

Sabine HAMMER, Stefan UFER, München

## Professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften im Umgang mit Aufgaben in der Unterrichtsplanung

### 1. Forschungsstand und Ziel

Professionelles Wissen von Lehrkräften ist zentral für den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler. Auch um Professionalisierungsmaßnahmen zu gestalten, ist es zentral, die Wirkungskette zwischen dem professionellen Wissen einer Lehrkraft und dem Lernprozess zu verstehen. Der Umgang mit Aufgaben - insbesondere in der Unterrichtsplanung - wird dabei als bedeutende Anforderung an Lehrkräfte gesehen. Insbesondere die didaktische Qualität der im Unterricht eingesetzten Aufgaben ist ein Prädiktor für wirksame Lernprozesse (z.B. Baumert et al., 2010). Blickt man in die Unterrichtspraxis wird aber deutlich, dass der Umgang mit Aufgaben eine Herausforderung für Lehrkräfte darstellt: Das Anforderungspotenzial der gewählten Aufgaben ist im Allgemeinen niedrig (Jordan et al., 2008) und Aufgaben werden oft nicht so effektiv eingesetzt wie es möglich wäre (Stein & Lane, 1996). Damit gewinnt die Frage nach der professionellen Kompetenz von Lehrkräften, Aufgaben für ihren Unterricht auszuwählen und zu implementieren an Bedeutung. Einige Studien zeigen, dass die Aufgabenauswahl vom fachdidaktischen Wissen abhängt (Baumert et al., 2010), in anderen Studien wurde dieser Zusammenhang nicht gefunden (Stein & Kaufmann, 2010; Wilhelm, 2014). Es scheint, als greife das Konstrukt des professionellen Wissens an dieser Stelle als alleinige Erklärung zu kurz. Neben dem professionellen Wissen werden in dieser Arbeit auch die individuellen Planungsprozesse berücksichtigt, um ein umfassenderes Bild zur professionellen Kompetenz von Lehrkräften, Aufgaben für ihren Unterricht auszuwählen, zu erhalten (vgl. Blömeke et al., 2015). Wir gehen davon aus, dass die bewusste Wahl einer aus fachdidaktisch-normativer Sicht geeigneten Aufgabe damit zusammenhängt, inwieweit sich eine Lehrkraft mit der Aufgabe in der Unterrichtsplanung auseinandersetzt und sie später professionell zur Gestaltung unterrichtlicher Lerngelegenheiten nutzt.

### 2. Konzeptualisierung

Unter dem Begriff des *Aufgabenpotenzials* verstehen wir eine in der Aufgabe angelegte, aber noch nicht realisierte Nutzungsmöglichkeit für verständnisvolle Lernprozesse. Dabei unterscheiden wir zwischen dem *generellen Aufgabenpotenzial* zur kognitiven Aktivierung und bezüglich allgemeiner didaktischer Merkmale sowie dem *lernzielspezifischen Aufgabenpo-*

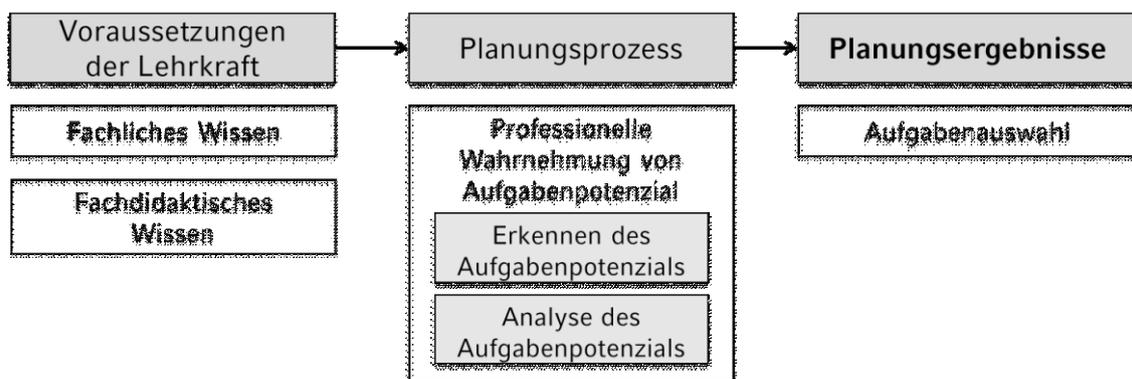
In Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. x–y). Münster: WTM-Verlag

