

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

Entwicklung und Untersuchung einer digitalen Selbstlern-Fortbildung zum Problemlösen mit einem Fokus auf dem individuellen Nutzungsverhalten

Theoretischer Hintergrund

Trotz der längst bekannten Relevanz von Problemlösen in der Schulmathematik (Reiss & Törner, 2007) zeigen insbesondere Analysen zur Unterrichtsqualität (Grünkorn et al., 2020), dass Problemlösen immer noch nicht ausreichend im deutschen Mathematikunterricht etabliert ist. Problemlösen wird daher auch in der dritten Phase der Lehrkräftebildung als zentraler Fortbildungsgegenstand aufgegriffen.

Zu den relevanten Inhalten in Fortbildungen zum Problemlösen gehören unter anderem die Begriffsklärung von Problemlösen im Mathematikunterricht und die Charakterisierung von Problemlöseaufgaben, Strategien beim Problemlösen sowie Möglichkeiten der Lernendenunterstützung (Holzäpfel et al., 2018). Eine Aufgabe wird hierbei dann als Problem verstanden, wenn der lernenden Person kein direkt verfügbarer Algorithmus für die Lösung zur Verfügung steht und sie daher auf verschiedene Lösungsstrategien zurückgreifen muss (Schoenfeld, 1989, S. 87).

Hinsichtlich der Gestaltung von Fortbildungen besteht Konsens darüber, dass effektive Fortbildungsangebote verschiedene Abstraktions- und Situiertheitsgrade in Bezug auf die Fortbildungsinhalte berücksichtigen sollten, um Kompetenzen von Lehrkräften in Bezug auf verschiedene professionelle Anforderungsbereiche im Spektrum zwischen theoretischer Begründung und unterrichtlicher Umsetzung gleichermaßen zu fördern (Lipowsky, 2010).

Auch wenn auf Basis dieses Konsenses mittlerweile viele Fortbildungen im Bereich Problemlösen Elemente umfassen, die sich in diesem Spektrum zwischen Theorie und Praxis unterschiedlich verorten lassen, wurde bisher nicht systematisch untersucht, welche Nutzungsprofile Lehrkräfte diesbezüglich aufweisen, wie diese von ihren individuellen Voraussetzungen abhängen und sich auf ihren Kompetenzzuwachs auswirken. Angebots-Nutzungs-Modelle machen jedoch deutlich, dass bei der Untersuchung der Mechanismen wirksamer Lehrkräftefortbildungen auch Einflussfaktoren wie die Voraussetzungen sowie die Nutzung berücksichtigt werden sollten (siehe Abb. 1).

