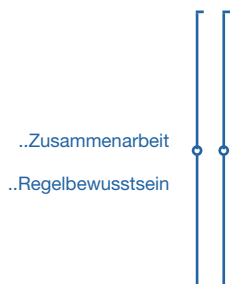
460 **Gruppe 5 und 6: S9, S12, S14 und S15 gemeinsam mit S6, S7 und S11**



461 S7: Welche Kiste nehmen wir?  
462 S6 zuckt mit den Schultern.  
463 S9: Ist uns egal.  
464 S7: Ist ja auch ganz egal eigentlich. Dann nehmen wir einfach diese.  
465 S9 Darf ich der Gesprächsleiter sein?  
466 S7: Von mir aus. Mir ist das egal.  
467 S11: Den gibt's doch gar nicht oder?  
468 S9: Doch! Ich hol jetzt alle ((meint die Rollenkarten)).  
469 S11: Mir ist eh egal, was ich bin.  
470 S6: Okay S11 und ich sind zuständig für den Ablauf.  
471 S9 kommt mit den Rollenkarten zurück zum Tisch.  
472 S9: So, wer will Zeitwächter sein?  
473 S6 meldet sich. S9 gibt ihm die Rollenkarte.  
474 S9: Präsentator?  
475 S7 meldet sich. S9 gibt ihm die Rollenkarte.  
476 S9: Lautstärkewächter? (...) Das könnt ja ihr sein ((zeigt auf S12 und S14)).  
477 S11: Ja, das können ja beide sein.



478 L2: Es könnte noch ein Wächter sein, der den Fahrplan einhält.  
479 S9 ((zu S11)): Was machst du da grad? Wir nehmen unser iPad.  
480 S6: Wir brauchen beide.  
481 S7: Wir müssen beide nehmen. Wir müssen jeden Milo einzeln programmieren.



482 17:58  
483 S7: So, wir fangen damit an, den Milo erstmal aufzubauen.  
484 S14: Ja.  
485 S7: So hier ist der Plan, wo was rein kommt.  
486 S11: Alles weg, ich hab alles abgebaut ((meint den Neigungssensor, der noch aus der vorherigen Unterrichtseinheit

..Zusammenarbeit	487	am LEGO-Modell angebaut ist)).
..Regelbewusstsein	488	<u>19:18</u>
	489	S7: Hier hat jemand was falsch einsortiert.
	490	S11: Mhm.
..Regelbewusstsein	491	S6: Egal, dann mach es jetzt richtig da rein.
	492	S11: Aber guck, da, da, da, da, da ((zeigt auf den gesuchten Bereich in der LEGO-Kiste)).
	493	S7: So fertig.
	494	S6: Ich mache mal den nächsten Schritt.
	495	S7: Warte mal. Die sind ja auch so weit. Nehmen wir zum Bauen euer oder unser iPad? Weil wir haben das schon drin ((zu S9, S12 und S14)).
	496	S6: Ich hab das schon eingestellt.
	497	S7: Ja, aber die könnten das ja auch schnell machen.
..Zusammenarbeit	498	S9: Ich muss erstmal wissen, wo das hier rein muss ((hält ein LEGO-Teil in ihrer Hand und weiß nicht, wo sie es in ihrer LEGO-Kiste einsortieren soll)).
..Hilfsbereitschaft	499	S7: Das? Das muss da ((zeigt auf den gesuchten Bereich in der LEGO-Kiste)).
	500	S12: Ah.
	501	Während S9, S12 und S14 noch an ihrer LEGO-Kiste hantieren, räumt S7 die LEGO-Kiste seiner Gruppe vom Tisch. S6 und S11 öffnen währenddessen die Aufbauanleitung der Vorrichtung auf ihrem iPad.
	502	<u>21:10</u>
..Hilfsbereitschaft	503	S7: So, die Bauanleitung.
	504	S6: Ich hab hier die Bauanleitung.
	505	S9 ((zu S6)): Hallo S6, wir wollen auch was sehen.
	506	S12: Stell das doch mal am besten da hin, dann können alle gucken.
	507	S6: Boah ((steht auf, um das iPad an die Tischkante zu stellen)).
..Konfliktfähigkeit	508	S9: Und setz dich dann wieder da hin ((zeigt auf den Sitzplatz von S6)).
	509	S6 geht zurück, um sich hinzusetzen.
	510	S9 ((zu S6)): Hallo? Ohne das iPad.

	511	S12: ((zu S6)) Stell das doch einfach da hin.
	512	S7 ((zu S6)): Gib es doch rüber.
	513	S12: Dann können wir alle was machen.
	514	S11: Ihr habt doch euer eigenes iPad dafür.
	515	S9: Ja, aber wir bauen doch mit euerm.
	516	S11: Ja, dann können wir aber nichts sehen.
	517	S7: (unv.). Stell das hier zu den Mädels.
..Konfliktfähigkeit	518	S9: Ja, dann sehen alle.
	519	S7: Dann sehen alle was.
	520	S11: Können wir dann nicht euers benutzen?
	521	S12: Hä? Du hast gesagt, wir nehmen euers ((zeigt auf S6)).
	522	S6: <u>Ich?</u> NEIN.
	523	S7: Wir brauchen doch nur zum Bauen eins.
	524	S9: (unv.).
	525	S11: Und wenn wir uns aufteilen?
	526	S12: Nein.
..Zusammenarbeit	527	S7: Aber es ist doch <u>eine</u> Vorrichtung. (...) Wir wechseln uns einfach ab.
..Verständnis bzgl. der Ft		
	528	<u>22:56</u>
	529	Die Kinder wechseln sich beim Bau der Vorrichtung ab. Jede*r darf eine Seite der Aufbauanleitung praktisch umsetzen.
..Zusammenarbeit	530	S7: Jetzt ist S14 dran.
..Bau des LEGO-Modells	531	S9: Ja.
	532	S6: Ja ok.
	533	Die Kinder bauen gemeinsam an der Vorrichtung. S7 verteilt den Kindern, die dran sind, jeweils die gebrauchten LEGO-Teile.
	534	<u>26:35</u>
..Entdeckung	535	S7: Nein, die sind hier nicht drin. Hier fehlen sie.
	536	S11: Ehm.
	537	S12 steht auf, um L1 um Rat zu fragen.
	538	S12 ((zu L1)): L1?
	539	L1 ((zu S12)): Ja?
	540	S12 ((zu L1)): (unv.) Das fehlt aber.
..Problemlöseverhalten	541	S7: Irgendwie fehlen uns die Blumen. Wir hatten die abgebaut und hier fehlen jetzt aber die (unv.) davon.
	542	L1: Ja, das ist blöd. Und die sind wo?
	543	S12: Wahrscheinlich ist das noch unten in der Kiste.
	544	L1 und die Gruppenmitglieder suchen gemeinsam nach dem



545 fehlende LEGO-Teil.  
 S7: Dann gucken wir mal.

546 S7 ((geht zu S2, S3, S4, S13, S17 und S18)): Habt ihr eure Blume  
 noch aufgebaut?

547 L1: Sonst nehmt ihr einfach irgendwas anderes als Gegenstand.  
 Dann ist das halt keine Blume.

548 Die Gruppenmitglieder gehen durch die Klassen und fragen ihre  
 Klassenkamerad\*innen, ob sie eine LEGO-Blume zu viel hätten.  
 Sie finden die gesuchte Blume in einer anderen LEGO-Kiste,  
 sodass die Gruppe unverzüglich weiter arbeiten kann.

549 28:35

550 L1 kommt zum Tisch.

551 L1: So darf ich mal ein Foto von euren Milos machen?

552 S7: Ja.

553 S9: Kannst du gerne.

554 S7: (unv.).

555 L1: So, Milo 1 und Milo 2.

556 S11: Ja, damit jeder das sieht.

557 L1: So, ja dann versucht mal zu programmieren.

558 S6: Ich hab's. Also ich hab's.

559 S7: Ich weiß schon. Ich weiß es schon.

560 L1: Ihr müsst jetzt, was jetzt ganz wichtig ist bei der Bluetooth-  
 Verbindung. Erst einen Milo mit einem iPad verbinden [S7: Ja ich  
 weiß] und dann den anderen Milo mit dem anderen iPad.

561 S9: Ja, dann machen wir das mal. Welches zuerst?

562 S7: Macht ruhig euern erst.

563 L1: Weil sonst haben wir nachher wieder das Durcheinander.

564 Die Gruppenmitglieder agieren an ihren iPads herum.

565 S7: Der ist verbunden ((zeigt auf ein LEGO-Modell)). Das sieht  
 man schon an der Lampe.

566 L1: So genau. Den habt ihr verbunden und jetzt den anderen.

567 S6: Ich hol schon mal das iPad hier rüber.

568 S7: Eh Bluetooth an.

569 L1 ((zu S9, die am iPad agiert)): Hast du das Bluetooth  
 angeschaltet?

570 S9: Ist an.

571 L1: So.

572 Während L1 und S9 das zweite LEGO-Modell mit dem zweiten  
 iPad verbinden, bauen S6, S7 und S11 bereits an ihrem iPad das

..Zustimmung	573	vorgegebene Programm auf der Programmieroberfläche nach. L1: So, ihr habt's geschafft. Jetzt los.
..Anweisung	574	S11: Wir haben es schon nachgebaut.
..Zusammenarbeit	575	S12 ((zu S9)): Ehm, dann mach bei uns auch mal.
	576	<u>31:16</u>
	577	S9: Eh ja, wir haben's.
..Zusammenarbeit	578	S11: Wir müssen aber gleichzeitig ‚Play‘ drücken.
..Schreibkompetenz: Gru	579	S6: <u>Und los!</u>
	580	Das zusammengebaute große LEGO-Modell beginnt zu fahren.
	581	S9: Und zusammen ‚Stopp‘ drücken. Sonst stoppt der ja nicht.
	582	<u>31:46</u>
	583	S7: Das ist abgegangen. Stoppt mal.
..Zusammenarbeit	584	S7 hantiert am LEGO-Modell herum.
..Schreibkompetenz: Gru	585	S12: So, hast du's?
	586	S7: Ja.
	587	S6: Ok. Und ‚Gas‘.
	588	Beim erneuten Start fährt das LEGO-Modell nicht so wie erwünscht.
..Nachfrage	589	S7: Hä? Was ist los? Wer hat das umgedreht?
	590	S12: Warte.
	591	S6: Hä? Ich hab das oben auch nicht umgedreht.
	592	S12: Warte! [S11: Hä?] Wer hat diesen Milo hier dran gebaut?
..Problemlöseverhalten	593	S11: Also das ist unser. Das ist unser ((zeigt auf eines der beiden LEGO-Modelle)). Jetzt nicht schlapp werden.
	594	S9: Weil die fahren ja nicht richtig. Die fahren ja in verschiedene Richtungen.
	595	Die Kinder überlegen, woran es liegen könnte, dass die Programmierung noch so umgesetzt wird wie erwünscht. Dabei agieren sie an den LEGO-Modellen herum.
	596	<u>33:08</u>
..Nachfrage	597	S7 ((zu L1)): Eh, L1? L1? Bei uns.
	598	L1 kommt zum Tisch.
	599	S7 ((zu S9)): Guck mal, versuch mal das umzudrehen.
	600	S6: Versuch ich mal mit umdrehen.
..Problemlöseverhalten b	601	S11: Ja, kein Wunder. [S7: Ah, ich kapiere es.] Du hast, er hat 'nen Fehler im Programm gehabt.
..Problemlöseverhalten	602	S6: NEIN! [S11: Das ist da.] ER HAT GRAD GESAGT, ICH SOLL DAS



