

**Prof. Dr. Sigrid Blömeke**

Humboldt-Universität zu Berlin

Philosophische Fakultät IV

Unter den Linden 6

10099 Berlin

[sigrid.bloemeke@staff.hu-berlin.de](mailto:sigrid.bloemeke@staff.hu-berlin.de)

**Prof. Dr. Gabriele Kaiser**

Universität Hamburg

Fakultät EPB, Fachbereich EWI

Von-Melle-Park 8

20146 Hamburg

[gabriele.kaiser@uni-hamburg.de](mailto:gabriele.kaiser@uni-hamburg.de)

## **Teacher Education and Development Study: Follow Up (TEDS-FU)**

**- Abschlussbericht -**

**DFG-Geschäftszeichen BL 548/8-1 und KA 797/18-1**

**Berlin und Hamburg, 7. Juli 2015**

## **1. Allgemeine Angaben**

DFG-Geschäftszeichen: BL 548/8-1 & KA 797/18-1

Antragsteller: Sigrid Blömeke & Gabriele Kaiser

Institut/Lehrstuhl: Humboldt-Universität zu Berlin  
Institut für Erziehungswissenschaften  
Systematische Didaktik und Unterrichtsforschung

Universität Hamburg  
Fakultät für Erziehungswissenschaft  
Didaktik der Mathematik

Thema des Projekts: Längsschnittliche Entwicklung der Kompetenzen von  
Junglehrkräften: Follow-Up zur internationalen  
Vergleichsstudie TEDS-M (TEDS-FU)

Förderungszeitraum: 1.8.2010-31.7.2013  
(kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2014)

## Liste der wichtigsten Publikationen aus diesem Projekt

### a) Arbeiten, die in Publikationsorganen mit einer wissenschaftlichen Qualitätssicherung erschienen oder endgültig angenommen sind

1. Hoth, J., Döhrmann, M., Kaiser, G., Busse, A., König, J. & Blömeke, S. (angenommen, 2016). Diagnostic competence of primary school mathematics teachers during classroom situations. *ZDM Mathematics Education*, 48(1).
2. Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223, 3-13.
3. Blömeke, S., Hoth, J., Döhrmann, M., Busse, A., Kaiser, G. & König, J. (2015). Teacher change during induction: Development of beginning primary teachers' knowledge, beliefs and performance. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 287-308.
4. Blömeke, S., König, J., Suhl, U., Hoth, J. & Döhrmann, M. (2015). Wie situationsbezogen ist die Kompetenz von Lehrkräften? Zur Generalisierbarkeit von videobasierten Performanztests. *Zeitschrift für Pädagogik*, 61, 310-327.
5. Busse, A. & Kaiser, G. (2015). Wissen und Fähigkeiten in Fachdidaktik und Pädagogik: Zur Natur der professionellen Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogik*, 61, 328-344.
6. Kaiser, G., Busse, A., Hoth, J., König, J. & Blömeke, S. (2015). About the complexities of video-based assessments: Theoretical and methodological approaches to overcoming shortcomings of research on teachers' competence. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 369-387.
7. König, J., Blömeke, S. & Kaiser, G. (2015). Early career mathematics teachers' general pedagogical knowledge and skills: Do teacher education, teaching experience, and working conditions make a difference? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 331-350.
8. Blömeke, S., Busse, A., Suhl, U., Kaiser, G., Benthien, J., Döhrmann, M. & König, J. (2014). Entwicklung von Lehrpersonen in den ersten Berufsjahren: Längsschnittliche Vorhersage von Unterrichtswahrnehmung und Lehrerreaktionen durch Ausbildungsergebnisse. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17, 509-542.
9. 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, 76-88.

## **Arbeits- und Ergebnisbericht**

### *1 Ausgangsfragen und Zielsetzung des Projekts*

Im Rahmen der DFG-geförderten internationalen Vergleichsstudie „Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics (TEDS-M)“ (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010a, b; BL 548/3-1, KA 797/14-1) wurde das mathematische, mathematikdidaktische und pädagogische Wissen angehender Mathematiklehrkräfte für die Primarstufe und die Sekundarstufe I in Deutschland am Ende der Lehrerausbildung erfasst. Das hier zu berichtende Projekt TEDS-FU stellte eine längsschnittliche Follow-Up-Studie hierzu dar. Ziele waren die Analyse der Kompetenzentwicklung im Übergang von der Ausbildung in den Beruf, die Entwicklung eines Videovignetten-Tests für die standardisierte handlungsnaher Erfassung der professionellen Kompetenz von Lehrkräften sowie eine Überprüfung, inwieweit die Prognose von Berufserfolg im Lehramt durch eine Kompetenzmessung am Ende der Ausbildung gelingt.

