

Arbeitskreis Empirische Bildungsforschung in der Mathematikdidaktik (ehemals: Arbeitskreis Vergleichsuntersuchungen)

Soest, 21./22. Februar 2014

Gabriele Kaiser und Timo Leuders

Am 21. und 22. Februar 2014 veranstaltete der Arbeitskreis sein Frühjahrstreffen im Tagungshaus Soest. In vier Vorträgen unter dem Rahmenthema „Videogestützte Forschung in der Mathematikdidaktik“ wurden aktuelle Projekte vorgestellt und diskutiert.

Analyse der Testaufgaben aus der Studie TEDS-FU.

Andreas Busse, Sigrid Blömeke, Martina Döhrmann, Gabriele Kaiser, Johannes König, Jessica Benthien, Patricia Klein, Ute Suhl

Die Online-Studie TEDS-FU als Follow-Up (FU) der Studie TEDS-M (Teacher Education Development Study in Mathematics) erweitert die Konzeption von TEDS-M (Blömeke, Kaiser & Lehmann 2010) um situative Aspekte sowie um den Bereich der Erkennung typischer Schülerfehler. TEDS-FU umfasst neben einer Befragung zu Beliefs, Berufszufriedenheit, Schulerfahrungen etc. auch videobasierte Tests zu situativem mathematikdidaktischen und allgemeinpädagogischen Wissen, Tests zu mathematischem, mathematikdidaktischem und allgemeinpädagogischem Wissen in einem digitalen Papier- und Bleistift-Format sowie einen Test zur Erkennung von Schülerfehlern unter Zeitdruck.

Die Studie TEDS-FU erfasst in einem längsschnittlichen Design diejenigen Lehrerinnen und Lehrer, die sich als Teilnehmende der Vorgängerstudie TEDS-M am Ende Ihres Referendariats befanden und die sich zur Teilnahme an der Folgestudie bereit erklärt hatten. Die Versuchspersonen hatten bei der Teilnahme an TEDS-FU in der Regel drei bis vier Jahre Berufserfahrung. TEDS-FU wurde strukturgleich sowohl für Lehrkräfte der Primarstufe als auch für solche der Sekundarstufe I durchgeführt. Dabei wurden die einzelnen Testteile der Schulstufe angepasst. In dem vorliegenden Papier werden Testaufgaben ausschließlich von der Sekundarstufenstudie betrachtet.

Die gesamte Erhebung zu TEDS-FU wurde mit Unterstützung des Deutschen Instituts für internationale pädagogische Forschung (DIPF) internetbasiert durchgeführt. Zur Erstellung der digitalen Testumgebung wurde der dort entwickelte CBA ItemBuilder (Rölke 2012) eingesetzt. Im Folgenden werden vier der oben genannten Sekundarstuf-

enteiltests genauer betrachtet. Im Einzelnen handelt es sich um den videobasierten mathematikdidaktischen Test MPCK-V, den videobasierten allgemeinpädagogischen Test GPK-V, den allgemeinpädagogischen Test GPK-PB im digitalen Papier- und Bleistift-Format sowie den mathematikdidaktischen Test MPCK-PB im digitalen Papier- und Bleistift-Format.

