

Erfassung fachdidaktischer Kompetenz fachfremd Mathematik unterrichtender Lehrkräfte bei der Auswahl von Aufgaben nach einer Qualifizierungsmaßnahme

Trotz vielfältiger Angebote zur Fortbildung und nachträglichen Qualifikation fachfremd Mathematik unterrichtender Lehrkräfte ist wenig bekannt darüber, ob und wie Fachfremde das in den Professionalisierungsmaßnahmen erworbene Wissen für die Unterrichtsplanung einsetzen. In diesem Beitrag werden ein Instrument, mit dem die begründete Aufgabenauswahl fachfremd Mathematik unterrichtender Lehrkräfte zur Einführung von Termen und Variablen erfasst wird, und erste Ergebnisse vorgestellt.

Theoretischer Hintergrund

Die begründete Auswahl von Aufgaben stellt aus empirischer und formaler Sicht eine Kernaktivität von Mathematiklehrkräften dar. (Ball, Thames, & Phelps, 2008; KMK, 2014) Sie ist zentral für die Unterrichtsplanung. (Barzel, Holzäpfel, Leuders, & Streit, 2016) Eine Aufgabe ist dabei eine mathemathikhaltige Situation, mit der die Lernenden im Unterricht konfrontiert werden, sie ist eingebettet in eine Lernumgebung, welche neben der Aufgabe die methodische Gestaltung und Unterstützungsangebote für Lernende umfasst. Die Aufgabe ist eng mit den Zielsetzungen des Mathematikunterrichts verknüpft. Sie sollte zu den aufzubauenden inhaltsbezogenen sowie prozessbezogenen aber auch zu den sozialen und personalen Kompetenzen der Lernenden passen; vor diesem Hintergrund sind im Rahmen der Unterrichtsplanung verschiedene Ideen zu abwägen. (Barzel et al., 2016)

Fachfremd Mathematik Unterrichtenden fehlt mit dem Mathematikstudium die primäre Quelle des Fachwissens und fachdidaktischen Wissens für eine solche begründete Aufgabenauswahl. (Krauss et al., 2008) Nicht alle fachfremd Mathematik Unterrichtenden sind sich dabei der möglichen Defizite ihres Professionswissen bewusst. (Bosse, 2017) Vielmehr wird die Anlage des Mathematikunterrichts stark von den Einstellungen der Fachfremden zum Mathematikunterricht beeinflusst. (Bosse, 2017)

Forschungsfrage

Um den Erfolg von Professionalisierungsmaßnahmen für fachfremd Mathematik Unterrichtende bemessen und begründete Veränderungen am Design solcher Maßnahme vornehmen zu können, ist insofern zu klären, ob und wie diese Lehrkräfte erworbenes Professionswissen für die Unterrichtsplanung einsetzen.

Forschungsmethodik

Im Rahmen der Qualifikationsmaßnahme für fachfremd Mathematik Unterrichtende (Sekundarstufe I, alle Schulformen) im Regierungsbezirk Detmold (NRW) im Schuljahr 2015/2016 (vgl. Lünne & Biehler, 2018), in der der Unterrichtsgang zu Termen und Variablen nach Prediger and Marxer (2014) diskutiert wurde, baten wir die 19 Teilnehmenden am Ende der Maßnahme für das Thema Terme und Variablen eine detaillierte Lernumgebung (vgl. Barzel et al., 2016) für die Einführung der Variablenterme zu entwerfen und ihren Entwurf zu verschriftlichen, wobei sie die Lernziele explizit formulieren sollten und ihre Aufgabenauswahl begründen sollten. Die Planung konnte in den meisten Fällen nicht im Unterricht durchgeführt werden. Die Teilnehmenden erhielten eine schriftliche Rückmeldung zu ihrer Ausarbeitung und reflektierten im Anschluss ihre Ausarbeitung sowie die Rückmeldung im Rahmen eines leitfadengestützten Interviews.

Von den 19 Teilnehmenden gaben 18 eine Planung ab. 11 unterschiedliche Planungen konnten analysiert werden, da einige Teilnehmende gemeinsam geplant hatten und andere das Thema verändert hatte.

Die Unterrichtsplanungen wurden mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2014) analysiert. In einem ersten Schritt wurden die Aussagen der Teilnehmenden aus der schriftlichen Ausarbeitung den Kategorien aus der Planung von Unterrichtsstunden nach Barzel et al. (2016) zugeordnet. In einem zweiten Schritt wurden die Aussagen der Teilnehmenden aus den Interviews ergänzt.

Schritte zur Zielsetzung Ausarbeitung von Lehrkraft F einer Unterrichtsstunde nach Barzel et al. (2016)

Setzen eines vagen Ziels	„Die Schülerinnen und Schüler erkennen, Variable stellt Platzhalter dar.“ (Interview)
Kompetenzen festlegen	Aufstellen von Zahlentermen zu einer Sachsituation Verallgemeinerung der Zahlenterme zu einem Variablenterm (Beide Kompetenzen ergaben sich de facto aus der Unterrichtsplanung, wurden aber nicht als eigene Kompetenzen in der Ausarbeitung benannt.)