Die in Deutschland, Taiwan und den USA im Rahmen von TEDS-M getesteten Sekundarstufen-Lehrkräfte sollten nach drei Jahren erneut befragt und in Deutschland nach fünf Jahren mit einer Kurzversion des TEDS-M-Tests sowie dem neu zu entwickelnden Videovignetten-Test erneut getestet werden, um diese Ziele zu erreichen. Konkret sollten mit der Studie folgende Fragen beantwortet werden:

- a) Wie stabil bzw. veränderlich sind das in TEDS-M am Ende der Lehrerausbildung gemessene Kompetenzniveau und die Kompetenzstruktur unter den Bedingungen des Berufseinstiegs (Zuwachs, Vergessen, Profiländerungen)?
- b) Wie lässt sich der von den Probanden nach fünf Jahren erreichte Berufserfolg reliabel und valide erfassen?
- c) Wie valide sind Prognosen, die auf der Basis der TEDS-M-Daten formuliert werden, im Hinblick auf Berufserfolg im Lehramt und welcher Mehrwert kommt der standardisiert durchgeführten Kompetenzmessung im Vergleich zu Examensnoten zu?

### *2 Entwicklung der durchgeführten Arbeiten*

#### 2.1 Instrumentenentwicklung

- a) TEDS-M-Instrumente zur Erfassung des Professionswissens

Die TEDS-M-Tests zum Fachwissen Mathematik und zum pädagogischen Wissen wurden wie geplant in eine online-Version überführt und ohne Reliabilitätseinbußen gekürzt, um die Testzeit angesichts der Erweiterung der einzusetzenden Instrumente in Grenzen zu halten. Der TEDS-M-Test zum mathematikdidaktischen Wissen wurde ebenfalls in eine online-Version überführt, aber nicht gekürzt, um Einbußen bei der Reliabilität zu vermeiden, da er bereits verglichen mit den anderen Tests recht kurz war. Die Gesamttestzeit betrug so 60 anstatt zuvor 90 Minuten.

- b) Skalen zur Erfassung des schulischen Kontextes

Um das komplexe Bedingungsgefüge von Schule und Unterricht zu erfassen, wurden wie geplant bewährte Instrumente aus anderen Studien identifiziert und in die online-Umgebung implementiert.

- c) Erfassung von Erfolg im Lehrerberuf

Den Kern der TEDS-FU-Arbeiten stellte die Entwicklung von sechs Videovignetten dar, die Reaktionen der Junglehrerinnen und Junglehrer auf Unterrichtssituationen als Indikatoren

für ihr Lehrerhandeln erfassten. Die Videovignetten, die zwischen 2,5 und 4 min dauern, zeigen Mathematikunterricht der Klassen 3 und 4 der Primarstufe und 8 bis 10 aus allen Schulformen der Sekundarstufe I, wobei die Unterrichtsszenen gestellt waren („scripted“ lessons). Die Drehbücher wurden mithilfe von freiwillig teilnehmenden Schülerinnen und Schülern umgesetzt. Technisch realisiert wurden die video-basierten Tests – wie das gesamte TEDS-FU-Testpaket – als Online-Tests mit dem CBA ItemBuilder des DIPF (Rölke, 2012).

Ein Itempool erfasst die mathematikbezogene und allgemeinpädagogische Wahrnehmung und Interpretation dieser durch die Junglehrkräfte sowie ihre Entscheidungen zu Handlungsoptionen. Situationen und Items wurden inhaltlich über Expertenreviews und Pilotstudien mit Personengruppen auf unterschiedlichem Leistungsniveau (Kane 1992) validiert. Die Testzeit betrug 40 Minuten. Eine Skalierung erfolgte mithilfe der Softwarepakete Conquest (Wu, Adams & Wilson, 1997) und MPlus (Muthén & Muthén, 2008).

