

Quelle:

Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2010), TEDS-M 2008 -
Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte
im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis.....	7
1 TEDS-M 2008 Primarstufe: Ziele, Untersuchungsanlage und zentrale Ergebnisse.....	11
<i>Sigrid Blömeke, Gabriele Kaiser & Rainer Lehmann</i>	
2 Sozio-ökonomischer, bildungspolitischer und schulischer Kontext der Primarstufenlehrerausbildung im internationalen Vergleich.....	39
<i>Johannes König & Sigrid Blömeke</i>	
3 Nationale und internationale Typen an Ausbildungsgängen zur Primarstufenlehrkraft.....	55
<i>Martina Döhrmann, Sebastian Hacke & Christiane Buchholtz</i>	
4 Merkmale von Lehrerausbildenden für die Primarstufe im internationalen Vergleich.....	73
<i>Anja Felbrich, Christiane Schmotz, Gabriele Kaiser, Sebastian Hacke & Rainer Lehmann</i>	
5 Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich.....	99
<i>Johannes König, Sigrid Blömeke & Gabriele Kaiser</i>	
6 Demographischer Hintergrund und Berufsmotivation angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich.....	131
<i>Sigrid Blömeke, Christiane Buchholtz & Sebastian Hacke</i>	
7 Messung des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens: Theoretischer Rahmen und Teststruktur.....	169
<i>Martina Döhrmann, Gabriele Kaiser & Sigrid Blömeke</i>	
8 Mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich.....	195
<i>Sigrid Blömeke, Gabriele Kaiser, Martina Döhrmann, Ute Suhl & Rainer Lehmann</i>	

9	Messung des pädagogischen Wissens: Theoretischer Rahmen und Teststruktur.....	253
	<i>Johannes König & Sigrid Blömeke</i>	
10	Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich.....	275
	<i>Johannes König & Sigrid Blömeke</i>	
11	Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich.....	297
	<i>Anja Felbrich, Christiane Schmotz & Gabriele Kaiser</i>	
12	Technischer Anhang zu TEDS-M 2008 Primarstufe: Stichprobenziehung, Durchführung der Erhebung, Skalierung, Gewichtung und Analyseeinheiten.....	327
	<i>Sigrid Blömeke, Rainer Lehmann & Ute Suhl</i>	
	Literatur.....	367
	Abbildungsverzeichnis.....	393
	Tabellenverzeichnis.....	397

Abkürzungsverzeichnis

a.D.	außer Dienst
Abb.	Abbildung
ALU_M	Allmennlærerutdanning (Ausbildung als Klassenlehrkraft mit Schwerpunkt Mathematik in Norwegen)
ALUoM	Allmennlærerutdanning (Ausbildung als Klassenlehrkraft ohne Schwerpunkt Mathematik in Norwegen)
Ausb.	Ausbildung
BA/MA	Bachelor/Master
BEd	Bachelor of Education
BIB	Balanced Incomplete Block-Design
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BRR	Balanced Repeated Replication
Bsc	Bachelor of Science Education
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cc	concurrent (grundständig)
CK	Content Knowledge
COACTIV	Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung mathematischer Kompetenz
cs	consecutive (konsekutiv)
d	Effektstärkenmaß nach Cohen
d.h.	das heißt
DEU	Deutschland
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGfE	Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft
DMV	Deutsche Mathematiker-Vereinigung
DPC	Data Processing Center der IEA
EAP	Expected A Posteriori
ebd.	ebenda
engl.	englisch
EPA	Einheitliche Prüfungsanforderungen für die Allgemeine Hochschulreife
et al.	et alii (lat., und andere)
GDM	Gesellschaft für Didaktik der Mathematik
GEN	Generalist (Klassenlehrkraft)
GEN_M	Generalist (Ausbildung als Klassenlehrkraft mit Mathematik als Schwerpunkt)
GENoM	Generalist (Ausbildung als Klassenlehrkraft ohne Mathematik als Schwerpunkt)
ggf.	gegebenenfalls

GNI	Gross National Income (Bruttonational- bzw. -inlandseinkommen)
GPA	Grade Point Average
hc.	honoris causa (lat., der Ehre wegen, ehrenhalber)
HDI	Human Development Index der UNO
HRK	Hochschulrektorenkonferenz
Hrsg.	Herausgeber
i.d.R.	in der Regel
IBM	International Business Machines Corporation
IDV	Individualism (Hofstede-Index Individualismus-Kollektivismus)
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
Inst.	Institutionen
IPR	Institutional Participation Rate
IRT	Item Response Theory (Item-Response-Theorie)
ISCED	International Standard Classification of Education der UNESCO
Kap.	Kapitel
KMK	Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland
LEK	Längsschnittliche Erhebung pädagogischer Kompetenzen von Lehramtsstudierenden
M	Mittelwert
MAT	Bachelor in Mathematik
min-max	Skalenminimum – Skalenmaximum
MNU	Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts
MT21	Mathematics Teaching in the 21st Century
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
NIE	National Institute of Education
NOKUT	Nasjonalt Organ for Kvalitet i Utdanningen (Nationales Institut für Qualitätssicherung im Bildungswesen in Norwegen)
NRC	National Research Coordinator (Nationaler Forschungs koordinator bzw. Nationale Forschungs koordinatorin der TEDS-M-Teilnahmeländer)
NSF	National Science Foundation
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
OTL	Opportunities to Learn
p	probability (engl., Wahrscheinlichkeit; Signifikanzniveau)
P_M	Ausbildung als Lehrkraft für die Primarstufe mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach
PCK	Pedagogical Content Knowledge
PED	Bachelor in Pädagogik
PH	Pädagogische Hochschule
PIRLS	Progress in International Reading Literacy Study
PISA	Programme for International Student Assessment
PK	Pedagogical Knowledge

PoM	Ausbildung als Lehrkraft für die Primarstufe ohne Mathematik als Schwerpunkt oder Unterrichtsfach
PPP	Purchasing Power Parity (engl., Kaufkraftparität)
PPS sampling	Probability-Proportional-to-Size Sampling
PS_M	Ausbildung als Lehrkraft für die Primar- und Sekundarstufe I mit Mathematik als Unterrichtsfach
PSoM	Ausbildung als Lehrkraft für die Primar- und Sekundarstufe I ohne Mathematik als Unterrichtsfach
PSU	Primary Sampling Unit
r	Pearsons r (Zusammenhangsmaß)
rd.	rund
S.	Seite
SAT	Scholastic Aptitude Test/Scholastic Assessment Test
SCHOLASTIK	Schulorganisierte Lernangebote und Sozialisation von Talenten, Interessen und Kompetenzen
SD	Standard Deviation (Standardabweichung)
SE	Standard Error (Standardfehler)
SPE	Specialist (Fachlehrkraft) in einem Fach
SPE(2)	Specialist (Fachlehrkraft) in zwei Fächern
SWS	Semesterwochenstunde
Tab.	Tabelle
TALIS	Teaching and Learning International Survey
TEDS-FU	Teacher Education and Development Study: Follow Up
TEDS-LT	Teacher Education and Development Study: Learning to Teach
TEDS-M	Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics
TEG	Technical Execution Group der IEA
TIMSS	Third International Mathematics and Science Study
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
UNO	United Nations Organization
USA	United States of America
v.a.	vor allem
vgl.	vergleiche
vs.	versus
WinW3S	Within-Institution-Sampling-Software der IEA
WLE	Weighted Likelihood Estimates
z.B.	zum Beispiel
Zielpop.	Zielpopulation

1 TEDS-M 2008 Primarstufe: Ziele, Untersuchungsanlage und zentrale Ergebnisse

Sigrid Blömeke, Gabriele Kaiser & Rainer Lehmann

1.1	Theoretischer Rahmen.....	13
1.2	Untersuchungsdesign.....	14
1.2.1	Stichprobenziehung, Rücklaufquoten und Kennzeichnungen.....	14
1.2.2	Untersuchungsinstrumente.....	17
1.2.3	Qualitätssicherung.....	19
1.3	TEDS-M 2008 Primarstufe: Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse.....	20
1.3.1	Nationaler und struktureller Kontext der Primarstufenlehrerausbildung im internationalen Vergleich.....	20
1.3.2	Lehrerausbildende und Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte...	22
1.3.3	Lernvoraussetzungen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	25
1.3.4	Ergebnisse der Lehrerausbildung: Mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	27
1.3.5	Ergebnisse der Lehrerausbildung: Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	32
1.3.6	Ergebnisse der Lehrerausbildung: Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	34
1.4	Projektdurchführung.....	36
1.5	In memoriam.....	37

Unter dem bildungspolitischen Gesichtspunkt der Systemsteuerung ist in den letzten beiden Jahrzehnten eine Reihe großer internationaler Vergleichsstudien durchgeführt worden. Die Attraktivität von Studien wie PIRLS, TIMSS oder PISA liegt darin, anhand von repräsentativen Stichproben Informationen über den Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler eines Landes zu bekommen und diesen dann in einem internationalen Vergleich verorten zu können. Unter Forschungsgesichtspunkten liegt die Attraktivität in der Komplexität und dem Informationsreichtum solcher Studien, die mit großen Stichproben die Überprüfung theoriegeleitet entwickelter Modelle zum Zusammenhang von Schülerleistungen, Lernvoraussetzungen, Unterrichtsmerkmalen und Schulstruktur möglich machen.

Entsprechende Ziele leiten die im Jahr 2003 begonnene und im Jahr 2008 durchgeführte „Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics (TEDS-M)“ der *International Association for Evaluation of Educational Achievement*

(IEA).¹ Die Studie zielt auf einen internationalen Vergleich der Lehrerausbildung am Beispiel angehender Mathematiklehrkräfte für die Primarstufe bzw. die Sekundarstufe I (Tatto, Schwille, Senk, Ingvarson, Peck et al., 2008), um die Defizite der empirischen Bildungsforschung in diesem Bereich zu verringern (Blömeke, 2004; Cochran-Smith & Zeichner, 2005; Townsend & Bates, 2007). TEDS-M 2008 ist damit zugleich die erste international-vergleichende Studie, die einen Bereich der tertiären Bildung mit standardisierten Testungen in den Blick nimmt. Deutschland beteiligt sich an TEDS-M 2008 mit repräsentativen Stichproben an Mathematiklehrkräften für die Primarstufe bzw. die Sekundarstufe I im letzten Jahr ihrer Ausbildung aus allen 16 Bundesländern sowie einer repräsentativen Stichprobe an Lehrerausbildenden in entsprechenden Ausbildungsgängen.

Tabelle 1.1: Länder, die an der Primarstufenstudie von TEDS-M 2008 teilnehmen

Botswana	Chile	Deutschland	Georgien
(Kanada)	Malaysia	Norwegen	Philippinen
Polen***	Russland	Schweiz*	Singapur
Spanien	Taiwan	Thailand	USA**

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

16 Länder haben an der TEDS-M-Studie zur Ausbildung von Mathematiklehrkräften für die *Primarstufe* teilgenommen (siehe Tabelle 1.1; zur *Sekundarstufen-I-Studie* von TEDS-M 2008 vgl. den parallel erscheinenden Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010). Kanada musste wegen Nicht-Erreichung der geforderten Gütekriterien bei den Rücklaufquoten aus der Berichterstattung allerdings ausgeschlossen werden (siehe hierzu im Einzelnen Kapitel 12). Die Primarstufe wurde dabei in Anlehnung an die „International Standard Classification of Education“ der UNESCO über die Klassen 1 bis 4 (ISCED-Level 1: Primary or Basic Education, Cycle 1) des allgemeinbildenden Schulwesens operationalisiert. In Ländern, in denen in diesen Schuljahren das Klassenlehrerprinzip vorherrscht, das mit Unterricht in fast allen Fächern – unter anderem in Mathematik –

1 TEDS-M 2008 wurde von der IEA, der US-amerikanischen *National Science Foundation* (REC 0514431) und den TEDS-M-Teilnahmeländern gefördert. In Deutschland erfolgte eine Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (BL 548/3-1). Alle Darlegungen in diesem Band stammen von den Autorinnen und Autoren und spiegeln nicht notwendigerweise die Ansichten der IEA, der internationalen TEDS-M-Studienleitung, der NSF oder der DFG wider. Die Datenanalysen basieren auf dem internationalen TEDS-M-Datensatz in der Version 3.0, der den Ländern am 9.12.2009 seitens des *Data Processing Center* der IEA (DPC) zur Verfügung gestellt wurde. Alle Analysen wurden mindestens zwei Mal unabhängig voneinander an der Humboldt-Universität zu Berlin durchgeführt. Die Verantwortung für den Gebrauch und die Interpretation dieser Daten liegt ausschließlich bei den Autorinnen und Autoren bzw. den Herausgebern dieses Bandes und nicht beim DPC, der IEA oder der internationalen TEDS-M-Studienleitung. Ein internationaler Ergebnisbericht der IEA wird voraussichtlich im Sommer 2010 erscheinen. Wir danken der IEA für ihr Einverständnis, den Länderbericht bereits vor diesem Datum veröffentlichen zu dürfen.

