

Steven BEYER, Berlin, Kerstin ARNDT, Berlin & Katja EILERTS, Berlin

Mathematiklehrkräfte und -fortbildende reflektieren die Nutzung eines Chatbots zur Vorbereitung einer schulpraktischen Erprobung innovativer Lernumgebungen

Dieser Beitrag stellt die qualitative Evaluation eines Chatbots als innovatives Fortbildungsmaterial zur Unterstützung schulpraktischer Erprobungen – also Phasen situierten Lernens von Lehrkräften – in den Mittelpunkt. Dazu werden überblicksartig die Hintergründe, der bisherige Entwicklungsprozess, der methodische Rahmen sowie erste Ergebnisse der Evaluation dargestellt.

Hintergründe

Die Maßnahmen zur Begegnung des Lehrkräftemangels führen zu einer immer stärkeren Qualifikationsheterogenität der Fortbildungsteilnehmenden. Als Mangelfach ist die Mathematik hiervon besonders betroffen. Neben der fortgesetzten Einstellung von Seiten- und Quereinsteigenden, werden immer häufiger auch Lehramtsstudierende herangezogen. Durch diese Praxis finden eigenverantwortlicher Unterricht sowie grundständige Ausbildung in allen Lehrkräftebildungsphasen zunehmend parallel statt. In der Gesamtschau der unterschiedlichen Lernbiografien und damit heterogenen Lernbedürfnisse von (angehenden) Mathematiklehrkräften ergibt sich die Notwendigkeit individueller Unterstützungsangebote bereitzustellen (Beyer & Eilerts, 2020).

Insbesondere in mehrteiligen Fortbildungen, die auf Basis des Merkmals der *Lehr-Lern-Vielfalt* (Barzel & Selters, 2015) die Input-, Erprobungs- und Reflexionsphasen durch Arbeits- und Reflexionsaufträge miteinander verschränken, besteht eine Unterstützungslücke für das situierte Lernen, weil bekannte analoge und digitale Angebote diesen Bereich unzureichend berücksichtigen. Dabei sollen diese Phasen den Lernprozess eigentlich begünstigen, so dass zielgerichtete und kontextspezifische Unterstützungsmaßnahmen unerlässlich sind (Beyer & Eilerts, 2020).

Entwicklungsprozess

Beruhend auf der Annahme, dass personengebundene Unterstützung, z.B. Coachings, aufgrund des hohen Ressourcenaufwandes diese Lücke nicht schließen können, wurde im Rahmen des *Educational Design Research* (Plomp, 2013) ein Chatbot entwickelt. Der Fokus liegt dabei auf der adaptiven und gegenstandsbezogenen Begleitung des Lehrkräftelernens. Chatbots haben das Potential arbeitsintegriert und ortsunabhängig individuelle Unterstützung anzubieten, so dass sie sich ohne Zeitverzug und weitere Personalressourcen fließend in einen mannigfaltigen Lehrkräftealltag einpassen.

Ausgangspunkt der Voruntersuchungen war eine fortbildungsbezogene Erhebung kritischer Ereignisse und Spannungsverhältnisse in Lernwegen von Mathematiklehrkräften während der Umsetzung einer Erprobung digital unterstützter Lernumgebungen im Geometrieunterricht. Darauf aufbauend wurden im Rahmen einer Werkstattarbeit nach einem *Design Thinking/Prototyping*-Ansatz, u.a. mit Mathematiklehrkräften und -fortbildenden, grundlegende Funktionen des Unterstützungsangebotes definiert sowie einfache "Mock-Ups" gestaltet. Anschließend wurde auf der Grundlage dessen eine exemplarische Grundarchitektur entworfen.

Methodisches

Mit dieser Grundarchitektur wurde ein Chatbot-Prototyp am Beispiel einer Lernumgebung zu Pentominos realisiert. Dieser soll reale Nutzende bei der Vorbereitung einer schulpraktischen Erprobung (u.a. Aufgabenanalyse, Zielsetzung, Strukturplanung) unterstützen (siehe Beyer, 2022). Für die Entwicklung einer effektiven Bildungstechnologie sowie deren nachhaltiger Implementation hat der Untersuchungszyklus das Ziel Erkenntnisse u.a. über die Akzeptanz der Nutzenden, bestehende Unzulänglichkeiten sowie Anlässe zur Qualitätsverbesserung des Prototyps zu gewinnen.