#### d) Individuelle Hintergrundmerkmale

Mit bewährten Skalen aus TEDS-M und anderen Studien wurden kognitive, motivationale und Persönlichkeitsmerkmale erfasst, von denen aus Vorstudien (Blömeke, 2009) bekannt war, dass sie für Berufserfolg relevant sind. Zudem wurden die Überzeugungen der Junglehrkräfte erfasst.

#### e) Geschwindigkeitstest zur Erkennung von Schülerfehlern

In Ergänzung zu diesem beantragten Spektrum an Instrumenten wurde aus Eigenmitteln ein Test entwickelt, der erfasst, wie rasch die Mathematiklehrkräfte Schülerfehler entdecken. Der Geschwindigkeitstest lehnt sich an das Paradigma des „experimenter-based testing“ an (Davison et al., 2011). Hierbei werden die Testteilnehmer(innen) vorab darüber informiert, dass ihnen nur ein eng begrenztes Zeitfenster zur Verfügung steht, um bestimmte Aufgaben zu lösen. Sie bekommen auch Gelegenheit, diese Form des Assessments zu trainieren. Studien zeigen, dass dieses Format sich besonders gut eignet, um durch den Geschwindigkeitsfaktor zusätzliche Informationen über die Korrektheit von Antworten hinaus zu gewinnen (ebd.). In Anlehnung daran werden im vorliegenden Test 16 Aufgaben präsentiert, die typische Fehler und Fehlkonzepte der Grund- bzw. Mittelstufe – beispielsweise bei der Multiplikation von Brüchen – widerspiegeln (z.B. Padberg, 1996; Fischer & Malle, 2004).

## 2.2 Stichprobengewinnung

Die Zielpopulation von TEDS-FU waren ausgebildete Mathematiklehrkräfte für die Primarstufe und Sekundarstufe I in Deutschland sowie für die erste Befragung zu den schulischen Kontextbedingungen sowie die Entwicklung der Überzeugungen auch jene in Taiwan und den USA, die 2008 an TEDS-M teilgenommen haben, d.h. sich im letzten Jahr ihrer Mathematiklehrausbildung befanden. Wie geplant wurden von der repräsentativen TEDS-M-Stichprobe (Deutschland:  $N=771$ ) aus datenschutzrechtlichen Gründen nur jene einbezogen, die im Anschluss an die TEDS-M-Befragung schriftlich ihr Einverständnis erklärt hatten, für eine Folgebefragung kontaktiert zu werden ( $n=470$ ). Die Kontaktdaten dieser Gruppe wurden erstmals über die Bereitstellung individueller Ergebnismeldungen zu ihren TEDS-M-Kompetenzprofilen aufgefrischt. Anschließend erfolgte eine weitere Feldpflege über die Bekanntgabe der TEDS-M-Publikationen und Zusendung der TEDS-M-Ergebniszusammenfassungen im Jahr 2010.

Bereits in diesen Prozessen wurde deutlich, dass zahlreiche Email-Adressen nicht mehr gültig waren, was angesichts des Übergangs von der Ausbildung in den Beruf nicht überraschend ist. Aufwändige Suchen über digitale Telefonbücher und soziale Netzwerke

wie Facebook konnten erreichen, einen Teil dieser TEDS-M-Befragten wieder aufzuspüren. Um die übliche Panel-Mortalität bei Längsschnittuntersuchungen (Schmidt & Weishaupt, 2004) in Grenzen zu halten, haben wir den Lehrkräften darüber hinaus Anreize zur Teilnahme geboten, insbesondere in Form von Honoraren in moderater Höhe.

221 Lehrkräfte, also knapp 50% der möglichen Stichprobe, haben schließlich an TEDS-FU teilgenommen. Die Stichprobe entspricht in der Verteilung ihrer Hintergrundmerkmale der repräsentativen Ausgangsstichprobe von TEDS-M in 2008. Die Leistungsmerkmale in Bezug auf das mathematische und mathematikdidaktische Wissen weisen allerdings darauf hin, dass vorwiegend Lehrpersonen aus dem oberen Kompetenzspektrum an TEDS-FU teilgenommen haben, was nicht überraschend ist, da die Teilnahme freiwillig war.

