

Gabriele KAISER, Björn SCHWARZ, Hamburg

P-TEDS – erste Ergebnisse zu mathematischem und mathematikdidaktischen Wissen

1. Einleitung

Die im Folgenden vorgestellte Untersuchung ist als Vertiefungsstudie zu PTEDS angelegt und soll ergänzende Analysen zum Lehrerprofessionswissen von Studierenden ermöglichen. Die Studie fokussiert ausschließlich auf die Mikroebene von PTEDS, das heißt auf die Ebene des individuellen Kompetenzerwerbs, beschränkt auf die erste Phase der Lehrerausbildung.

2. Der theoretische Rahmen zum Lehrerprofessionswissen und die Fragestellung der Studie

Theoretischer Ausgangspunkt der Untersuchung sind Überlegungen zu den zentralen Aspekten professioneller Handlungskompetenz von Lehrerinnen und Lehrern. Orientiert an Shulman (1986) unterscheiden wir auf der kognitiven Ebene zwischen subject matter content knowledge, pedagogical knowledge und curricular knowledge. Im Anschluss an Bromme (1995) wird dabei pedagogical content knowledge als derjenige zentrale Bereich aufgefasst, in dem mathematisches Wissen, allgemeine Vorstellungen von Mathematik, Wissen über curriculare Konzeptionen von Mathematikunterricht und unterrichtspraktische Aspekte sowie das Wissen über Schülervorstellungen aufeinander bezogen werden. Für die im Folgenden dargestellte Ergänzungsstudie soll diese kognitive Komponente von Lehrerprofessionswissen um eine affektiv-wertorientierte Komponente ergänzt werden, die die beliefs berücksichtigt, da angenommen wird, dass diese für Lehrerinnen und Lehrer sowohl starke Orientierung als auch ein Ausgangspunkt für professionelles Handeln sind. Wie in der Hauptstudie sollen dabei die „mathematical beliefs“ nach Grigutsch, Raatz & Törner (1998) berücksichtigt werden.

Ausgangsfrage der Untersuchung ist, ob und wenn ja, in welcher Form, Lehramtsstudierende mit dem Fach Mathematik die verschiedenen Bereiche des Lehrerprofessionswissens, also deklaratives mathematisches und mathematikdidaktisches, pädagogisch-psychologisches Wissen sowie individuelle beliefs verknüpfen. Die Studie konzentriert sich also auf die Grundlegung professioneller Handlungskompetenz von Lehrerinnen und Lehrern im Rahmen der ersten Phase der Lehramtsausbildung

3. Die verwendeten Instrumente und Analysemethoden

Ergänzend zu den Instrumenten von PTEDS wurde ein Fragebogen mit offenen Items entwickelt, der sich inhaltlich auf die Bereiche „Modellierung und Realitätsbezüge“ und „Argumentieren und Beweisen“ konzentriert und stärker qualitative Analysen erlaubt. Weiterhin wurden ausgewählte Studierende anhand von Leitfadeninterviews vertieft befragt. Die offenen Items werden in Anlehnung an Methoden der Inhaltsanalyse (Mayring, 1997) ausgewertet. Für allgemeinere Aussagen zu den Verbindungen der Elemente von Lehrerprofessionswissen werden anschließend die PTEDS-Daten herangezogen.

4. Eine Beispielaufgabe – Die Muschelaufgabe

Im Folgenden wird exemplarisch eine Aufgabe aus dem Fragebogen dargestellt werden, die von anderen Evaluationsstudien adaptiert wurde (siehe Kaiser, Rath & Willander, 2005).

Im Rahmen einer Untersuchung wurde Schülerinnen und Schülern der 8. Klasse die folgende Aufgabe gestellt.

Verena sammelt am Strand verschiedene Muscheln und legt zu Hause drei davon auf die Waage. Sie wiegen zusammen 27 g. Danach legt Sie noch zwei weitere dazu. Welches Gesamtgewicht zeigt die Waage nun an? Begründe Deine Antwort!

Im ersten Aufgabenteil sollten die Studierenden die im Text gegebene Frage selber beantworten. Im zweiten Teil wurden drei authentische Schülerantworten vorgegeben mit unterschiedlichem Antwortverhalten (reine „Dreisatzlösung“ neben rein kontextbezogener Reflektion über generelle Unlösbarkeit sowie eine Kombination beider Ansätze). Die Studierenden waren aufgefordert, zu jeder Schülerantwort eine begründete Rückmeldung zu formulieren, die sie als Lehrerin oder Lehrer geben würden. Im dritten Teil sollten die Studierenden begründet dazu Stellung nehmen, inwieweit sie eine solche Aufgabe in ihrem Mathematikunterricht einsetzen würden.

In den Aufgaben wird nicht ausschließlich auf eine Komponente von Lehrerprofessionswissen fokussiert, vielmehr werden verschiedene Komponenten kombiniert. Hier wird beispielsweise neben dem Fachwissen, das sich hier auf einfaches Schulwissen beschränkt, im Bereich des fachdidaktischen Wissens die Rückmeldekompetenz erfragt und es werden beliefs zur Verwendung realitätsbezogener Aufgaben erhoben.

