

Tobias JASCHKE, Christine BESCHERER, Ludwigsburg

Konstruktion guter Einführungsaufgaben – Entwicklung einer Lehrerfortbildung zur Planungskompetenz von Mathematiklehrkräften

1. Ausgangspunkt und Ziel des Projekts

Ausgangspunkt des vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg geförderten Entwicklungsprojekts ist die allgemeinpädagogische und modular ausgerichtete Weiterbildung eVOCATION. Grundlage von eVOCATION ist ein pädagogischer Begabungsbegriff (Weigand 2014), der Begabungen als domänenspezifische Potentiale konzeptualisiert, die sich im schulischen Bereich in einem Prozess der Wechselwirkung mit vorhandenen Lerngelegenheiten entfalten. Die eVOCATION Weiterbildung mit ihrem Schwerpunkt auf allgemeinen und fachunabhängigen Lehr-Lern-Prinzipien wird in diesem Projekt ergänzt durch ein mathematikspezifisches Modul. Diese Konkretisierung auf mathematischen Regelunterricht wird durch Erkenntnisse der empirischen Forschung zur Wirksamkeit von Lehrerweiterbildungen (Lipowsky 2010) sowie einer im Rahmen des Projekts durchgeführte Interviewstudie mit ehemaligen Teilnehmer(innen) der eVOCATION-Weiterbildung gestützt. Ziel des Projekts ist es, dem Konzept der fachdidaktischen Entwicklungsforschung (DBR) folgend, ein erfolgversprechendes Mathematik-Weiterbildungsmodul zu entwickeln. Dieses soll sowohl als eigenständige Mathematikfortbildung an allgemeinbildenden Schulen der Sekundarstufe, als auch als ergänzendes eVOCATION-Modul zum Einsatz kommen.

2. Fokussierung auf Planungskompetenz

Aufgrund von Machbarkeitsgründen und der praktischen Relevanz wurde für das Projekt entschieden, das Weiterbildungsmodul auf einen zentralen Aspekt der Unterrichtsplanung im Fach Mathematik zu beschränken. Dieser betrifft die Planungskompetenz (präaktionale Phase) von Mathematiklehrkräften im Hinblick auf die reflektierte und bewusste Auswahl, Weiterentwicklung und Konstruktion geeigneter Aufgaben zur Erarbeitung neuer mathematischer Inhalte.

3. Entwicklung des Mathematikmoduls

Das geplante Entwicklungsprojekt umfasst neben der Planung, Durchführung und Evaluation zweier Fortbildungsvarianten auch verschiedene Teiluntersuchungen und Designexperimente, die hier nicht alle dargestellt werden können. Der vorliegende Beitrag beschränkt sich inhaltlich zum einen

auf die kompakte Darstellung eines theoretisch deduzierten Planungsmodells für Erarbeitungsphasen, welches Grundlage und gleichzeitig normative Zielperspektive der Lehrerfortbildung ist. Zum anderen werden die zentralen Ergebnisse einer Teilstudie zur Ist-Analyse des Planungsverhaltens von gymnasialen Mathematiklehrkräften erläutert. Beide Aspekte sind für das Design der Lehrerfortbildung von herausragender Bedeutung.

3.1 Theoretisches Planungsmodell

Nach Ladenthin (2006) erfordert begabungsorientierter Regelunterricht im Fach Mathematik keine spezielle Didaktik oder Methodik, so dass sich eine fachspezifische Konkretisierung an den Prinzipien didaktisch fundierten Mathematikunterrichts orientieren kann. Aus den verschiedenen Ansätzen „guten“ Mathematikunterrichts wurden im Rahmen des Projekts die fünf „Zentralen Perspektiven auf Mathematiklernen“ von Barzel und Hußmann (2014) ausgewählt, da sich diese für die Ableitung und Entwicklung normativer Planungsaspekte für Erarbeitungsaufgaben als recht praktikabel und zielführend erwiesen haben. Sie lauten: Verstehensorientierung, kognitive Aktivierung, Differenzierung, Sinnstiftung und das genetische Prinzip. Überträgt und konkretisiert man diese Kriterien auf die Planung mathematikunterrichtlicher Erarbeitungsaufgaben so lassen sich daraus die folgenden, zentralen Planungsaspekte ableiten:

- **Verständniskern** – Was gibt es bei diesem mathematischen Inhalt zu verstehen?
- **Kernidee** – Wozu ist der mathematische Inhalt gut?
- **Problemtyp** – Lassen sich authentische inner- oder außermathematische Kontexte für die Erarbeitung des mathematischen Inhalts finden oder handelt es sich eher um ein Strukturproblem?
- **Zugänglichkeit**: Wie können sich Schülerinnen und Schüler die Kernidee und den Verständniskern des mathematischen Inhalts auf Basis ihres Vorwissens aneignen?
- **Differenzierende Lernhilfen**: Wie können Schülerinnen und Schüler bei der möglichst eigenständigen Erarbeitung des mathematischen Inhalts differenziert unterstützt werden?

Auf Basis dieser Überlegungen und Ableitungen wird nun angenommen, dass eine „gute“ Planung von Erarbeitungsaufgaben diese fünf normativen Aspekte beinhalten sollte. Ob dies in der unterrichtlichen Praxis tatsächlich der Fall ist, wird im nächsten Abschnitt thematisiert.

3.2 Analyse des Ist-Zustands

Für das Fach Mathematik ist bekannt, dass die Planung von Unterricht zu den zentralen Aufgaben und Tätigkeiten von Lehrkräften zählt (vgl. Baumert & Kunter, 2006) und sich die Bemühungen von Mathematiklehrkräften bei der praktischen Unterrichtsvorbereitung fast ausschließlich darauf konzentrieren, geeignete Einstiegs- und Übungsaufgaben zu finden. Dazu wird in aller Regel auf das vorhandene Schulbuch zurückgegriffen. (vgl. dazu z.B. Haas, 1998; Bromme, 1981).

