

Johannes KÖNIG & Sigrid BLÖMEKE, Humboldt-Universität zu Berlin

## **Unterschiede im pädagogischen Wissen von Lehramtstudierenden mit und ohne Mathematik**

Der Beitrag stellt eine Studie zur Erfassung des fachübergreifenden, pädagogischen Wissens angehender Lehrkräfte vor, die im Rahmen von TEDS-M durchgeführt wurde. Sie ermöglicht neben wichtigen Einblicken in die Struktur des pädagogischen Wissens eine Exploration von Unterschieden in den deskriptiven Ergebnissen von Lehramtstudierenden der Sekundarstufe mit und ohne Mathematik als Fach in der Lehrerausbildung.

### **1 Theoretischer Rahmen**

TEDS-M steht für *Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics* und ist die erste internationale Vergleichsstudie zur Lehrerausbildung, die auf repräsentativen Stichproben basiert. Initiiert wurde sie von der *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), die deutsche Forschungsleitung liegt bei Sigrid Blömeke, Gabriele Kaiser und Rainer Lehmann. Zielpopulation sind angehende Mathematiklehrkräfte der Primar- und Sekundarstufe. Als Testmodell wird der Ansatz der Kompetenzorientierung, wie er von Weinert (2001) ausgearbeitet und von Bromme (1992) für den Lehrerberuf spezifiziert wurde, zugrunde gelegt. Als Wissensdomänen der professionellen Kompetenz von angehenden Lehrkräften werden in Anlehnung an Shulman (1986) die drei Bereiche Mathematik, Mathematikdidaktik und Erziehungswissenschaft-Pädagogik unterschieden. Während TEDS-M bei der Entwicklung geeigneter Instrumente zur Erfassung der fachbezogenen Wissensdomänen auf Erfahrungen aus vorherigen Studien zurückgreifen konnte (vgl. Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008), war eine zusätzliche Pilotierungsstudie nötig, um ein valides und reliables Instrument zur Erfassung des pädagogischen Wissens zu entwickeln, das als nationale Ergänzung durchgeführt wird, wobei sich die USA und Taiwan an der Durchführung beteiligen. .

Ausgangspunkt von TEDS-M ist die Auffassung von Unterrichten und Diagnostizieren als Kernaufgaben von Lehrkräften (KMK, 2004). Für die Beschreibung zentraler, relativ fachunabhängiger Anforderungen, die an Lehrkräfte in diesem Zusammenhang gestellt werden, greifen wir auf die Basiskomponenten der Unterrichtsqualität (Slavin, 1994) zurück und betrachten sie aus didaktischer Perspektive. Mit dieser Verschränkung von Allgemeiner Didaktik und Unterrichtsforschung gelangen wir zu fünf Dimensionen, in die wir das pädagogische Wissen theoretisch unterteilen: Strukturierung von Unterricht, Umgang mit Heterogenität, Klassenführung,

Motivierung und Leistungsbeurteilung.

Diese fünf Dimensionen sind nicht nur aus der Perspektive zentraler beruflicher Anforderungen und ihre Bewältigung durch Lehrpersonen, sondern auch in Hinblick auf die Inhalte der Lehrerbildung von Bedeutung. Es zeigen sich inhaltliche Bezüge zu gemeinsamen Themen von Prüfungsordnungen unterschiedlicher Bundesländer sowie zu curricularen Schwerpunkten der KMK-Standards für die „Bildungswissenschaften“ (KMK, 2004). Insofern ist davon auszugehen, dass die Dimensionen konzeptuell ausbildungsrelevante Inhalte abdecken.

Bei der Entwicklung geeigneter Testaufgaben, die sowohl deklaratives als auch prozedurales Wissen angehender Lehrkräfte erfassen, fokussiert die nationale Ergänzungsstudie auf die folgenden Themen (der jeweiligen Dimension): komponenten- und prozessbezogene Planung und Analyse von Unterricht, curriculare Strukturierung (Strukturierung von Unterricht); Differenzierungsmaßnahmen, Methodenvielfalt und begründeter Methodeneinsatz (Umgang mit Heterogenität); störungspräventive Unterrichtsführung und effektive Nutzung der Unterrichtszeit (Klassenführung); Leistungsmotivation und Motivierungsstrategien im Unterricht (Motivierung); Funktionen, Formen, zentrale Kriterien der Leistungsbeurteilung sowie Urteilsfehler durch Lehrkräfte (Leistungsbeurteilung).

## **2 Untersuchungsdesign**

Zur Pilotierung der Items wurde eine empirische Studie durchgeführt. Um das Feld der zweiten Ausbildungsphase für TEDS-M unberührt zu lassen, wurden  $N = 802$  angehende Lehrkräfte in der ersten Ausbildungsphase zu Beginn des Wintersemesters 2007/08 befragt (zu weiteren Details dieser Stichprobe vgl. König & Blömeke, eingereicht). Auf Anfrage erklärten sich mehrere Hochschullehrkräfte von zehn Standorten in Deutschland und Österreich zu einem Einsatz des Tests an ihren Lehramtstudierenden in einer ihrer Veranstaltungen bereit. Allerdings handelt es sich bei der Teilnahmegruppe daher nicht um eine Zufalls-, sondern um eine Gelegenheitsstichprobe. Für Analysen zur Konstruktvalidierung stellt dies nicht zwangsläufig ein Problem dar. Die hier vorgestellten deskriptiven Ergebnisse zu Unterschieden von Lehramtstudierenden mit und ohne Mathematik können hingegen lediglich explorativen Charakter beanspruchen.

