

DEMMLER, Karina; FRIESEN, Marita; HOLZÄPFEL, Lars; LEUDERS, Timo & DREHER, Anika

Freiburg, Heidelberg, Freiburg, Freiburg, Freiburg

Untersuchung einer Online-Fortbildung zum Problemlösen: Zusammenhänge zwischen Aspekten der Nutzung und erworbenen Kompetenzen

Einleitung

Inbesondere in Zeiten der Digitalisierung, die durch den verstärkten Einsatz künstlicher Intelligenz geprägt sind und zunehmend kritisches Denken erfordern, stellt Problemlösen eine zentrale Kompetenz dar (OECD, 2020). Empirische Studien belegen, dass Problemlösen im Mathematikunterricht zwar neuerdings aus Sicht der 15-jährigen Schüler*innen vermehrt thematisiert wird, jedoch immer noch nicht ausreichend Berücksichtigung findet (Schiepe-Tiska et al., 2023; Grünkorn et al., 2020). Um Lernende hinsichtlich des Problemlösens angemessen fördern zu können, benötigen Lehrkräfte entsprechende Kompetenzen. Daher wurde für diese Studie eine Online-Fortbildung zum Problemlösen entwickelt. Neben der Untersuchung der Wirksamkeit des Angebots werden Zusammenhänge zwischen verschiedenen Aspekten der Nutzung des Angebots durch Lehrkräfte und deren erworbenen Kompetenzen betrachtet.

Theoretischer Hintergrund

In professionellen Anforderungssituationen in Bezug auf Problemlösen sollten Lehrkräfte über entsprechende Kompetenzen (in Anl. an KMK, 2019) verfügen: Lehrkräfte sollten 1) Kolleg*innen und Eltern in Bezug auf das Problemlösen beraten sowie 2) geeignete problemorientierte Lernumgebungen planen und 3) problemlöserrelevante Ereignisse im Unterricht wahrnehmen können (Demmler et al., eingereicht). Mit diesen Kompetenzen werden Anforderungssituationen zwischen theoretischer Begründung und unterrichtlicher Umsetzung adressiert. Die Entwicklung dieser Kompetenzen erfordert daher entsprechend spezifische Lernangebote, die verschiedene Abstraktions- und Situietheitsgrade berücksichtigen (Lipowsky & Rzejak, 2021). Darüber hinaus spielen weitere Gestaltungsmerkmale eine Rolle, wie z.B. die Berücksichtigung individueller Lernbedürfnisse (Bragg et al., 2021). Diesen können insbesondere asynchrone Phasen in digitalen Fortbildungen gerecht werden, da die Teilnehmenden das Angebot selektiv sowie zeit- und ortsungebunden nutzen können. Digitale Fortbildungen bieten somit neue Chancen (Eickelmann & Drossel, 2020) - nicht nur um Lehrkräfte hinsichtlich ihrer professionellen Kompetenzen fortzubilden, sondern auch deren Lernen in Fortbildungen zu beforschen.

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

Die Lernprozesse von Lehrkräften sind aufgrund zahlreicher potenzieller Einflussfaktoren durch eine hohe Komplexität geprägt. Mithilfe von Angebots-Nutzungs-Modellen können die Wirkmechanismen jedoch systematisiert werden (Lipowsky & Rzejak, 2019). Neben dem Angebot stehen dabei insbesondere die Wahrnehmung und Nutzung durch die Teilnehmenden im Fokus. Verschiedene Studien konnten bereits zeigen, dass die Intensität der Nutzung den Fortbildungserfolg beeinflusst (vgl. Lipowsky & Rzejak, 2019). Darüber hinaus kann angenommen werden, dass nicht nur die Dauer, sondern auch die Qualität der Nutzung des jeweiligen Angebots für den Kompetenzzuwachs der Fortbildungsteilnehmenden von Bedeutung ist. Ebenso werden kollegialem Austausch und unterrichtlichen Erprobungen wichtige Rollen zugeschrieben (z.B. Lipowsky & Rzejak, 2021). Obwohl Vermutungen zum Nutzungsverhalten bestehen, wie etwa eine Präferenz von Lehrkräften für konkret einsetzbares Material, wurden entsprechende Nutzungsvariablen bisher kaum systematisch erforscht. Damit liegen nur wenige Erkenntnisse darüber vor, wie die Angebote durch die teilnehmenden Lehrkräfte wahrgenommen, genutzt und verarbeitet werden und inwiefern dieses Nutzungsverhalten den Kompetenzzuwachs vorhersagen kann (Lipowsky & Rzejak, 2019). Vor dem Hintergrund eines Angebots-Nutzungs-Modells soll daher untersucht werden, inwiefern verschiedene Aspekte der Fortbildungsnutzung den Kompetenzerwerb der Teilnehmenden vorhersagen.