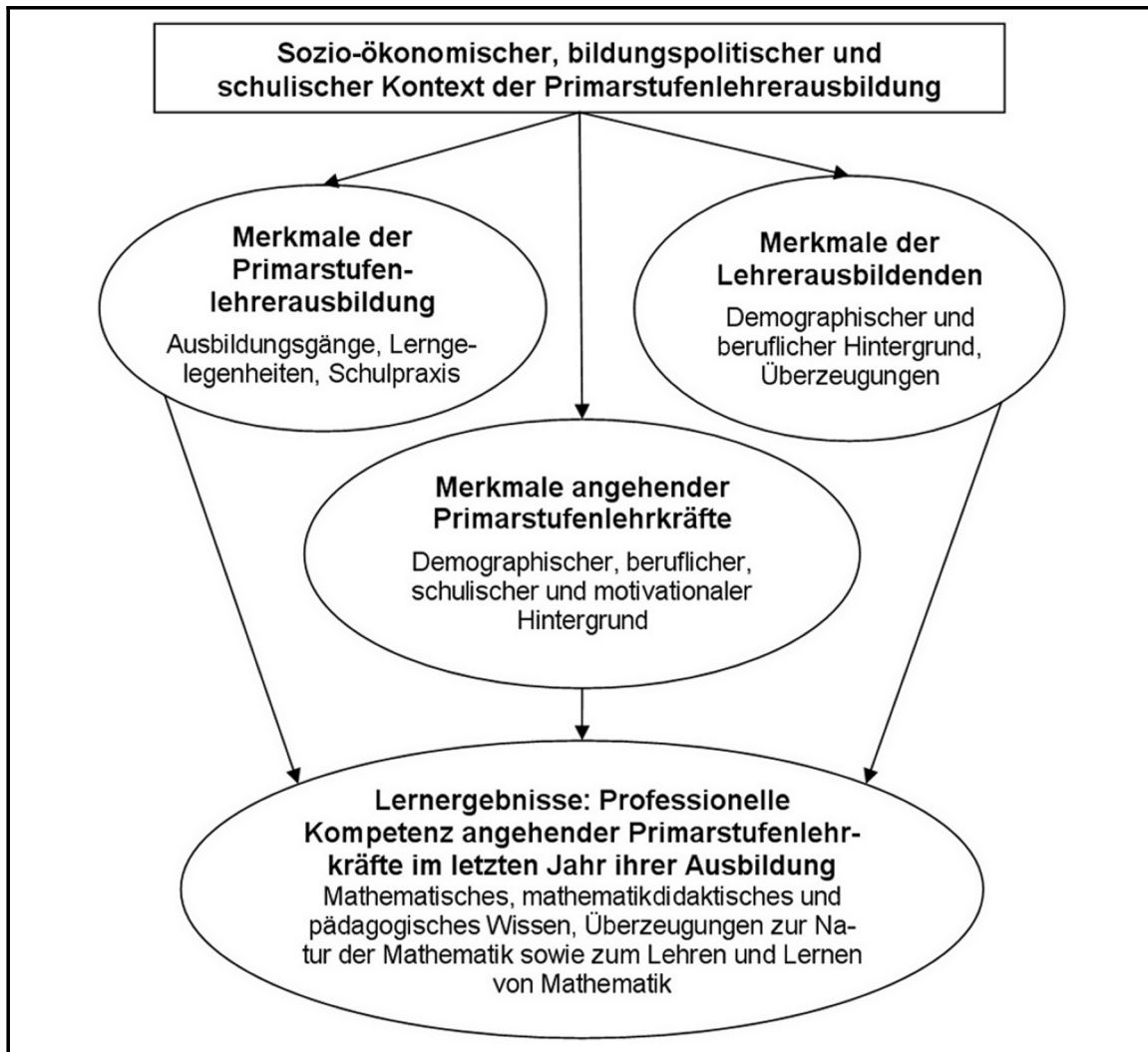
verbunden ist, wurden auch jene Ausbildungsgänge in die Studie einbezogen, in denen Mathematik nicht als Schwerpunkt vorgesehen ist, aber eine Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in einer der Klassen 1 bis 4 erworben wird. Dies gilt für fast alle TEDS-M-Teilnahmeländer, unter anderem für Deutschland, womit hier fast die gesamte Primarstufenlehrerausbildung einbezogen war. Im Jahr 2008 wurden allein in Deutschland 1.032 Lehramtsanwärterinnen und -anwärter, die 6.242 angehende Primarstufenlehrkräfte repräsentieren, auf ihr mathematisches, mathematikdidaktisches und pädagogisches Wissen hin getestet sowie zu ihren Überzeugungen und Lerngelegenheiten befragt. Darüber hinaus erfolgte eine Befragung von 482 Lehrerausbildenden, die 3.944 Auszubildende an den Universitäten und Studienseminaren insgesamt repräsentieren.

1.1 Theoretischer Rahmen

TEDS-M 2008 liegt ein Modell zugrunde, das zwischen nationalen Kontextmerkmalen, institutionellen Lerngelegenheiten und individuellen Lernergebnissen der Lehrerausbildung unterscheidet (siehe Abbildung 1.1). Lernergebnisse werden analytisch sowohl kognitiv als auch affektiv-motivational ausdifferenziert, sodass eine Anschlussfähigkeit des theoretischen Rahmens zum Kompetenzbegriff Weinerts (1999) gegeben ist.

Im Zuge der Ergebnisberichterstattung geht es in einem ersten Schritt um die *Beschreibung* der Ausprägungen zentraler nationaler und institutioneller Merkmale der Primarstufenlehrerausbildung sowie zentraler individueller Merkmale angehender Primarstufenlehrkräfte *im internationalen Vergleich*. Dies ist der Inhalt des vorliegenden Bandes. In einem zweiten Schritt stellt sich die Frage nach Zusammenhängen innerhalb und zwischen diesen drei Untersuchungsebenen, z.B. die Frage danach, wie nationale und institutionelle Merkmale individuelle Lernergebnisse beeinflussen oder wie verschiedene Subdimensionen individueller Lernergebnisse miteinander zusammenhängen. Dies wird der zentrale Inhalt eines Folgebandes sein, der im Jahr 2011 erscheint.

Mit der Ausbildung von Lehrkräften für den Mathematikunterricht in der Primarstufe nimmt TEDS-M 2008 einen Bereich in den Blick, dem für die Vorbereitung der nachwachsenden Generationen auf die Informationsgesellschaft eine zentrale Rolle zukommt. Mathematik gehört nicht nur weltweit zu den schulischen Kernfächern (Mullis, Martin & Foy, 2008); über mathematische Kompetenz zu verfügen ist auch eine zentrale Voraussetzung dafür, alltägliche und berufliche Anforderungen zu bewältigen (Bulmahn, Wolff & Klieme, 2003; KMK, 2004). Für das Unterrichtsfach Mathematik lag darüber hinaus sowohl auf der Schüler- (siehe z.B. Blum et al., 2004; Hiebert et al., 2003; Kaiser, Hino & Knipping, 2006) als auch auf der Lehrerebene (Schmidt et al., 2007; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008; Schmidt, Blömeke & Tatto, im Druck) international-vergleichende Forschung vor, auf der TEDS-M 2008 aufbauen konnte.



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 1.1: TEDS-M-Modell zum Kompetenzerwerb in der Primarstufenlehrausbildung

1.2 Untersuchungsdesign

1.2.1 Stichprobenziehung, Rücklaufquoten und Kennzeichnungen

Basis von TEDS-M 2008 ist ein mehrstufiges stratifiziertes Samplingdesign, das Zufallsziehungen repräsentativer Einheiten auf den Ebenen Ausbildungsinstitutionen, Lehrausbildende und angehende Lehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung für eine der Klassen 1 bis 4 im letzten Jahr ihrer Ausbildung gewährleistet. Die einzelnen Ebenen wurden dabei nicht nur genutzt, um auf ökonomischem Wege eine repräsentative Stichprobe an Primarstufenlehrkräften zu erhalten, sondern sie stellten selbst Untersuchungseinheiten dar, um Informationen über die in der Primarstufenlehrausbildung gebotenen institutionellen Lerngelegenheiten in Mathematik, Mathematikdidaktik, Pädagogik und Schulpraxis sowie Merkmale der Lehrausbildenden zu erhalten. Eingesetzt wurden Curriculum-Analysen, Institutionen-Fragebögen, Lehrausbildenden-Fragebögen und

Lehrkraft-Fragebögen, jeweils angepasst an die im Fokus stehenden Ausbildungsgänge und Ausbildungskomponenten (für Details siehe den Technischen Anhang in Kapitel 12 dieses Bandes).

Eine *Ausbildungsinstitution* der Primarstufenlehrausbildung ist im TEDS-M-Zusammenhang wie folgt definiert: „A secondary or post-secondary school/college/university which offers structured OTL (i.e. a program or programs) on a regular and frequent basis to Future Teachers within a route of teacher preparation“ (IEA, 2007, S. 11; vgl. auch Totto et al., 2009). Mit „OTL“ (*opportunities to learn*) werden Lerngelegenheiten im Rahmen eines formellen Ausbildungsgangs bezeichnet, der zu einer Berechtigung führt, Mathematik in der Primarstufe zu unterrichten. Mit „Routen“ sind konsekutive (*consecutive*) und grundständige (*concurrent*) Ausbildungsmodelle gemeint. Die Übertragung der internationalen Definition von „Institution“ auf die Verhältnisse in Deutschland resultierte darin, die Bundesländer als „Ausbildungsinstitutionen“ anzusehen, weil auf dieser Ebene über Prüfungs- und Ausbildungsverordnungen Festlegungen zur Struktur der Primarstufenlehrausbildung erfolgen, die einen Detaillierungsgrad erreichen, wie ihn andere Länder oft nicht einmal auf der Ebene der einzelnen Universitäten aufweisen.

Die TEDS-M-Definition von *Lehrerausbildenden* lautet wie folgt: „Persons with regular, repeated responsibility to teach Future Teachers within a given teacher preparation route and/or program“ (IEA, 2007, S. 12). „Regelmäßigkeit“ wurde über das Angebot von Pflichtveranstaltungen in der Primarstufenlehrausbildung operationalisiert: „someone who is responsible for teaching one or more of the program’s required courses [...] during the study’s data collection year at any stage of the institution’s teacher preparation program“ (ebd.). Damit gehören in Deutschland Lehrende an Universitäten bzw. Pädagogischen Hochschulen und Studienseminaren zur Zielpopulation. Für die zweistufige Ziehung erfolgten eine explizite Stratifizierung nach Ausbildungsphase (erste Phase, zweite Phase – Letztere mit den Substrata zentral organisiert, dezentral organisiert) sowie eine implizite Stratifizierung nach Bundesland.

Die TEDS-M-Zielpopulation auf der *Lehrkraft*-Ebene umfasst angehende Lehrkräfte im letzten Jahr ihrer Ausbildung, die eine Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in einer der Klassen 1 bis 4 erwerben. Als mindestens zu erreichende effektive Stichprobengröße wurden 400 angehende Primarstufenlehrkräfte angestrebt. Dies bedeutet, dass das Samplingdesign so anzulegen war, dass die realisierte Stichprobe trotz zweistufiger Ziehung und Stratifizierung sowie damit verbundener Clustereffekte der Präzision einer einfachen Zufallsziehung von 400 angehenden Primarstufenlehrkräften im letzten Jahr ihrer Ausbildung zu entsprechen hatte. In Bezug auf Schlussfolgerungen aus den TEDS-M-Ergebnissen ist zu beachten, dass die Definition der Zielpopulation über das letzte Jahr der Ausbildung beinhaltet, dass sich durch Entscheidungen seitens der Schulen oder der Lehrkräfte Verschiebungen in Bezug auf die Zusammensetzung der Primarstufenlehrerschaft beim Eintritt in den Beruf ergeben können.