Die für die Studie TEDS-FU entwickelten Video-Onlinetests zum situativen mathematikdidaktischen und pädagogischen Wissen umfassen drei Videovignetten mit kurzen Unterrichtssequenzen, zu denen jeweils nach dem Ansehen mathematikdidaktische und allgemeinpädagogische Fragen gestellt werden. Die Domänen Mathematikdidaktik und Allgemeinpädagogik werden dabei in den Fragestellungen nicht explizit getrennt, sondern die Anordnung der Fragen orientiert sich an den in den Videovignetten gezeigten Situationen. Die Videovignetten haben eine Dauer von jeweils zwei bis dreieinhalb Minuten und stellen Szenen zu zentralen Themenbereichen des Mathematikunterrichts der Jahrgangsstufen 8 bis 10 wie funktionale Zusammenhänge oder Körperberechnungen dar. Um eine hinreichende Dichte von Ansatzpunkten für angemessene Testaufgaben in den Videovignetten zu erzielen, wurden keine authentischen Unterrichtssituationen, sondern drehbuchgeleitete Inszenierungen mit Jugendlichen verwendet. Es kamen 38 geschlossene Items (22 beim Test GPK-V und 16 beim Test MPCK-V) in Form von Likertskalen (angelehnt an Klieme, Pauli & Reusser 2005) sowie 36 offene Items (jeweils 18 in den beiden Videotests) zum Einsatz. Die Items in ihrer Gesamtheit erfordern Wahrnehmung, Analyse und die Nennung von Handlungsoptionen. Die mathematikdidaktischen Anforderungen beziehen sich u. a. auf die Nennung von Erklärungswegen, auf die fachdidaktische Analyse von Bearbeitungsprozessen sowie auf die Identifikation von Aufgabentypen, mathematischen Kompetenzen und Leitideen. Die allgemeinpädagogischen Anforderungen berühren u. a. die folgenden Bereiche: Classroom Management, pädagogische Einschätzung von Situationen, pädagogische Analyse von Bearbeitungsprozessen sowie Umgang mit Heterogenität.

Bei dem in der Studie TEDS-FU verwendeten Onlinetest zum mathematikdidaktischen Wissen MPCK-PB handelt es sich um eine digitalisierte Fassung eines entsprechenden Papier- und Bleistift-Tests aus der Vorgängeruntersuchung TEDS-M. Der Test MPCK-PB besteht aus 12 Aufgaben mit insgesamt 28 Items. Im Rahmen der TEDS-FU-Studie standen für den Test 20 Minuten Bearbeitungszeit zur Verfügung.

Beim Test GPK-PB handelt es sich um eine reduzierte und digitalisierte Fassung des allgemeinpädagogischen Papier- und Bleistift-Tests aus der Vorgängeruntersuchung TEDS-M. Der Test GPKPB besteht aus 13 Aufgaben mit insgesamt 39 Items. Im Rahmen der TEDS-FU-Studie standen auch für den Test 20 Minuten Bearbeitungszeit zur Verfügung.

Für erste Ergebnisse aus dem Projekt siehe u. a.: König, J., Blömeke, S., Klein, P., Suhl, U., Busse, A., & Kaiser, G. (2014). Is teachers' general pedagogical knowledge a premise for noticing and interpreting classroom situations? A video-based assessment approach. *Teaching and Teacher Education*, 38(2014), 76–88. Weitere Publikationen sind in der Begutachtung.

COACTIV-Video: Eine unterrichtsnaher Erfassung fachdidaktischen Wissens mittels Videovignetten.

Georg Bruckmaier, Stefan Krauss, Dominik Leiss, Werner Blum und Michael Neubrand

Es ist ein aktuelles Forschungsdesiderat der Mathematikdidaktik, fachdidaktisches Wissen unterrichts- und handlungsnäher als in den bestehenden Konzeptionen (u. a. in COACTIV und TEDS) zu erfassen. Im Unterschied zur Erhebung der drei bestehenden Facetten fachdidaktischen Wissens im Rahmen von COACTIV („Erklären und Repräsentieren“, „Aufgabepotential“ und „Schülerfehler und -schwierigkeiten“) wurde dazu im vorliegenden Fall kein Papier- und Bleistift-Test, sondern ein computergestütztes und vignettenbasiertes Instrument („COACTIV-Video“) eingesetzt.