Dazu setzen sich elf Mathematiklehrkräfte und -fortbildende – nach einer Einführung in den Funktionsumfang – unter Laborbedingungen mit dem Chatbot auseinander, um eine Planung für eine Erprobung in ihren Klassen zu generieren. Im Anschluss werden sie mit Hilfe *fokussierter Interviews* befragt. Diese spezielle Form eines Leitfadenterviews enthält offene und halbstrukturierte Fragen, um als relevant erachtete Aspekte des Gegenstandes möglichst umfassend, thematisch konzentriert und detailliert auszu-leuchten (vgl. Friebertshäuser & Langer, 2013, S. 441). Die Interviews umfassen 20 bis 60 Minuten. Die Teilnehmenden sind zwischen 27 und 42 Jahren alt und haben zwischen ein bis 15 Jahre Berufserfahrung. Drei von ihnen haben Lehramt für die Sekundarstufe I+II und acht Lehramt für die Primarstufe studiert. Eine befragte Person unterrichtet Mathematik fachfremd.

Zur Auswertung der Interviews wurde eine *inhaltlich-strukturierende qualitative Inhaltsanalyse* durchgeführt (z.B. Schreier, 2014). Die Auswertungskategorien wurden durch eine deduktiv-induktive Strategie gewonnen. Auf der theoretischen Grundlage des *Technology Acceptance Model* (Davis, 1989) wurden folgende deduktive Kategorien gebildet: *Wahrgenommene Nützlichkeit*, *Wahrgenommene Bedienfreundlichkeit* und *Nutzungsintention*. Anhand der Analyse des Materials wurden *externe Faktoren* (Heterogenität, Wahrgenommene Qualität, Technologische Chatbotmerkmale, Mathema-

tik(unterrichts-)bezogene Aspekte und Selbstwirksamkeit) sowie *Weiterentwicklungsideen* und *interaktionsbezogene Aspekte* als induktive Kategorien aufgenommen. Das Kategoriensystem wurde im Rahmen einer Probekodierung von zwei Forschenden unabhängig voneinander erprobt und nachfolgend die Kategorienbeschreibungen ausgeschärft. Mit dem modifizierten Kategoriensystem wurde die Vollkodierung durchgeführt und in Kodierbesprechungen abweichende Fundstellen konsensuell geeint.

Ergebnisse & Ausblick

Mit den o.g. Auswertungskategorien konnten 92% des Materials (Min: 80%; Max: 99%) kodiert werden. Vom kodierten Text entfallen 34% auf die Kategorie der *wahrgenommenen Qualität*, also auf Aussagen zu Aspekten, z.B. der Strukturierung, der Genauigkeit, der Verständlichkeit oder des Umfangs der nicht-technischen Elemente/Inhalte des Chatbots. Zum Beispiel regt der Chatbot Nutzende im Rahmen der Planung dazu an, u.a. über direkte Hürden nachzudenken, die ihn von der Realisierung dieses Plans abhalten könnten:

„[...] es ist gut nochmal über die Probleme und Hindernisse nachzudenken, weil (.) nachher fängst du dann an und dann auf einmal kommen diese Probleme und du hast nicht über die Probleme nachgedacht. Deshalb ist es gut, dass du vorher schon mal nachdenkst, bevor du die Lernumgebung durchführst. So hat er dich ein bisschen besser darauf vorbereitet.“ [B1; Position: 7-8]

Mit rund 24% des kodierten Textes ist *wahrgenommene Nützlichkeit* die zweithäufigste Kategorie. Die Berufseinsteigenden betonen hier u.a. den Vorteil, dass sie durch den Chatbot auf wichtige Aspekte der Lernumgebung hingewiesen werden und sich dadurch weniger Fehler bei der Vorbereitung erhoffen. Berufserfahrenere und Fortbildende betonen lernzielorientierter die aufmerksamkeitslenkende Funktion, die sie als entlastend wahrnehmen. In vielen Interviews werden in diesem Zusammenhang auch Vergleiche zu anderen Unterstützungsleistungen angestellt:

"Was ich sofort positiv empfunden hab, war im Vergleich zu, wenn ich mir eine Lernumgebung online raussuche mir alles durchlese, hatte ich hier vielmehr das Gefühl, dass ich Häppchen angeboten bekomme zu meinen Fragen. Und ich kann mir selbst aussuchen, was will ich jetzt dazu wissen - zu Anpassungen oder so - und das fand ich wirklich sehr sehr schön. In einem gewissen Sinne an die Hand genommen zu werden und die Aspekte herausgeholt zu bekommen, die besonders interessant sind. Das fand ich besonders toll.“ [B2; Position: 8-8]

Die dritthäufigste Kategorie (11%) ist *Technologische Chatbotmerkmale*. Hier wurden Aussagen kodiert, die auf lernförderliche bzw. -hinderliche technologische Merkmale des Chatbots hinweisen. Im nachfolgenden Beispiel die automatisierte Zusammenfassung eines Planungsdialogs:

"Was mir gut gefallen hat, ist diese Zusammenfassung, die zum Schluss nochmal kam, weil ich merkte, dass ich mit dem Format gehadert habe. Man hat ja die Sprechblasen und dieses hin und her. Man kennt das ja von den Chats, die man auf dem Handy hat. Man hat einen relativ langen Chatverlauf relativ schnell. Das ist bei so einer Planungsgeschichte recht hinderlich. Deshalb fand ich es angenehm am Schluss noch zu bekommen: Das hast du dir vorgenommen und das sind die Dinge, die du vorher nochmal bedenken solltest. Da ist das Materialpaket und los geht's." [B8; Position: 2-2]

Auf Basis der gesammelten Aussagen sollen auch Weiterentwicklungsanlässe identifiziert werden. So lösten z.B. einige Begriffe nicht-intendierte Assoziationen bei Teilnehmenden aus und hinderten sie bei der Weiterplanung. Auch waren aus Sicht einiger Teilnehmenden bestimmte Funktionen zu ungerichtet, während andere Teilnehmende die Funktion als zu eingengt wahrgenommen haben. Hier gilt es im Re-Design Möglichkeiten zu finden, die den Bedürfnissen unterschiedlicher Gruppen (z.B. Berufseinsteigende vs. Berufserfahrene) durch weitere (automatisierte) Adaptionmöglichkeiten gerechter werden. Entsprechende Ideen wurden z.T. durch die Teilnehmenden selbst eingebracht. Diese werden aktuell ausgewertet, auf Umsetzbarkeit geprüft und im Weiteren des Entwicklungszyklus aufgegriffen.

Literatur

- Barzel, B. & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal der Mathematikdidaktik*, 36, 259–284. <https://doi.org/10.1007/s13138-015-0076-y>
- Beyer, S. (2022). Developing a chatbot for mathematics teachers to support digital innovation of subject-matter teaching and learning. In E. Langran (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (S. 1344–1348). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Beyer, S. & Eilerts, K. (2020). Mit mobile learning Professionalisierungsprozesse von (angehenden) Mathematik-Lehrkräften in Fort- und Ausbildung unterstützen. In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hrsg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 395–400). Waxmann.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 13(3), 319–339. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Friebertshäuser, B. & Langer, A. (2013). Interviewformen und Interviewpraxis. In B. Friebertshäuser, A. Langer & A. Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (4. Auflage) (S. 437–455). Beltz Juventa.
- Plomp, T. (2013). Educational Design Research: An Introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *An Introduction to Educational Design Research* (S. 9–36). Netherlands institute for curriculum development.
- Schreier, M. (2014). Ways of Doing Qualitative Content Analysis: Disentangling Terms and Terminologies. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 15(1). <https://doi.org/10.17169/fqs-15.1.2043>