

Gerrit LOTH, Vechta

Teilhabe am Argumentieren und Darstellen im digital-gestützten Mathematikunterricht

Einleitung

Digitale Medien können bei der Gestaltung von Lernangeboten sehr bereichernd sein und eröffnen viele Möglichkeiten für eine Anwendung im Unterricht. Für die Gestaltung inklusiven Unterrichts ergeben sich daraus Fragen hinsichtlich der Potenziale und Gefahren beim Einsatz digitaler Medien: Wie kann mit digitalen Medien Teilhabe ermöglicht werden? Wie werden durch digitale Medien neue Barrieren erschaffen (Bosse et al., 2019)?

Diesen Fragen geht die Forschung „Teilhabe am Argumentieren und Darstellen im digital-gestützten Mathematikunterricht – Entwicklung und Evaluation einer Lernumgebung zur Förderung der Datenkompetenz in der siebten Jahrgangsstufe“ nach. Sie ist in der Forschungswerkstatt „Digitalisierung in inklusiven Settings“ des Projektes BRIDGES (mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung von Bund und Ländern gefördert) der Universität Vechta verortet. Im Rahmen einer fachdidaktischen Entwicklungsforschung (Prediger et al., 2012) ist für die Unterrichtspraxis eine Lernumgebung zur Förderung der Datenkompetenz entwickelt worden. Über ihre Erprobung soll ein Beitrag zur Theoriebildung durch die Identifizierung von Chancen und Hürden für die Teilhabe am Argumentieren und Darstellen im digital-gestützten Mathematikunterricht entstehen.

Interdisziplinarität der Forschung

Die Forschung zeichnet sich durch die Verknüpfung verschiedener Themenbereiche dreier Disziplinen aus. Diese drei Disziplinen sind Inklusionspädagogik, Medienpädagogik und Mathematikdidaktik.

Im Hinblick auf die Inklusionspädagogik werden im Rahmen der Forschung auf der Grundlage eines weiten Inklusionsverständnisses (Löser & Werning, 2015) Fragen der Teilhabe untersucht. Teilhabe an schulischer Bildung wird dabei unter Berücksichtigung wesentlicher Aspekte wie z.B. der Mehrdimensionalität (Bartelheimer et al. 2020), dem Spannungsfeld zwischen Teilhaberecht und Teilnahmepflicht (Beck et al., 2018) sowie der subjektorientierten Perspektive und der Selbstbestimmung (Bartelheimer et al., 2020) in Anlehnung an Thurn (2020) wie folgt definiert:

„Jedes Kind und jede*r Jugendliche hat das Recht und die Möglichkeiten sich an allen schulbezogenen Aktivitäten zu beteiligen sowie in Lerngruppen zu leben und individuell als auch kooperativ zu lernen.“

Hinsichtlich der Medienpädagogik fokussiert die Forschung den Einsatz von Tabellenkalkulationsprogrammen [TKP] und digitalen Arbeitsblättern am Tablet. TKP können Routinearbeiten übernehmen und ermöglichen so mehr Zeit für die mathematische Auseinandersetzung (Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2017). Digitale Arbeitsblätter bieten vielfältige multimediale Einbindungen und eröffnen neuartige Unterrichtssettings (Reinhold et al., 2018).

Die beiden Disziplinen Medienpädagogik und Inklusionspädagogik vereinen sich in der Forschung im Motiv der Teilhabe durch Medien (Bosse, 2016) und damit einhergehenden Fragen zu entsprechenden Wirkungsweisen, hier also konkret dem Einfluss von TKP und digitalen Arbeitsblättern auf die Teilhabe am Mathematikunterricht. Neben dieser Verknüpfung zur Disziplin der Mathematikdidaktik zeigt sich eine weitere, welche maßgeblich bei der Wahl der Datenkompetenz als Zielebene war. Denn besonders im Stochastikunterricht eignen sich digitale Medien und speziell TKP als Rechenhilfen sowie Darstellungs- und Erforschungsinstrumente (Eichler & Vogel, 2013). Als Datenkompetenz wird hierbei das Verstehen, Gewinnen, Managen, Evaluieren und Anwenden von Daten in kritischer Weise verstanden (Prado & Marzal, 2013; Ridsdale et al., 2015).