### 2.3 Studiendesign

Wie geplant wurden im Rahmen der Follow-Up-Studie zwei Testwellen realisiert:

- Drei Jahre nach TEDS-M wurde 2011 in Deutschland, Taiwan und den USA ein Online-Survey zu den individuellen Hintergrundmerkmalen und Überzeugungen der Junglehrkräfte sowie zum Schulkontext durchgeführt.
- Ein Jahr später – und damit etwas früher als ursprünglich beantragt – wurden 2012 in Deutschland die verschiedenen Testungen durchgeführt, als die Lehrpersonen rund vier Jahre Berufserfahrung aufwiesen. Der vorgezogene Testtermin erfolgte mit Blick auf organisatorische Rahmenbedingungen in der Schule (insbesondere Sommerferien-Termine) und das formale Projektende im Juli 2013.

Die Aufbereitung des Datenmaterials bestand vor allem in zeitintensiven Kodierarbeiten, wofür wie geplant ein Großteil der Personalmittel für studentische Hilfskräfte eingesetzt wurde. Für die TEDS-M-Instrumente lagen Kodierhandbücher, Eingabemasken, Syntax-Dateien und speziell programmierte Automatisierungsprogramme bereits vor. Für die Kodierung der Antworten aus den Videovignetten wurden diese im Rahmen von TEDS-FU entwickelt. Nach der Kodierung wurden die Daten auf Plausibilität geprüft und gesäubert.

### 2.4 Skalierung und Datenanalyse

Zunächst wurden für jedes Item deskriptive Analysen und eine Überprüfung ihrer Funktionalität durchgeführt. Anschließend wurden mit Hilfe von Konfirmatorischen Faktorenanalysen die Qualität der intendierten Skalen überprüft und Entscheidungen über Ein- bzw. Ausschluss einzelner Items getroffen. Schließlich wurden alle Indikatoren mit Hilfe des Raschmodells skaliert. Um eine direkte Vergleichbarkeit mit den TEDS-M-Skalenwerten herzustellen, wurden die beiden fachbezogenen Facetten des Professionswissens zu Beginn des Berufslebens analog zum Vorgehen in TEDS-M skaliert. Hierzu wurden die Item-Parameter aus TEDS-M importiert. Als Personenparameter wurden wie vier Jahre zuvor Maximum Likelihood Estimates (MLE) geschätzt. Ferner wurden erneut sowohl übersprungene als auch nicht erreichte Items als falsch kodiert.

Für die Skalierung der beiden anderen Indikatoren wurden übersprungene Items als falsch und nicht erreichte Items – wie mittlerweile üblich – als fehlende Werte kodiert. Als Personenparameter wurden Weighted likelihood estimates (WLE; Warm 1989) geschätzt. Die Reliabilität aller vier Skalen war zufriedenstellend bis gut:  $MLE_{MCK}=0.73$ ,  $MLE_{MPCK}=0.76$ ,  $WLE_{MSpeed}=0.73$  und  $WLE_{MPerc}=0.67$ . Für die Skalierung wurde das Software-Paket Conquest (Wu et al., 1997) genutzt.

### 3.1      Darstellung der erreichten Ergebnisse

Basierend auf kognitionspsychologischen Theorien, insbesondere dem Stand der Expertiseforschung, wurde die in TEDS-M erfolgte Modellierung der professionellen Kompetenz von Lehrkräften für TEDS-FU in stabile kognitive Dispositionen und situationsspezifische kognitive Fertigkeiten ausdifferenziert (Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015). Zur Erfassung letzterer wurde ein reliables und valides videobasiertes Assessment entwickelt (Kaiser, Busse, Hoth, König & Blömeke, 2015) und im Jahr 2012 eingesetzt. Mit der Zusammenführung der Daten aus TEDS-M und den beiden Follow-Up-Untersuchungen standen umfassend Längsschnittdaten auf Individualebene zur Verfügung, die für die deutsche Stichprobe Auskunft zur Kompetenzentwicklung, sozio-demographischen Merkmalen und zum Schulkontext geben. Im internationalen Vergleich konnte zudem die Entwicklung der Überzeugungen untersucht werden.