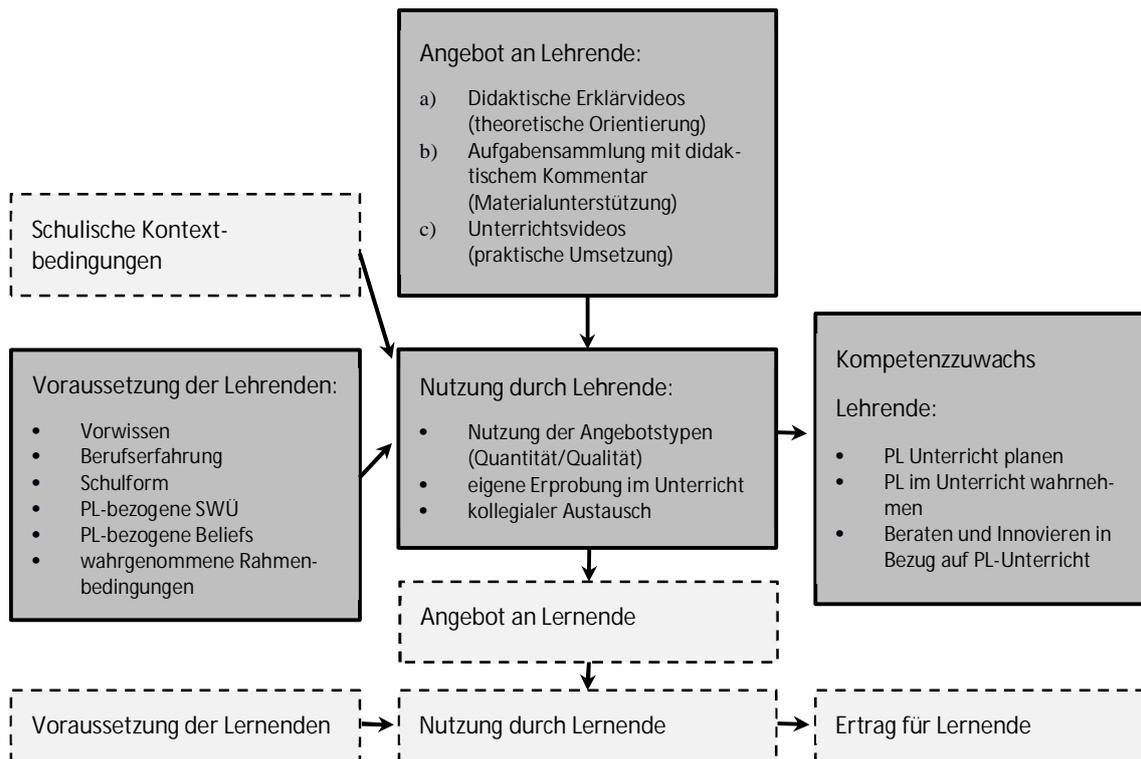


Abb. 6: Angebots-Nutzungs-Modell für das Fortbildungsprogramm zum Problemlösen im Mathematikunterricht (basierend auf Lipowsky, 2010; Lipowsky & Rzejak, 2019)

Im Angebots-Nutzungs-Modell (siehe Abb. 1) wird ein Angebot dargestellt, das die professionellen Anforderungsbereiche im Spektrum zwischen Theorie und Praxis gleichermaßen berücksichtigt. Hierbei wird der Fortbildungsinhalt in drei verschiedenen Angebotstypen mit unterschiedlichem Grad der Abstraktion bzw. Situierung angeboten: (a) als didaktisches Erklärvideo (theoretische Orientierung), (b) als Aufgaben mit didaktischem Kommentar (Materialunterstützung) sowie (c) als Unterrichtsvideo (praktische Umsetzung). Bezüglich der Nutzung dieser Angebotstypen durch die Lehrkräfte wird angenommen, dass nicht nur die Quantität der Nutzung, sondern auch die Qualität der Nutzung im Sinne einer Fokussierung auf inhaltlich zentrale Aspekte des jeweiligen Angebots für den Kompetenzzuwachs der Lehrkräfte relevant ist. Darüber hinaus wird angenommen, dass hinsichtlich der Nutzung des Fortbildungsangebots durch die Lehrkräfte für deren Kompetenzzuwachs auch bedeutsam ist, inwiefern sie sich mit Kolleg*innen über die Inhalte der Fortbildung austauschen und inwiefern sie diese im eigenen Unterricht erproben (z. B. Barzel & Selter, 2015). Da hinsichtlich dieser Nutzung des Fortbildungsangebots durch die teilnehmenden Lehrkräfte eine Abhängigkeit von deren individuellen Voraussetzungen angenommen wird (Lipowsky, 2019), werden im Angebots-Nutzungs-Modell die zu berücksichtigenden Voraussetzungen verortet (z. B. spezifisches Vorwissen). Gemäß der

professionellen Anforderungsbereiche, die sich für Lehrkräfte im problemlösenden Mathematikunterricht ergeben, wird der Kompetenzzuwachs einer Lehrkraft in Bezug auf problemlösenden Unterricht konzeptualisiert. Entsprechend des dargestellten Forschungsbedarfs greift die vorliegende Studie die Fragestellung auf, wie Lehrkräfte mit unterschiedlichen Voraussetzungen verschiedene Angebotstypen einer digitalen Fortbildung nutzen und welchen Einfluss dies auf ihren Kompetenzzuwachs hat.

Method

Entwicklung des Fortbildungsangebots: Unter Berücksichtigung des oben dargestellten theoretischen Hintergrunds wurde das Fortbildungsangebot zum Problemlösen (siehe Abb. 2) entwickelt.