..Problemlöseverhalten b



UMDREHEN.  
603 L2: Pscht. Wer ist der Lautstärkewächter?  
604 S7: Leute, ich weiß was los ist. Ich weiß, was los ist.  
605 L2: Wer ist der Lautstärkewächter?  
606 S12: S14!  
607 S9: S14!  
608 S7: Also welcher [L2: Ja S14!] welcher fährt rück, rückwärts?  
609 S6: Keine Ahnung.  
610 S7: Der? ((zeigt auf eines der beiden LEGO-Modelle))  
611 S9: Ich weiß nicht genau.  
612 S12: Ich glaube der ((zeigt auf eines der beiden LEGO-Modelle)).  
613 S7: Ja, das, da ist der Motor andersherum.  
614 L1: (unv.).  
615 S7: Das ist das Problem.  
616 L1: Ja.  
617 S7: Der Milo muss das andersherum haben.  
618 S6: (unv.).  
619 S7: Weiß ich nicht. Vielleicht, weiß ich nicht.  
620 S6: Das kann ja beim Aufbau passiert sein.  
621 S9: Wahrscheinlich haben wir da nicht aufgepasst.  
622 S7: Ich drehe das jetzt mal um.  
623 S7 hantiert am LEGO-Modell herum.  
624 L1: Was ist denn jetzt das Problem überhaupt?  
625 S9: Er fährt die ganze Zeit rückwärts.  
626 S6: Der, der Motor war falschherum.  
627 S9: Das ist nicht das Problem.  
628 L1: Wie falschherum?  
629 S9: Er fährt ruckza, rückwärts. Das ist das Problem.  
630 L1: Und woran lag das jetzt? Was hat S7 gesagt?  
631 S7: Dass der Motor falschherum war.  
632 L1: Weil?  
633 S12: Aber das, das ist doch eigentlich egal, oder?  
634 L1: Ne. Hat S7 Recht?  
635 S7: Weil der Motor dreht sich immer in eine Richtung. Und der ((zeigt auf den Motor des LEGO-Modells)) ist eh auf der anderen Seite und dann dreht der sich in die andere Richtung. Und jetzt wird halt die Vorrichtung gesteuert.  
636 S11: Aber ich hätte 'ne Idee, auch wenn der falschherum wäre. Dann müsste da man da einfach ‚Rückwärts‘ eingeben, weil dann würde der vorwärts fahren.

..Verständnis bzgl. der Ft



..Problemlöseverhalten



..Impulsfrage/Nachfrage



..Verständnis bzgl. der Ft



..Impulsfrage/Nachfrage



..Impulsfrage/Nachfrage



..Verständnis bzgl. der Ft



..Verständnis bzgl. der Ft



..Problemlöseverhalten b



..Problemlöseverhalten

637 S6: Ja.  
638 S12: Aber dann würde der andere falsch fahren.  
639 L1: Mhm.  
640 S11: Und wenn hier (zeigt auf das zweite LEGO-Modell) dann  
vorwärts wäre, dann würden beide ((macht eine  
Fingerbewegung, die anzeigt, dass beide LEGO-Modelle dann  
nach vorne fahren würden)).  
641 S12: Achso.  
642 L1: Das ist 'ne gute Problemlösung.

..Zusammenarbeit  
..Regelbewusstsein  
..Aufgabenlösung

643 35:34  
644 S7: Wollen wir dann jetzt 'ne Kurve fahren?  
645 S6: Hä?  
646 S11: Haben wir ja eigentlich schon.  
647 S9: Das haben die Milos ja grad gemacht.  
648 S7: Stimmt eigentlich.  
649 S9: Wir sollten das mit der Kurve nur mal aufschreiben.  
650 S12: Ja.  
651 S7: Das ist ja das vorgegebene.  
652 S9: Dann schreiben wir erst auf und dann können wir noch mal  
gucken.  
653 S6: Das Vorgegebene müssen wir nicht aufschreiben.  
654 S7: Gut, jeder nimmt den Zettel. Kiste geht weg.  
655 S12 stellt die LEGO-Kiste vom Tisch herunter. Jedes Kind nimmt  
sich ein Arbeitsblatt.  
656 S7: Also dann machen wir jetzt erst ein eigenes Programm.  
657 S12: Ja.

..Umsetzung eigener  
..Zusammenarbeit  
..Schreibkompetenz:

658 38:40  
659 S11: 26? ((meint die Nummer 26, bei der Tonauswahl))  
660 S7: 35.  
661 S11: Oder 25.  
662 Die Kinder probieren die Töne aus.  
663 S6: Ja ok. Das ist gut.  
664 S11: Die 26.  
665 S7: Erstmal ausprobieren, ob das klappt. (...) S6!  
666 S6: Leute, ich hab 28.  
667 S7: S6, einer probiert mal eben aus, [S6: Ich.] ob der auch  
wirklich 'ne Kurve fährt.  
668 S6 und S9 lassen das Programm abspielen.

..Umsetzung eigener I  
..Zusammenarbeit  
..Schreibkompetenz: r

669 S6: Cool.  
670 S7 und S12 ((gemeinsam)): S6!  
671 S12 ((zu S6)): Du musst auch mal stoppen.  
672 S6: Ich hab gestoppt.  
673 S11: Lass noch ein Bild nehmen.  
674 S6: Ja isso. Bild. Bild ist mit dabei ((programmiert auf dem iPad)).  
(...) Bild.  
675 S6 verändert ohne Absprache regelmäßig das Programm und agiert während der praktische Umsetzung der Programme nicht nach den Regelungen der Gruppe.  
676 S6: 1000 ((verändert die Zeitangabe des Programms)).  
677 S7 ((zu S6)): Lass einfach, S6! Lass einfach deine Finger davon.  
678 L2: Wer ist denn bei euch die Chefin? ((S9 meldet sich.))  
679 L2 ((zu S9)): Pass auf.  
680 S9 ((zu L2)): Ja, wir sagen es ihm schon die ganze Zeit, aber er macht einfach weiter.  
681 L2 ((zu S9)): Wer?  
682 S12: S6! [S14: S6!] [S9: S6!]  
683 L2: Ja, dann wird er rausgenommen aus deiner Gruppe, wenn der nicht da drauf hört. Dann geht er hinten in den Gruppenraum und macht Arbeitsheft.  
684 S6: Hä? Ich hab doch aufgehört.  
685 S12: Ja, er ist die ganze Zeit gefahren.  
686 L2: Als Chefin muss man mal ein bisschen Druck machen.  
687 S9: Ja, das wollte wir ja die ganze Zeit machen, aber er hat ja immer weiter gemacht.  
688 L1: Was ist denn eigentlich mit euerm Reflexionsauftrag? Jetzt baut ihr hier schon eigene eh eigene Programme und habt noch gar nichts aufgeschrieben.  
689 S7: Ja, weil S6 hier die ganze Zeit rumspielt.  
690 S6: Ich hab überhaupt nichts gemacht.  
691 L1: Stopp. Hallo? Guckt euch nochmal das Video an. Da sieht man das. Das sieht man, was man machen muss auf dem iPad.  
692 S11: Ja einfach hintereinander drücken.  
693 S6: Der ist jetzt die ganze Zeit auf 44. Ich stell jetzt auf 4 ((hantiert am iPad herum.)).


694 44:03

695 S7: Ich würd sagen erstmal Reflexionsaufgabe, also Aufgabe 3. Dann haben wir danach noch Zeit zum Programmieren.

..Regelbewusstsein  
..Zielstrebigkeit

	696	S11: Ja ok. Dann können wir danach noch ausprobieren.
..Regelbewusstsein	697	S7: Ja eben.
..Zielstrebigkeit	698	S9: Ja, aber das wissen wir ja schon. Ein Milo [S7: Ein Milo fährt und der andere nicht.].
	699	<u>46:00</u>
..Hilfsbereitschaft	700	S9: Wie soll man das aufschreiben?
	701	S7: Ich würde einfach nur das Zeichen malen.
	702	S9: Nein, ich meine den Befehl.
	703	S7: Dann eh ‚Nach vorne fahren‘.
	704	<u>47:48</u>
..Diskussion/Disput/Streitigk	705	Nachdem die Gruppe die Aufgaben auf den Arbeitsblätter bearbeitet haben und während die Kinder ihre Arbeitsblätter ordentlich auf dem Tisch sortieren, lässt S6 erneut unaufgefordert das LEGO-Modell fahren.
	706	S9 ((zu S6)): Boah S6 jetzt hör doch mal auf die ganze Zeit zu fahren. Das nervt.
	707	S6 ((zu S9)): Wir müssen das doch ausprobieren.
	708	S9 ((zu S6)): Ja, aber <u>zusammen</u> .
	709	S7: Okay, dann können wir jetzt nochmal gucken.
	710	<u>51:28</u>
	711	S9 steht auf, um sich bei L2 über S6 zu beschweren.
	712	S9 ((zu L2)): Wir warten da die ganze Zeit immer und S6 programmiert da einfach immer, was er will und spielt das ab ohne uns zu fragen.
	713	L2 kommt zum Tisch.
	714	L2: So, der Chef ist zu mir gekommen und beschwert sich. Du kannst nicht einfach immer sagen, wann der Milo fahren soll ((zu S6)).
..Diskussion/Disput/Streitigk	715	S9: Ja, wir müssen das auch erst zu Ende programmieren und du fährst dann schon immer.
	716	L2: So, das diskutier ich jetzt auch nicht. Das muss der Chef entscheiden. Kommt noch eine Beschwerde, war's das für euch.
	717	S12: Ja und der programmiert auch einfach immer noch ohne uns zu fragen, obwohl wir es schon gesagt haben.
	718	L2: Ja, das ist jetzt, weil das ist jetzt das zweite Mal die Beschwerde dann, S6. Nimm dein Arbeitsheft und geh.
	719	S6: Oh man. Wieso?