Um schließlich eine fokussierte Untersuchung der Teilhabe durch Medien am Mathematikunterricht zur Förderung der Datenkompetenz zu erreichen, soll die Teilhabe am Argumentieren und Darstellen betrachtet werden. Beide sind eng verbunden mit der Datenkompetenz: So spielen Argumentationen u. a. beim „Data Driven Decision Making“ (DDDM) eine große Rolle (Ridsdale et al., 2015), zudem sind Daten z. B. in vielfältigen Darstellungsformen visualisierbar (Eichler & Vogel, 2013). Das Verständnis vom Argumentieren und Darstellen orientiert sich dabei in dieser Forschung stark an den Beschreibungen als allgemeine mathematische Kompetenzen, wie sie in den Bildungsstandards (KMK, 2004) und den prozessbezogenen Kompetenzen der Kerncurricula (z.B. Niedersächsisches Kultusministerium [NK], 2014) formuliert werden.

Forschungskonzept

„Inwiefern ermöglicht die digital-gestützte Lernumgebung zur Förderung der Datenkompetenz den Lernenden einer siebten Klasse die Teilhabe am Argumentieren und Darstellen?“

Diese Fragestellung steht im Zentrum der Forschung und wird hinsichtlich des Argumentierens und Darstellens unterteilt. Dabei wird wiederum nach den Chancen als auch Hürden bezüglich der Gestaltungsmerkmale der Lernumgebung für die Teilhabe untergliedert.

Neben den erwarteten theoretischen Erkenntnissen soll zudem die Lernumgebung als erprobtes, praxistaugliches Produkt weiterentwickelt werden. Daher orientiert sich die Forschung an dem Dortmunder Modell der Fachdidaktischen Entwicklungsforschung, welches über ein iteratives Vorgehen Entwicklungs- und Forschungsprodukte als Ziel hat (Prediger et al., 2012).

Die Lernumgebung wurde im Mai 2021 pilotiert und über die erste Schleife im September 2021 maßgeblich weiterentwickelt. Ihre Kernziele sind das Planen, Durchführen, Auswerten und Präsentieren eigener kleiner statistischer Erhebungen (KMK, 2004) sowie eine Förderung des Argumentierens und Darstellens (NK, 2014). Eingesetzt werden dazu digitale Arbeitsblätter, die mit „HyperDocSystems“ – entwickelt von der kooperierenden TU Kaiserslautern [TUK] (Fachdidaktik Chemie TUK, 2022) – erstellt wurden und den Schüler*innen verfügbar gemacht werden. Die hier zu nennenden, wesentlichsten Vorteile dieses Systems sind die implementierten multimedialen Hilfestellungen sowie die einfache Einbindung von Dateien und somit insbesondere der digitalen Tabellenblätter.

Um zu erheben, inwieweit die Lernumgebung den Schüler*innen eine Teilhabe ermöglicht, findet eine Kombination aus Videobeobachtung, Erfassung der Schüler*innendokumente und Speicherung der Hilfeaufrufe statt. In der zweiten Schleife im Februar und März 2022 wurden Daten aus zwei siebten Klassen zu je drei fokussierten Gruppen gesammelt. Die verschiedenen Datenquellen werden für jede Gruppe in zusammenfassende Beobachtungsprotokolle überführt, welche mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet werden.

Ausblick auf erwartete Ergebnisse

Auf theoretischer Ebene sollen Hürden und Chancen identifiziert und auf entsprechende Gestaltungsmerkmale der Lernumgebung zurückgeführt werden. Im iterativen Prozess sollen dann zunehmend Hürden beseitigt und Chancen umgesetzt werden, um weitergehende Beobachtungen zu ermöglichen. Der Fokus liegt dabei auf dem Einsatz des Tablets und dessen Auswirkung auf die Teilhabe am Argumentieren und Darstellen.