Die empirischen Kernergebnisse des Projektes werden im Folgenden anhand der im Antrag aufgestellten Hypothesen berichtet, die sich auf die Struktur und Entwicklung professioneller Kompetenz von Mathematiklehrkräften sowie Bedingungen der Kompetenzentwicklung, die prognostische Validität der TEDS-M-Ergebnisse am Ausbildungsende und die Erfassung professioneller Lehrerkompetenz mit Hilfe eines Videovignetten-Tests richten.

H1:      Mehrdimensionale Modellierungen des fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Wissens bei Junglehrkräften sind wie bei Lehramtsstudierenden und Referendaren eindimensionalen Modellen überlegen.

Diese Hypothese wurde von den TEDS-FU-Daten gestützt. Die Anpassung eines eindimensionalen Modells an die Daten war – ebenso wie die eines Modells, das nur zwischen fachbezogenen und pädagogischen Indikatoren unterschied – signifikant schlechter als die eines mehrdimensionalen Modells. Es zeigte sich zudem die erwartete situationsspezifische Bearbeitung einzelner Videovignetten (Blömeke, König, Suhl, Hoth & Döhrmann, 2015, Kaiser & Busse, 2015). In Bezug auf die pädagogischen Kompetenzfacetten ließen sich zudem Wahrnehmen auf der einen Seite sowie Interpretieren und Handlungsgenerierung empirisch ausdifferenzieren (König, Blömeke, Klein, Suhl, Busse & Kaiser, 2014).

Ein weiterer Beitrag zu H1 ist derzeit in Begutachtung bei *Teaching and Teacher Education* (Blömeke, S., Busse, A., Kaiser, G., König, J. & Suhl, U., „On the Nature of Teacher Expertise: Modeling the Relation between Knowledge, Skills and Speed“).

H2:      Das mit dem TEDS-M-Test erfasste mathematische, mathematikdidaktische und pädagogische Wissen interkorreliert bei Junglehrkräften höher als am Ende der Lehrerausbildung.

Diese Hypothese wurde von den TEDS-FU-Daten ebenfalls gestützt. Zudem zeigte sich eine höhere Korrelation bei Gymnasiallehrkräften im Vergleich zu Junglehrkräften an nicht-gymnasialen Schulen. Die Berichterstattung dieser Ergebnisse erfolgt im erwähnten Beitrag Blömeke et al., under review in TATE.

H3: Die mittlere Ausprägung im Fachwissen Mathematik entspricht zum zweiten Messzeitpunkt maximal jener zum ersten Erhebungszeitpunkt, während die mittleren Ausprägungen im mathematikdidaktischen und pädagogischen Wissen ansteigen.

Varianzanalysen für Messwiederholungen stützten diese Hypothese in Teilen. Das MCK der Junglehrkräfte ging in den vier Jahren zwischen dem Ende der Ausbildung und der Testung im Rahmen von TEDS-FU signifikant zurück (Blömeke, Busse, Suhl, Kaiser, Benthien, Döhrmann & König, 2014). Die Effektstärke war allerdings eher gering und der Rückgang damit nur von mäßiger praktischer Bedeutsamkeit. Für MPCK zeigte sich – wie angenommen – ein anderer Effekt. Das MPCK der Lehrkräfte blieb ungefähr auf einem ähnlichen Leistungsniveau erhalten. Nominell war sogar ein Zuwachs von fünf Testpunkten in den vier Jahren zwischen TEDS-M und TEDS-FU zu verzeichnen. Dieser wurde allerdings nicht statistisch signifikant. Das pädagogische Wissen stieg signifikant und mit großer Effektstärke an (König, Blömeke, Klein, Suhl, Busse & Kaiser, 2014).

H4: TEDS-M-Items, die als prozedural klassifiziert wurden, werden zum zweiten Messzeitpunkt signifikant häufiger gelöst als zum ersten Messzeitpunkt. Die Lösungshäufigkeit der als deklarativ klassifizierten Items geht dagegen signifikant zurück.