Die nationale Adaption der internationalen Definition einer Primarstufenlehrkraft umfasste als zentralen Schritt die Identifikation der unterschiedlichen Ausbildungsgänge in den 16 deutschen Bundesländern, mit denen eine Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in den Klassen 1 bis 4 einhergeht, und die Ermittlung der Zahl der sich jeweils im letzten Jahr befindlichen Primarstufenlehrkräfte. Als Basis hierfür wurde die Definiti-

on der Kultusministerkonferenz verwendet, in der schulstufenspezifische und schulstufenübergreifende Typen an Ausbildungsgängen unterschieden werden (KMK, 2002; für Einzelheiten zum Vorgehen siehe Kapitel 3 des vorliegenden Bandes). In Absprache mit den Kultusministerien der Länder erfolgten für TEDS-M 2008 Klassifizierungen aller vor Ort angebotenen Ausbildungsgänge in vier Grundtypen:

- reine Primarstufenlehrausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach, die in sieben Bundesländern angeboten wird (z.B. als Lehramt an Grundschulen mit Mathematik als Wahlfach),
- reine Primarstufenlehrausbildung ohne Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach, die in vier Bundesländern angeboten wird (z.B. als Lehramt an Grundschulen mit Mathematik als Didaktikfach),
- Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach, die in neun Bundesländern angeboten wird (z.B. als Lehramt an Grund- und Hauptschulen mit Mathematik als einem von zwei Unterrichtsfächern),
- Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrausbildung ohne Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach, die in acht Bundesländern angeboten wird (z.B. als Lehramt an Grund- und Hauptschulen mit Deutsch und Englisch als Unterrichtsfächern).

Aufgrund der Unterstützung durch die Landes-Kultusministerien und der Offenheit der Studienseminare konnten die strengen Kriterien der IEA zur Rücklaufquote in Deutschland voll erfüllt werden. Die institutionelle Rücklaufquote betrug 93 Prozent, die Rücklaufquote unter den Lehrkräften 82 Prozent. Dies wurde erreicht, obwohl Studienseminare und Lehrkräfte im letzten Jahr ihrer Ausbildung mit umfangreichen Prüfungsverpflichtungen belastet sind. Wie hoch diese Erfüllung der Gütekriterien einzuschätzen ist, wird daran deutlich, dass dies in vier Ländern – z.B. den USA oder Norwegen – nicht vollständig gelang. Diese werden daher in der Ergebnisberichterstattung gekennzeichnet, um auf Einschränkungen der Stichproben-Qualität hinzuweisen. Kanada musste sogar vollständig aus der Berichterstattung ausgeschlossen werden, da dort eine hinreichende Stichprobenqualität nicht gewährleistet werden konnte. In elf Ländern wurden die für eine uneingeschränkte Berichterstattung von repräsentativen Länderergebnissen erforderlichen IEA-Gütekriterien in Bezug auf die Stichprobe angehender Primarstufenlehrkräfte vollständig erreicht, unter anderem wie erwähnt in Deutschland.

In Bezug auf die Stichprobe der Lehrerausbildenden war das Erreichen einer hinreichenden Rücklaufquote mit größeren Schwierigkeiten verbunden. Auf der Universitäts-ebene stellte in allen TEDS-M-Teilnahmeländern die relativ schlechte Erreichbarkeit der Lehrenden ein Problem dar. Zudem nahmen sich einzelne Lehrende nicht als Lehrerausbildende wahr, obwohl sie ausweislich ihrer (Pflicht!-)Lehrangebote in diesem Bereich tätig waren. Beide Probleme trafen unter anderem auf Deutschland zu, sodass hier das von Studien auf der Schülerebene abgeleitete Gütekriterium einer Rücklaufquote von 85 Prozent auf der Ebene der Lehrerausbildenden nicht erreicht wurde. Die erforderliche Mindestrücklaufquote, die für eine Berichterstattung repräsentativer Ergebnisse unter

Vorbehalt notwendig war, wurde allerdings deutlich übertroffen, sodass im Folgenden lediglich eine Kennzeichnung erfolgt, die auf diese Einschränkung hinweist. Drei Ländern – erneut Kanada, zudem den USA und Norwegen – gelang auch dieses nicht. Sie wurden daher aus der Berichterstattung über Lehrerausbildende ausgeschlossen.

Wir nehmen darüber hinaus in Ergänzung zu den zuvor berichteten Standards des internationalen Berichts eine Kennzeichnung vor, wenn ein Land oder ein Ausbildungsgang bei einer Variablen eine besonders hohe Quote an fehlenden Werten aufweist (Anmerkung: „substanzieller Anteil fehlender Werte“). Dabei legen wir als Maßstab an, dass das entsprechende Land bzw. der Ausbildungsgang durch solche fehlenden Werte in Kombination mit der generellen Rücklaufquote bei einzelnen Informationen unter die Grenze von 60 Prozent Teilnehmenden fällt, sodass Verzerrungen nicht vollständig ausgeschlossen werden können.

Wie international üblich, findet eine weitere Kennzeichnung statt, falls Länder nicht vollständig teilgenommen haben, auch wenn ihre Ergebnisse dadurch vermutlich eher nicht mit Problemen systematischer Verzerrung behaftet sind. Die Aussagekraft ist lediglich regional oder strukturell eingeschränkt, worauf hingewiesen wird (Schweiz: Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen; USA: Hochschulen in staatlicher Trägerschaft; Polen: grundständige Ausbildungsgänge).

Ein Sonderproblem ergibt sich in Bezug auf die norwegische Stichprobe. Aus organisatorischen Gründen hat die Datenerhebung hier getrennt nach Ausbildungsgängen zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Ausbildung stattgefunden. Damit verbunden ist eine ausgesprochen komplexe Situation, was die Repräsentativität und Zusammensetzung der Stichprobe angeht. Die Sachlage wird ausführlich in Kapitel 12 dargestellt und diskutiert. Zusammenfassend sei an dieser Stelle festgehalten, dass wir uns nach umfangreichen Diskussionen unter anderem mit Expertinnen und Experten für die norwegische Lehrerausbildung sowie Verknüpfungen der TEDS-M-Daten mit Erkenntnissen aus nationalen Evaluationen (NOKUT, 2006) dafür entschieden haben, im Interesse einer möglichst repräsentativen Abbildung des Leistungsstandes norwegischer Primarstufenlehrkräfte den kombinierten Wert der für Norwegen zur Verfügung gestellten Teilstichproben als Länderwert zu berichten. Diese Entscheidung wird ausdrücklich gekennzeichnet („Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition“) und in allen Kapiteln jeweils im Text ausführlich in Bezug auf mögliche Konsequenzen diskutiert.

1.2.2 Untersuchungsinstrumente

Die Unterscheidung zwischen einer nationalen Kontext-Ebene, institutionellen Ausbildungsmerkmalen, individuellen Einflussmerkmalen und individuellen Lernergebnissen der Primarstufenlehrrausbildung brachte es mit sich, dass für die jeweiligen Teilstudien mehrere Untersuchungsinstrumente eingesetzt wurden. Für alle galten einheitliche Konstruktionsprinzipien:

- Die nationalen Forschungsteams haben auf der Basis des theoretischen Rahmens umfangreiche Itempools entwickelt und eingereicht, aus denen die internationale Projektleitung erste Instrumententwürfe zusammengestellt hat.

- Die Items wurden doppelt von der englischen in die deutsche Sprache übersetzt, bevor die deutsche Version ins Englische zurückübersetzt wurde. Alle Übersetzungen wurden zentral von der IEA geprüft. Zudem wurden die Übersetzungen in den TEDS-M-Teilnahmeländern verschiedenen Expertenreviews unterzogen.
- Für alle Instrumente wurden detaillierte Anleitungen zur Datenerhebung, zur Dateneingabe und für die Kodierung der offenen Antworten entwickelt, um eine einheitliche Umsetzung zu sichern.
- Items und Kodiersysteme wurden mehrfachen nationalen Pilotierungen und Expertenreviews unterzogen, um die nationale Passung der zentral zusammengestellten Instrumente und eine hinreichende Inter-Rater-Reliabilität zu sichern.
- In der ersten Hälfte des Jahres 2007 fand schließlich ein umfangreicher Feldtest statt, auf dessen Basis die Auswahl der endgültigen Items erfolgte.
- Das Scoring und die Dateneingabe erfolgten in den Teilnahmeländern. Dafür wurde eigens Personal geschult, zunächst in internationalen Workshops, dann in nationalen.
- Für die Dateneingabe wurde eine vom DPC der IEA bereitgestellte Software genutzt, um Eingabefehler zu vermeiden.

Die wichtigsten Datenquellen für die Untersuchung der *nationalen Kontext-Ebene* der Primarstufenlehrerausbildung sind von den nationalen Forschungsteams zusammengestellte deskriptive Länderberichte und ein Fragebogen zur historischen Entwicklung der Ausbildung, zu den gegenwärtigen bildungspolitischen Rahmenbedingungen, zu den Basismerkmalen des Lehrerausbildungssystems, zur Struktur des Lehrerberufs und zu Berufsverläufen von Primarstufenlehrkräften sowie zum Schulsystem. Eine eigene Datenerhebung zu den Kontextbedingungen wurde in Form einer systematischen Analyse der Bildungsstandards für das Fach Mathematik in der Klasse 4 durchgeführt, deren Ergebnisse als Indikator für beruflich zu realisierende Unterrichtsziele dienen. Darüber hinaus erfolgte eine systematische Analyse der „Einheitlichen Prüfungsanforderungen für die Allgemeine Hochschulreife“ (EPA), deren Ergebnisse als Indikator für die Lernvoraussetzungen verwendet werden, mit denen angehende Primarstufenlehrkräfte in die Lehrerausbildung eintreten.

Auf der Institutionenebene wurden *das intendierte und das implementierte Curriculum* der Primarstufenlehrerausbildung untersucht. Datenquellen sind verschiedene Fragebögen für den Einsatz auf Bundesländer-Ebene, mit denen strukturelle Merkmale der Ausbildungsgänge in diesen erhoben wurden, verschiedene Fragebögen für die Gruppen an Lehrerausbildenden, die zur Zielpopulation von TEDS-M 2008 gehören, und eine Curriculanalyse. Der Bundesländer-Fragebogen enthält Fragen zu den formalen Eingangsvoraussetzungen für die einzelnen Ausbildungsgänge der Primarstufenlehrerausbildung, zu Hauptauswahlkriterien in Bezug auf Bewerberinnen und Bewerber, zur Länge der jeweiligen Ausbildung, zu ihren Hauptkomponenten mit Umfang, zu Praxisregularien, zur formalen Qualifikation der Lehrerausbildenden, zur Form der Abschlussprüfung und Art der Zertifizierung, zur erworbenen Lehrberechtigung, zu Absolventenzahlen, zu staatlich vorgegebenen Standards und zu den Kosten der Ausbildung. Auf 50 Seiten wur-

den diese Daten nach Bundesland getrennt für jeweils alle angebotenen Ausbildungsgänge erhoben, die zu einem Lehramt in der Primarstufe führen. Die Daten werden im vorliegenden Band und Folgeveröffentlichungen über die Bundesländer hinweg zum einen national aggregiert und zum anderen anhand der oben berichteten KMK-Typologie systematisiert berichtet.

In der Curriculumanalyse wurden ergänzend zu diesen Strukturinformationen Inhalte und Methoden der Primarstufenlehrerausbildung anhand der 2003/04 gültigen Vorgaben von Studien- und Prüfungsordnungen für die erste Phase sowie von 2007/08 gültigen Ausbildungsordnungen für die zweite Phase aller Bundesländer für alle Ausbildungsgänge im Sinne eines Quasi-Längsschnittes erhoben. Erneut werden die Daten zum einen national aggregiert und zum anderen anhand der KMK-Typologie systematisiert berichtet.

Die Übermittlung des intendierten Curriculums erfolgt durch die Lehrerausbildenden, die insofern das Bindeglied zwischen intendiertem und implementiertem Curriculum darstellen. Der an diese Personengruppe gerichtete Fragebogen enthält demographische Angaben, Fragen zum akademischen Hintergrund, zur Berufserfahrung als Lehrkräfte in Schulen, zur Ausbildung als Lehrerausbildende, zur Forschungserfahrung, zu den wachsenden beruflichen Aufgaben, zu Zielen, Inhalten und Methoden der von ihnen bereitgestellten Lerngelegenheiten, zur Einschätzung der Kohärenz der Lehrerausbildung sowie zu ihren Überzeugungen zur Mathematik und zum Erwerb mathematischen Wissens.

