

KRON, Stephanie & UFER, Stefan
LMU München

Entwicklung einer simulationsbasierten Fortbildung zur Diagnose und Förderung in der Dezimalbruchrechnung

Kompetenzen von Lehrkräften zur Analyse und gezielten Auswahl von Aufgaben für den Unterricht, sowie zur Interpretation und Nutzung von Schülerlösungen gewinnen zunehmend an Bedeutung (z.B. Hammer & Ufer, 2023). Im Rahmen des Verbundprojekts DigiProMIN wird ein Fortbildungskonzept entwickelt, das einschlägiges Professionswissen vermittelt, eine erste praktische Anwendung mittels einer Simulation in einer authentischen, aber kontrollierten Situation ermöglicht, wie auch seine Anwendung in der eigenen Praxis miteinbindet.

Basierend auf dem Design Research Ansatz nach Sandoval (2014) wurden sogenannte „Conjectures“ formuliert, die die intendierten Wirkmechanismen von Designentscheidungen bei der Entwicklung der Fortbildung über theoretische Annahmen zu den dadurch ausgelösten Lernprozessen auf die angestrebten Outcomes beschreiben. In Interviews mit Expertinnen und Experten aus dem Bereich der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften dienen diese Conjectures als Diskussionsgrundlage. Auf Basis dieser Experteninterviews sowie einer Pilotierung des Fortbildungskonzepts sollen das Konzept und die zugrundeliegenden Conjectures weiterentwickelt werden.

Die zentrale Fragestellung des Projekts betrifft die Möglichkeiten und Potenziale der Einbindung einer Simulation in eine Lehrkräftefortbildung. Dazu sollen im Projekt Desiderata bearbeitet werden:

- Multiperspektivische Evaluation und Optimierung der zugrundeliegenden Design-Conjectures zu simulationsbasierten Lehrkräftefortbildungen.
- Fragen zur Orchestrierung von theoretischem Input, Erprobung in Simulationen und Anwendung in der eigenen Unterrichtspraxis.
- Wirksamkeit der simulationsbasierten Lehrkräftefortbildung.

Hinweis: Gefördert durch die Europäische Union (NextGenerationEU) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Literatur

- Hammer, S., & Ufer, S. (2023). Professional competence of mathematics teachers in dealing with tasks in lesson planning. *Teaching and Teacher Education*, 132, 104246. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104246>
- Sandoval, W. (2014). Conjecture mapping: An approach to systematic educational design research. *Journal of the learning sciences*, 23(1), 18-36.

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

Entwicklung einer simulationsbasierten Lehrkräftefortbildung zur Diagnose und Förderung in der Dezimalbruchrechnung

Stephanie Kron, Stefan Ufer - LMU München

Entwicklungsdesiderat

- Unterricht ist besonders dann lernwirksam, wenn die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler individuell adressiert werden.
- Anforderung an Lehrkräfte diese Bedürfnisse zu diagnostizieren und Unterricht bzw. Fördermaßnahmen entsprechend anzupassen.
- Aber: Vermitteltes Wissen aus Aus- und Fortbildung kommt in Unterrichtspraxis nicht immer zur Anwendung.
- *Mögliche Lösung:*
Simulationen als erster Anwendungs- und Erprobungskontext.
- *Leitfrage:*
Wie kann man wirksame, simulationsbasierte Fortbildungen konzipieren?

Behrmann & Souvignier, 2013; Heitzmann et al., 2019; Grossman et al., 2009

Methodik: Design Research

- Design Research Ansatz nach Sandoval (2014).
- Aufstellen von „Conjectures“ die die intendierten Wirkmechanismen zwischen Design der Fortbildung über theoretische Annahmen zu Lernprozessen auf die erwünschten Outcomes beschreiben.
- Iterierte Weiterentwicklung anhand von Ergebnissen zur Plausibilität der Conjectures.
- *Iterativer Entwicklungsprozess:*
 - Expert:inneninterviews,
 - Small-scale Pilotierung,
 - Erprobung mit Lehrkräften.