Analysen auf Itemebene wurden zu dieser spezifischen Hypothese bisher nicht durchgeführt. Stattdessen wurde die Diagnosekompetenz detaillierter auf Itemebene analysiert (Hoth, Döhrmann, Kaiser, Busse, König & Blömeke, angenommen, 2016). Anhand der Bearbeitung der offenen Items zeigte eine Differenzierung zwischen einer pädagogischen und einer fachbezogenen Perspektive spezifische diagnostische Herausforderungen.

H5: Die Anzahl der unterrichteten Stunden als Indikator für Praxiserfahrung, die subjektiv wahrgenommene Unterstützung von Schulleitung und Kolleg/innen sowie der Umfang an Fortbildung korrelieren positiv mit den Kompetenzfacetten Mathematikdidaktik und Pädagogik.

Diese Hypothese wurde in differenzierter Form untersucht, indem alle Daten aus TEDS-M und TEDS-FU zusammengeführt wurden. Es wurde deutlich, dass der Umfang an Praxiserfahrung signifikant die Fähigkeit vorhersagte, Unterrichtssituationen zu interpretieren (König, Blömeke & Kaiser, 2015). Die wahrgenommene Unterstützung der Lehrkräfte in Form von Anerkennung/Feedback und Autonomieerleben hing signifikant positiv mit verschiedenen Indikatoren von Unterrichtsqualität zusammen (Blömeke & Klein, 2013). Die Unterstützung hing wiederum signifikant positiv mit dem Ausmaß an Führungsqualitäten der Schulleitung und dem Schulklima zusammen (ebd.).

H8: Die TEDS-M-Ergebnisse in Mathematikdidaktik und Pädagogik korrelieren signifikant positiv mit dem Ergebnis des Videovignettentests, dem Vorhandensein einer ausbildungsadäquaten Beschäftigungsposition, Schulleiterbeurteilungen, der Berufszufriedenheit und einem geringeren Belastungserleben.

Der direkte Effekt des am Ende der Ausbildung vorliegenden fachbezogenen Wissens auf situationsbezogene und verhaltensnahe Merkmale von Mathematiklehrkräften vier Jahre

später fiel signifikant bzw. marginal signifikant aus, war aber von geringer Effektstärke (Blömeke, Busse, Suhl, Kaiser, Benthien, Döhrmann & König, 2014). Entsprechend zeigten die Modelle zwar eine befriedigende bzw. gute, aber keine sehr gute Anpassung an die Daten. Im Unterschied zu diesen Ergebnissen stützten die Daten deutlich stärker die Annahmen eines differenzierteren Expertise-Modells, das indirekte Effekte von MCK und MPCK ausweist, das am Ende der Ausbildung vorlag. Das fachbezogene Wissen zum zweiten Messzeitpunkt wurde signifikant durch das am Ende der Ausbildung vorliegende Wissen vorhergesagt. Die Effekte fielen stark aus und waren damit von großer praktischer Bedeutsamkeit. Das zum zweiten Messzeitpunkt vorliegende Wissen sagte wiederum signifikant und mit ebenfalls deutlichen Effekten die Fähigkeit voraus, schnell Schülerfehler zu entdecken sowie das Geschehen in der Klasse wahrzunehmen, zu interpretieren und Handlungsoptionen zu generieren. Die Anpassung der differenzierten Modelle an die Daten fiel entsprechend sehr gut aus.

Auch für GPK musste ein differenziertes Zusammenhangsmodell angenommen werden (König, Blömeke, Klein, Suhl, Busse & Kaiser, 2014). Die Analysen machten deutlich, dass GPK – erfasst im Jahr 2008 am Ende der Ausbildung – die situationsspezifischen kognitiven Fertigkeiten nicht vorhersagte. Dagegen sagte es das GPK vier Jahre später vorher, welches wiederum signifikant positiv mit der Fähigkeit korrelierte, Unterrichtssituationen zu interpretieren und Handlungen zu generieren. Kein systematischer Zusammenhang bestand dagegen zwischen GPK und der Fähigkeit, Unterricht wahrzunehmen.