Das implementierte Curriculum wurde auf Individualebene direkt über die angehenden Primarstufenlehrkräfte erhoben. Sie wurden ausführlich zu ihren Lerngelegenheiten während der Ausbildung befragt, und zwar zum einen in niedrig-inferenter Form zu den Inhalten und Methoden, die sie in Mathematik, Mathematikdidaktik und Pädagogik erfahren haben, sowie zum Umfang und den Methoden der schulpraktischen Ausbildung. Sie wurden zum anderen in hoch-inferenter Form um eine Bewertung der Lerngelegenheiten und ihrer Kohärenz gebeten sowie um eine Einschätzung, inwiefern sie sich gut auf den beruflichen Alltag als Mathematiklehrkräfte vorbereitet fühlen.

Ebenfalls direkt auf Individualebene wurden die *Lernvoraussetzungen* der Primarstufenlehrkräfte in Form von Angaben zum demographischen, beruflichen, schulischen und motivationalen Hintergrund sowie die *Ergebnisse* der Primarstufenlehrerausbildung erhoben. Letztere umfassen die Testung des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens, die Erhebung von Überzeugungen zur Natur der Mathematik und zum Erwerb mathematischen Wissens sowie der Berufsmotivation. Eine Erfassung des pädagogischen Wissens wurde im internationalen Testteil nicht durchgeführt. Das deutsche Team entwickelte daher einen entsprechenden Test, der in drei Ländern – Deutschland, Taiwan (nur Sekundarstufen-I-Studie) und den USA – eingesetzt wurde.

1.2.3 Qualitätssicherung

Als IEA-Studie war TEDS-M 2008 strengen Qualitätssicherungsmaßnahmen unterworfen. Neben der Sicherung hinreichender Rücklaufquoten gehörte dazu die Kontrolle der Testsituation. Die entsprechenden Maßnahmen umfassten eine Kontrolle aller Übersetzungen und nationalen Anpassungen der Instrumente, eine Kontrolle der Durchführung

der Erhebung sowie des Prozesses der Dateneingabe und -weiterverarbeitung. Für die Übersetzungen lag ein Manual vor, dem gefolgt werden musste, um sicherzustellen, dass die nationalen Versionen dem internationalen Original so gut wie möglich entsprechen. Zudem mussten Übersetzungen, nationale Ergänzungen und das Layout bei der IEA zur Überprüfung durch unabhängige Expertinnen und Experten eingereicht werden.

Die Qualitätskontrolle in Bezug auf die Durchführung der Erhebung erfolgte extern und intern. Zehn zufällig gezogene Testsitzungen wurden von einem Repräsentanten der IEA, für Deutschland war dies Prof. Dr. Helmut Schreier, weitere zehn ebenfalls zufällig gezogene Testsitzungen wurden von einer Kontrolleurin der nationalen Projektleitung beobachtet. Dabei wurde jeweils überprüft, inwieweit die Vorgaben des Testmanuals organisatorisch und inhaltlich eingehalten wurden. Sowohl die nationale als auch die internationale Überprüfung bescheinigten eine ausnahmslos ordnungsgemäße Durchführung von TEDS-M 2008 in Deutschland.

Die Gewährleistung des Datenschutzes während der Erhebung wurde durch zahlreiche gesetzlich vorgeschriebene Maßnahmen geregelt. Die Zusammenstellung des Datensatzes für die Öffentlichkeit erforderte weitere Maßnahmen, um jede Identifikation von Bundesländern oder Universitäten bzw. Studienseminaren auszuschließen. Dieser in Kürze öffentlich zugängliche Datensatz wird daher keine Variablen mehr enthalten, die durch Kombinationen oder Häufigkeitsanalysen direkt oder indirekt solche Rückschlüsse zulassen würden. Dies bedeutet in vielerlei Hinsicht eine Einschränkung der Analysemöglichkeiten. Das nationale Projektteam hat sich bereit erklärt, bei nachgewiesenem wissenschaftlichem Interesse zum Beispiel im Falle von Promotionen gegen Abgabe einer schriftlichen Erklärung, dass jeder Identifikationsversuch unterlassen wird, entsprechende strukturelle Informationen nachzuliefern (Anfragen sind zu richten an: tedsm@staff.hu-berlin.de).

1.3 TEDS-M 2008 Primarstufe: Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse

1.3.1 Nationaler und struktureller Kontext der Primarstufenlehrerausbildung im internationalen Vergleich (für Details siehe Kapitel 2 und 3)

In sozio-ökonomischer Hinsicht repräsentieren die 15 Länder, die an der Primarstufenstudie von TEDS-M 2008 teilnehmen, ein weites Spektrum. Während Norwegen, die Schweiz, die USA, Spanien, Deutschland, Taiwan und Singapur dem *Human Development Index* der UNO zufolge, der den Entwicklungsstand eines Landes sowie das Bildungs- und Gesundheitsniveau seiner Bevölkerung spiegelt, als hochentwickelte Länder gelten, handelt es sich bei Botswana, den Philippinen, Georgien und Thailand im TEDS-M-Zusammenhang um Länder mit eher geringem Entwicklungsniveau. Polen, Chile, Malaysia und Russland liegen zwischen diesen beiden Gruppen.

Die Primarstufe umfasst in den meisten TEDS-M-Teilnahmeländern sechs Schuljahre. Die sich anschließende Sekundarstufe I ist meist nicht vertikal differenziert. Deutschland gehört in beiden Punkten zu den Ausnahmen. Die Primarstufe endet hier in den meisten Bundesländern bereits mit der Jahrgangsstufe 4 (wie sonst nur in Chile und Russland so-

wie einigen Kantonen der Schweiz und einigen Bundesstaaten der USA), und die Folgeschuljahre sind vertikal differenziert (wie sonst nur in Malaysia, den Philippinen, der Schweiz und Singapur). Der Besuch der Primarstufe ist in allen TEDS-M-Ländern außer Botswana verpflichtend. Bis auf Singapur, Malaysia und die Philippinen ist auch der Besuch der Sekundarstufe I obligatorisch. Nur in Deutschland, den USA, Russland und Polen besteht eine Schulpflicht, die bis in die Sekundarstufe II hineinreicht.

Die Lehrerausbildungssysteme der TEDS-M-Teilnahmeländer lassen sich in zwei Formen zusammenfassen:

- eine einstufige grundständige, in der Regel vierjährige Lehrerausbildung, in der Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Pädagogik in Theorie und Praxis parallel gelehrt werden und die mit der gleichzeitigen Vergabe eines universitären Abschlusses (z.B. ein Bachelor of Education) und einer staatlich anerkannten Lehrertizenz abschließt (*concurrent route*);
- eine zweistufige konsekutive Lehrerausbildung, in der eine in der Regel einjährige berufsbezogene Ausbildung auf einem vierjährigen stark fachwissenschaftlich ausgerichteten Bachelor of Arts oder Science bzw. einem vergleichbaren universitären Abschluss aufbaut. Die berufsbezogene Ausbildung wird mit einer staatlich anerkannten Lehrertizenz, ggf. auch noch mit einem Master of Education bzw. einem vergleichbaren universitären Grad abgeschlossen. Die Bachelorphase kann zwar bereits Elemente so genannter „Educational Foundations“ enthalten, ist aber nicht mit einer Lehrberechtigung verbunden (*consecutive route*).

Das zweistufige deutsche Ausbildungssystem mit seiner ersten universitären Phase, die mit einem eigenen Abschluss endet, der aber nicht mit einer Lehrberechtigung verbunden ist, und auf die eine zweite praktische Phase an Studienseminaren bzw. Ausbildungsschulen folgt, bevor eine Lehrberechtigung erteilt wird, stellt definitorisch ein konsekutives System dar. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass die vor der Bologna-Reform dominierende Ausbildung, die die TEDS-M-Kohorte durchlaufen hat, auch grundständige Elemente aufweist. Das deutsche Ausbildungssystem kann insofern als hybrides System betrachtet werden.

Entsprechend ihrem Aufgabenspektrum als Klassenlehrkräfte werden Primarstufenlehrkräfte in den meisten TEDS-M-Ländern in drei bis vier oder mehr Unterrichtsfächern ausgebildet. Nur in Thailand werden für das Fach Mathematik ausschließlich Fachlehrkräfte eingesetzt. Eine Spezialisierung auf ein Unterrichtsfach gibt es für angehende Primarstufenlehrkräfte ansonsten nur in einzelnen Ausbildungsgängen in Polen. Einzelne Ausbildungsgänge mit einer Spezialisierung auf zwei Fächer, die zu einer Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in der Primarstufe führen, sind in Deutschland, Malaysia, Singapur und den USA zu finden. Das von Primarstufenlehrkräften zu unterrichtende Spektrum an Klassenstufen variiert von drei Jahrgängen (in einzelnen Ausbildungsgängen in der Schweiz und Polen) bis zu zwölf Jahrgängen in Thailand. Wir nehmen an, dass der Umfang der fachbezogenen Ausbildung und die höchste zu unterrichtende Jahrgangsstufe die Ergebnisse der Ausbildung beeinflussen. Neben einer systemischen Betrachtung der Primarstufenlehrerausbildung auf Länderebene erfolgt daher auch ein Vergleich ähnlicher Typen an Ausbildungsgängen. Unterschieden werden:

- Klassenlehrkräfte, die Mathematik bis zur Klasse 4 unterrichten,
- Klassenlehrkräfte, die Mathematik bis zur Klasse 6 unterrichten,
- Klassenlehrkräfte, die Mathematik bis zur Klasse 10 unterrichten,
- Fachlehrkräfte.

Der Lehrerberuf ist in den meisten TEDS-M-Teilnahmeländern eine öffentliche Angelegenheit und die Lehrkräfte sind mehrheitlich im öffentlichen Dienst beschäftigt. Es lassen sich zwei Beschäftigungssysteme unterscheiden: laufbahnorientierte bzw. ausschreibungsorientierte Systeme (OECD, 2005). Im *laufbahnorientierten* System wird angenommen, dass Lehrkräfte lebenslang in diesem Beruf beschäftigt bleiben, was hohe Investitionen in ihre Ausbildung rechtfertigt. Die Karriereentwicklung ist stärker an demographischen Merkmalen orientiert, weniger an konkreten Aufgaben. Die Grundidee der Laufbahn begründet ein relativ geringes Einstiegsniveau, was die Lehrerbezahlung angeht, schließt aber bedeutsame Pensionsleistungen ein. Als Arbeitsmarkt ist dieses System relativ unflexibel. Von den TEDS-M-Teilnahmeländern haben Deutschland, Singapur und Taiwan ein solches Beschäftigungssystem.

Im ausschreibungsorientierten System ist eine hohe Fluktuation über die Lebenszeit festzustellen. Investitionen in die Erstausbildung verlieren damit an Bedeutung. Gleichzeitig kann es sich kaum ein Land leisten, Unterschiede in der Bezahlung von jungen und berufserfahrenen Kräften zu machen. Die meisten Länder, in denen dieses System angewendet wird, haben Probleme, den Lehrerbedarf zu sichern. Von den TEDS-M-Teilnahmeländern kennen die USA, Georgien, Norwegen und die Schweiz ein solch ausschreibungsorientiertes Beschäftigungssystem.

1.3.2 Lehrerausbildende und Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte (für Details siehe Kapitel 4 und 5)

Die Ausbilder und Ausbilderinnen haben in der Primarstufenlehrausbildung eine Rolle, die den Lehrkräften in Schulen entspricht. Mit TEDS-M 2008 liegt für die beteiligten Länder erstmals eine repräsentative Untersuchung ihrer Merkmale vor. Im Mittel der Teilnahmeländer ist mehr als die Hälfte der Auszubildenden in der Primarstufenlehrausbildung weiblichen Geschlechts. Verglichen mit dem Prozentsatz an weiblichem Ausbildungspersonal an tertiären Einrichtungen insgesamt (36 Prozent; OECD, 2009a) stellt sich die Primarstufenlehrausbildung damit als vergleichsweise stark weiblich geprägt dar. Je nach Gruppe an Auszubildenden unterscheidet sich die geschlechtsspezifische Verteilung stark. So sind in Deutschland nur zwanzig Prozent der Auszubildenden in Mathematik weiblich, während die Mehrheit der Auszubildenden in den Studienseminaren weiblich ist.

Die Lehrerausbildenden sind in der Regel hochqualifiziert. Bis auf wenige Ausnahmen haben sie in allen TEDS-M-Ländern einen ersten Hochschulabschluss erworben, ein zweiter universitärer Abschluss ist weit verbreitet. Im Mittel der Teilnahmeländer geben drei Viertel der Auszubildenden an, eine spezielle Ausbildung für ihre Ausbildungstätigkeit erhalten zu haben. In Deutschland ist der Anteil deutlich geringer.