5. Erste Ergebnisse

Ein erstes zentrales Ergebnis ist erwartungsgemäß, dass die Verknüpfungen zwischen den verschiedenen Komponenten von Lehrerprofessionswissen stark individuell geprägt sind. Dennoch lassen sich auch einige generelle Aussagen sowie verschiedene Typen der Verknüpfung von Komponenten des professionellen Wissens entwickeln. Am Beispiel des Themengebiets Modellierung sollen einige ausgewählte erste Ergebnisse exemplarisch skizziert werden.

Im Einklang mit anderen Studien (etwa Richardson & Placier, 2001) zu den Einstellungen von Lehrenden und Lehramtstudierenden zeigt sich auch hier deutlich die Filterfunktion von beliefs. Eine hohe Zustimmung zur Thematisierung von Modellierung und Realitätsbezügen im Mathematikunterricht geht oft einher mit einer intensiveren Auseinandersetzung mit dieser Thematik und führt damit zu einer höheren, didaktisch fundierten Reflexion über den Wert dieser Themen im Unterricht, insbesondere auch im Hinblick auf allgemeine Bildungsziele von Mathematikunterricht. Exemplarisch zitieren wir die Antwort einer Studentin mit einer positiven Einstellung zum Modellieren im Unterricht auf die Frage, ob Modellierungsaufgaben in den Mathematikunterricht gehörten:

„Ich denke eine solche Aufgabe gehört in den Mathematikunterricht. [...] die Fähigkeit zum realistischen Abschätzen von Anzahlen und –teilen sowie das Validieren sind sehr wichtige Eigenschaften, die Schüler in der Schule erwerben sollten.“

Neben Ergebnissen wie dem eben geschilderten, die prinzipiell genereller Natur sind und für einen Großteil der Studierenden gelten, gibt es erwartungsgemäß auch Bereiche des Lehrerprofessionswissens, für die keine generellen Aussagen möglich sind. Hier dominieren starke Unterschiede bezüglich der Verknüpfung der verschiedenen kognitiven und emotionalen Komponenten vom Professionswissen. Anstelle allgemeiner Aussagen ist hier jedoch oft eine Verallgemeinerung im Sinne einer Unterscheidung verschiedener Typen möglich. Im Bezug auf das Modellieren im Mathematikunterricht konnten bisher drei Typen unterschieden werden:

I. Der „anwendungsbezogene Typ“: Studierende dieses Typs zeigen eine hohe Zustimmung zum Modellieren im Unterricht, haben diesbezüglich gute fachbezogene Kenntnisse und einen hohen didaktischen Reflexionsgrad über die Ziele von mathematischer Modellierung im Mathematikunterricht.

II. Der „formale Typ“: Studierende, die diesem Typus zugeordnet werden können, weisen einen hohen Grad von Ablehnung bezüglich der Modellierung im Unterricht auf und können dies meist dahingehend didaktisch reflektiert untermauern, dass sie Ziele von formal-mathematisch ge-

prägten Unterrichtseinheiten formulieren. Sie haben gute mathematische Fachkenntnisse, oft übrigens auch beim mathematischen Modellieren.

III. Die „Mischtypen“: Bei Studierenden dieses Typs sind einige kognitive Komponenten jeweils gut ausgeprägt, während andere weniger deutlich vorhanden sind. Dies geht oft einher mit unentschiedenen beliefs.

Insbesondere die Auswertung dieser „Mischtypen“ verspricht weiterführende Hinweise auf die gesuchten Verknüpfungen der Komponenten von Lehrerprofessionswissen. Ein Beispiel soll das abschließend kurz verdeutlichen. So deuten etwa geringe didaktische Reflexionsfähigkeiten über den Einsatz oder die Ablehnung von Modellierung im Unterricht auf wenig erfolgreich besuchte Didaktik-Veranstaltungen hin. Während dies jedoch in vielen Fällen dann auch mit einer geringen pädagogisch und didaktisch geprägten Rückmeldekompetenz einhergeht, gibt es einige Ausnahmefälle, die trotz ansonsten geringer didaktischer Kenntnisse und Reflektionsfähigkeiten trotzdem eine hohe Rückmeldekompetenz aufzeigen. Eine nähere Analyse dieser Fälle zeigt, dass hier didaktische Fähigkeiten im Bereich der Rückmeldung statt in universitären Lehrveranstaltungen im außeruniversitären Bereich erworben wurden, etwa durch Nachhilfe oder auch sogar durch allgemeine pädagogische Erfahrungen, etwa im Bereich der Jugendarbeit, die dann selbstständig mit fachlichen, insbesondere fachmathematischen Überlegungen kombiniert werden.

6. Literatur:

- Bromme, R. (1995). What Exactly is ‘Pedagogical Content Knowledge’? – Critical Remarks Regarding a Fruitful Research Program. In Hopmann, S. & Riquarts, K. (Hrsg.): Didaktik and/or Curriculum. IPN-Schriftenreihe 147 Kiel: IPN
- Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. Journal für Mathematik-Didaktik 19 (1).
- Kaiser, G., Rath, E. & Willander, T. (2005). Evaluation des Hamburger SINUS-Projekts von 2001-2003. Universität Hamburg, Unveröffentlichter Bericht.
- Mayring, P. (1997). Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. Weinheim: Dt. Studien-Verlag.
- Richardson, V. & Placier, P. (2001). Teacher Change. In: Richardson, V. (Hrsg.): Handbook of Research on Teaching. Washington: American Educational Research Association.
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher 15.