Die Lehrkräfte sollten dazu im Anschluss an kurze inszenierte Unterrichtsvideos angeben (ohne Zeitbeschränkung), wie sie den Unterricht weitergestalten würden („didaktisch sinnvolle“ Weiterführung des Unterrichts). Insgesamt wurden drei Videos zu den Themen „Dreisatz“, „Bruchgleichungen“ und „Elementare Statistik“ eingesetzt. Aus den von den Lehrkräften angegebenen Unterrichtsfortführungen wurde die „situative Unterrichtskompetenz“ als Maß für die fachdidaktische Kompetenz der Lehrkräfte bestimmt. Dazu wurden pro Video fünf Dimensionen erhoben und jeweils dreistufig (Codes 0–1–2) kodiert. Die Dimensionen lauten im Einzelnen:

- Dimension 1: Schülerorientierung: Wer wird in den Mittelpunkt der Handlung gestellt – Lehrer (Code 0) oder Schüler (Code 2)?
- Dimension 2: Methodische Orientierung: Wie genau wird das weitere methodische Vorgehen beschrieben (detaillierte Beschreibung: Code 2)?
- Dimension 3: Verständnisorientierung: Welche Kompetenz wird schwerpunktmäßig thematisiert – Kalkül (Code 0) oder Verständnis (Code 2)?
- Dimension 4: Fachliche Präzision: Wie genau wird das weitere inhaltliche Vorgehen beschrieben (detaillierte Beschreibung: Code 2)?
- Dimension 5: Ergreifen der didaktischen Chance: Handelt es sich um eine adäquate Intervention, die die spezifische didaktische Chance der gegebenen Situation nutzt (Nutzen der Chance: Code 2)?

Aus den einzelnen fünf Dimensionen wurden für die situative Unterrichtskompetenz (Summenscore über die fünf Dimensionen), die fachübergreifende „methodische Kompetenz“ (bestehend aus Dim. 1 und 2) und die „fachspezifische Kompetenz“ (Dim. 3, 4 und 5) Summenwerte gebildet.

Es ergaben sich für die situative Unterrichtskompetenz dabei folgende zentrale Ergebnisse:

1. Mit dem videovignettenbasierten Instrument gelang eine reliable Erfassung situativer Unterrichtskompetenz.
2. Es bestätigte sich die postulierte zweidimensionale Struktur situativer Unterrichtskompetenz mit einer fachübergreifenden methodischen Facette und einer fachspezifischen Facette.
3. Zwischen den Schulformen ergaben sich erwartungsgemäß (teilweise deutliche) Unterschiede zugunsten gymnasialer Lehrkräfte (Validierung 1).
4. Mit Drittvariablen wie dem fachdidaktischen Wissen, dem Fachwissen und lerntheoretischen Überzeugungen zeigten sich erwartungskonforme und signifikante Zusammenhänge (Validierung 2).
5. Situative Unterrichtskompetenz erwies sich nicht als signifikanter Prädiktor für die Unterrichtsqualität (mit den Facetten „kognitive Aktivierung“, „effektive Klassenführung“ und „konstruktive Unterstützung“), jedoch zeigte sich ein signifikanter Einfluss der fachspezifischen Kompetenz (bestehend aus den Dim. 3, 4 und 5) auf die kognitive Aktivierung (prädiktive Validität).

Chancen und Grenzen des Videovignetteneinsatzes zur Erhebung fachspezifischer Kompetenzen von Lehrkräften.

Anke Lindmeier, Imke Knievel, Aiso Heinze

Die fachspezifischen professionellen Kompetenzen von Lehrkräften sind die kontextspezifischen und erlernbaren kognitiven individuellen Dispositionen, die benötigt werden um die Anforderungen des Unterrichtens (Vor- und Nachbereitung sowie Unterricht an sich) zu bewältigen. Ausgehend von dieser Definition greifen bekannte Tests zur Erfassung des Fachwissens und des fachdidaktischen Wissens zu kurz. Lindmeier (2011) schlägt ein erweitertes dreigliedriges Kompetenzstrukturmodell zur Beschreibung der fachspezifischen professionellen Kompetenzen von Lehrkräften vor, das sich aus dem (1) Basiswissen, der (2) reflexiven und der (3) aktionsbezogenen Kompetenz zusammensetzt. Vor allem zur Erfassung der unterrichtsnahen Konstrukte greifen bekannte Papier-Bleistift Formate zu kurz, da damit nicht die charakterisierenden Anforderungen der Kompetenz implementiert werden können.