..Diskussion/Disput/Streitig 

..Umsetzung eigener I  
..Spielerische Aktivität  
..Schreibkompetenz: 

..Anweisung    
..Impulsfrage/Nachfrage 

720 L2: Weil ich das jetzt meine.

721 53:41

722 Die Gruppe entschließt sich dazu, einen Parcours für ihr LEGO-Modell zu bauen.

723 S7: Aus was sollen die Hindernisse sein? Aus LEGO-Teilen oder sowas?

724 S9: Ist mir egal.

725 S7: Das könnten wir dann so dahin legen.

726 S9: Aber dann müssen wir das noch aufbauen. Das dauert.

727 S12: Lohnt sich das noch?

728 S7: Wir haben eh nur noch (...). Wir haben eh nur noch 10 Minuten oder so.

729 S11: Das wird jetzt richtig schwer.

730 S7: Ich würd mal sagen, dass die Blume das Ziel ist.

731 L1: So, ihr habt noch drei Minuten.

732 S7: Drei Minuten Zeit. Das schaffen wir nicht mehr.

733 S11: Doch, das schaffen wir schon, wenn wir uns jetzt beeilen.

734 S14: Wir können ja nur einen kleinen Parcours bauen.

735 S7: Ich sag mal, wir müssen da rum, weil sonst ist das zu groß.

736 S11: Ok.

737 S12: Und was ist hier an der Blume? Drehen wir da um?

738 S7: Nein, die Blume soll ja das Ziel sein.

739 S12: Ah okay.

740 S7: Also gut. Ich würde direkt anfangen. (...) Also wer programmiert den? (zeigt auf eines der beiden zusammengebauten LEGO-Modelle) Ach den programmiert ihr. Dann würd ich erstmal sagen, dass ihr anfängt.

741 S9: Also machen wir es ganz neu?

742 S7: Ne, alles neu müssen wir nicht.

743 S7 geht zu S9 und zeigt ihr, was sie für Programmier-Bausteine zusammen schieben soll. Danach probieren sie ihr Programm aus.

744 [0:57:58] Reflexionsphase

745 L1: SO.

746 [0:58:08] L1 ((zu L2)): Eh reicht, ne?

747 [0:58:10] L2 nickt.

..Anweisung	748	[0:58:11] L1 ((klatscht in die Hände)): So, ihr Lieben. iPads aus. Milos aus und in den Sitzkreis.
	749	[0:58:20] Die Kinder beginnen mit dem Aufräumen.
..Anweisung	750	[0:58:48] L1 ((klatscht in die Hände)): Kommt mal bitte in den Sitzkreis.
	751	[0:58:50] Einige Kinder bewegen sich in Richtung Sitzkreis, andere agieren noch mit den LEGO-Modellen.
..Anweisung	752	[0:59:03] L1: Eins (...), Zwei. Lasst alles auf den Tischen liegen. (...) S3, lass alles auf den Tischen liegen. S13, Zettel weg. (...) So.
	753	[0:59:31] Die letzten Kinder begeben sich in den Sitzkreis.
..Impulsfrage/Nachfrage	754	[0:59:41] L1 ((zu L2)): Willst du erst mit Punkten machen mit der Gruppenarbeit oder willst du das gleich machen?
..Anweisung	755	[0:59:44] L2: Ja, einmal bitte ein Zeichen. Wie hat eure Gruppenarbeit geklappt?
Schüler*innenverhalten	756	[0:59:49] Die Kinder machen ein Daumenzeichen. Die meisten Kinder machen ihren Daumen nach unten. Wenige zeigen einen horizontalen Daumen an. Kaum ein Kind macht einen Daumen nach oben.
..Impulsfrage/Nachfrage	757	[0:59:50] L2: Ok. Wer möchte was sagen? (...) Ehm.
	758	[0:59:58] L2 nimmt S1 dran.
Schüler*innenverhalten	759	[1:00:00] S1: Ehm, also in unserer Gruppe hat es nicht so gut geklappt, weil, deswegen hab ich den Finger so gemacht ((zeigt einen Daumen nach unten)), weil ehm X immer alles selber machen wollte, obwohl S5 die Chefin war. [L2: Ja.] Ja, wir haben immer Aufgaben verteilt und dann waren damit schon fast fertig.
..Erklärung	760	[1:00:22] L2: Okay. Aber es gab ja dann einen, der Probleme gemacht hat. Das finde ich eigentlich ganz gut. Es ist wirklich schwer zu so vielen zusammen zu arbeiten. L1 hat ja, ich sag jetzt mal ganz, sie hat ja auch nicht so viel Erfahrung wie ich, ne? ((lacht)) ((L1 schüttelt den Kopf.)) Und sie sagte auch zwischendurch „Oh die streiten sich alle“. Ich sag „Das ist nicht schlimm.“ Das ist total schwer, dass so ‘ne Gruppenarbeit zu machen. Wenn jetzt einer derjenige war, dann ist das nervig für die anderen, aber, also ich seh’ das wirklich positiv, wenn’s nur einer war. Ehrlich.
	761	[1:00:53] L2 nimmt S7 dran.
Schüler*innenverhalten	762	[1:00:55] S7: Bei uns hat’s nicht so gut geklappt, weil zwischendurch eh welche im, einfach eh nicht mitgemacht haben und ihre eigenen Spielchen gemacht haben, so wie letztes Mal auch [L2: Ok.] und derselbe war immer dabei beteiligt.

..Impulsfrage/Nachfrage	763	[1:01:15] L2: Und wie viele warn's?
Schüler*innenverhalten	764	[1:01:17] S7: Das war hauptsächlich einer [L2: Ja, und der andere hat dann wieder mitgemacht.] und der andere wurde von dem begeistert [L2: Ja.] oder sowas halt eben [L2: Ja] mit Spielen.
	765	[1:01:25] L2: Ja ok, ne? Auch. Das ist dann zum Beispiel auch Aufgabe der Chefin oder des Chefs. Witzigerweise habe ich hinterher festgestellt, dass es alles Mädchen waren, die die Chefs waren. [L1 ((lacht)): Emanzipation.] Also der, der Chefinnen, dann wenn es gar nicht mehr anders geht, dann wirklich auch zu uns zu kommen. Wir geben dann die gelbe Karte beziehungsweise die rote Karte, ne? Wenn es nochmal zu so 'ner Situation kommt. Aber auch da gilt: Es ist einer, der das nicht hingekriegt hat und der Rest hat's hingekriegt. Und als der dann raus war [S7: Deswegen hab ich auch so gemacht ((zeigt einen horizontalen Daumen)), weil der das nicht (unv.).]. Ja.
..Erklärung	766	[1:01:57] L2 nimmt S4 dran.
Schüler*innenverhalten	767	[1:01:58] S4: Ich fand's, ich hab den Daumen runter gemacht, weil unsere Gruppen, Gruppenarbeit es nicht gut geklappt hat, weil als wir auch unsere Aufgaben verteilt haben, also da hat es erst noch gut geklappt, [L2: Mhm.] aber dann ehm war das halt so, dass wir ehm eigentlich zwei hatten, die bauen wollten. Und dann hat aber die ganze Zeit immer nur einer gebaut und als wir dann fertig waren, ehm haben wir es halt gemacht, dass drei den einen Milo programmieren und zwei das, den anderen Milo programmieren und da ist dann ehm irgendwie alles ehm schief gegangen ist, [L2: Ja.] weil dann manche gedacht haben, dass die jetzt nur alleine arbeiten und so.
	768	[1:02:49] L2: Mhm, ok.
..Zustimmung	769	[1:02:51] L2 nimmt S18 dran.
Schüler*innenverhalten	770	[1:02:52] S18: Ich fand das blöd, denn wir durften ja eigentlich nur einen programmieren, weil wenn der eine Kurve drehen soll, dann muss der andere ja stehen bleiben [L2: Mhm.] und das fand ich dann blöd, dass das, dass wir dann die andere Gruppe das ganz alleine gemacht hat und dass wir jetzt nicht mitarbeiten konnten.
	771	[1:03:12] L2: Mhm, ok.
..Zustimmung	772	[1:03:14] L2 nimmt S13 dran.
..Diskussion/Disput/Streitig	773	[1:03:15] S13: Ehm, eigentlich haben die anderen, also unsere anderen Partner gesagt, dass <u>wir</u> das programmieren sollen und die dann stoppen.

..Diskussion/Disput/Streitigk

774

[1:03:24] S18: Ich hab dazu gar nichts gesagt.

775

[1:03:26] L2: Keine Ahnung. Ich war nicht dabei. [S4: Ich wollte auch noch was zu S18 sagen.] Ne, wir können, wir müssen das jetzt, wir können das jetzt nicht so ewig ausbreiten. Ehm wir müssen das jetzt auch, weil wir ein bisschen Zeitproblem haben, wir haben euch ja schon Verlängerung gegeben. Ehm wir können das gerne morgen oder nachher auch nochmal, ne heute werden wir es nicht mehr schaffen, nochmal ehm im Detail besprechen, aber ich möchte euch bitten, auch ein bisschen nachsichtiger mit euch umzugehen, weil es wirklich sehr schwer ist, ja? Und dafür, finde ich jetzt wirklich au, ihr habt ja Recht und das da kann man ja auch draus lernen aus den Sachen, die ihr gesagt habt. Aber letzten Ende. Wer hat es denn jetzt nicht geschafft, den Arbeitsauftrag zu erfüllen? Wer hat es nicht geschafft, ein Programm eh zu schreiben, eh dass die gleichzeitig eh da in die Kurve fahren können. Wer hat's nicht geschafft?

..Erklärung



776

[1:04:24] Keine\*r meldet sich.

777

[1:04:25] L2: So. Merkt ihr was? Ihr habt alle das Ziel erreicht. Nicht optimal, okay, aber es ist okay. Wirklich. Ihr habt euch nicht wer weiß wie angeschnauzt. Es war nicht super laut. Die, ne, die Lautwächter haben drauf geachtet und so. Alles gut. Okay. Dann übergebe ich jetzt an L1.