tenzial in Bezug auf spezifische inhaltliche Einsichten, die im Unterricht erreicht werden können. Das theoretische Konzept der professionellen Wahrnehmung (Goodwin, 1994; Sherin, 2002) dient uns als Basis zur Konzeptualisierung der professionellen Wahrnehmung von Aufgabenpotenzial. Wir unterscheiden damit das Erkennen und die Analyse lernwirksamer Aufgabenmerkmale, wobei für letzteres drei qualitativ unterschiedliche Niveaustufen differenziert werden (nach van Es & Sherin, 2008): (1) Das Beschreiben der für den Lernprozess relevanten Aufgabenmerkmale, (2) auf Basis des eigenen Wissens die Aufgabenmerkmale erklären und deren (3) Wirkungen auf weitere Lehr-Lern-Prozesse vorhersagen.

### 3. Umsetzung in einer Fragebogenstudie

Auf Basis einer qualitativen, explorativen Vorstudie (Weideneder&Ufer, 2013) wurden offene und geschlossene Items für einen Fragebogen entwickelt, der von N=95 aktiven und zukünftigen Mathematiklehrkräften der Sek I bearbeitet wurde. In diesem Beitrag wird auf folgende Fragen eingegangen:

1. Inwiefern besteht ein Zusammenhang zwischen der professionellen Wahrnehmung von Aufgabenpotenzial und der Wahl einer aus fachdidaktisch-normativer Sicht geeigneten Aufgabe?
2. Bleiben etwaige Zusammenhänge unter Kontrolle des professionellen Wissens erhalten?



In den Items, die zur Beantwortung der Fragen herangezogen wurden, sollten Lehrkräfte Aufgaben auswählen und sie hinsichtlich ihres Potenzials einschätzen (*Erkennen des Aufgabenpotenzials*) sowie die Auswahl und Einschätzung begründen (*Analyse des Aufgabenpotenzials*). Die Begründungen wurden anschließend einzeln bezüglich ihres Niveaus - orientiert an den drei Ebenen der professionellen Wahrnehmung - von zwei unabhängigen Raterinnen codiert. Außerdem wurde jeweils erfasst, wie viele der in den Begründungen genannten Merkmale sich konkret auf den Lernprozess bezogen. Für die Beurteilung inwieweit das Aufgabenpotenzial erkannt und

eine aus fachdidaktischer Sicht geeignete Aufgabe gewählt wurde, wurden theoriebasierte Bewertungskriterien erstellt und anhand einer Befragung von zehn externen Experten überprüft. Die Items zur Erfassung des professionellen Wissens entstammen dem COACTIV-Test.

#### 4. Ergebnisse

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse einer linearen Regression zur Vorhersage der Qualität der Aufgabenauswahl auf Basis des fachdidaktischen Wissens und der Facetten der professionellen Wahrnehmung von Aufgabenpotenzial dargestellt. Als erster Schritt wurde das fachdidaktische Wissen eingegeben (Modell 1). Das fachdidaktische Wissen hängt mit der Qualität der Aufgabenauswahl signifikant zusammen ( $r = .28$ ; es zeigte sich kein Zusammenhang mit dem fachlichen Wissen). In einem zweiten Block wurden schrittweise die Facetten der professionellen Wahrnehmung von Aufgabenpotenzial aufgenommen (Modell 2). So konnte untersucht werden, welche Merkmale des Auswahlprozesses, also der professionellen Wahrnehmung von Aufgabenpotenzial, über das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte hinaus Unterschiede in der Qualität der Aufgabenauswahl erklären können. Unter Kontrolle des fachdidaktischen Wissens zeigt sich ein bedeutsamer Zusammenhang der Qualität der Aufgabenauswahl mit dem Erkennen von lernzielspezifischem Aufgabenpotenzial sowie mit der Anzahl der zur Begründung herangezogenen lernprozessbezogenen Merkmale. Das fachdidaktische Wissen leistet unter Kontrolle der Prozessmerkmale keinen signifikanten Beitrag mehr.