In diesem Vortrag wird beispielhaft eine videovignetten-basierte Operationalisierung der aktionsbezogenen Kompetenz für Mathematiklehrkräfte der Sekundar- und Primarstufe wie im Programm vACT vorgeschlagen vorgestellt. Die Ergebnisse ($N = 22 + 85$) bestätigen, dass mit Hilfe der videobasierten Erfassung andere Facetten der fachspezifischen professionellen Kompetenz von Lehrkräften, die über das Basiswissen hinausgehen, erfasst werden können. Allerdings bleiben auch mit diesem Zugang messtheoretische Schwierigkeiten bestehen. Der Beitrag diskutiert zudem auf Grundlage unserer Erfahrungen exemplarisch die Chancen und Grenzen der videobasierten Zugänge.

Analysieren des Umgangs mit Repräsentationen im Mathematikunterricht als Expertisebereich von Mathematiklehrkräften – Video- und textbasierte Erhebungsformen.

Anika Dreher, Marita Friesen, Julia Ollesch, Sebastian Kuntze, Markus Vogel

Vorgestellt werden Forschungsansätze im Rahmen des neu bewilligten Promotionskollegs der Pädagogischen Hochschulen Heidelberg und Ludwigsburg. In zwei Teilprojekten wird der Umgang mit Repräsentationen im Mathematikunterricht untersucht. Dabei stehen diesbezügliche Analysekompetenzen von angehenden und praktizierenden Mathematiklehrkräften im Forschungsfokus. Die Expertise in diesem Bereich soll mit Hilfe videobasierter Vignettentests untersucht werden.

Es kann dabei angeknüpft werden an eine aktuelle Studie zum Analysieren textbasierter Vi-

gnetten, die vorgestellt und diskutiert wird. Vor dem Hintergrund der Rolle von Repräsentationswechseln in Spannungsfeld zwischen Lernhilfe und Lernhürde für mathematischen Kompetenzaufbau nimmt diese Studie spezifisches Noticing von Lehrkräften in den Blick. Da das Fokussieren auf bestimmte Geschehnisse im Mathematikunterricht und deren Beurteilung durch die Brille entsprechender Wissenskomponenten und Sichtweisen geschieht, werden außerdem Zusammenhänge von solch spezifischem Noticing mit professionellem Wissen und Sichtweisen der Lehrkräfte untersucht. Das Design der Studie berücksichtigt sowohl angehende als auch praktizierende Lehrkräfte ($N = 67 + 77$), um Einblick in mögliche Unterschiede zwischen Experten und Novizen zu erhalten. Die Ergebnisse weisen auf deutliche Unterschiede zwischen dem spezifischen Noticing der beiden Teilstichproben hin und zeigen außerdem, dass das Erkennen der potentiell hinderlichen Rolle von inhaltlich nicht notwendigen Repräsentationswechseln für das Verständnis von Lernenden sowohl von situierten als auch von globalen Wissenskomponenten und Sichtweisen der Lehrkräfte geprägt sein kann.

Die nächste Sitzung des Arbeitskreises findet am 13./14. November 2014 wieder im Tagungshaus Soest statt. Nähere Informationen und Anmeldung über die Webseite http://madipedia.de/wiki/Arbeitskreis_Empirische_Bildungsforschung_in_der_Mathematikdidaktik

Gabriele Kaiser, Universität Hamburg, Fakultät EPB, Von-Melle-Park 8, 20146 Hamburg
Email: gabriele.kaiser@uni-hamburg.de
Timo Leuders, Pädagogische Hochschule Freiburg, IMBF, Kunzenweg 21, 79117 Freiburg
Email: leuders@ph-freiburg.de