..Erklärung



778

[1:04:48] L1: Genau. Ich wollte das jetzt auch nochmal sagen. Also eigentlich hat die Stunde oder euer Arbeitsauftrag gut geklappt, ne? Ich wusste und das hab' ich auch zu L2 schon vorher schon gesagt, dass das ganz ganz schwierige Aufgaben heute waren und ich gesagt hab: Ich geh eigentlich gar nicht davon aus, dass alle Kinder das unbedingt schaffen. Und ihr habt es alle geschafft. Und da bin ich wirklich stolz auf euch. Ok? (...) Jetzt einmal nochmal zu dem Arbeitsauftrag. Wie fährt der Milo denn Kurven? (...) Wie funktioniert das?

..Erklärung

..Impulsfrage/Nachfrage



779

[1:05:23] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S8 dran.

..Verständnis bzgl. der Funk

780

[1:05:27] S8: Indem ein Milo steht und der andere fährt?

..Zustimmung

781

[1:05:31] L1: Genau. Wie habt ihr das gemacht? Also da gibt's ja mehrere Möglichkeiten, ob der Milo steht oder fährt.

..Impulsfrage/Nachfrage

782

[1:05:38] S8: Also, wir haben einen Mil, einen Milo so, also dass der eine stand und der andere ist gefahren.

..Verständnis bzgl. der Funk

783

[1:05:52] L1: Also habt ihr für einen Milo ein Programm [S8: Genau.] geschrieben und für den anderen gar nichts?

..Impulsfrage/Nachfrage



..Verständnis bzgl. der Funk  
 ..Impulsfrage/Nachfrage  
 ..Zustimmung  
  
 ..Verständnis bzgl. der Funk  
 ..Impulsfrage/Nachfrage  
 ..Verständnis bzgl. der Funk  
 ..Impulsfrage/Nachfrage  
  
 ..Verständnis bzgl. der Funk  
 ..Impulsfrage/Nachfrage  
 ..Verständnis bzgl. der Funk  
 ..Zustimmung  
  
 ..Verständnis bzgl. der Fi  
 ..Schreibkompetenz: eig  
 ..Zustimmung  
  
 ..Verständnis bzgl. der Funk  
 ..Lob  
 ..Lob  
 ..Schreibkompetenz: eigene  
 ..Impulsfrage/Nachfrage  
 ..Mitdenken

784 [1:05:57] S8: Gar nichts.  
 785 [1:05:58] L1: Eine Möglichkeit. Was kann man noch machen? (...) Ist richtig.  
 786 [1:06:02] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S9 dran.  
 787 [1:06:07] S9: Bei uns hat immer nur einer auf ‚Play‘ gedrückt.  
 788 [1:06:10] L1: Heißt?  
 789 [1:06:14] S9: Also dass einer fährt und der andere bleibt stehen, weil der ja nicht auf ‚Play‘ gedrückt hat.  
 790 [1:06:19] L1: Ist das denn dann so gewesen wie bei S8's Gruppe auch, dass ihr nur einen Milo programmiert habt oder [S9: Wir haben beide programmiert, aber trotzdem nur einen angemacht, also einen.] Ah ok. Zweite Möglichkeit. Es gibt aber auch noch 'ne dritte. So hab ich's gemacht und ich glaube Max und Mia aus dem Programm auch.  
 791 [1:06:41] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S3 dran.  
 792 [1:06:44] S3: Halt der eine fährt, der andere auf ‚Stopp‘ und dann beide auf ‚Play‘.  
 793 [1:06:48] L1: Was passiert dann?  
 794 [1:06:49] S3: Dann stoppt der eine und der andere fährt 'ne Kurve.  
 795 [1:06:52] L1: Genau. Super! Das ist nämlich genau das, was ich auch gemacht hab.  
 796 [1:06:56] L1 nimmt S4 dran.  
 797 [1:06:57] S4: Wir haben das auch noch dahin gemacht, dass vielleicht ehm, dass es bei dem einen Milo nicht so langweilig ist, weil der dann die ganze Zeit steht, dass man dann vielleicht einfach Farben wechselt.  
 798 [1:07:06] L1: Zum Beispiel.  
 799 [1:07:07] L1 nimmt S17 dran.  
 800 [1:07:09] S17: Es geht auch, dass beide sich drehen, wenn der eine rückwärts fährt und der andere vorwärts.  
 801 [1:07:13] L2: Wow.  
 802 [1:07:14] L1: Super.  
 803 [1:07:15] S19: Und noch Musik.  
 804 [1:07:19] L1 ((nickt)): Geht auch. Wer hat's denn geschafft, erst zu fahren, dann 'ne Kurve zu machen und dann wieder zu fahren?  
 805 [1:07:29] S17: Eh.



806 [1:07:29] S9: Vielleicht.

807 [1:07:30] S7: Eh, das haben wir nicht versucht.

808 [1:07:32] L1: Habt ihr nicht versucht?

809 [1:07:33] S7: Könnte ich aber auch schaffen dann.

810 [1:07:35] L1: Wie, wie könnte das denn funktionieren?  
Überlegen wir mal zusammen.

811 [1:07:38] S9: (unv.)

812 [1:07:42] L1: Eine von den drei Möglichkeiten, die wir grad gesammelt haben, würde da gut funktionieren.

813 [1:07:47] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt dann S9 dran.

814 [1:07:53] S9: S3's Idee glaub ich, weil er, weil der ja fährt erst und dann können die beide drücken und dann fährt der so 'ne Kurve. Irgendwie so. Und dann fährt der ja weiter.

815 [1:08:03] L1 nimmt S7 dran.

816 [1:08:06] S7: Ich würde das so machen, dass einer, dass erst beide fahren, aber der eine im Programm 'ne Pause hat und dann der andere in der Zeit sein Programm fortsetzt und der andere dann in der Zeit irgend so ein anderes Programm, eh zum Beispiel Musik oder sowas hat und dann eh, wenn das da ist ehm hat der 'ne Kurve gefahren und das Programm von dem anderen ist beendet und dann fahren die wieder weiter.

817 [1:08:32] L1: Das ist die Profi-Variante. Super. Aber eigentlich ganz einfach ist das, was S3 gesagt hat, ne? Ihr nehmt einfach die zwei Milos, programmiert die mit dem gleichen Programm, drückt gleichzeitig auf ‚Play‘, dann fahren die. Dann drückt ihr bei dem einen auf ‚Stopp‘, dann bleibt der eine stehen und der andere dreht sich. Und wenn ihr merkt, ok, jetzt ist er wieder umgedreht, dann drückt ihr bei dem andern wieder auf ‚Play‘ und dann fahren 'se ja weiter.

818 [1:08:59] L1 nimmt S7 dran.

819 [1:09:04] S7: Ein Problem dabei könnte sein, dass dann der eine früher stoppt als der andere.

820 [1:09:11] L1: Aber bei dem Programm, was in der App vorgegeben war. Wann hat der Milo da gestoppt? Was musste man machen?

821 [1:09:18] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S17 dran.

822 [1:09:22] S17: Da hatte man zwei eh Programme quasi und dann musste man bei dem einen, hat man auf ‚Play‘ gedrückt und

..Verständnis bzgl. der Funk

..Erklärung

Schüler\*innenverhalten

..Impulsfrage/Nachfrage

Lehrer\*innenverhalten

..Impulsfrage/Nachfrage

Lehrer\*innenverhalten

Schüler\*innenverhalten

Lehrer\*innenverhalten

Schüler\*innenverhalten

..Ermahnung

..Freude

..Ermahnung

..Erklärung

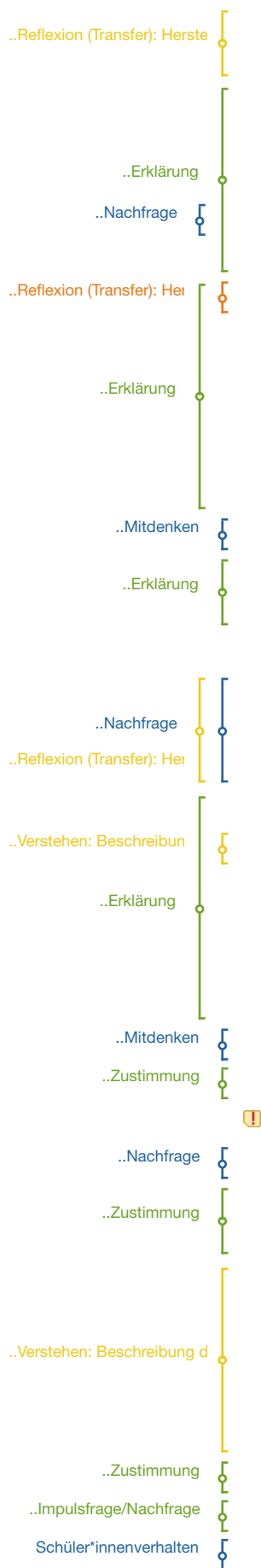
wenn der stoppen sollte bei dem anderen auf ‚Play‘.

- 823 [1:09:30] L1: Genau. Für den ‚Stopp‘ gab’s ein extra Programm sozusagen, ne? Dass man dann dem Milo mitteilen sollte, du sollst jetzt stoppen. Super. Das waren alle Möglichkeiten, die wir finden konnten. Also ihr habt wirklich alle, alle Aufgaben gut geschafft. Jetzt hab ich noch ‘ne kleine blöde Nachricht für euch. [S19: Boah.] Wir müssen über die Unterrichtseinheit, die wir gemacht haben, einen kleinen Test schreiben.
- 824 [1:09:59] S7: Ja. [S1: Nein.]
- 825 [1:10:00] L2 ((zu L1)): Müssen das S6 und S2 auch mitkriegen?
- 826 [1:10:02] L1: Achso, ja, ich glaube, das wäre ganz gut, ne? [S3: Jetzt?]
- 827 [1:10:04] L2 ((zu S16)): Holst du die mal eben?
- 828 [1:10:05] L1: Ist für [S4: Jetzt?], für, für [S7: Nicht jetzt. Nächste Stunde.] meine Studie glaube ich besser.
- 829 [1:10:08] S9: Oh man. [S11: Jetzt?]
- 830 [1:10:10] L1 und L2 ((gemeinsam)): Nein.
- 831 [1:10:11] S7: Nein, nur nächstes Mal.
- 832 [1:10:12] L1: Nein, also. Hey, kommt mal runter. [S19: Ich dacht‘ schon. Dann hätte ich schon ‘ne Sechs.] Ich erzähle es euch jetzt. (...) Das ist nichts schwieriges.
- 833 [1:10:19] S8: Okay.
- 834 [1:10:20] L1: Das, was ich da für euch geplant habe. [L2: Warte mal eben, die werden grad geholt. So ((zu S16)).]
- 835 [1:10:26] S16 ((zu L2)): S6 hat aber kein Bock.
- 836 [1:10:27] L2: Eh, aber HALLO.
- 837 [1:10:29] S18: Kein Bock ((lacht)).
- 838 [1:10:36] Einige Kinder lachen. Es wird gewartet bis S2 und S6 dazukommen.
- 839 [1:10:49] L2 ((zu S6)): Setz dich eben schnell hier hin.
- 840 [1:10:51] L2 ((zu S2)): S2, jetzt! So kein Mensch hat was von wegräumen gesagt. Du solltest jetzt einfach kommen. Alle warten auf dich. (...) So, nimm dir den Stuhl, setz dich hin und hör‘ zu.
- 841 [1:11:09] L1: So. Es ist jetzt ganz ganz wichtig, dass ihr alle zuhört, weil wir jetzt alles nochmal in ganz schnell wiederholen und überlegen, ehm was wir gelernt haben. Und das ist alles das, was auch in dem Test drankommt. Wichtig: Mit dem Test finde ich heraus, ob ihr in den Stunden immer gut aufgepasst habt und das gebe ich dann natürlich auch an L2 weiter, ne? Also