In Bezug auf das Belastungserleben der Junglehrkräfte stützten die Daten aus TEDS-FU die Hypothese, dass ein geringeres Belastungserleben mit Unterstützungswahrnehmung und Schulleitungsqualität zusammenhängen (Blömeke & Klein, 2013). Zugleich zeigte sich ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen höheren kognitiven Kompetenzen und geringerem Belastungserleben (Blömeke, Hoth, Döhrmann, Busse, Kaiser & König, 2015; König, Blömeke & Kaiser 2015)

H9: Die TEDS-M-Ergebnisse korrelieren positiv mit den Examensnoten. Die standardisiert gewonnenen Maße erhöhen die Validität der Prognose von Berufserfolg.

Die Note des Zweiten Staatsexamens korrelierte signifikant mit den situationsspezifischen kognitiven Fertigkeiten der Wahrnehmung, Interpretation und Handlungsgenerierung. Die Stärke der Korrelation lag – angesichts der Breite der mit dieser Note erfassten Merkmale und der heterogenen Standards über die verschiedenen Bundesländer und Studienseminare hinweg nicht erstaunlich – im unteren Bereich (Blömeke et al., 2014). Darüber hinaus korrelierten die kognitiven Fertigkeiten wie erwartet signifikant mit dem Umfang an Unterrichtserfahrung (König, Blömeke & Kaiser, 2015).

### 3.2 Denkbare Folgeuntersuchung

TEDS-FU verfolgte die Stichprobe aus TEDS-M bis in den Beruf hinein. Sinnvoll wäre eine anschließende Untersuchung der professionellen Kompetenz von berufserfahrenen Mathematiklehrkräften und ihr Einfluss auf Unterrichtsqualität mit Blick auf zwei Ziele:

- (1) in methodischer Hinsicht die weitere Validierung der in TEDS-M und TEDS-FU eingesetzten Erhebungsinstrumente im Hinblick auf die Relevanz der Ergebnisse für das berufliche Handeln von Lehrkräften;

- (2) in inhaltlicher Hinsicht die über TEDS-M und TEDS-FU hinausgehende Aufklärung der Binnenstruktur von Lehrerkompetenz und ihres Zusammenhangs zur Unterrichtsqualität und zu Schülerleistungen.

Übergeordnetes Ziel einer solchen Studie wäre die Untersuchung der Kompetenzstruktur von praktizierenden Mathematiklehrkräften und ihr Zusammenhang mit den Lernleistungen der von diesen Lehrkräften unterrichteten Schülerinnen und Schüler; d. h. es sollte untersucht werden, welche Kompetenzfacetten wie stark zu einem erfolgreichen Mathematikunterricht beitragen. Dabei sind die Unterrichtsprozesse als vermittelnde Komponente mit zu berücksichtigen.

Eine entsprechende Studie wird in Kürze in Hamburg und ggf. in Thüringen durchgeführt. In praktischer Hinsicht ist angestrebt, neben den sechs wissenschaftlichen Zielsetzungen die Ergebnisse der Studie in Kooperation mit den jeweiligen Schulbehörden der beiden Länder zu Fortbildungszwecken für Lehrkräfte zu nutzen. Insbesondere sollen mithilfe der Studie empirisch fundierte Hinweise für die Konzeption von Fortbildungen entwickelt werden, in denen die einzelnen Facetten professioneller Kompetenz von Mathematiklehrkräften gezielt gefördert werden.