In die nachfolgend dargestellten Analysen gingen 50 Testaufgaben ein, die sich in der Pilotierung bewährt haben (vgl. zu Beispielaufgaben König & Blömeke, eingereicht). Aus den 50 Aufgaben konnten 136 Punkte bezogen werden, die als dichotome Variablen (1 = Merkmal vorhanden, 0 = Merkmal nicht vorhanden) einer Skalierung im Rasch-Modell unterzogen wur-

den. Wir prüften die Annahme der Mehrdimensionalität gegen die Annahme der Eindimensionalität des Konstrukts. Die Ergebnisse, welche wir an anderer Stelle detaillierter ausführen (König & Blömeke, eingereicht), sprechen für das fünfdimensionale Modell und entsprechen somit unseren theoretischen Annahmen. Doch auch das eindimensionale Modell zeigt eine hohe Reliabilität und kann bei zusammenfassenden Fragestellungen angewendet werden. Dies soll im Folgenden unter der Fragestellung geschehen, ob Unterschiede zwischen Lehramtstudierenden mit und ohne Mathematik im pädagogischen Wissen bestehen.

Um dieser Frage nachzugehen, verwenden wir eine Subgruppe der befragten Lehramtstudierenden. Wir fokussieren auf das deutsche Ausbildungssystem, um mögliche internationale Unterschiede auszuklammern, und auf Studierende im Masterstudiengang bzw. Hauptstudium, um eine möglichst homogene Gruppe hinsichtlich ihres Ausbildungsstands zu erhalten. Eine weitere Eingrenzung auf die Sekundarstufen-Lehrämter führt letztlich zu einer trennscharfen Einteilung in zwei Gruppen von Lehramtstudierenden: Solche, die *Mathematik als Unterrichtsfach* studieren ( $n = 71$ ), und solche, die *Mathematik überhaupt nicht* studieren ( $n = 83$ ).

### 3 Ergebnisse

Während sich diese beiden Gruppen in ihrer Abiturnote nicht unterscheiden ( $F(1,152) = 1.297, p = .257, \eta^2 = .008$ ), zeigt ein Vergleich der mittleren Werte beim pädagogischen Wissen, dass die Lehramtstudierenden mit Mathematik signifikant besser abschneiden als diejenigen ohne Mathematik ( $F(1,152) = 7.011, p = .009, \eta^2 = .044$ ). Die Effektstärke Eta-Quadrat verweist zwar auf einen Unterschied mit eher geringer Bedeutsamkeit. Der Unterschied bleibt jedoch bestehen, wenn die Abiturnote, das Geschlecht und das Alter der Lehramtstudierenden in einer Kovarianzanalyse als unabhängige Variablen zusätzlich einbezogen werden. Insofern kann dem Ergebnis Stabilität zugesprochen werden.

Auch wenn dieses Ergebnis durch Datenexploration erzeugt wurde, wirft es doch die Frage auf, warum Lehramtstudierende mit Mathematik in einer Testung des fachübergreifenden Wissens vergleichsweise besser abschneiden. Ein Erklärungsansatz ist, dass Siebepunkte durch das Fach Mathematik im Laufe der Ausbildung ihren Niederschlag finden. Denn in ihren Eintrittsvoraussetzungen (hier operationalisiert in Form der Abiturnote) unterscheiden sich die beiden Gruppen nicht.

Wir gehen von der Existenz einer Diskrepanz in der Lehrerausbildung zwischen der Fachwissenschaft und dem Schulfach, für das eine Lehrbefähigung angestrebt wird, aus. Im Studium der Mathematik dürfte die Fachwis-

senschaft in größerer Entfernung zum Schulfach stehen, als es in anderen Studiengängen, etwa in den neueren Sprachen, der Fall ist. Dies könnte, verglichen mit dem Ausmaß in anderen Fächern, einen häufigeren Fachwechsel oder Studienabbruch unter Lehramtstudierenden mit Mathematik nach sich ziehen (Selbstselektion). Darüber hinaus könnte ein Mechanismus stärkerer Fremdselektion zum Beispiel in Form höherer Durchfallquoten bestehen. Als Konsequenz ist im fortgeschrittenen Stadium der Lehrerausbildung für Mathematik eine vergleichsweise höhere Konzentration an zukünftigen Lehrkräften vorhanden, die insgesamt ihre Ausbildung erfolgreicher durchläuft und daher auch über vergleichsweise höhere fachübergreifende Kenntnisse verfügt. Ein konkurrierender Erklärungsansatz bezieht sich auf Unterschiede in den fachdidaktischen Lerngelegenheiten, die sich auf Leistungen im fachübergreifenden Bereich auswirken – ggf. ergänzt um Unterschiede in der Nutzung fachübergreifender Lerngelegenheiten durch die beiden untersuchten Gruppen.

Unsere Interpretationen stellen Vermutungen dar, die ein Forschungsdefizit deutlich machen: Es gibt bislang keine systematischen Vergleichsstudien zu Lehramtstudierenden mit unterschiedlichen Fächern. Diese könnten wichtige Einblicke liefern, etwa zur differenziellen Kompetenzentwicklung angehender Lehrkräfte, die mit unterschiedlichen curricularen Anforderungen konfrontiert werden und damit spätere berufliche Anforderungen möglicherweise mit unterschiedlichem Erfolg bewältigen.

## Literatur

- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2008). *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer*. Münster: Waxmann.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte*. Bern: Huber.
- KMK (2004). Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004.
- König, J. & Blömeke, S. (einger.). Fachübergreifendes Wissen angehender Lehrkräfte: Wie kann es getestet werden und welche Struktur hat es?
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Slavin, R. E. (1994). Quality, Appropriateness, Incentive, and Time: A Model of Instructional Effectiveness. *International Journal of Educational Research*, 21, 141-157.
- Weinert, F.E. (2001). Concept of Competence. In: Rychen, D.S. & Salganik, L.H. (ed.), *Defining and Selecting Key Competencies*. Göttingen.