AV: Aufgabenauswahl

	Modell 1		Modell 2	
	$\beta$	p	$\beta$	p
Fachdidaktisches Wissen	.28	.007	.11	.30
Erkennen lernzielspez. Aufgabenpotenzial			.36	.000
Anzahl lernprozessbezogener Merkmale			.22	.02
R <sup>2</sup> (korrigiert)	.07		.20	

Tabelle 1: Ergebnisse der linearen Regression zur Vorhersage der Aufgabenauswahl auf der Basis von fachdidaktischem Wissen (1. Block, Einschluss, Modell 1) und den Facetten der professionellen Wahrnehmung von Aufgabenpotenzial (2. Block, schrittweise, Modell 2)

#### 5. Diskussion

Baumert et al. (2010) konnten zeigen, dass die Aufgabenauswahl vom fachdidaktischen Wissen abhängt, was auch die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen. Darüber hinaus scheint dieser Zusammenhang wesent-

lich durch das Erkennen des Aufgabenpotenzials vermittelt zu werden: adäquat einzuschätzen, inwieweit eine Aufgabe für bestimmte Lernziele geeignet ist, hat nach den Ergebnissen dieser Studie einen größeren Einfluss auf die Auswahl einer geeigneten Aufgabe für ein gegebenes Lernziel als die Anzahl der zur Begründung herangezogenen lernprozessbezogenen Merkmale.

Die Ergebnisse der Hauptstudie deuten darauf hin, dass die professionelle Wahrnehmung von Aufgabenpotenzial eine notwendige Voraussetzung für die Auswahl einer aus fachdidaktischer Sicht geeigneten Aufgabe ist. Es bestätigt sich damit die Vermutung, dass Lehrkräfte Kompetenzen in der Einschätzung und Wahrnehmung von Aufgabenpotenzial entwickeln müssen, um adäquat in der Unterrichtsplanung handeln zu können.

## Literatur

- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A. et al. (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47 (1), 133–180.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. (2015). Beyond dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, 223 (1), 3-13.
- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American anthropologist*, 96 (3), 606–633.
- Jordan, A., Krauss, S., Löwen, K., Blum, W., Neubrand, M., Brunner, M. et al. (2008). Aufgaben im COACTIV-Projekt. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 29 (2), 83–107.
- Sherin, M. G. (2002). When teaching becomes learning. *Cognition and instruction*, 20 (2), 119–150.
- Stein, M. K. & Lane, S. (1996). Instructional Tasks and the Development of Student Capacity to Think and Reason: An Analysis of the Relationship between Teaching and Learning in a Reform Mathematics Project. *Educational Research and Evaluation*, 2 (1), 50-80.
- Stein, M. & Kaufman, J. (2010). Selecting and supporting the use of mathematics curricula at scale. *American Educational Research Journal*, 47 (3), 663-693.
- van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24 (2), 244–276.
- Weideneder, S., Ufer, S. (2013). Which Kinds of Tasks do Mathematics Teachers Select for Instruction, and why? In: A. Lindmeier, A. Heinze (Eds.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Volume 4, pp. 385-392. Kiel, Germany: PME.
- Wilhelm, A. G. (2014). Mathematics Teachers' Enactment of Cognitively Demanding Tasks: Investigating Links to Teachers' Knowledge and Conceptions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45 (5), 636-674.