Unterschiede lassen sich zwischen den Ländern in Bezug auf die beiden für die Forschung qualifizierenden Abschlüsse Promotion und Habilitation (ISCED-Level 6) feststellen. So variiert der Anteil der mindestens promovierten Auszubildenden international zwischen 0 Prozent (Botswana) und 82 Prozent (Georgien). Die Gruppe der deutschen Auszubildenden liegt im Mittelfeld mit 45 Prozent, wobei die Auszubildenden der ersten Phase größtenteils mindestens promoviert sind, während dies für die Auszubildenden der zweiten Phase die Ausnahme darstellt. International gesehen sind bzw. waren drei Viertel der Lehrerauszubildenden im Besitz einer Lehrberechtigung für den Schuldienst. Lediglich für die deutschen Mathematikauszubildenden und die Auszubildenden in Taiwan liegt diese Quote unter 30 Prozent. Während die Dauer der tatsächlichen Schulerfahrung in Georgien und Russland eher gering ist, sind Auszubildende in Botswana, Chile, der Schweiz sowie die deutschen Seminarerauszubildenden vergleichsweise lange an Schulen tätig gewesen. Die deutschen Auszubildenden der zweiten Phase nehmen zudem insofern eine Sonderrolle ein, als sie zu einem besonders hohen Anteil eine parallele Unterrichtstätigkeit an Schulen wahrnehmen.

Die in der Primarstufenlehrausbildung genutzten *Lerngelegenheiten* werden in TEDS-M 2008 anhand des Umfangs belegter Schlüsselthemen erfasst. Die dargelegten Ergebnisse aus Sicht der angehenden Lehrkräfte am Ende ihrer Ausbildung informieren hiernach über Stärken und Schwächen unterschiedlicher Lehrerausbildungssysteme im internationalen Vergleich. Ein Vergleich der subjektiven Auskünfte mit objektiven Daten aus Analysen der Studien-, Prüfungs- und Ausbildungsverordnungen belegt für Deutschland eine hohe nationale Validität.

Bezogen auf Mathematik zeigen sich auf Länderebene für die Primarstufenausbildung große Differenzen in den gebotenen Lerngelegenheiten. In Thailand mit einer spezialisierten Ausbildung von Fachlehrkräften schon für die Primarstufe bieten sich den angehenden Lehrkräften dabei die umfangreichsten mathematischen Lerngelegenheiten, während für Deutschland ein deutlich geringerer Umfang zu verzeichnen ist. Die Ergebnisse der Analysen nach Ausbildungsgang zeigen, dass dieses Ergebnis zum Teil Resultat der praktisch fehlenden mathematikbezogenen Fachausbildung im stufenübergreifenden Ausbildungsgang für die Primarstufe und die Sekundarstufe I ohne Mathematik als Unterrichtsfach ist. Angehende Lehrkräfte der übrigen Ausbildungsgänge in Deutschland – reine Primarstufenlehrkräfte, und zwar mit und ohne Mathematik als Schwerpunkt, sowie Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach – berichten von signifikant umfangreicheren mathematischen Lerngelegenheiten, und zwar sowohl in Arithmetik/Algebra und Analysis als auch in Geometrie und Stochastik. Alle vier Gruppen an Lehrkräften werden später als Klassenlehrkräfte in der Primarstufe auch Mathematik unterrichten. Demnach scheint es, als sei die reine Primarstufenausbildung unabhängig von der Schwerpunktsetzung der angehenden Lehrkräfte in der Lage, wenigstens einen Basisumfang an Lerngelegenheiten in diesem Kernfach zu sichern.

Das inhaltliche Profil der in der Ausbildung wahrgenommenen mathematischen Lerngelegenheiten ist im internationalen Mittel besonders von der Arithmetik, der Stochastik und mit Abstrichen von der Geometrie geprägt. Deutlich nachrangig werden Themen in Analysis belegt. Wie in der Schweiz, Spanien und Polen findet sich ein vergleichbares Profil – auf niedrigerem Niveau – auch in Deutschland. Hier ist, relativ gesehen, ledig-

lich die Stochastik etwas weniger verbreitet, und dafür wird die Analysis etwas stärker betont.

Bezogen auf die Berufswissenschaften Mathematikdidaktik und Pädagogik liegt auf internationaler Ebene eine erkennbare Schwerpunktsetzung aller hier untersuchten Primarstufenlehrausbildungssysteme auf fachübergreifenden, pädagogischen Inhalten vor. Dies betrifft insbesondere Inhalte, die konkret auf berufliche Anforderungen an Primarstufenlehrkräfte ausgerichtet sind, aber auch theorieorientierte Inhalte. Dieses Ergebnis deutet auf einen Konsens hin, demzufolge pädagogische Expertise für den Lehrerberuf im Primarbereich weltweit als wichtig erachtet wird. Weniger selbstverständlich gestaltet sich dagegen die Wahrnehmung von Lerngelegenheiten im Bereich der Mathematikdidaktik. Insbesondere theorieorientierte Inhalte werden im Mittel der TEDS-M-Länder deutlich weniger häufig rezipiert als pädagogische Inhalte, aber auch weniger als mathematikdidaktische Inhalte, die konkret auf berufliche Anforderungen ausgerichtet sind. Dies hängt sicherlich unter anderem mit der Breite der Primarstufenlehrausbildung in den meisten Ländern zusammen, die neben Mathematik eben auch noch auf den Unterricht in weiteren Fächern vorbereitet.

Deutschland gehört zu jenen Ländern, in denen die Primarstufenlehrausbildung durch besonders wenige Lerngelegenheiten in der Mathematikdidaktik, in Relation dazu aber stärker durch pädagogische, vor allem konkret anforderungsbezogene Inhalte geprägt ist. Letzteres kann vermutlich auf die besonderen Schwerpunkte im komplementär zur ersten Ausbildungsphase angelegten Vorbereitungsdienst zurückgeführt werden. Eine solch umfangreiche systematische Praxisausbildung findet sich sonst in keinem anderen Land (siehe hierzu im Einzelnen Kapitel 3).

Der geringe Umfang an Mathematikdidaktik in der deutschen Primarstufenlehrausbildung ist dabei erneut in erster Linie auf die schwache Berücksichtigung fachdidaktischer Themen in der stufenübergreifenden Lehrerausbildung ohne Mathematik als Unterrichtsfach zurückzuführen. Das reine Primarstufenlehramt hat dagegen genau hier eine deutliche Stärke. Weder im Ausbildungsgang für die Klassen 1 bis 4 *mit* Mathematik als Schwerpunkt noch im Ausbildungsgang für die Klassen 1 bis 4 *ohne(!)* Mathematik als Schwerpunkt werden weniger mathematikdidaktische Lerngelegenheiten wahrgenommen als im stufenübergreifenden Lehramt *mit* Mathematik als Unterrichtsfach. Im internationalen Vergleich strukturähnlicher Ausbildungsgänge liegt allerdings der absolute Umfang des Angebots bzw. der Nutzung entsprechender Lerngelegenheiten in allen deutschen Ausbildungsgängen nur im mittleren bis unteren Bereich.

Die unterschiedliche Gestaltung der Ausbildungsgänge in Deutschland spiegelt sich im generellen Profil, wenn man Lerngelegenheiten in Mathematik einerseits und Lerngelegenheiten in den beiden Berufswissenschaften Mathematikdidaktik und Pädagogik andererseits gegenüberstellt. Als einziger deutscher Ausbildungsgang ist das stufenübergreifende Lehramt ohne Mathematik als Unterrichtsfach noch stärker als im Mittel der TEDS-M-Länder üblich durch pädagogische (und mathematikdidaktische) im Verhältnis zu mathematischen Lerngelegenheiten geprägt. Zurückzuführen ist dieses Ergebnis auf die Prägung dieses Ausbildungsganges durch die gewählten nicht-mathematischen Unterrichtsfächer. Umgekehrt sind der stufenübergreifende Ausbildungsgang *mit* Mathematik als Unterrichtsfach und das reine Primarstufenlehramt *mit* Mathematik als Schwerpunkt

stärker als im internationalen Mittel der Primarstufenlehrerausbildung üblich durch mathematische Lerngelegenheiten im Verhältnis zu mathematikdidaktischen und pädagogischen Lerngelegenheiten geprägt. Das Profil des deutschen Primarstufenlehramtes ohne Mathematik als Schwerpunkt repräsentiert in etwa die Ausbildungsstruktur, wie sie in den TEDS-M-Ländern für die Ausbildung von Lehrkräften mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 4 üblich ist.

1.3.3 Lernvoraussetzungen angehender Primarstufenlehrkräfte (für Details siehe Kapitel 6)

International betrachtet ist die typische Primarstufenlehrkraft in TEDS-M 2008 24 Jahre alt und weiblich. Ihr Vater und ihre Mutter verfügen über einen Sekundarstufen-II-Abschluss. Im Elternhaus finden sich zwischen 26 und 100 Bücher sowie ein Computer. Die Ausbildungssprache entspricht der Muttersprache der Lehrkraft. Diese gibt eher nicht an, durch familiäre oder finanzielle Einschränkungen während der Primarstufenlehrerausbildung in ihren Studien behindert worden zu sein. Ihre aus der Schule mitgebrachten Voraussetzungen sind gut: zwölf Jahre Mathematikunterricht und gute bis sehr gute Schulnoten. Die Primarstufenlehrkraft hat sich für ihren Beruf vor allem aus pädagogischen Motiven entschieden.

Dieses anhand von Mittelwerten bzw. den jeweils am stärksten besetzten Kategorien gezeichnete Bild verdeckt allerdings die erhebliche Variation, die in manchen Merkmalen zur Geltung kommt. So sind angehende Lehrkräfte auf den Philippinen und in Georgien am Ende ihrer Ausbildung erst 21 Jahre alt, während sie in Deutschland das 27. Lebensjahr vollendet haben. Dabei deutet sich an, dass Lehrkräfte in konsekutiven Ausbildungsgängen älter sind als in grundständigen. In Georgien ist der Primarstufenlehrerberuf ein reiner Frauenberuf. Dies gilt in großen Teilen auch für Russland, Polen, Deutschland und die USA. In Botswana und Malaysia finden sich dagegen noch rund 40 Prozent männliche Primarstufenlehrkräfte. Insgesamt gesehen scheint der Männeranteil mit dem Unterricht in höheren Jahrgangsstufen und dem Umfang an Fachausbildung zuzunehmen.

In den drei ehemals sozialistischen Ländern Polen, Georgien und Russland werden von den Befragten so gut wie keine Väter ohne Schulabschluss benannt. Deren Anteil liegt auch in Norwegen, den USA, der Schweiz und Deutschland deutlich unter fünf Prozent. Dagegen geben substanzielle Anteile angehender Primarstufenlehrkräfte in Thailand, Botswana, Spanien und Malaysia an, Väter zu haben, die über keinen Schulabschluss verfügen. Die Bildungsherkunft auf Seiten der Mütter entspricht in den meisten TEDS-M-Teilnahmeländern etwa der der Väter. In Deutschland, der Schweiz und Spanien weisen die Frauen allerdings deutlich niedrigere Schulabschlüsse auf als die Männer. Dies spiegelt in Deutschland vermutlich die lange Zeit schlechteren Bildungschancen von Frauen wider (Picht, 1964; Kleinau & Opitz, 1996; Hradil, 2001). Umgekehrt verfügen die Mütter angehender Lehrkräfte in Russland, Polen und Georgien über deutlich höhere Schulabschlüsse als Väter. Bei den deutschen Primarstufenlehrkräften findet sich eine besonders große Gruppe an Vätern mit tertiärem Bildungsabschluss, was darauf hindeutet, dass der Primarstufenlehrerberuf hier auch für Kinder von Akademikern relativ

attraktiv ist. Zugleich stellt dieses Ergebnis möglicherweise einen Indikator für eine relativ hohe Selbstrekrutierungsrate dar (Kühne, 2006).

Ausweislich der Zahl im Elternhaus vorhandener Bücher ist das kulturelle Kapital angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland und Norwegen im internationalen Vergleich besonders hoch. Auffällig ist aber auch der relativ hohe Buchbestand in den Elternhäuser der Lehrkräfte in Georgien und Russland, obwohl diese Länder nach Maßgabe des *Human Development Index* der UNO, der den gesellschaftlichen Entwicklungsstand beschreibt, allenfalls im Mittelbereich anzutreffen sind. Hier schlagen sich wie im Falle der Schulabschlüsse vermutlich spezifische Bildungstraditionen und -aspirationen nieder (Alexander, 2000). Vergleicht man die TEDS-M-Ergebnisse zum Buchbesitz auf Lehrerseite mit den Ergebnissen der TIMSS-Studie für die Klasse 4, so zeigt sich für die Länder, die an beiden Studien teilgenommen haben, dass auf Schülerseite der durchschnittliche Buchbesitz im Elternhaus in den einzelnen Ländern jeweils deutlich geringer ist, was auf einen tendenziell überall vorhandenen Selektionseffekt hinweist.