Unscharf bleibt in diesem Zusammenhang, ob die im Zuge der normativen Modellentwicklung (vgl. Abschnitt 3.1) identifizierten Planungsaspekte bei Lehrkräften in der Praxis tatsächlich eine Rolle spielen und welche Ziele diese bei der Planung von Erarbeitungsphasen primär verfolgen. Außerdem machen die existierenden Untersuchungen zur Unterrichtsplanung im Mathematikunterricht nur beschränkte Aussagen über den Grad der Lernqualität, die mit der realen Planung von Erarbeitungsphasen assoziiert ist.

In einer Studie zum Lauten Denken wurden zu diesem Zweck neun Mathematiklehrkräfte aufgefordert, eine Erarbeitungsphase zum exemplarischen Unterrichtsinhalt „Multiplikation von Brüchen“ zu planen und dabei alle Gedanken und Überlegungen laut auszusprechen. Als Hilfe wurde den Lehrkräften eine Auswahl gängiger Schulbücher bereitgestellt und die Möglichkeit gegeben, die Planung auch schriftlich zu fixieren. Die Äußerungen der Lehrkräfte wurden im Anschluss transkribiert und von drei geschulten Mathematiklehrkräften in fünfzehn Kategorien hoch inferent geratet. Die Urteilerübereinstimmung lag für die neun Probanden zwischen 0.68 und 1.00 (Fleiss' Kappa) und ist damit außerordentlich gut.

Die Beurteiler wurden aufgefordert, die Unterrichtsplanungen dahingehend zu beurteilen, ob bestimmte Planungsaspekte vorkamen oder nicht (binäre Daten). Dabei lässt sich feststellen, dass die normativ günstigen Planungsaspekte (vgl. Abschnitt 3.1) in der unterrichtlichen Praxis offenbar keine sehr große Rolle spielen. Die Lehrkräfte haben primär die fachlichen Vorkenntnisse und die Motivation bzw. das Interesse der Lernenden im Blick.

Bezüglich der subjektiven Theorien zeigt das Ergebnis der Beurteilung deutlich, dass die befragten Lehrkräfte in ihren Planungen darauf abzielen, die Schülerinnen und Schüler durch Aufgaben oder Aufgabenfolgen konvergent zur Multiplikation von Brüchen hinzuführen. Die Absicht, unterschiedliche Lösungsansätze oder -ideen bei den Lernenden zu initiieren, ist kaum zu beobachten.

Im Hinblick auf die antizipierte Unterrichtsqualität stellen die Rater übereinstimmend fest, dass die geschilderten Erarbeitungsphasen nur ansatzweise

verständnisorientiertes Lernen ermöglichen. Selbstdifferenziertes, genetisches oder kognitiv aktivierendes Lernen wird nach Ansicht der Beurteiler durch die Unterrichtsplanungen der befragten Mathematiklehrkräfte größtenteils nicht ermöglicht.

4. Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse der theoretischen Modellentwicklung (Abschnitt 3.1) und die empirische Untersuchung zum Planungsverhalten von Mathematiklehrkräften (Abschnitt 3.2) machen deutlich, dass die normativen Vorstellungen der Mathematikdidaktik und die planerische Praxis offenkundig stark differieren. Lehrkräfte leiten häufig aus der Bearbeitung eines Beispiels direkt eine Regel oder einen Begriff ab und übersehen dabei, dass sinnstiftendes Erarbeiten beispielsweise für mathematische Verfahren auch heißt, gefundene Lösungsansätze zu schematisieren und zu begründen.

Für die Konzeption bzw. Weiterentwicklung der zu konstruierenden Lehrerfortbildung folgt daraus u.a., dass (i) Lehrkräften die verschiedenen Erarbeitungsphasen bewusst gemacht werden müssen, (ii) die subjektiven Theorien der Lehrkräfte berücksichtigt werden müssen und (iii) an die existierenden Planungsaktivitäten der Lehrkräfte angeschlossen werden sollte.

5. Literatur

- Baumert, J.; Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 9 (4), S. 469–520.
- Barzel, B.; Hußmann, S. (2014). *Sinnstiftend Mathematik lernen. Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM). Kontexte für sinnstiftendes Mathematiklernen (KOSIMA)*. Köln, 01.02.2014. Online verfügbar unter <http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/fachleitertagung/>, zuletzt geprüft am 23.11.2015.
- Bromme, R. (1981). *Das Denken von Lehrern bei der Unterrichtsvorbereitung. Eine empirische Untersuchung zu kognitiven Prozessen von Mathematiklehrern*. Weinheim, Basel: Beltz.
- Haas, A. (1998). *Unterrichtsplanung im Alltag. Eine empirische Untersuchung zum Planungshandeln von Hauptschul-, Realschul- und Gymnasiallehrern*. Regensburg: Roderer.
- Ladenthin, V. (2006). Brauchen Hochbegabte eine eigene Didaktik? In: Fischer, C.; Ludwig, H. (Hrsg.). *Begabtenförderung als Aufgabe und Herausforderung für die Pädagogik* (S. 46–65). Münster: Aschendorff.
- Lipowski, F. (2010). Lernen im Beruf. Empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In: Müller, F. H.; Eichenberger, A.; Lüders, M.; Mayr, J. (Hrsg.). *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung* (S. 51–70). Münster: Waxmann.
- Weigand, G.; Hackl, A.; Müller-Oppliger, V.; Schmid, G. (2014): *Personorientierte Begabungsförderung. Eine Einführung in Theorie und Praxis*. 1. Aufl. Weinheim und Basel: Beltz.