..Erklärung			ich gebe dafür keine Noten, aber L2 guckt halt, ne? Auch für eure mündliche Note, wie ihr mitgemacht habt.
	842	[1:11:46]	L1 nimmt S7 dran.
..Nachfrage		843	[1:11:48] S7: Wird auch was übers Morsen drankommen?
	844	[1:11:50]	L1: So, [S4: Oh.] eigentlich wollte ich das jetzt mit euch am Whiteboard machen. Aber ihr wisst ja, heute ist alles ein bisschen durcheinander, deswegen [S7: Da würde ich das so machen wie gerade eben machen.]. Wir machen das jetzt über meinen Laptop. Ich hab für euch nämlich wieder so 'ne kleine Präsentation [S7: Power Point.] mitgebracht ((L1 startet die Power Point auf ihrem Laptop.)).
Medienbedienkompeten:			
Medienbedienkompetenz		845	[1:12:12] S17: Power Point.
	846	[1:12:14]	L1: So, jetzt muss L1, [L2: So, die die nichts sehen, stellen sich einfach dahinter.] Ihr könnt euch hier, passt auf. Hier ist doch noch Platz. Rutscht mal hier auf, auf die Bänke drauf. Du rutscht nach da ((zu S19)). Das kriegen wir hin.
..Anweisung		847	[1:12:25] L2: So rutschst du bitte? ((zu S12)) (...) Die in der zweiten Reihe dürfen stehen. Genau.
..Anweisung		848	[1:12:33] L1: So. (...) Erste Frage, erstmal grundlegend: Was haben wir denn überhaupt alles gelernt? Was haben wir, was könnt ihr jetzt mehr als das ihr vorher noch nicht konntet?
..Impulsfrage/Nachfrage		849	[1:12:49] S18: Mhm.
..Mitdenken		850	[1:12:50] L1 nimmt S11 dran.
..Mitdenken		851	[1:12:51] S11: Programmieren?
..Impulsfrage/Nachfrage		852	[1:12:52] L1: Ich schreib das mit. Programmieren. Was denn programmieren?
	853	[1:13:00]	L1 nimmt S2 dran.
..Mitdenken		854	[1:13:03] S2: Ehm, (...) Computer zu programmieren?
..Impulsfrage/Nachfrage		855	[1:13:11] L1: Schreibe ich auf. Computer ((schreibt)). Was fällt euch noch ein?
..Mitdenken		856	[1:13:18] S6: Den Milo?
..Zustimmung		857	[1:13:19] L1: Milo ((schreibt mit)).
	858	[1:13:21]	L1 nimmt S17 dran.
..Mitdenken		859	[1:13:27] S17: Das EVA-Prinzip.
..Impulsfrage/Nachfrage		860	[1:13:28] L1: Oh, ja! Was war denn das EVA-Prinzip?
..Kenntnis der Bedeutung d		861	[1:13:32] S17: Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe.
..Zustimmung		862	[1:13:35] L1: Perfekt. Kommen wir gleich noch drauf. Behalten wir im Hinterkopf.
	863	[1:13:37]	L1 nimmt S7 dran.
..Mitdenken		864	[1:13:41] S7: Wir können einfache Roboter programmieren?

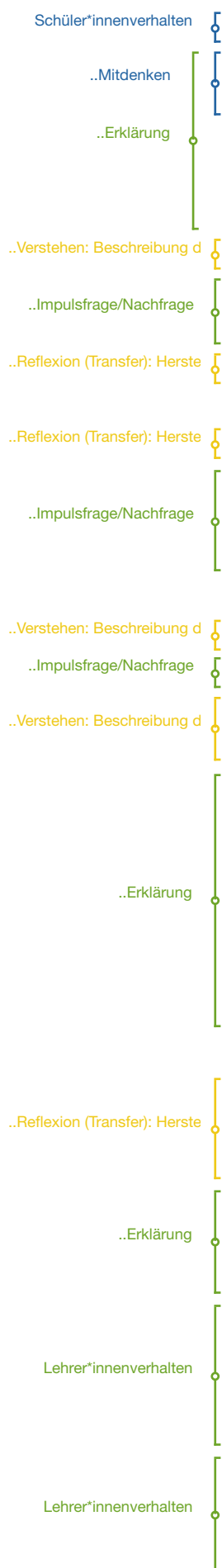
..Impulsfrage/Nachfrage	[	865	[1:13:44] L1: Sehr gut ((schreibt)). Noch was? (...) Was ist denn Programmieren?
	]	866	[1:13:55] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt dann S9 dran.
Schüler*innenverhalten	[	867	[1:14:02] S9: Ehm ne, das ist doch nicht richtig.
..Impulsfrage/Nachfrage	[	868	[1:14:06] L1: Was macht man beim Programmieren? Das müsstest eigentlich alle wissen.
	]	869	[1:14:17] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S8 dran.
..teilweise vorhanden	[	870	[1:14:26] S8: Etwas eintippen zu Milo?
..Impulsfrage/Nachfrage	[	871	[1:14:29] L1: Zum Beispiel. Was tippt man denn ein?
	]	872	[1:14:31] L1 wartet einen Augenblick und nimmt dann S16 dran.
..teilweise vorhanden	[	873	[1:14:37] S16: Entsperrte Codes oder so?
..Impulsfrage/Nachfrage	[	874	[1:14:39] L1 ((nickt)): Codes. Und was sind diese Codes?
	]	875	[1:14:43] L1 nimmt S14 dran.
..teilweise vorhanden	[	876	[1:14:47] S14: Programme?
..Impulsfrage/Nachfrage	[	877	[1:14:49] L1: Ja, Moment. Programme. Woraus bestehen Programme? Das ist wichtig. Das ist ganz wichtig, was S14 gesagt hat. (...) Ein Programm besteht aus ganz vielen verschiedenen?
	]	878	[1:15:01] S8: Bausteinen. [L1 nimmt S18 dran].
..Reflexion (Transfer): Herste	[	879	[1:15:04] S18: Befehlen?
..Reflexion (Transfer): Herste	[	880	[1:15:05] L1: Super. (...) Also wir haben ja gesagt, ne? Ein Programm ist das, wenn ihr nochmal dahinten auf das Plakat guckt, seht ihr diese Puzzleteile? ((Die Kinder erwidern mit ‚Ja‘.)) So, wenn wir Puzzleteil zusammenschieben oder auf den iPads die einzelnen Bausteine zusammenschieben, dann sind, ein Puzzleteil ist ein Code, ein Befehl. Mehrere Puzzleteile zusammen sind ein ‚Programm‘. Und mit dem ganzen Programm sprechen wir ja mit dem Computer.
..Erklärung	[	881	[1:15:40] L1 nimmt S4 dran.
	]	882	[1:15:41] S4: Ich wollte noch was sagen. Also Computer kennen nur Nullen und Einsen.
..Reflexion (Transfer): Herste	[	883	[1:15:45] L1: Super. [S8: Was hast du gesagt?] Computer kennen nur Nullen und Einsen.
..Zustimmung	[	884	[1:15:50] S19: Was?
..Nachfrage	[	885	[1:15:53] L1: Wie hieß da denn nochmal, dieser, dieses System? Weiß das noch jemand? Ganz schwieriges Wort. Mit der Null und der Eins. (...) Haben wir eine Stunde gemacht nach dem Morsen. erinnert ihr euch an die Finger aus dem Video? ((Mehrere Kinder erwidern mit ‚Ach ja‘.)) Weiß jemand wie das
..Impulsfrage/Nachfrage	[		
	]		

..Impulsfrage/Nachfrage			System hieß?
..teilweise vorhanden	886	[1:16:15]	Keine*r meldet sich.
Lehrer*innenverhalten	887	[1:16:19]	S8: Ich hab's vergessen.
..Erklärung	888	[1:16:20]	L2: Ist nicht schlimm.
..Nachfrage	889	[1:16:20]	L1: Das ist, also das ist wirklich nicht schlimm. [L2: Ne.] (...) Binärsystem.
Lehrer*innenverhalten	890	[1:16:24]	S9: Müssen wir das für den Test wissen?
..Mitdenken	891	[1:16:26]	L1: Nein.
..Impulsfrage/Nachfrage	892	[1:16:27]	S9: Okay, also nichts rechnen.
	893	[1:16:28]	L1: Was war denn, einfach um jetzt das nochmal festzuhalten, warum haben wir das denn mit der Null und Eins gemacht? Was war das denn überhaupt? Ich hab das ja nicht umsonst gemacht, ne?
	894	[1:16:39]	L1 wartet einen Augenblick und nimmt schließlich S9 dran.
..Mitdenken	895	[1:16:47]	S9: Das war eine Geheimsprache des Computers. Also eine Geheimsprache?
..Impulsfrage/Nachfrage	896	[1:16:51]	L1: Wo läuft diese Geheimsprache denn ab? (...) Wo sind die Einsen und Nullen?
..rudimentäre Beschreibung	897	[1:17:02]	S11: Im Computer?
..Impulsfrage/Nachfrage	898	[1:17:07]	L1: Wo? Genau.
..rudimentäre Beschreibung	899	[1:17:09]	S8: Bei solchen Lampen.
..Erklärung	900	[1:17:12]	L1: Wenn ihr nochmal da auf diesen, aufs Plakat guckt, auf diesen Tower, ne? Nennt man ja dieses große Gerät. Da drin sind ja ganz viele Kabel und Festplatten und so weiter und sofort. [S17: Lichter.] Und Lichter. Da rechnet der Computer die ganze Zeit durch. Und diese einzelnen Nullen, was sind das [S8: Codes.], wenn wir das jetzt nochmal, Codes. Also? Guck mal auf's Plakat. Was könnte das von dem Plakat sein? (...) Wo könnten die drauf sein?
..Impulsfrage/Nachfrage	901	[1:17:49]	L1 wartet einen Augenblick und nimmt dann S4 dran.
..Reflexion (Transfer): Herste	902	[1:17:53]	S4: Ehm auf den, ((S18 macht einen Laut, der darauf hindeutet, dass ihr etwas eingefallen ist.)) auf den, auf den Codes?
..Anweisung	903	[1:17:59]	L2: S4, du musst ein bisschen lauter sprechen [L1: Ich hab's auch nicht verstanden.], ne?
..Reflexion (Transfer): Herste	904	[1:18:04]	S4: Also ehm. [L2: Laut!] in den Codes?
..Impulsfrage/Nachfrage	905	[1:18:07]	L1: Genau, die einzelnen Nullen sind ein Code. Und was hatten wir gesagt? Was am Plakat sind die Codes?
	906	[1:18:13]	L1 nimmt S7 dran.