Hinsichtlich der zu Hause und in der Ausbildung gesprochenen Sprache sind die TEDS-M-Länder gespalten. In Botswana, Malaysia, auf den Philippinen und in Singapur wurden die angehenden Primarstufenlehrkräfte auf Englisch getestet, also in der offiziellen Ausbildungssprache. Muttersprache ist dies allerdings nur für Minderheiten in den drei erstgenannten Ländern bzw. für die Hälfte der Befragten in Singapur. Auch in Thailand und Taiwan sprechen substanzielle Anteile angehender Primarstufenlehrkräfte zu Hause eine andere Sprache als die Amtssprachen Thai bzw. Chinesisch. Umgekehrt ist der Anteil der Lehrkräfte in den USA, die nicht Englisch als ihre Muttersprache angeben, angesichts der sprachlichen Vielfalt des Landes geringer als vielleicht erwartet, was ebenfalls Indiz für einen Selektionseffekt ist. Auch die deutschen Primarstufenlehrkräfte sind sprachlich ausgesprochen homogen zusammengesetzt; die Gruppe angehender Lehrkräfte mit einer anderen Muttersprache als Deutsch umfasst in der deutschen Stichprobe nur zwei Prozent.

Der Anteil der Primarstufenlehrkräfte, die ihre Schulnoten als sehr gut einschätzen, ist in Deutschland im internationalen Vergleich besonders gering. Allerdings ist es wahrscheinlich, dass sich die deutschen Lehrkräfte der hiesigen Schulstruktur entsprechend lediglich mit ihrem Gymnasialjahrgang vergleichen, während in Ländern mit Gesamtschulsystemen u.U. die komplette Jahrgangskohorte als Referenzrahmen gewählt wird. Die Abiturdurchschnittsnote der deutschen Befragten beträgt im Mittel rund 2,6, und zwar unabhängig vom Ausbildungsgang. Dies entspricht in etwa der mittleren Abiturnote in Bundesländern wie Hamburg, Rheinland-Pfalz oder Schleswig-Holstein (KMK, 2006). Die gelegentlich – namentlich in der Diskussion von Länderdifferenzen im Kontext von PISA – geäußerte Vermutung, dass es sich bei deutschen Bewerberinnen und Bewerbern um das Lehramt an Grundschulen um eine stark negativ ausgelesene Gruppe von Abiturientinnen und Abiturienten handele, wird hiernach durch die TEDS-M-Ergebnisse eher nicht bestätigt. Allerdings gilt anders als für angehende Gymnasiallehrkräfte (siehe hierzu den parallel erscheinenden Band zur Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung Blömeke et al., 2010) auch nicht, dass sich – ausweislich der Abiturnoten als Indikator der Eingangsvoraussetzungen – in den Primarstufen-Ausbildungsgängen besonders leistungsstarke Abiturientinnen und Abiturienten sammeln.

Bei angehenden Primarstufenlehrkräften in den USA, der Schweiz, Norwegen, Deutschland, Spanien und Chile ist eine intrinsisch-pädagogische Berufsmotivation in Relation zu anderen Motiven besonders stark ausgeprägt. In asiatischen und den osteuropäischen TEDS-M-Ländern wird dagegen relativ gesehen stärker als im Mittel der Primarstufenlehrkräfte üblich einer intellektuellen Berufsmotivation zugestimmt und extrinsische Motive werden weniger stark als üblich abgelehnt. Mit zunehmender Jahrgangsstufe und fachlicher Ausbildung steigt eine intellektuell-fachliche Berufsmotivation an.

Was die Ausbildungsbedingungen angeht, geben besonders große Anteile an Lehrkräften in asiatischen Ländern sowie in Botswana und Chile Einschränkungen durch familiäre im Verhältnis zu finanziellen Bedingungen an. Bei angehenden Primarstufenlehrkräften aus allen westlich orientierten Ländern und Polen spielen dagegen finanzielle Einschränkungen relativ gesehen eine mindestens ebenso starke, in der Schweiz, in Deutschland und in den USA sogar eine sehr viel stärkere Rolle als familiäre Einschränkungen.

1.3.4 Ergebnisse der Lehrerausbildung: Mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte (für Details siehe Kapitel 7 und 8)

Die Erfassung von Ergebnissen der Primarstufenlehrausbildung stellt einen zentralen Blickpunkt von TEDS-M 2008 dar. Aus der Perspektive von Bildungspolitik, Schulen und Eltern besteht eine wichtige Information darin zu erfahren, mit welchen Qualifikationen Schülerinnen und Schüler im Durchschnitt bei ausgebildeten Primarstufenlehrkräften rechnen können. Deren mittleres mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen – unabhängig davon, welcher Ausbildungsgang durchlaufen wurde – stellt einen Maßstab für den Systemvergleich auf Länderebene dar.

Der für TEDS-M 2008 entwickelte Leistungstest Mathematik (74 Items) deckt inhaltlich vor allem die für die Primarstufe relevanten Kerngebiete ab, nämlich Arithmetik (25), Algebra (23) und Geometrie (21) sowie in Ansätzen Stochastik (5). In kognitiver Hinsicht geht es um das Kennen mathematischer Begriffe, Verfahren und Hilfsmittel (33 Items), um das Anwenden mathematischer Kenntnisse (29) und um das Begründen mathematischer Zusammenhänge (12 Items; vgl. zu dieser Unterscheidung Anderson & Krathwohl, 2001). Beide Klassifikationssysteme wurden in Anlehnung an TIMSS weiter ausdifferenziert (Mullis et al., 2008). Das mathematische Anforderungsspektrum umfasst elementare Aufgaben, die sich von einem höheren, fachlich reflektierten Standpunkt auf mathematische Themengebiete beziehen, die in der Primarstufe eine Rolle spielen (26 Items), Aufgaben auf mittlerem Niveau, die sich von einem höheren Standpunkt auf Inhalte der unteren Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I beziehen (24), und Aufgaben auf fortgeschrittenem Niveau, die sich von einem fachlich reflektierten Standpunkt auf Inhalte höherer Klassenstufen beziehen (24 Items; vgl. als Bezugsrahmen für den höheren, fachlich reflektierten Standpunkt die Ansätze von Klein, 1933 und Kirsch, 1987).

Validitätsprüfungen zeigen, dass das durch TEDS-M 2008 erfasste mathematische Wissen den von der Kultusministerkonferenz sowie den von GDM, DMV und MNU formulierten Anforderungsniveaus für Lehrkräfte der Primarstufe entspricht. In allen In-

haltsgebieten decken die Testaufgaben die Mindestanforderungen für Klassenlehrkräfte ohne fachmathematische Ausbildung ab; einzelne Aufgaben reichen aber auch an das Anforderungsniveau für Fachlehrkräfte heran, sodass für Deutschland von einer hohen curricularen Validität des Tests ausgegangen werden kann.

Der Leistungstest für das mathematikdidaktische Wissen (32 Items) umfasst curriculares und auf die Planung von Mathematikunterricht in der Primarstufe bezogenes Wissen (16) sowie auf unterrichtliche Interaktion bezogenes Wissen (16). Analog zu den mathematischen Aufgaben wurde die mathematikdidaktische Itementwicklung durch die Unterscheidung von theoretisch erwartbaren Schwierigkeitsgraden geleitet (elementares Niveau: ein Item, mittleres Niveau: 24 Items, fortgeschrittenes Niveau: sieben Items). Wie Validitätsprüfungen zeigen, wird auch das mathematikdidaktische Wissen für Deutschland in angemessener Weise erfasst.

Die mit Abstand stärksten *mathematischen* Leistungen zeigen angehende Primarstufenlehrkräfte aus Taiwan. Selbst die Leistungen der Lehrkräfte aus Singapur bleiben demgegenüber signifikant zurück. Über hohes mathematisches Wissen verfügen auch die Lehrkräfte aus der Schweiz, Russland, Thailand und Norwegen. Die mathematischen Leistungen angehender deutscher Primarstufenlehrkräfte liegen zusammen mit jenen aus den USA signifikant über dem Mittelwert der TEDS-M-Länder. Allerdings bleiben sie deutlich hinter den Leistungen angehender Lehrkräfte aus den Ländern an der Spitze zurück.

In Taiwan und Singapur können mehr als 80 Prozent der Lehrkräfte dem höchsten in TEDS-M 2008 definierten Kompetenzniveau (III) zugeordnet werden. In Deutschland, den USA und Norwegen verfügt rund die Hälfte angehender Primarstufenlehrkräfte über ein solch hohes strukturbezogenes Mathematikwissen, das mit großer Sicherheit auf Standardprobleme in den Domänen Arithmetik, Algebra, Geometrie und Stochastik angewendet werden kann. Die entsprechenden Anteile liegen in Thailand und Russland sowie vor allem in der Schweiz noch höher, was auf eine relativ breite Leistungsspitze dort hindeutet. Dagegen weisen weniger als fünf Prozent angehender Primarstufenlehrkräfte in Taiwan, Singapur und der Schweiz ein Wissen auf, das nur dem niedrigsten Kompetenzniveau I entspricht. In Deutschland, Russland, Thailand, Norwegen, den USA und Malaysia müssen immerhin rund 10 Prozent der Lehrkräfte zu dieser Gruppe gezählt werden, der strukturelle Einsichten in die Mathematik in der Regel fehlen und denen auch angemessene Argumentationen Schwierigkeiten bereiten. In diesen Ländern besteht möglicherweise ein Problem der Primarstufenlehrausbildung im unteren Leistungsbereich.

Als Fachlehrkraft für den Mathematikunterricht wurde nur ein sehr kleiner Teil der TEDS-M-Zielpopulation für die Primarstufe ausgebildet. Diese Form der Ausbildung stellt international gesehen eine Ausnahme dar. Entsprechende Lehrkräfte erreichen im Mittel die höchsten Testleistungen; unter Berücksichtigung der höchsten zu unterrichtenden Jahrgangsstufe ist das mathematische Wissen der Fachlehrkräfte aus Singapur besonders herausragend. Auch die als Fachlehrkräfte ausgebildeten Personen aus Polen, Thailand (konsekutiver Ausbildungsgang) und Deutschland (stufenübergreifendes Lehramt mit Mathematik als Unterrichtsfach, zum Beispiel Grund- und Hauptschullehrkräfte) erreichen Ergebnisse, die mindestens eine halbe Standardabweichung über dem internationalen Mittelwert für die Primarstufe liegen. Die Spannweite der von dieser Gruppe zu

unterrichtenden Jahrgangsstufen relativiert dieses Ergebnis allerdings insofern, als die Lehrkräfte Mathematik-Lehrberechtigungen bis zur Jahrgangsstufe 9 oder 10 bzw. in Thailand sogar bis zur Jahrgangsstufe 12 besitzen, während es sich in Singapur um reine Fachlehrkräfte für die Primarstufe handelt.

Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Jahrgangsstufe 6 zeigen im Mittel stärkere Testleistungen als Lehrkräfte mit einer Berechtigung für den Mathematikunterricht bis zur Klasse 4. Unabhängig von der Landeszugehörigkeit erzielen Lehrkräfte aus Ausbildungsgängen mit Mathematik als Schwerpunkt überdurchschnittliche und jene aus Ausbildungsgängen ohne Mathematik als Schwerpunkt überwiegend unterdurchschnittliche Ergebnisse im Vergleich zu strukturell ähnlichen Ausbildungsgängen. In der Schweiz und in der deutschen Primarstufenlehrausbildung werden (relativ) gute Testleistungen aber auch ohne eine entsprechende Schwerpunktsetzung erreicht. Hier gelingt es offensichtlich, durch eine entsprechende Gestaltung der Lerngelegenheiten ein Mindestniveau an Mathematikwissen zu sichern, auch wenn die Studierenden sich nicht für einen Mathematik-Schwerpunkt entschieden haben.

