

HEIKO FEY, REGINA BRUDER, Darmstadt

## Messung diagnostischer Kompetenz in der Lehramtsausbildung Mathematik

Ziel des vom BMBF geförderten Projektes ist die Entwicklung und Erprobung eines Instrumentes zur Messung diagnostischer Kompetenzen von zukünftigen Lehrerinnen und Lehrern für Mathematik an Gymnasien und an beruflichen Schulen. Das Instrument soll in der ersten und in der zweiten Phase der Lehrerausbildung eingesetzt werden, um das individuelle diagnostische Wissen und Können der Studierenden und Referendare zu beschreiben und Entwicklungsfortschritte sichtbar zu machen.

### 1. Forschungsrahmen und Forschungshintergrund

In den KMK Standards (2004) für die Lehrerausbildung im Kompetenzbereich *Beurteilen* wird gefordert: „Lehrerinnen und Lehrer diagnostizieren Lernvoraussetzungen und Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern; fördern Schülerinnen und Schüler gezielt und beraten Lernende und deren Eltern“.

Zur Bedeutung der diagnostischen Kompetenz wurde eine Befragung hessischer Mathematikfachleiter ( $n = 40$ ) durchgeführt. Diese wurden aufgefordert, Anforderungen und Erwartungen an Absolventen mit Erstem Staatsexamen einzuschätzen. Die Einschätzungen wurden aufgrund von 68 Teilkompetenzen, die den Modulbeschreibungen und der Studienordnung der 2. Phase der Lehrerausbildung entnommen wurden, erhoben. Zum einen sollten die Fachleiter auf einer fünfstufigen Skala einschätzen, wie wichtig bzw. notwendig der Erwerb einzelner Teilkompetenzen bereits im Studium ist, und des weiteren sollten sie auf einer vierstufigen Skala einschätzen, wie viel Prozent der Studienabsolventen diese Teilkompetenzen nach ihrer Wahrnehmung bereits besitzen.

Eine erste Betrachtung der sich aus der Auswertung ergebenden Boxplots und der Mittelwerte lässt einen großen Unterschied zwischen der eingeschätzten Wichtigkeit und den tatsächlich vorhandenen relevanten Kompetenzen erkennen.

Die abgefragten Teilkompetenzen werden von den Fachleitern als wichtig ( $\bar{x}=3,9$ ) empfunden (siehe Abb. 1).

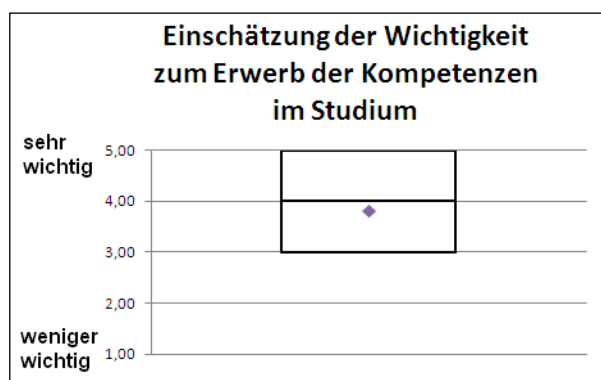
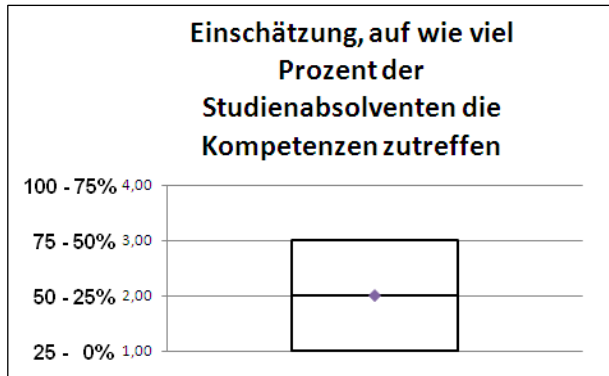


Abb. 1

Hingegen beherrschen nach Meinung der Fachleiter im Durchschnitt etwa nur 25% bis 50% der Absolventen mit 1. Staatsexamen diese Teilkompetenzen (siehe Abb. 2).



Der Kompetenzbereich *Mathematisches Wissen* wird von den Fachleitern erwartungsgemäß als überdurchschnittlich

Abb. 2

wichtig empfunden. Hingegen wird der Erwerb der Kompetenz *Diagnostizieren und Fördern* und der Kompetenz *Beurteilen und Beraten* als unterdurchschnittlich wichtig für die erste Ausbildungsphase angesehen (siehe Abb.3).