Methode

Design des Fortbildungsangebots: Das entwickelte Fortbildungsangebot (Demmler et al., eingereicht) gliedert sich in drei Kapitel zum Problemlösen, die nacheinander für die Teilnehmenden auf der Lernplattform ILIAS freigeschaltet wurden. Jedes Kapitel umfasst drei unterschiedliche Angebotstypen mit variierenden Abstraktions- und Situiertheitsgraden (Erklärvideo, Aufgabensammlung und Unterrichtsvideo). Die Bearbeitung dieser Kapitel erfolgte sequenziell in asynchronen Phasen von je zwei Wochen. Gerahmt wurden diese Bearbeitungsphasen durch vier synchrone Online-Treffen mit den Autor*innen.

An insgesamt zwei Durchführungen der Online-Fortbildung nahmen 125 Lehrkräfte für die Sekundarstufe I teil. Um die Kompetenzen der Teilnehmenden zu erfassen, wurde ein vignettenbasierter Test entwickelt. Dieser Test umfasst neun Textvignetten zu konkreten professionellen Anforderungssituationen, wobei jeweils drei Vignetten auf einen der drei dargestellten Kompetenzbereiche (Beraten, Planen und Unterrichten) abzielen. Die Lehrkräfte sollten ihre Einschätzung vor und nach der Fortbildung in einem Fragebogen in LimeSurvey abgeben. Für die Auswertung der Antworten wurde eine evaluative qualitative Inhaltsanalyse (Kuckartz & Rädiker, 2022)

durchgeführt. Alle Antworten wurden von der Erstautorin kodiert. Etwa 20 % der Antworten wurden von der Letztautorin unabhängig kodiert. Die Interrater-Übereinstimmung ist mit $\alpha = 0,91$ als sehr hoch einzustufen (Krippendorff, 2018).

Verschiedene Aspekte der Nutzung des Angebots durch die Lehrkräfte wurden anhand des Fortbildungsjournals erhoben. Um die zeitliche Nutzung zu erfassen, wurden die Lehrkräfte gebeten schriftlich festzuhalten, wie lange sie sich mit den Angebotsbausteinen beschäftigt haben. Um die qualitative Nutzung zu erfassen, sollten die Lehrkräfte für jeden genutzten Angebotsbaustein die für sie zentralen Take-Home-Messages notieren. Zur Einschätzung dieser Take-Home-Messages wurden Qualitätsniveaus definiert, die in einem Ratingmanual festgehalten wurden (vgl. Graichen et al., 2019). Alle Take-Home-Messages wurden geratet, wovon auch hier etwa 20 % doppelt geratet wurden. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Interrater-Übereinstimmung ($\alpha = 0,84$). Darüber hinaus wurden im Fortbildungsjournal die wahrgenommene Relevanz der Angebotstypen, Informationen zu Erprobungen und zum kollegialen Austausch erfasst. Auch die Reihenfolge der Nutzung der Angebotstypen wurde erfragt.