- 907 [1:18:19] S7: Vielleicht diese einzelnen Programme? Oder diese Puzzleteile da?
- 908 [1:18:25] L1: Super, die Puzzleteile, ne? Ihr müsst euch vorstellen, das ist ganz ganz schwierig, im Computer laufen die ganze Zeit immer Einsen und Nullen, Einsen und Nullen. Der rechnet die ganze Zeit durch. [S8: Auch, wenn er aus ist?] So, wenn wir. Ja, wenn er aus ist, macht er nix. Ist ja klar.
- 909 [1:18:41] S7: Da wurde der Befehl ‚Aus‘ gestellt und dann ist [L1: Dann ist Schluss. So. Wenn wir jetzt auf den iPads diese, wenn ihr euch überlegt, diese Bausteine zusammenschieben zum Programmieren, wie wir das gemacht haben, müsst ihr euch vorstellen, im Hintergrund, das was wir nicht sehen, laufen trotzdem die ganze Zeit die Einsen und Nullen ab.]
- 910 [1:18:58] S18: Ah.
- 911 [1:18:59] L1: Also hinter jedem Puzzleteil ist auch nochmal so so’n Zahlencode versteckt. (...) Schwierig.
- 912 [1:19:09] L1 nimmt S4 dran.
- 913 [1:19:10] S4: Also ist das so, dass also die Zahlen und Buchstaben auf dem Laptop zum Beispiel, dass da dann immer ein Zahlencode hinter steht?
- 914 [1:19:18] L1: Super. Genau. Also, wenn wir einen Buchstaben eintippen, [S17: Dann ist das ein Code.] schicken wir sozusagen, wenn wir tippen, einen Befehl und sagen: „Schreibe das ‚F‘.“ Der Befehl „Schreibe das ‚F‘“ besteht aus ganz vielen verschiedenen Zahlencodes. Die rechnet der Computer aus, ganz ganz schnell natürlich. Und dann geht das an unser’n Computer.
- 915 [1:19:44] S17: Das ‚F‘.
- 916 [1:19:45] L1: Zum Beispiel das ‚F‘. Schreibe das ‚F‘.
- 917 [1:19:48] L1 nimmt S17 dran.
- 918 [1:19:49] S17: Darf ich jetzt das EVA-Prinzip erklären?
- 919 [1:19:52] L1: Du darfst das EVA-Prinzip erklären. Ich mach das jetzt mal aus ((meint ihren Computer)).
- 920 [1:19:54] S17: Also ehm das EVA-Prinzip ist, wenn ich zum Beispiel ein ‚A‘ drücke, dann kommt die Eingabe, also diese Codes. Dann verarbeitet eh [S2: Ehh ((meldet sich)).] der Computer und dann wird die ehm Ausgabe auf dem Bildschirm aus eh also verarbeitet.
- 921 [1:20:11] L1: Ist richtig.
- 922 [1:20:11] L1 nimmt S2 dran: S2, was wolltest du dazu sagen?
- 923 [1:20:13] S2: Ehm, er hat gesagt ‚A‘ ist Eingabe.



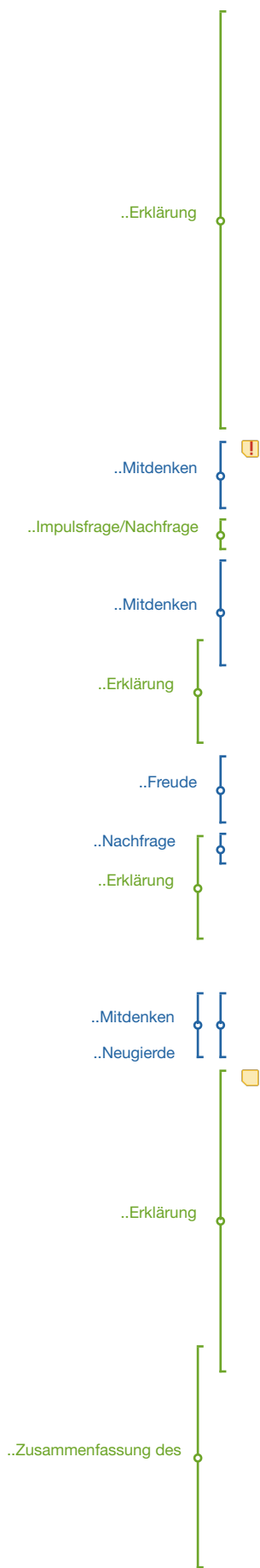


- 924 [1:20:16] S6: Isso.
- 925 [1:20:17] L1: Nein, er meinte [S17: Wenn ich das ein, das, ‚A‘ eingebe.] Genau. [S2: Achso.] Wenn du auf der Tastatur, also wenn ich jetzt euch hier meinen Laptop zeige, drücke ich hier ein ‚A‘. Dann gebe ich den Befehl an den Computer: „Schreibe ein A!“.
- 926 [1:20:31] S17: Dann kommen diese Codes.
- 927 [1:20:33] L1: So. Dann ist das für den Computer ein Befehl. Woraus besteht der Befehl? Was haben wir gelernt?
- 928 [1:20:38] S17 ((flüstert)): Einsen und Nullen?
- 929 [1:20:40] L1 nimmt S18 dran.
- 930 [1:20:44] S18: Aus ehm Einsen und Nullen.
- 931 [1:20:47] L1: Aus Einsen und Nullen, ne? So wie wir das jetzt hier auf den iPads gemacht haben mit den Bausteinen, macht der Computer das in Einsen und Nullen. Was passiert dann?
- 932 [1:20:56] L1 nimmt S6 dran.
- 933 [1:20:59] S6: Dann kommt das auf dem Bildschirm.
- 934 [1:21:01] L1: Das?
- 935 [1:21:02] S6: ‚A‘.
- 936 [1:21:04] S12: ‚A‘.
- 937 [1:21:04] L1 ((nickt)): ‚A‘. Also das, was wir sehen, das, was wir auf dem Computer sehen, ist im Hintergrund eine riesige Rechnerei. Für ein ‚A‘ gibt’s ja schon so’n langen Code. Und jetzt überlegt euch mal, der Computer kriegt gesagt: „Schreibe das ‚A!“ Dann ist das ‚S‘ ein Code, das ‚C‘ ein Code, das ‚H‘ ein Code, das ‚R‘ ein Code und alles zusammen ist ein Programm. Kann man sich gar nicht richtig vorstellen oder?
- 938 [1:21:32] L1 nimmt S7 dran.
- 939 [1:21:35] S7: Aber vielleicht rechnet der das so schnell, dass wir, der da solche, dass da Leute eh dahinter schreiben können, die 20 Buchstaben die Sekunden eingeben.
- 940 [1:21:50] L1: Das ist ein Roboter, ne? Der Computer ist eine Maschine, [S17: In einer Minute.] dem ist das egal. Der kann das in Sekundenschnelle.
- 941 [1:21:58] L2: Wär übrigens n’ spannendes Thema: Die Anfänge des Computerzeitalters. Die ersten Computer. Einen geschichtlichen Abriss, ne? So als Forscheraufgabe, als Auftrag oder so. ((Es gongt)) Wie sind die Computer entstanden?
- 942 [1:22:12] L1: So. [L2: So.] Ehm. Ihr könnt jetzt rausgehen, aber [L2: Stopp. Aber.] ich müsste die LEGO-Kisten jetzt gleich wieder



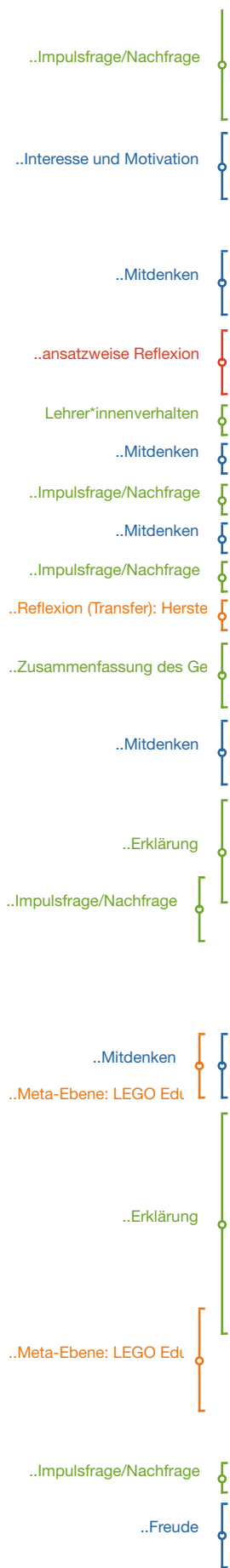
Lehrer*innenverhalten			mit zur Uni nehmen. Das heißt [L2: Ja. Das ist jetzt meine Frage.] [S7: Auseinander-Bauen.] [L2: Musst du das?] Also müsste ich, also.
..Mitdenken		943	[1:22:26] S7: Ich würde denken, dass wir die erstmal auseinander bauen. Ich opfere mich zum Auseinander-Bauen.
..Hilfsbereitschaft		944	[1:22:32] S19: Ich auch. [S6: Ich auch.]
..Interesse und Motivatio		945	[1:22:33] S11: Ich opfer mich.
		946	[1:22:33] L2: So, meine große Bitte an euch wäre. Ich find, die Kinder haben so toll gearbeitet. [L1: Ja.] Wenn die nochmal Zeit haben und wenn du die Kisten noch hier lassen könntest und du nochmal kommen könntest, ob die dann nicht einfach nochmal hier so einen Parcours in der Klasse bauen könnten. [L1: Ja, können wir auch machen.] Vielleicht so ein Wettrennen oder sowas. ((Die Kinder erwidern jubelnd mit einem ‚Ja‘.)) Wenn ihr da, wenn L1 Zeit hat und wenn ihr dazu Lust habt ((Die Kinder erwidern jubelnd mit einem ‚Ja‘.)). Wer würde das denn gerne nochmal machen? Einmal Milo programmieren und so ‘ne Art Wettrennen machen? Die ändern dürfen dann Mathe machen in der Zeit. Würdest du das machen? ((zu L1))
Lehrer*innenverhalten			
..Freude		947	[1:23:11] L1: Ja, klar!
..Aufregung		948	[1:23:11] L2: Boah, das wär super nett!
..Freude		949	[1:23:13] Die Kinder jubeln.
..Aufregung		950	[1:23:15] L1: Aber, aber [L2: ABER, STOPP.] nur wenn der Test gut wird ((lachend)).
..Impulsfrage/Nach		951	[1:23:19] L2 ((lachend)): Versprechen wir! So, dann brauch ich ein paar Opfer, die jetzt die iPads mit hoch nehmen.
..Freude		952	[1:23:26] Einige Kinder melden sich freiwillig. Sie räumen den Klassenraum mit auf. Die anderen Kinder gehen bereits in die Pause.
..Aufregung			
..Zustimmung			
..Anweisung			
..Hilfsbereitschaft			