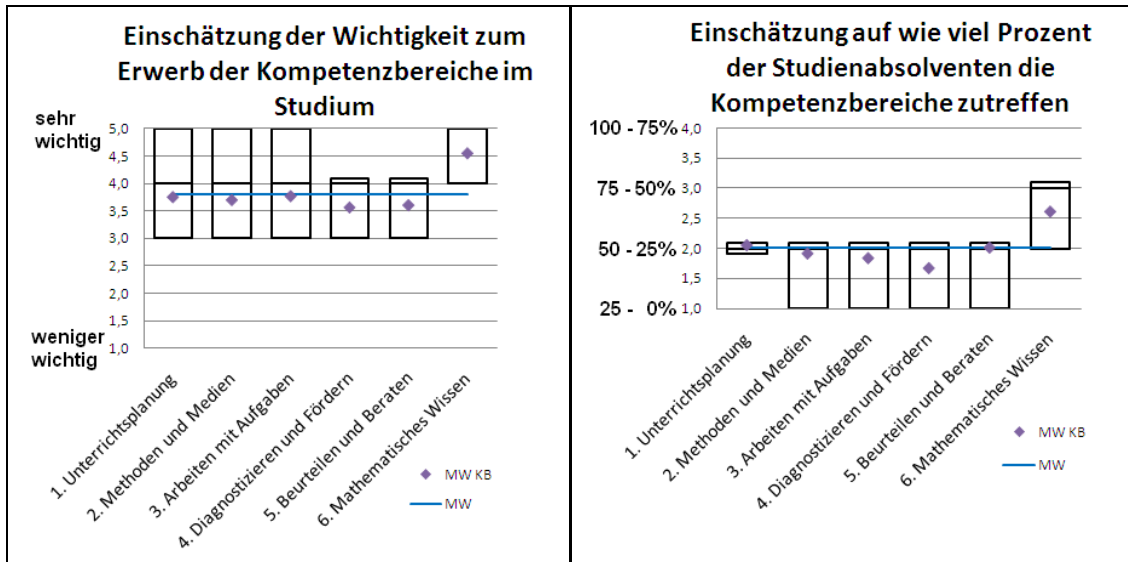


Abb. 3

Abb. 4

Die tatsächlich wahrgenommenen Kompetenzen der Studienabsolventen werden allgemein niedrig eingeschätzt ( $\bar{x}=2$ ) (siehe Abb. 4). Hierbei fällt wieder besonders das *Mathematische Wissen* auf, welches noch vergleichsweise breit vorhanden ist (bei etwa 50% der Absolventen) und die Kompetenz *Diagnostizieren und Fördern*, deren Vorhandensein als unterdurchschnittlich niedrig eingeschätzt wird.

Als erstes Fazit lässt sich Folgendes festhalten: Die Erwartungen an die Absolventen mit Erstem Staatsexamen sind deutlich höher, als die nach Meinung der Fachleiter tatsächlich vorhandenen und beherrschten Kompetenzen. Dass die Erwartungen höher liegen als die Realität, ist

weniger überraschend als die Höhe dieser Differenz, die doch nachdenklich macht.

## **2. Diagnostische Kompetenz**

Die diagnostische Kompetenz (Weinert und Schrader 1986, Helmke 2009) enthält Elemente der pädagogischen und psychologischen Diagnostik. Die grundlegende Definition von Ingenkamp (2008) vereint alle relevanten Elemente der diagnostischen Kompetenz und soll im Forschungsprojekt Verwendung finden.

## **3. Messung diagnostischer Kompetenz**

Zur Messung diagnostischer Kompetenz wird ein theoretisch begründetes Kompetenzprofil zugrunde gelegt, welches auf Aufgaben als zentrales didaktisches Element des Mathematikunterrichtes (Bruder 2003) ausgerichtet ist. Das Bearbeiten von Aufgaben kann als Mittel (Weg), als Könnensziel und als Diagnoseinstrument sowohl im Unterricht eingesetzt werden als auch in der Ausbildung der künftigen Lehrkräfte.