Suche nach passenden Legen von fortsetzbaren Streichholzmustern
Umsetzungsideen

Formulierung von Zielen „*SuS reaktivieren ihr Vorwissen, erhalten Sicherheit für Neues.*“ (Interview)

Formulierung des The- Variablenterm
mas

Tab. 1: Einordnung der Aussagen von Lehrkraft F aus der Unterrichtsplanung und dem leitfadengestützten Interview in das Planungsschema nach Barzel et al. (2016)

Ergebnisse

Unsere Analyse zeigt, dass die Lehrkraft die fachdidaktischen Aspekte zur Einführung der Variablen über die Generalisierung von Zahlentermen oberflächlich durchdrungen hat. Die Lehrkraft plante, dass sich die Schülerinnen und Schüler die Variablenterme erarbeiten, indem sie Zahlenterme aufstellen und zu einem Variablenterm zusammenfassen. Diese Tätigkeiten werden aber weder schriftlich (Planung) noch mündlich (Interview) als wesentliche Teilziele deklariert. Im Interview erläuterte die Lehrkraft, dass sie die Aufgabe und damit implizit diese Tätigkeiten in ihre Planung integriert hat, weil sie auch Bestandteil des in der Fortbildung besprochenen Unterrichtsgangs waren und sie diesen für gut befunden hat. Sie gab für diese Einschätzung aber keine Begründung aus fachdidaktischer Sicht an, sondern begründete über pädagogische Aspekte (Aktivierung von Vorwissen, Gewinnen von Sicherheit, Spaß im Unterricht).

Die Gruppe der Teilnehmenden zerfällt mit Hilfe dieser Analyse in drei Teilgruppen: Der ersten Teilgruppe gelingt es eine fachdidaktisch durchdachte Lernumgebung zu planen, die sich in den meisten Fällen an den Inhalten der Fortbildung orientiert. Die zweite Teilgruppe orientiert sich bei der Ausarbeitung der Unterrichtsplanung an den Inhalten der Fortbildung, kann aber die einzelnen Teilschritte nicht aus fachdidaktischer Sicht begründen. Darüber hinaus wählen die Lehrkräfte dieser Gruppe manchmal Aufgaben und Tätigkeiten aus, die sich bei der Einführung der Variablenterme über die Generalisierung aus fachlicher und/oder fachdidaktischer Sicht als hinderlich erweisen. Die dritte Teilgruppe verwirft den in der Fortbildung vorgestellten Zugang über die Generalisierung aus pädagogischen Gründen und entwickelt einen eigenen Zugang zu Variablentermen, wobei die Teilschritte nicht oder nur zu geringen Teilen aus fachdidaktischer Sicht begründet werden. Im Abwägungsprozess der Gruppen 2 und 3 dominieren dabei pädagogische die fachdidaktischen Überlegungen.

Diskussion der Ergebnisse mit Blick auf das Design der Maßnahme

Unsere Ergebnisse zeigen, dass einigen Teilnehmenden der Transfer der Fortbildungsinhalte auf die konkrete Unterrichtsplanung gelingt, anderen nur schwer oder gar nicht, sodass sie den vorgestellten Unterrichtsgang teilweise imitieren oder ganz verwerfen. Für das Re-Design der Fortbildungsmaßnahme oder ähnliche Maßnahmen setzen wir deshalb auf eine intensivere Diskussion von verschiedenen Unterrichtsvorschlägen, bei denen die Vorschläge primär aus fachdidaktischer Sicht verglichen werden, aber auch die pädagogischen Argumente und damit die Einstellungen der Fachfremden eingebunden werden. Wir erhoffen uns, dass die Teilnehmenden so den Wert der fachdidaktischen Argumentation für sich erkennen und beginnen die vorgestellten Argumente im Vergleich der Unterrichtsvorschläge zu nutzen.

Literatur

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Barzel, B., Holzäpfel, L., Leuders, T., & Streit, C. (2016). *Mathematik unterrichten: Planen, durchführen, reflektieren Sekundarstufe I+II* (4. Aufl.). Berlin: Cornelsen.
- Bosse, M. (2017). *Mathematik fachfremd unterrichten. Zur Professionalität fachbezogener Lehrer-Identität*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- KMK – Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland. (2014). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 12.06.2014*. Abgerufen von: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf (25.07.2017).
- Krauss, S., Neubrand, M., Blum, W., Baumert, J., Brunner, M., Kunter, M., & Jordan, A. (2008). Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematik-Lehrerinnen und -Lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie. *Journal für Mathematik-Didaktik* 29(3/4), 223-258.
- Kuckartz, U. (2014). *Qualitative Inhaltsanalyse Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (2. Aufl.). Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Lünne, S., & Biehler, R. (2018). Ffunt@OWL – Ein Zertifikatskurs für fachfremd Mathematik unterrichtende Lehrpersonen. In R. Biehler, T. Lange, T. Leuders, B. Rösken-Winter, P. Scherer, & C. Selzer (Hrsg.), *Mathematikfortbildungen professionalisieren. Konzepte, Beispiele und Erfahrungen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik* (S. 341-362). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Prediger, S., & Marxer, M. (2014). *Bahn oder Auto? – Berechnungen beschreiben und durchdenken*. Dortmund, Freiburg: KOSIMA. Abgerufen von: http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreicherung_Modellieren.pdf (09.01.2017).