#### *4 Kooperationspartner im In- und Ausland, Projektmitarbeiter/innen*

##### 4.1 Kooperationspartner im In- und Ausland

William H. Schmidt, Michigan State University, USA

Richard Houang, Michigan State University, USA

Feng-Jui Hsieh, National Taiwan Normal University, Taiwan

Ting-Ying Wang, National Taiwan Normal University, Taiwan

Johannes König, Universität zu Köln

Martina Döhrmann, Universität Vechta

##### 4.2 Projektmitarbeiter/innen

Andreas Busse, Universität Hamburg

Patricia Klein, Humboldt-Universität zu Berlin

Ute Suhl, Humboldt-Universität zu Berlin

Jessica Hoth (geb. Benthien), Universität Vechta

#### *5 Qualifikation des wissenschaftlichen Nachwuchses*

Jessica Hoth (geb. Benthien), Abschluss der Promotion im Sommer 2015

Dipl.-Soz. Christin Laschke, Abschluss der Promotion im Herbst 2015

Dennis Meyer, Abschluss der Promotion im Winter 2015

Lena Pankow, Abschluss der Promotion im Frühjahr 2017

## Zusammenfassung

Die Ergebnisse der TEDS-Follow-Up-Studie verdeutlichen die hohe Bedeutung, die der Praxiserfahrung für die Entwicklung eines höheren Kompetenzniveaus zukommt, und bestätigen damit die Ergebnisse der Expertiseforschung in diesem Bereich (Berliner, 1986). Es wird deutlich, wie sich die Kompetenzstruktur und das Kompetenzniveau der Junglehrkräfte in der Berufseinstiegsphase verändert hin zu einer stärker integrierten Kompetenzstruktur, die die drei Kompetenzfacetten der Bereiche Mathematik, Mathematikdidaktik und Pädagogik stärker miteinander verbindet. Damit wird unter einer messtheoretischen Perspektive auch deutlich, dass komplexere mehrdimensionale Modelle zur Beschreibung der Kompetenzstruktur von Junglehrkräften nötig und eindimensionale Modelle weniger angemessen sind.

Die hohe Bedeutung der berufspraktischen Erfahrungen insbesondere für die Kompetenzfacetten Mathematikdidaktik und Pädagogik zeigt sich auch in der Kompetenzentwicklung während der Berufseinstiegsphase, d.h. bei leichten Rückgängen im Bereich Fachwissen Mathematik, das in der Berufspraxis stärker als Hintergrundwissen eine Rolle spielt. Dagegen steigen das fachdidaktische und pädagogische Wissen an, wobei der Anstieg signifikant vom Umfang der Praxiserfahrungen abhängt. Die Umstrukturierung der professionellen Kompetenz durch die Lerngelegenheiten in der Praxis zeigt sich auch im Leistungsanstieg im prozeduralen Bereich, wo stärker handlungsbezogene Aspekte eine Rolle spielen, und im Leistungsabfall bei deklarativem Wissen, das in Handlungssituationen eine geringere Rolle spielt. Die neu entwickelten Videovignettentests, die die Wahrnehmung von Unterrichtssituationen und entsprechende Vorschläge für unterrichtliches Handeln fokussieren, erlauben die Erfassung von stärker auf unterrichtliches Handeln ausgerichteten Kompetenzfacetten und kommen damit der Performanz im Unterricht näher.

Deutlich wird auch die große Rolle, die die Schulumgebung für die Junglehrkräfte spielt, die Wahrnehmung ihrer Belastung und die Entwicklung ihrer Kompetenzstruktur.

Insgesamt deuten die Ergebnisse der Studie TEDS-FU darauf hin, dass für Junglehrkräfte in der Berufseinstiegsphase spezifische Fortbildungsmaßnahmen und insbesondere Supervisionsphasen notwendig sind.

Die neu entwickelten Videovignettentests in Kombination mit den bereits in TEDS-M bewährten Wissenstests sind geeignet, Berufserfolg valide zu prognostizieren. Dies ermöglicht Evaluationsmaßnahmen in der Berufseingangsphase, mit denen frühzeitig Defizite erkannt und spezifische Lehrerfortbildungsmaßnahmen geplant werden könnten.

## Literatur

- Berliner, D. C. (1986). In pursuit of the expert pedagogue. *Educational Researcher* 15, 5-13.
- Blömeke, S. & Klein, P. (2013). When is a school environment perceived as supportive by beginning mathematics teachers? Effects of leadership, trust, autonomy and appraisal on teaching quality. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 1029-1048.
- Fischer, R. & Malle, G. (2004). *Mensch und Mathematik: Eine Einführung in didaktisches Denken und Handeln* (= Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik; Vol. 5). München: Profil.
- Padberg, F. (1996). *Didaktik der Arithmetik*. Heidelberg: Spektrum.
- Rölke, H. (2012). The ItemBuilder: A Graphical Authoring System for Complex Item Development. In Association for the Advancement of Computers in Education (AACE) (Ed.). *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (ELEARN) (S. 344–353).
- Wu, M. L., Adams, R. J. & Wilson, M. R. (1997). *ConQuest: Multi-Aspect Test Software* [computer program]. Camberwell, Vic.: Australian Council for Educational Research.