In der Gruppe der Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Jahrgangsstufe 4 ragen neben russischen Lehrkräften die Leistungen deutscher Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt heraus. Letztere weisen im Mittel fast dasselbe Niveau an mathematischem Wissen auf wie stufenübergreifend für den Mathematikunterricht bis zur Klasse 10 ausgebildete Lehrkräfte (beispielsweise Grund-, Haupt- und Realschullehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach). Auch der Mittelwert der speziell für den Unterricht in der Primarstufe ausgebildeten Lehrkräfte *ohne* Mathematik als Schwerpunkt liegt noch signifikant über dem internationalen Mittelwert von 500 Testpunkten, und der Leistungsunterschied zu Primarstufenlehrkräften mit Mathematik als Schwerpunkt ist zwar signifikant, aber praktisch eher gering. Die (wenigen) einschlägigen Elemente des Ausbildungscurriculums entfalten möglicherweise bedeutsame Wirkungen.

Umso auffälliger ist allerdings das Ergebnis deutscher Lehrkräfte aus dem stufenübergreifenden Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt ohne Mathematik als Unterrichtsfach. Ihr mathematisches Wissen liegt deutlich unter dem internationalen Mittelwert. Von den rund 40 in TEDS-M 2008 untersuchten Ausbildungsgängen zeigen nur Lehrkräfte aus sieben Ausbildungsgängen signifikant schwächere Leistungen – darunter befindet sich kein Ausbildungsgang aus einem hochentwickelten Land. Nur gut ein Viertel dieser deutschen Lehrkräfte erreicht ein hohes Kompetenzniveau, während fast ein Viertel nur ein mathematisches Wissen auf Kompetenzniveau I aufweisen. Welche Mechanismen zu dem enormen Leistungsabstand zu Absolventinnen und Absolventen anderer Ausbildungsgänge führen, ist weiter zu untersuchen. Möglicherweise handelt es sich um eine Kombination von Selbstselektionsprozessen und Ausbildungseffekten.

Angesichts der intensiven Diskussionen in vielen Bundesländern um eine Verlängerung der Grundschulzeit von vier auf sechs Jahre und der damit verbundenen Konsequenzen für notwendige Lehrerkompetenzen wurde die mathematische Leistung der deutschen Primarstufenlehrkräfte zu all jenen Lehrkräften in Beziehung gesetzt, die in den TEDS-M-Teilnahmeländern über eine Berechtigung für den Mathematikunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 verfügen. Immerhin 27 der in TEDS-M 2008 untersuchten Ausbildungsgänge gehören dazu. Die stufenübergreifend ausgebildeten deutschen Lehrkräfte

mit Mathematik als Unterrichtsfach weisen – angesichts ihrer Berechtigung, Mathematik bis zur Klasse 10 zu unterrichten, erwartbar – für den Unterricht in einer verlängerten Grundschule im internationalen Vergleich ein relativ hohes Niveau auf. Die primarstufenspezifische Ausbildung *mit* Mathematik als Schwerpunkt zeigt ebenfalls Leistungen, die über dem TEDS-M-Mittelwert der Lehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung für die Klassen 5 und 6 liegen. Das mathematische Wissen der primarstufenspezifisch ausgebildeten Lehrkräfte *ohne* Mathematik als Schwerpunkt unterscheidet sich vom internationalen Mittelwert allerdings bereits nicht mehr. Im Hinblick auf das Bestreben, die Schülerleistungen weiter zu verbessern, erscheint es angesichts ihrer niedrigen fachlichen Qualifikation als eher fraglich, diese Lehramtsgruppe ohne Veränderungen in der Ausbildung für den Mathematikunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 einzusetzen. Dies gilt jedenfalls unter der hier nicht zu prüfenden Voraussetzung, dass in mathematischem Wissen eine notwendige Bedingung erfolgreichen Mathematikunterrichts liegt. Auf die Problematik der stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichtsfach wurde bereits in Bezug auf den Unterricht in den Klassen 1 bis 4 hingewiesen.

Auch im Bereich der *Mathematikdidaktik* wird die Leistungsspitze von den Lehrkräften aus den beiden ostasiatischen Ländern Singapur und Taiwan gebildet. Immer noch deutlich über dem internationalen Mittelwert liegen ferner die Leistungen angehender Primarstufenlehrkräfte aus Norwegen, den USA und der Schweiz. Deutschland gehört zusammen mit Russland, Thailand und Malaysia zu einer internationalen Mittelgruppe. Im Vergleich der europäischen TEDS-M-Länder liegt Deutschland statistisch signifikant unter deren Mittelwert.

Knapp ein Drittel angehender Primarstufenlehrkräfte aus Deutschland und Russland kann am Ende ihrer Ausbildung auf dem oberen Kompetenzniveau eingeordnet werden. In Taiwan und Singapur wird dieses von mehr als drei Vierteln, in den USA, Norwegen und der Schweiz von mehr als zwei Fünfteln der Lehrkräfte erreicht. Zwei Drittel der angehenden Primarstufenlehrkräfte in Deutschland sind also nur mit einer Wahrscheinlichkeit von weniger als 50 Prozent in der Lage, das von guten Lehrkräften zu erwartende unterrichtsrelevante Wissen zu zeigen wie beispielsweise Lösungsansätze von Lernenden zu interpretieren, Fehlvorstellungen zu identifizieren, Veranschaulichungsmittel einzusetzen, um Lernprozesse zu fördern, oder zu begründen, warum eine spezifische Lehrstrategie angemessen ist. Hier deutet sich Verbesserungsbedarf für die mathematikdidaktische Ausbildung an, um in der Breite einen anspruchsvollen Mathematikunterricht in der Primarstufe zu ermöglichen. In Erinnerung gerufen sei in diesem Zusammenhang das in Abschnitt 1.3.2 präsentierte Ergebnis zu mathematikdidaktischen Lerngelegenheiten. Ihr Umfang liegt im internationalen Vergleich strukturähnlicher Ausbildungsgänge in Deutschland in allen Ausbildungsgängen nur im mittleren bis unteren Bereich.

Ausbildungsgänge für Fachlehrkräfte finden sich in Deutschland (stufenübergreifendes Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt, zum Beispiel Grund- und Hauptschullehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach), Singapur, Polen, den USA, Thailand und Malaysia. Besonders herausragend stellt sich – wie bereits im Bereich der Mathematik – das mathematikdidaktische Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte aus Singapur dar, aber auch die Leistungen der Fachlehrkräfte aus Polen, Deutschland, den USA und dem konsekutiven Ausbildungsgang in Thailand liegen rund eine halbe Standardabweichung über

dem internationalen Mittelwert von 500 Testpunkten. Von den als Klassenlehrkräfte ausgebildeten Personen weisen wie im Bereich Mathematik auch im Bereich Mathematikdidaktik angehende Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 6 als Gruppe im Mittel deutlich höheres Wissen auf als jene, die bis zur Klasse 4 tätig sind.

Blickt man allein auf die Ausbildungsgänge, die zu einem Lehramt mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 4 führen, zeichnen sich deutsche Lehrkräfte aus den beiden reinen Primarstufenausbildungen mit und ohne Mathematik als Schwerpunkt, schweizerische Lehrkräfte für die Klassen 1 bis 3 und russische Grundschullehrkräfte durch besonders umfangreiches mathematikdidaktisches Wissen aus. Deutlich schwächere mathematikdidaktische Leistungen zeigen dagegen neben angehenden Klassenlehrkräften aus Georgien und Polen deutsche Lehrkräfte aus dem stufenübergreifenden Ausbildungsgang ohne Mathematik als Schwerpunkt. Die Ergebnisse weisen zudem darauf hin, dass es in diesem Ausbildungsgang einzelne besonders leistungsschwache Lehrkräfte gibt.

Die Verteilung der angehenden deutschen Primarstufenlehrkräfte auf die TEDS-M-Kompetenzniveaus bestätigt die Vermutung gravierender Probleme in der stufenübergreifenden Ausbildung für das Lehramt, wenn Mathematik kein Unterrichtsfach ist. In diesem Ausbildungsgang verfügen nur rund 15(!) Prozent der Lehrkräfte über mathematikdidaktisches Wissen auf dem oberen Kompetenzniveau. Im reinen Primarstufenlehramt ohne Mathematik als Schwerpunkt handelt es sich allerdings auch nur um ein Viertel. Hier wird also auch eine Schwäche dieses Lehramtes deutlich. Während im Mittel in ihm ein hinreichendes Wissensniveau gesichert werden kann, fehlt offensichtlich eine breite Leistungsspitze. Sobald Mathematik als Schwerpunkt bzw. Unterrichtsfach vertieft wird, erreichen dagegen mehr als zwei Fünftel im reinen Primarstufenlehramt bzw. rund drei Fünftel im stufenübergreifenden Lehramt das obere Kompetenzniveau, auf dem mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 70 Prozent Unterrichtsprozesse in Mathematik geeignet strukturiert und evaluiert werden, unter anderem indem die Lösungsansätze von Lernenden richtig interpretiert, Fehlvorstellungen identifiziert und Veranschaulichungsmittel eingesetzt werden, um Lernprozesse zu fördern.

Unter dem Blickwinkel einer möglichen Verlängerung der Grundschulzeit von vier auf sechs Jahre zeigt sich wie bereits beim mathematischen Wissen, dass die deutschen stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach zu jenen Lehrkräften gehören, die im internationalen Vergleich über relativ umfangreiches mathematikdidaktisches Wissen verfügen – übertroffen nur von Lehrkräften aus Taiwan und Singapur. Angehende deutsche Lehrkräfte aus dem reinen Primarstufenlehramt mit und ohne Mathematik als Schwerpunkt erreichen jedoch nur den Mittelwert der Gruppe von Ausbildungsgängen, die die Klassen 5 und 6 einschließen. Mehr als eine halbe Standardabweichung unter diesem liegen die stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichtsfach.

Fazit: In drei der vier deutschen Ausbildungsgänge, die zu einem Lehramt in der Primarstufe führen, werden im internationalen Vergleich zumindest mittlere, zum Teil sogar sehr gute mathematische und mathematikdidaktische Leistungen erreicht. Dabei liegt die Stärke der deutschen Primarstufenlehrerausbildung eher im Bereich der Mathematik als im Bereich der Mathematikdidaktik, wo das deutsche Ergebnis lediglich im internationalen Mittelfeld liegt.

In der *reinen Primarstufenlehrerausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt* gelingt es im internationalen Vergleich trotz der Breite der Ausbildung offenbar, ein hinreichendes mathematisches und mathematikdidaktisches Fundament zu sichern. In der *reinen Primarstufenlehrerausbildung ohne Mathematik als Schwerpunkt* wird ein Mindestniveau an mathematischem und mathematikdidaktischem Wissen erreicht, die Leistungsspitze fällt allerdings ausgesprochen schmal aus und drei Viertel der Lehrkräfte können Unterrichtsprozesse in Mathematik nicht mit hinreichender Sicherheit geeignet strukturieren und evaluieren. Sollen diese Lehrkräfte in den Jahrgangsstufen 5 und 6 einer verlängerten Grundschule eingesetzt werden, so müsste ausweislich der TEDS-M-Ergebnisse über Veränderungen der Ausbildung oder zumindest über einen effektiven Ausgleich auf dem Sektor der Fort- und Weiterbildung nachgedacht werden. Unter mathematischen Gesichtspunkten gilt dies auch für den Ausbildungsgang mit Mathematik als Schwerpunkt.

Das *stufenübergreifende Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt mit Mathematik als Unterrichtsfach* (zum Beispiel Grund-, Haupt- und Realschullehrkräfte), in dem im vorliegenden Primarstufenvergleich sehr gute mathematische und mathematikdidaktische Leistungen erzielt werden, kann nur nach einem weiteren Vergleich mit Ausbildungsgängen, die zu einem Lehramt mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 10 führen, vollständig eingeordnet werden (siehe hierzu den parallel erscheinenden Band mit den TEDS-M-Ergebnissen zur Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung Blömeke et al., 2010).

In Bezug auf die *stufenübergreifende Ausbildung ohne Mathematik als Unterrichtsfach* sind deutliche Probleme nicht zu übersehen. Das aus der Schule mitgebrachte Wissen dieser Lehrkräfte wird in der Ausbildung trotz der in einzelnen Bundesländern vorhandenen (geringen) Pflichtanteile wie „Lernbereich Mathematik“, „mathematisches Fundamentum“ bzw. „Mathematik als Teil der Grundschuldidaktik“ vermutlich weder hinreichend aktualisiert noch ausgebaut. Da Bundesländer mit einem solchen Ausbildungsgang nicht über eine reine Primarstufenlehrerausbildung verfügen, werden dort die Lehrkräfte (beispielsweise Grund- und Hauptschullehrkräfte mit den Unterrichtsfächern Deutsch und Biologie) in den Grundschulen auch als Klassenlehrkräfte eingesetzt, die unter anderem Mathematik unterrichten müssen. Kognitiv anregender Mathematikunterricht dürfte dieser Gruppe im Mittel eher schwer fallen. Angesichts des zu vermutenden Zusammenhangs von Lehrerkompetenzen und Schülerleistungen eröffnet sich hier ein Weg, durch Reformen in der Lehrerausbildung Schülerleistungen zu steigern.