**Anhang 7:**  
**Transkripte der Unterrichtseinheiten**  
**– Abschlussreflexion –**



- 1 [0:00:00] L1: Also, ich hab euch ja letzte Woche, ne diese Woche war's, am Montag hatten wir ja die letzte Stunde zu Milo. Und da hatten wir ja ein bisschen wenig Zeit. Wir haben am Ende, wenn ihr euch erinnert, noch ein bisschen überlegt, was wir überhaupt alles gelernt haben und ehm, was Programmieren überhaupt ist. Und da hab ich euch ja erzählt, dass wir einen kleinen Test schreiben werden. Da müsst ihr aber keine Angst vor haben, weil der Test eigentlich alles das abfragt, was wir jede Stunde gemacht haben. Wenn ihr richtig gut aufgepasst habt, dann schafft ihr den gleich mit links. Bevor wir ((S4 meldet sich.)) Ja? ((zu S4))
- 2 [0:00:39] S4: Ehm, du wolltest auch noch was zum Morsen erzählen letzte Stunde, hast du aber nicht gemacht.
- 3 [0:00:44] L1: Was denn zum Morsen?
- 4 [0:00:46] S4: Was, also, du hast gesagt, wir haben gefragt, ob das im, ob wir eh, ob wir dann auch was über's Morsen wissen müssen und dann [L1: Da kommen wir jetzt gleich zu. Also ihr müsst nicht dieses Morse-Alphabet, was wir da mit den Strichen und Punkten hatten. Das müsst ihr nicht auswendig wissen.].
- 5 [0:01:04] Die Kinder geben Laute wider, die darauf hinweisen, dass sie erleichtert sind.
- 6 [0:01:05] L1: Ne? [S11: Warum nicht?] Keine Angst. Ich sag ja, es ist ganz einfach gleich. Also manchmal ein bisschen knifflig, aber wenn ihr euch gut konzentriert, dann schafft ihr das gut.
- 7 [0:01:13] L1 nimmt S6 dran.
- 8 [0:01:13] S6: Du wolltest uns auch noch so'n Telegraphen zum Morsen zeigen.
- 9 [0:01:18] L1: Machen wir auch heute. Hatten wir zwar schon, aber ich hab mir gedacht, weil wir letzte Woche nicht alles geschafft haben, gucken wir uns heute nochmal die Präsentation an, die ich euch schon für letzte Woche mitgebracht hatte. Ich weiß nicht, ob ihr euch erinnert. Wir konnten ja nicht in die Aula [S19: Wir können das nicht gucken.] und konnten das nicht richtig angucken, ne? Ich hab euch alles nochmal aufgeschrieben. Wir haben ja letzte Woche gelernt oder zusammengefügt, was wir alles gelernt haben ((zeigt die dazugehörige Folie der Power-Point-Präsentation)). Da habt ihr gesagt: „Wir haben das Programmieren gelernt“ ((liest)). Und dann haben wir gesammelt: „Wir können Computer, Milo und einfache Roboter programmieren“ ((liest)).

..Reflexion (Transfer): Herste	10	[0:01:54] S2: Achso. Milo ist ja ein Roboter.
	11	[0:01:56] L1 stellt die passende Folie der Power-Point-Präsentation ein.
..Erklärung grundlegende	12	[0:01:59] L1: Dann, <u>wichtig</u> , aufpassen für den Test. Was haben wir die ganze Zeit gemacht? [S6: Programme.] Was machen Informatiker? Was ist deren Job?
..Impulsfrage/Nachfrage	13	[0:02:09] Einige Kinder melden sich. L1 nimmt S1 dran.
..Erklärung grundlegender B	14	[0:02:10] S1: Codes aufschreiben, also Programme aufschreiben.
..Impulsfrage/Nachfrage	15	[0:02:14] L1: So und die Programme, woraus bestehen die?
	16	[0:02:17] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S2 dran.
..Reflexion (Transfer): Herste	17	[0:02:21] S2: Aus Einsen und Nullen?
	18	[0:02:22] L1: Ja auch. Kannst du dir gut merken.
	19	[0:02:26] L1 nimmt S18 dran.
..Erklärung grundlegender B	20	[0:02:28] S18: Aus Codes?
..Erklärung	21	[0:02:29] L1: Aus Codes. Genau. Und die Codes sind die Einsen und Nullen, ne? Also merkt euch: Wir haben Programme geschrieben aus einzelnen Bausteinen. Und diese Bausteine heißen ‚Codes‘. Ok? (...) Was können wir noch? ((zeigt aufs digitale Whiteboard))
..Impulsfrage/Nachfrage		
..Grundlagenwissen EVA-Pri	22	[0:02:53] S6: ((flüstert)): EVA-Prinzip.
	23	[0:02:54] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S9 dran.
..Grundlagenwissen EVA-Pri	24	[0:02:55] S9 ((liest)): Wir kennen das EVA-Prinzip.
..Interesse und Motivatio	25	[0:02:57] L1: Haben wir jede Stunde wieder drüber gesprochen, ne? Letzte Woche hat der S17 das nochmal gut erklärt in, [S17 ((flüstert)): Ja, wollte ich auch sagen.] in der Reflexionsphase. Müsstet ihr auch schaffen. (...) Und eine Sache haben wir auch noch gemacht ((klickt, um den nächsten Unterpunkt zu präsentieren)). Das haben wir grade schon angesprochen. Computer kennen nur die Ziffern 0 und 1 ((liest)). Und wenn man Zahlen nur mit Null und Eins schreiben kann, heißt das ‚Binärsystem‘. [S7: Binär.] Ok?
..Erklärung		
..Mitdenken	26	[0:03:31] S19: Binär.
	27	[0:03:32] S11: Binär.
..Impulsfrage/Nachfrage	28	[0:03:32] L1: So ((klickt, um die nächste Folie mit der Frage ‚Warum gehört das Coding in den Deutschunterricht?‘ zu präsentieren)). Warum haben wir denn jetzt die ganze, die ganzen Wochen, die wir jetzt unterrichtet haben oder die wir mit Milo gearbeitet haben, warum haben wir das denn im



Deutschunterricht gemacht? Was hat das denn mit Deutsch zu tun? [S8: Eh.] (...) Es könnte ja auch Sachunterricht sein oder Mathe.

29 [0:03:56] S8: Mathe? [S19 ((lacht)): Milo und Mathe.]

30 [0:03:58] S11: Wir lernen mit Milo Mathe.

31 [0:04:01] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S17 dran. [S19 ((zu S8)): Ja, wegen der Einsen und Nullen.]

32 [0:04:06] S17: Ehm, das ist im Deutschunterricht, weil wir ja auch viel aufgeschrieben haben?

33 [0:04:10] L1: Da, dazu schreibt man in Mathe ja auch viel auf.

34 [0:04:14] S9: Und im Sachunterricht auch.

35 [0:04:15] L1: Was haben wir denn aufgeschrieben?

36 [0:04:16] S17: Ehm, Codes?

37 [0:04:19] L1: Und was waren diese Codes?

38 [0:04:21] S17: Befehle?

39 [0:04:23] L1: Befehle. Das heißt, wir haben eigentlich Texte geschrieben oder?

40 [0:04:28] S8: Joa.

41 [0:04:29] S6: Jop. [S9: Ja.]

42 [0:04:30] L1: Also wenn wir [S4: Ja.] Programme geschrieben haben, haben wir große Befehle geschrieben. Und das ist eigentlich ein Text. Was haben wir denn noch immer besprochen?

43 [0:04:41] L1 wartet darauf, dass sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S4 dran.

44 [0:04:45] S4: Was die ehm Befehle heißen, die wir mit Milo gebaut hatten.

45 [0:04:51] L1: Richtig. Das heißt, wenn man jetzt mal ganz ganz eng guckt, dann haben wir eigentlich auch gelesen. Wir haben auf dem iPad Sachen zusammengeschoben, ne, die einzelnen Codes und mussten dann überlegen, was heißen die Codes denn überhaupt? Das heißt, wir haben die Codes eigentlich entschlüsselt, ne? Wie bei so 'ner Geheimsprache. Und was haben wir noch vielleicht über die Programmiersprache rausgefunden?

46 [0:05:19] Es melden sich kaum Kinder.

47 [0:05:27] L1 ((lachend)): Gar nichts, ne?

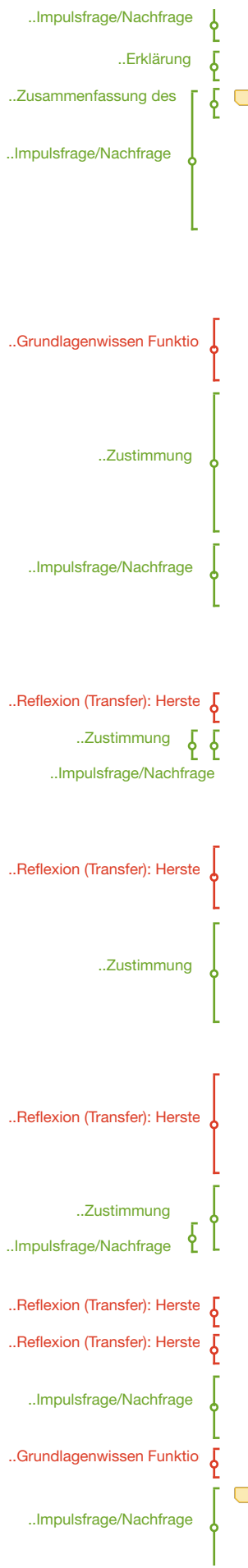
48 [0:05:29] Die Kinder lachen. L1 wartet noch einen Moment und nimmt dann S17 dran.