Die Lernumgebung als praktischer Output soll mathematikdidaktischen sowie inklusions- und medienpädagogischen Designprinzipien gerecht werden und die Datenkompetenz aller Schüler*innen fördern.

In der Synthese beider Ebenen sollen zudem Handlungsempfehlungen für den Einsatz von Tablets, speziell digitaler Arbeitsblätter und Tabellenkalkulationen für den (Mathematik-)Unterricht gegeben werden, welche einen förderlichen Effekt auf die Teilhabe der Schüler*innen haben.

Literatur

- Bartelheimer, P., Behrisch, B., Daßler, H., Dobslaw, G., Henke, J. & Schäfers, M. (2020). *Teilhabe - eine Begriffsbestimmung*. Springer VS.
- Beck, I., Nieß, M. & Silter, K. (2018). Partizipation als Bedingung von Lebenschancen. In G. Dobslaw (Hrsg.), *Partizipation - Teilhabe - Mitgestaltung: Interdisziplinäre Zugänge* (S. 7–41). Budrich UniPress Ltd..
- Bosse, I., Schluchter, J.-R. & Zorn, I. (2019). Einleitung: Ziel des Handbuchs. In I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Inklusion und Medienbildung* (S. 9–15). Beltz Juventa.
- Bosse, I. (2016). *Teilhabe in einer digitalen Gesellschaft. Wie Medien Inklusionsprozesse befördern können*. Bundeszentrale für politische Bildung (Onlinedossier Medienpolitik.). bpb.de/gesellschaft/medien/medienpolitik/172759/medien-und-inklusion.
- Eichler, A. & Vogel, M. (2013). *Leitidee Daten und Zufall. Von konkreten Beispielen zur Didaktik der Stochastik*. 2., aktualisierte Auflage. Springer Fachmedien.
- Fachdidaktik Chemie TUK (2022). *HyperDocSystems*. didaktik.chemie.uni-kl.de/.
- Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 4.12.2003*. Wolters Kluwer.
- Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2017). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf.
- Löser, J. M. & Werning, R. (2015). Inklusion - allgegenwärtig, kontrovers, diffus? *Erziehungswissenschaft*, 26(51), 17–24.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 12., überarbeitete Auflage. Beltz.
- Niedersächsisches Kultusministerium (2014). *Kerncurriculum für die Realschule Schuljahrgänge 5–10. Mathematik*. Unidruck.
- Prado, J. C. & Marzal, M. Á. (2013). Incorporating Data Literacy into Information Literacy Programs. *Core Competencies and Contents*. *Libri*, 63(2), 123–134.
- Prediger, S., Link, M., Hinz, R., Hußmann, S., Thiele, J. & Ralle, B. (2012). Lehr-Lernprozesse initiieren und erforschen – Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell. *MNU*, 65(8), 452–457.
- Reinhold, F., Hoch, S., Werner, B., Reiss, K. & Richter-Gebert, J. (2018). *Tablet-PCs im Mathematikunterricht der Klasse 6. Ergebnisse des Forschungsprojektes ALICE:Bruchrechnen*. Waxmann.
- Ridsdale C., Rothwell, J., Smit, M., Ali-Hassan, H., Bliemel, M., Irvin, D., Kelley, D., Matwin, S. & Wuetherick, B. (2015). *Strategies and Best Practices for Data Literacy Education. Knowledge Synthesis Report*. Dalhousie University.
- Thurn, S. (2020). „Ohne Visionen von etwas Besserem würde die Pädagogik zum Handlanger der Realität“ - Partizipation und Inklusion: Wege zur Selbstbestimmung. In S. Gerhartz-Reiter & C. Reisenauer (Hrsg.), *Partizipation und Schule. Perspektiven auf Teilhabe und Mitbestimmung von Kindern und Jugendlichen* (S. 115–134). Springer VS.