Weiterentwicklung von
Conjectures & Design

Fokus: Expertengespräche

- *Ziel:*
Feedback zum Fortbildungskonzept und zugrundeliegenden Conjectures von 3-5 Expertinnen und Experten aus dem Bereich der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften gewinnen.
- *Inhalte:*
 - Beliefs zu allgemeinen Gestaltungsprinzipien von Fortbildungen.
 - Plausibilität der Conjectures zu Zielen und Prozessen, die dem Fortbildungskonzept unterliegen.
 - Bewertung und Optimierung des Einsatzes von Simulationen, um diese Ziele zu erreichen und die intendierten Prozesse zu unterstützen.

Erwartete Ergebnisse

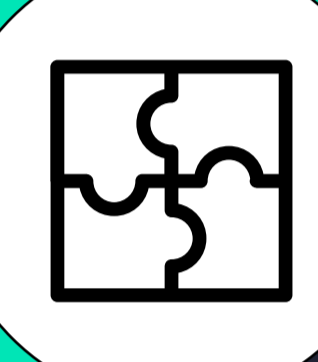
- Forschung:*
- Evaluation und Optimierung der zugrundeliegenden Design-Conjectures zu simulationsbasierten Fortbildungen für Lehrkräfte.
 - Erkenntnisse zur Orchestrierung von theoretischem Input, Erprobung in Simulationen und Anwendung in der eigenen Unterrichtspraxis.
 - Evidenz zur Wirksamkeit des Gesamtkonzepts einer simulationsbasierten Fortbildung für Lehrkräften.

- Entwicklung:*
- Für die Lehrkräftefortbildung optimierte Simulation von Diagnose und Intervention im Bereich der Dezimalbruchrechnung.
 - Simulationsbasierte Fortbildung zu Praktiken im Bereich Aufgabenanalyse, individuelle Diagnose & Unterstützung und Diskurs im Klassenverbund.
 - Förderung der Diagnose- & Interventionskompetenz von Mathematiklehrkräften für adaptiven Unterricht in heterogenen Lerngruppen.



Ziele der Fortbildung

- Wissen vermitteln und Handlungskompetenz aufbauen.
- *Inhalte:*
 - Merkmale von mathematischen Diagnose- und Lernaufgaben,
 - Individuelle Diagnose von Schülervorstellungen,
 - Lernförderliche Unterstützung von Schülerinnen und Schülern während der Aufgabenbearbeitung,
 - Aufgreifen von Schülerlösungen im Klassenverbund.
- Orchestrierung von: Theoretischem Input, Erprobung in Simulationen, Anwendung in der eigenen Unterrichtspraxis.



Exemplarische Conjecture (vgl. Sandoval, 2014)

Formulierung für das Expert:inneninterview:

Wir haben uns entschieden, dass die Lehrkräfte in der Fortbildung zunächst mit der Simulation arbeiten sollen. Dies soll sicherstellen, dass die Lehrkräfte in der Fortbildung bewusst und angeleitet die Aufgabenbearbeitungen von simulierten Schülerinnen und Schülern in Bezug auf Fehlvorstellungen und Verständnis (im Bereich der Dezimalbruchrechnung) analysieren. Dies soll dazu beitragen, dass die Lehrkräfte bezugnehmend auf die Aufgabenbearbeitungen ihrer eigenen Schülerinnen und Schüler gezielt Rückfragen stellen, um den Stand ihrer Schülerinnen und Schüler in Bezug auf Lernziel und Vorkenntnisse zu diagnostizieren.



Simulation: Analyse einer Schülerlösung

The screenshot shows a simulation interface with two main panels. The left panel, titled 'Interview', contains a task description: 'Aufgabe wählen', 'Aufgabe: #2 - Sachaufgaben zu Addition und Subtraktion', and 'Sachaufgaben zu Addition und Subtraktion'. It asks the user to select a task and provides instructions. Below this, there is a section for 'Teilaufgabe 2b' with a math problem: 'Erika hat eine Puppe für 12,54 Euro gekauft, die sich 3,25 Euro mehr als Jochen Puppe gekostet hat. Wie viel hat Jochens Puppe gekostet?'. The right panel, titled 'Ihr Arbeitsbereich', shows a workspace for taking notes on the task.