..Wissensansätze Funktionen	49	[0:05:36] S17: Ehm die Programmier eh sprache, also jeder Buchstabe ist ein Programm und wenn man den eintippt, dann kommt der Code zu dem Buchstaben?
..Impulsfrage/Nachfrage	50	[0:05:48] L1: Und was waren, also wenn ihr jetzt nochmal, das war richtig, wenn ihr jetzt nochmal an das Morsen denkt und an das, was wir gemacht haben mit der Null und Eins. Da hatten wir ja schon mal einmal so 'ne Präsentation. Da haben wir auch noch besprochen, wie Sprache überhaupt funktioniert. Erinnert ihr euch?
..Mitdenken	51	[0:06:06] S17 ((nickt)): Mhm ja.
	52	[0:06:07] L1 wartet auf eine Reaktion der Kinder.
..Impulsfrage/Nachfrage	53	[0:06:11] L1: Das hat auch mit Deutschunterricht zu tun. Wie funktioniert das denn überhaupt nochmal mit der Sprache? ((klickt, um die nächste Folie zu präsentieren))
..Impulsfrage/Nachfrage	54	[0:06:18] L1 wartet darauf, dass sich Kinder melden.
	55	[0:06:29] L1 ((zu S6)): Meldest du dich?
	56	[0:06:29] S6 schüttelt den Kopf. L1 wartet weiterhin darauf, dass sich noch mehr Kinder melden.
Lehrer*innenverhalten	57	[0:06:35] L1: Das müssten eigentlich noch mehr Kinder wissen als der S17.
	58	[0:06:38] L1 wartet noch einen Augenblick und nimmt schließlich S7 dran.
..teilweise vorhanden	59	[0:06:48] S7: Wir eh da sagen dann irgendwelche Menschen das und das oder das und das und wenn das viele anerkennen als Sprache und das benutzen, dann klappt das halt, dass viele, dass man sich dann verständigen kann.
..Impulsfrage/Nachfrage	60	[0:07:02] L1: Und warum verstehen wir, was ehm andere Leute sagen? Du hast ja verständigen gesagt. Das hat ja auch immer was mit verstehen zu tun, ne? Woran liegt das?
..teilweise vorhanden	61	[0:07:13] L1 nimmt S15 dran.
..Zustimmung	62	[0:07:16] S15: Weil wir es gelernt haben?
	63	[0:07:17] L1: Von Kind auf, ne? Seid ihr mit der gleichen Sprache aufgewachsen. Ein wichtiger Punkt.
	64	[0:07:25] L1 nimmt S17 dran.
..Wissensansätze Funktionen	65	[0:07:25] S17: Ehm die Sprache sind Töne. Die gehen durch das Ohr in das Gehirn rein und dann bedeutet das etwas und das können wir rausfinden.
..Zustimmung	66	[0:07:35] L1: Genau. Ne? Wir hören was, dann verarbeitet unser Gehirn das und dann wissen wir, was wir zu tun haben oder wie wir zu antworten haben. Fast wie beim Computer. Wir geben
..Erklärung		



was ein, der verarbeitet das in seinem Gehirn und dann kann er was ausgeben. EVA-Prinzip. Aber ich wollte eigentlich auf diesen Bereich hier nochmal eingehen ((kreist auf dem Whiteboard eine Abbildung ein, die ein Gespräch visualisiert)). Was ist das alles?

- 67 [0:07:59] Mehrere Kinder antworten mit ‚Buchstaben‘.
- 68 [0:08:02] L1 nimmt S8 dran.
- 69 [0:08:03] S8: Codes.
- 70 [0:08:04] L1 ((nickt)): Ja, Codes ungefähr. Es gibt noch ein deutsches Wort für Codes.
- 71 [0:08:12] L1 nimmt S18 dran.
- 72 [0:08:15] S18: Programme?
- 73 [0:08:16] L1: Nö.
- 74 [0:08:17] L1 nimmt S2 dran.
- 75 [0:08:19] S2: Coding? [S19: Ein deutsches Wort für Codes.]
- 76 [0:08:21] L1: Nö.
- 77 [0:08:21] S19: Codes.
- 78 [0:08:22] S7: Das ist englisch.
- 79 [0:08:22] S8: Passwort?
- 80 [0:08:26] L1: Nö.
- 81 [0:08:26] S8: Hä?
- 82 [0:08:27] S19: Hä?
- 83 [0:08:28] L1 nimmt S6 dran.
- 84 [0:08:29] S6: Befehl?
- 85 [0:08:30] L1 ((schüttelt mit dem Kopf)): Nö. [S8: Hö?] Einen nehm ich noch dran.
- 86 [0:08:33] L1 nimmt S15 dran.
- 87 [0:08:33] S15: Schlüssel?
- 88 [0:08:34] S8: Schlüssel?
- 89 [0:08:37] S1: Entschlüsseln?
- 90 [0:08:38] L1: Entschlüsseln müssen wir, ne?
- 91 [0:08:40] S9: Schloss?
- 92 [0:08:44] L1: Nö. Das sind Zeichen ((zeigt auf das in der Power-Point-Präsentation visualisierte Schaubild)).
- 93 [0:08:46] Mehrere Kinder erwidern mit ‚Hä?‘.
- 94 [0:08:49] L1: Wie ‚Hä?‘? [S7: Das sind alles Zeichen.]
- 95 [0:08:50] S8: Das sind Buchstaben.
- 96 [0:08:51] L1: Haben wir doch gesagt. [S11: Nachrichten.] Wenn wir, wenn wir sprechen, übermitteln wir, das was wir sagen wollen, unsere Informationen immer über Zeichen. Und bei der



97 Sprache sind die Zeichen was?  
 [0:09:04] S8: Buchstaben.

98 [0:09:05] L1: Buchstaben, Wörter, Sätze. (...) Wie war das denn hier? ((klickt, um die nächste Folie zu präsentieren, auf der ein Zeitstrahl mit verschiedenen Sprachsystemen visualisiert ist))  
 Was waren denn da die Zeichen? Ganz früher bei den Indianern.

99 [0:09:14] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S9 dran.

100 [0:09:16] S9: Haben die mit Feuer so hoch eh über's Feuer gewackelt, dass so Rauchwolken hoch gingen.

101 [0:09:23] L1: Genau. Und da waren die Rauchwolken die Zeichen, ne? Die haben ihre Infos, die sie übermitteln wollten, mit Rauchzeichen gemacht. Damit andere Leute wussten, ach da hinten leben auch welche. Wir machen das jetzt mit Wörtern.  
 Wie war das denn beim Morsen? Was waren denn da die Zeichen?

102 [0:09:42] L1 wartet bis sich mehrere Kinder melden und nimmt schließlich S4 dran.

103 [0:09:45] S4: Punkt und Strich?

104 [0:09:47] L1: Punkt und Strich. Was waren Punkt und Strich?

105 [0:09:49] S6 ((flüstert)): Buchstaben.

106 [0:09:51] L1 nimmt S12 dran.

107 [0:09:52] S12: Das waren so praktisch Buchstaben als Geheimcode.

108 [0:09:56] L1: Genau, ne? Mit diesen Punkten und Strichen konnte man verschiedene Buchstaben, ja schreiben, ne? Das waren?

109 [0:10:03] L1 nimmt S17 dran.

110 [0:10:04] S17: Ein ehm, ich wollte sagen, welches Punkt und der Strich waren. Ein Punkt war kurz und ein Strich war, wenn man das lang hatte.

111 [0:10:14] L1: Genau. Also insgesamt ein elektrisches Signal, ne? Haben wir gesagt. Und beim Computer, was sind da die Zeichen?

112 [0:10:21] L1 nimmt S9 dran.

113 [0:10:23] S9: Nullen und Einsen.

114 [0:10:24] L1: Null und Eins. [S6: Die Codes.] Also merkt euch für den Test: Wie werden Infos vermittelt, mit was für 'ner Hilfe? Was muss man da einsetzen?

115 [0:10:33] S2: Zeichen?

116 [0:10:38] L1: Zeichen. Ganz einfach. So und jetzt nochmal EVA-



..Impulsfrage/Nachfrage			Prinzip, einmal zum Wiederholen ((klickt, um die nächste Folie zu präsentieren)). Wie funktioniert das? Das müsst ihr schon im Schlaf können jetzt.
	117	[0:10:46]	Alle Kinder melden sich. L1 nimmt S11 dran.
..Kenntnis der Bedeutung des	118	[0:10:48]	S11: Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe.
..Impulsfrage/Nachfrage	119	[0:10:52]	L1: Perfekt. Eingabe, was machen wir?
..Kenntnis und Erklärung des	120	[0:10:54]	S11: Da schreiben wir zum Beispiel ein ‚S‘ hin.
..Impulsfrage/Nachfrage	121	[0:10:57]	L1: Was passiert dann?
	122	[0:10:58]	S11: Dann arbeitet der Computer mit den Einsen und Nullen. Und dann [L1: Wofür stehen die Einsen und Nullen?] Für’n Code. Und dann zeigt der Computer das auf dem Bildschirm.
..Impulsfrage/Nachfrage			
..Kenntnis und Erklärung			
..Kenntnis der Bedeutung	123	[0:11:11]	L1: Das war’s. [S8: Also Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe.] Also ich tipp zum Beispiel ein ‚I‘. Dann wird das an den Computer gesendet. [S11: An den Tower.] [S8: Tower.] Tower. Entschuldigung ((L1 und die Kinder lachen)). So, im Tower überlegt der Computer „Ah, das ‚I‘, was ist das denn jetzt nochmal für ein Code?“ Müsstet ihr, der rechnet dann. Der überlegt dann [S8: 100150] '10010' und so weiter, [S6: 100100] ne? Wie wir das auch gemacht haben. Und dann, wenn er das gerechnet hat, schreibt das, schreibt er das ‚I‘. Ok?
..Reflexion (Transfer): Hei			
..Zusammenfassung des			
..Mitdenken	124	[0:11:48]	S8: Ja.
..Zustimmung	125	[0:11:50]	L1: Dann müsstet ihr jetzt eigentlich fit sein.