Erste Ergebnisse und Ausblick

Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Fortbildung zeigen signifikante Kompetenzzuwächse in allen drei Kompetenzbereichen. Insbesondere in den Kompetenzbereichen Beraten und Planen zeigen sich deutliche Effekte. Um Zusammenhänge zwischen Nutzungsvariablen und erlangten Kompetenzen zu ermitteln, wurden erste explorative Analysen zu möglichen Zusammenhängen (Interkorrelationen) durchgeführt. Diese deuten darauf hin, dass Nutzungsvariablen wie die qualitative Nutzung, die wahrgenommene Relevanz des Angebots sowie die Anzahl der genutzten Bausteine signifikante Zusammenhänge mit den Kompetenzen nach der Fortbildung aufweisen. Im Rahmen weiterer Analysen werden verschiedene Regressionsmodelle berechnet, die Aufschluss darüber geben sollen, welche Aspekte der Nutzung des Fortbildungsangebots die Kompetenzen der Lehrkräfte nach der Fortbildung unter Kontrolle der Kompetenzen vor der Fortbildung vorhersagen können. Diese sollen im Vortrag vorgestellt werden. Die erwarteten Ergebnisse sollen vor allem wichtige Erkenntnisse für die Gestaltung adaptiver digitaler Fortbildungen mit synchronen und asynchronen Elementen liefern.

Förderhinweis: Dieses Projekt wird im Rahmen des DZLM durchgeführt und durch Mittel der Leibniz-Gemeinschaft gefördert.

Literatur

- Bragg, L. A., Walsh, C. & Heyeres, M. (2021). Successful Design and Delivery of Online Professional Development for Teachers: A Systematic Review of the Literature. *Computers & Education*, 166, 2–23. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104158>
- Demmler, K., Friesen, M., Holzäpfel, L., Leuders, T., & Dreher, A. (eingereicht). Für mehr Problemlösen im Mathematikunterricht – Entwicklung und Optimierung einer Online-Fortbildungsreihe mit individuellen Nutzungsmöglichkeiten. *Zeitschrift Herausforderung Lehrer*innenbildung - Zeitschrift zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion*, x, xx–xx.
- Eickelmann, B. & Drossel, K. (2020). Lehrer*innenbildung und Digitalisierung – Konzepte und Entwicklungsperspektiven. In I. van Ackeren, H. Bremer, F. Kessl, H. C. Koller, N. Pfaff, C. Rotter, D. Klein & U. Salaschek (Hrsg.), *Bewegungen. Beiträge zum 26. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft* (S. 349–362). Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctv10h9fjc.28>
- Graichen, M., Wegner, E., & Nückles, M. (2019). Wie können Lehramtsstudierende beim Lernen durch Schreiben von Lernprotokollen unterstützt werden, dass die Kohärenz und Anwendbarkeit des erworbenen Professionswissens verbessert wird? *Unterrichtswissenschaft*, 47(1), 7–28. <https://doi.org/10.1007/s42010-019-00042-x>
- Grünkorn, J., Klieme, E., Praetorius, A.-K. & Schreyer, P. (2020). *Mathematikunterricht im internationalen Vergleich. Ergebnisse aus der TALIS-Videostudie Deutschland*. DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation.
- KMK (2019). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 16.05.2019). Sekretariat der Kultusministerkonferenz Berlin/Bonn.
- Krippendorff, K. (2018). *Content Analysis. An Introduction to Its Methodology* (4. Aufl.). Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781071878781>
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerstützung* (5. Aufl.). Beltz Juventa.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2019). Was macht Fortbildungen für Lehrkräfte erfolgreich? Ein Update. In B. Groot-Wilken & R. Koerber (Hrsg.), *Nachhaltige Professionalisierung für Lehrerinnen und Lehrer* (S. 15–56). WBV.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2021). *Fortbildungen für Lehrpersonen wirksam gestalten. Ein praxisorientierter und forschungsgestützter Leitfaden*. Bertelsmann Stiftung. <https://doi.org/10.11586/2020080>
- OECD (2020), *What Students Learn Matters: Towards a 21st Century Curriculum*, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/d86d4d9a-en>
- Schiepe-Tiska, A., Heinle, A., Todtenhöfer, P., Heine, J.-H., Reinhold, F., Krauss, S., Holzberger, D., Lewalter, D. & Reiss, K. (2023). Wie sieht der aktuelle Mathematikunterricht in Deutschland aus? Befunde aus PISA 2022 und PISA-Ceco. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022: Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 199–235). Waxmann.