Für eine Messung diagnostischer Kompetenz sind mit Bezug auf Weinert und Schrader (1986) folgende Aspekte relevant:

- Wahrnehmung und Beschreibung des *Ausgangsniveaus* der Lernenden,
- Erfassung des *Potenzials zur Kompetenzmessung* und –förderung in Aufgaben und Lernmaterialien – spezifiziert im Anforderungsprofil einer Aufgabe und in den relevanten Schülertätigkeiten,
- *Analyse von Schülerleistungen* anhand von Schülerlösungen und Identifizieren von Fehlvorstellungen
- Entwicklung von Checklisten und Aufgaben von themenspezifischen Kompetenzzielen.

In unserem Projekt werden die beiden Kompetenzaspekte *Potenzial zur Kompetenzmessung* und *Analyse von Schülerleistungen* fokussiert.

## **4. Verwendung und Verwertung von Ergebnissen aus Kompetenzmessungen**

Eine Pilotstudie zum Kompetenzaspekt *Potenzial zur Kompetenzmessung* wurde mit der Methode des Repertory Grid (Bruder et al. 2003) durchgeführt. Die Methode sieht vor, Objekte miteinander zu vergleichen, um persönliche Konstrukte erfassen zu können. Zu diesem Zweck haben Studierende in aufeinander folgenden didaktischen Lehrveranstaltungen jeweils zwei Mathematikaufgaben miteinander verglichen. Hierbei nannten sie Aufgabenmerkmale, welche die beiden Aufgaben unterscheiden.

Die Studierenden nannten im Mittel sieben Aufgabenmerkmale. Maximal wurden bei der Befragung 15 Aufgabenmerkmale genannt. Ordnet man die Aufgabenmerkmale äußeren Aspekten, inneren Aspekten und übergeordneten Aspekten zu, so ergeben sich im Durchschnitt jeweils drei Nennungen der äußeren und inneren Aspekte und eine Nennung der übergeordneten Aspekte. Die Ergebnisse zeigen auch, dass Studierende mit steigender Anzahl von didaktischen Lehrveranstaltungen mehr Aufgabenmerkmale nennen können.

Die Ergebnisse des Repertory Grid wurden den Studierenden in einem allgemeinen und einem individuellen Teil zurückgemeldet. Diese Rückmeldung kann in das Prüfungsportfolio, aber auch in das phasenübergreifende Portfolio, welches gerade in Hessen pilotiert wird, aufgenommen werden.

Die Ergebnisse der Kompetenzmessung sollen nicht nur individuelle Entwicklungsfortschritte sichtbar machen und weitere unterstützen, sondern auch verallgemeinerte Aussagen über die Entwicklung der diagnostischen Kompetenz liefern. Diese Ergebnisse sollen zur Verbesserung der Lehrerbildung an der TU Darmstadt genutzt werden.

## **Literatur**

- Bruder, R.(2003): Konstruieren - auswählen - begleiten. Über den Umgang mit Aufgaben. In: Friedrich-Jahresheft "Aufgaben. Lernen fördern - Selbstständigkeit entwickeln", Friedrich Verlag 2003, S. 12 – 15
- Bruder, R.; Lengnink, K.; Prediger, S. (2003): Wie denken Lehramtsstudierende über Mathematikaufgaben? Ein methodischer Ansatz zur Erfassung subjektiver Theorien mittels Repertory-Grid-Technik. In: *mathematica didactica* 26 (2003) Bd.1, S. 63-85
- Helmke, A. (2009): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Franz Emanuel Weinert gewidmet. 1. Aufl. Seelze: Klett Kallmeyer.
- Ingenkamp, K. & Lissmann, U. (2008): Lehrbuch der pädagogischen Diagnostik. 6., neu ausgestattete Aufl. Weinheim: Beltz.
- KMK Standards für die Lehrerbildung (2004). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2004) Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften Kompetenzen und Standards für die Lehrerbildung
- Siemes, A.: Diagnostetheorien In: Kliemann, S. (2008): Diagnostizieren und Fördern in der Sekundarstufe I. Schülerkompetenzen erkennen, unterstützen und ausbauen. Berlin: Cornelsen-Scriptor.
- Weinert, F. E.; Schrader, F.-W.: Diagnose des Lehrers als Diagnostiker. In: Petillon, H.; Auffenfeld, A.; Ingenkamp, K. (1986): Schülergerechte Diagnose. Theoretische und empirische Beiträge zur pädagogischen Diagnostik ; Festschrift zum 60. Geburtstag von Karlheinz Ingenkamp. Weinheim: Beltz