Fortbildungsangebot zum Problemlösen		Inhaltliche Strukturierung		
		1 Was ist Problemlösen?	2 Problemlösestrategien	3 Lernendenunterstützung
Angebotstypen mit unterschiedlichem Grad der Abstraktion bzw. Situierung	Theoretische Orientierung (Didaktische Erklärvideos)	Baustein 1a	Baustein 2a	Baustein 3a
	Materialunterstützung (Aufgabensammlung mit didaktischem Kommentar)	Baustein 1b	Baustein 2b	Baustein 3b
	Praktische Umsetzung (Unterrichtsvideos)	Baustein 1c	Baustein 2c	Baustein 3c

Abb. 7: Das entwickelte Fortbildungsangebot im Überblick: Inhaltliche Strukturierung und Angebotstypen

Das Fortbildungsangebot umfasst folgende drei Kapitel, die nacheinander für die teilnehmenden Lehrkräfte digital freigeschaltet wurden: (1) Was ist Problemlösen? (2) Problemlösestrategien und (3) Lernendenunterstützung beim Problemlösen. Jedes dieser Kapitel wird in drei verschiedenen Angebotstypen mit unterschiedlichem Grad der Abstraktion bzw. Situierung zur Verfügung gestellt (siehe Abb. 2). Ein digitales Angebot eignet sich besonders zur Untersuchung der Forschungsfrage, da durch die damit gewährte zeitlich flexible Nutzung innerhalb eines Kapitels deutlichere Unterschiede im Nutzungsverhalten zu erwarten sind.

Stichprobe, Datenerhebung und Instrumente zur Untersuchung des Nutzungsverhaltens: Im Rahmen einer Vorstudie wurden bisher Daten von 30 Lehrkräften erhoben, die an der Fortbildung zum Problemlösen teilnah-

men. Die Daten liegen in Form schriftlicher Antworten vor, welche die Lehrkräfte in einem digitalen Fortbildungsjournal festgehalten haben. Im Fortbildungsjournal wurde beispielsweise nach der individuellen Dauer der Nutzung sowie nach zentralen Take-Home-Messages zu den Bausteinen gefragt. Darüber hinaus sollten Selbstauskünfte zur eigenen Erprobung sowie zum kollegialen Austausch gegeben werden.

Erste Ergebnisse und Ausblick

Eine erste qualitative Auswertung der Antworten aus den Fortbildungsjournalen zeigt, dass sich die vermutete Heterogenität im Nutzungsverhalten der Lehrkräfte bestätigen lässt. Dazu gehören nicht nur Unterschiede in der Quantität und Qualität der Nutzung verschiedener Bausteine, sondern auch in der bevorzugten Reihenfolge der Nutzung (z. B. von abstrakt zu situiert oder umgekehrt). Im Rahmen der Hauptstudie werden zusätzlich Daten bezüglich der Voraussetzungen sowie des Kompetenzzuwachses erhoben. Die verschiedenen Zusammenhänge zwischen den Voraussetzungen der Lehrkräfte, deren Nutzungsverhalten sowie deren Kompetenzzuwachs werden in einer Mediationsanalyse ermittelt. Eine Clusteranalyse soll es ermöglichen, verschiedene Typen von Lehrkräften im Hinblick auf deren Nutzungsverhalten zu identifizieren. Zusätzlich sollen diese Lehrkräftetypen durch Gruppenvergleiche über ihre Voraussetzungen charakterisiert werden. Hieraus werden insbesondere Implikationen für die Entwicklung adaptiver digitaler Selbstlern-Fortbildungen erwartet.

Literatur

- Barzel, B. & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36(2), 259–284.
- 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.
- Holzäpfel, L., Lacher, M., Leuders, T. & Rott, B. (2018). *Problemlösen lehren lernen – Wege zum mathematischen Denken*. Klett-Kallmeyer.
- Lipowsky, F. (2010). Lernen im Beruf. Empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung*, 1, 51–72.
- 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.
- Reiss, K. & Törner, G. (2007). Problem solving in the mathematics classroom: The German perspective. *ZDM Mathematics Education*, 39, 43–441.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Teaching mathematical thinking and problem solving. Toward the thinking curriculum: *Current Cognitive Research*, 83–103.