1.3.5 Ergebnisse der Lehrerausbildung: Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte (für Details siehe Kapitel 9 und 10)

Die standardisierte Erfassung des pädagogischen Wissens angehender Lehrkräfte stellt für die empirische Lehrerausbildungsforschung Neuland dar. TEDS-M 2008 ist die erste international-vergleichende, mit repräsentativen Stichproben arbeitende Studie, die sich einer systematischen, differenzierten und institutionen- sowie länder- und kulturübergreifenden Erfassung und Modellierung dieser Wissensdomäne widmet. Der nicht in allen TEDS-M-Ländern, sondern nur in Deutschland und den USA eingesetzte Leistungstest ist auf das Unterrichten als Kernaufgabe von Primarstufenlehrkräften fokussiert.

Das pädagogische Wissen ist anhand von Erkenntnissen der Allgemeinen Didaktik und der Unterrichtsforschung definiert und strukturiert worden. Berufsbezogene Anforderungen – Strukturierung von Unterricht, Umgang mit Heterogenität, Klassenführung und Motivation sowie Leistungsbeurteilung – bilden die Inhaltsbereiche, die mit den Testaufgaben abgedeckt werden. Diese erfordern für die Bearbeitung kognitive Prozesse des Wissensabrufs bzw. Erinnerns (*recalling*), des Verstehens und Analysierens (*understanding*) sowie des Generierens bzw. Kreierens von Handlungsoptionen (*creating*). Eine Dokumentenanalyse zum erziehungswissenschaftlichen bzw. pädagogischen Curriculum, in die u.a. Synopsen traditioneller Prüfungsordnungen der ersten und zweiten Ausbildungsphase aus verschiedenen Bundesländern, den Standards für die Bildungswissenschaften (KMK, 2004) sowie dem Kerncurriculum Erziehungswissenschaft der DGfE (2008) einbezogen wurden, sowie erste empirische Befunde für die universitäre Phase der Lehrerausbildung (König, Peek & Blömeke, 2008; König & Blömeke, 2009a) bescheinigen dem eingesetzten Pädagogiktest in Bezug auf die fachübergreifende erziehungswissenschaftliche bzw. pädagogische Lehrerausbildung in Deutschland eine hohe curriculare Validität.

Die Testaufgaben weisen jeweils etwa zur Hälfte ein geschlossenes bzw. offenes Antwortformat auf. Mit einem Teil der offenen Testaufgaben, die der kognitiven Dimension des Kreierens zugeordnet werden, wird auch anteilig handlungsnahes Wissen erfasst, sodass im Pädagogiktest nicht nur deklaratives Wissen („Wissen, dass ...“), sondern darüber hinaus auch prozedurales Wissen („Wissen, wie ...“) Berücksichtigung findet. Die mit der Testkonzeption vorgesehenen Inhaltsdimensionen und Dimensionen kognitiver Anforderungen halten einer empirischen Überprüfung mittels IRT-Modellen stand, sodass die mit der Testkonzeption verbundenen Annahmen zur Binnenstruktur pädagogischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte bestätigt werden konnten.

Angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland verfügen über signifikant umfangreicheres pädagogisches Wissen als angehende Primarstufenlehrkräfte in den USA. Die Unterschiede sind sowohl für den Gesamtwert Pädagogik als auch für die inhaltsbezogenen und kognitiven Subdimensionen jeweils größer als eine Standardabweichung. Solch gravierende Mittelwertunterschiede sind insofern erstaunlich, als die Testentwicklung durch rigorose Begutachtungsverfahren durch Expertinnen und Experten für die Lehrerausbildung in den USA sowie empirische Modellprüfungen begleitet worden war, sodass auch von hoher internationaler Validität des Instruments ausgegangen werden kann.

Auch wenn zu bedenken ist, dass in den USA nur ein Teil angehender Primarstufenlehrkräfte an TEDS-M 2008 teilgenommen hat, da angehende Primarstufenlehrkräfte von privaten Universitäten nicht zur national definierten Zielpopulation gehörten, dürfte eine wesentliche Erklärung für diesen Unterschied im unterschiedlichen Umfang an Lerngelegenheiten zum Erwerb pädagogischen Wissens in den beiden Ländern liegen. In Deutschland durchlaufen angehende Primarstufenlehrkräfte eine zweiphasige Ausbildung, die im internationalen Vergleich nicht nur eine der zeitlich längsten ist, sondern die auch eine 1,5- bzw. 2-jährige praktische Ausbildung im Vorbereitungsdienst umfasst. Dieser bietet gerade für Pädagogik umfangreiche Lerngelegenheiten. In den USA werden Primarstufenlehrkräfte dagegen innerhalb von nur vier Jahren zu berufstätigen Lehrpersonen ausgebildet. Praxisphasen finden sich nur am Ende des vierten Jahres.

Innerhalb Deutschlands verfügen angehende Lehrkräfte des *reinen Primarstufenausbildungsgangs mit Mathematik als Schwerpunkt* über das umfangreichste, jene des *stufenübergreifenden Primar- und Sekundarstufen-I-Ausbildungsgangs mit Mathematik als Unterrichtsfach* dagegen über geringeres pädagogisches Wissen. Dieser Unterschied findet sich im Gesamtergebnis des Pädagogiktests sowie in den inhalts- und kognitionsbezogenen Subdimensionen. Vor allem der systematische Nachteil in der Entwicklung von Handlungsoptionen bei Lehrkräften aus dem stufenübergreifenden Ausbildungsgang mit Mathematik als Unterrichtsfach gegenüber dem reinen Primarstufenausbildungsgang mit Mathematik als Schwerpunktfach (mehr als eine halbe Standardabweichung) könnte auf Probleme der Ausbildung aufmerksam machen. Generell deutet sich eine signifikante Differenz im pädagogischen Wissen zwischen den Ausbildungsgängen an, die zugunsten der reinen Primarstufenstudiengänge im Vergleich zu den stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräften ausfällt.

1.3.6 Ergebnisse der Lehrerausbildung: Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte (für Details siehe Kapitel 11)

Die epistemologischen Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte wurden erfasst, indem Skalen zur *Struktur der Mathematik* (dynamische vs. statistische Aspekte) und zum *Erwerb mathematischen Wissens* (Transmission vs. Konstruktion) eingesetzt wurden.

Die von angehenden Primarstufenlehrkräften vertretenen Überzeugungen zur Struktur der Mathematik variieren sowohl zwischen als auch innerhalb der einzelnen TEDS-M-Teilnahmeländer teilweise erheblich. Während die mittlere Zustimmung der Lehrkräfte aus allen europäischen TEDS-M-Ländern sowie Chile und Taiwan zur Charakterisierung der Mathematik als statisch signifikant unter dem internationalen Mittelwert liegt, angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland, der Schweiz und Norwegen statischen Aspekten sogar neutral gegenüber stehen, lässt sich für angehende Lehrkräfte von den Philippinen, aus Thailand, Malaysia und Botswana eine deutliche Zustimmung feststellen. In diesen vier Ländern ist aber auch die Überzeugung, dass es sich bei der Mathematik um eine dynamische Wissenschaft handelt, am stärksten ausgeprägt.

Die Analyse der Überzeugungsprofile weist auf kulturell geprägte Überzeugungsstrukturen hin, die sich auf einem Kontinuum anordnen lassen, das weitgehend mit der Einordnung dieser Länder auf dem Individualismus-Kollektivismus-Index von Hofstede (1980, 2001) übereinstimmt. In individualistisch orientierten Ländern – beispielsweise Deutschland und die Schweiz – dominiert die Überzeugung, dass gesellschaftliches Handeln das Ergebnis frei ausgehandelter Verträge ist, während in kollektivistisch orientierten Ländern – beispielsweise Malaysia oder Thailand – gesellschaftliches Handeln als Verpflichtung gegenüber sozialen Netzwerken gedeutet wird (vgl. ebd.). Übertragen auf den Bildungsbereich bedeutet diese Unterscheidung, dass Lernende in individualistisch orientierten Ländern stärker als autonome Subjekte gesehen werden, die individuell und weitgehend unabhängig von anderen Personen Wissen erwerben (Triandis, 1995). In kollektivistisch orientierten Ländern wird dagegen die unmittelbare Rolle sozialer Beziehungen für den Wissenserwerb stärker betont.

Im internationalen Vergleich stimmen angehende Primarstufenlehrkräfte aus kollektivistisch orientierten Ländern statischen Aspekten der Mathematik im Verhältnis zu dynamischen Aspekten relativ deutlich zu. Angehende Primarstufenlehrkräfte in stark individualistisch geprägten Ländern weisen dagegen ein Überzeugungsprofil auf, in welchem in Relation zu statischen dynamische Aspekte besonders deutlich hervorgehoben werden. Länder, die auf Hofstedes Individualismus-Kollektivismus-Index weniger starke Ausprägungen aufweisen, z.B. Spanien und Taiwan, liegen auch in TEDS-M 2008 zwischen den beiden Extremgruppen. Mathematikhistorische Analysen zu spezifischen osteuropäischen Bildungstraditionen bzw. zu starken westeuropäischen Einflüssen auf Lateinamerika erklären unerwartete Abweichungen von diesem Muster im Falle Polens und Chiles. Offensichtlich stellen kulturpsychologische und bildungshistorische Ansätze im Kontext von TEDS-M 2008 komplementäre Zugänge dar.

Innerhalb Deutschlands variiert das Muster epistemologischer Überzeugungen nach Unterrichtsfach. Dem Ausmaß an Mathematik im Rahmen der Ausbildung kommt offensichtlich entscheidender Einfluss auf die Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte zur Struktur der Mathematik zu. Sowohl reine Primarstufenlehrkräfte als auch stufenübergreifend ausgebildete Lehrkräfte *mit* Mathematik als Schwerpunkt- bzw. Unterrichtsfach stimmen einer dynamischen Perspektive auf Mathematik deutlich stärker zu und lehnen die Charakterisierung der Mathematik als abstraktes regelorientiertes und algorithmisches System deutlich stärker ab als Lehrkräfte *ohne* eine umfangreiche mathematische und mathematikdidaktische Ausbildung.

Anhand der Kennwerte zu transmissions- und konstruktionsorientierten Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte lässt sich auf internationaler Ebene ein ähnliches Bild wie für Überzeugungen zur Struktur der Mathematik zeichnen. Die Zustimmung der deutschen, schweizerischen und norwegischen Primarstufenlehrkräfte zu transmissiven Überzeugungen liegt besonders deutlich unter dem internationalen Mittelwert im Ablehnungsbereich, während die mittleren Werte angehender Lehrkräfte auf den Philippinen und in Malaysia über dem internationalen Mittelwert im Zustimmungsbereich liegen. Die Zustimmung zu konstruktionsorientierten Überzeugungen ist auf internationaler Ebene durch eine vergleichsweise geringe Variabilität gekennzeichnet. Im Mittel werden entsprechende Sichtweisen von Lehrkräften aller Teilnahmeländer bevorzugt. Eine besonders stark ausgeprägte Konstruktionsorientierung lässt sich für angehende Primarstufenlehrkräfte in Chile, der Schweiz, Deutschland, Taiwan und Polen feststellen.

Betrachtet man die Befunde im Hinblick auf Überzeugungsprofile, lässt sich eine Tendenz in die erwartete Richtung individualistisch versus kollektivistisch orientierter Länder feststellen. In Ersteren (z.B. in Deutschland, der Schweiz und Norwegen) wird im internationalen Vergleich konstruktivistischen, in Letzteren (z.B. in Malaysia und auf den Philippinen) wird transmissionsorientierten Überzeugungen verhältnismäßig stark zugestimmt. Allerdings schält sich wie zuvor in Bezug auf die Überzeugungen zur Struktur der Mathematik stärker der Charakter eines Kontinuums als der scharf abgrenzbarer Gruppen heraus. Die Lehrkräfte in Chile, Spanien und Singapur weisen ein Profil zwischen den beiden angeführten Gruppen auf und entsprechen damit ihrer eher mittleren Position auf dem Individualismus-Kollektivismus-Index Hofstedes.

Die TEDS-M-Ergebnisse zu epistemologischen Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte lassen sich gut mit Befunden aus TALIS in Einklang bringen, wo Lehrpersonen aus nordwesteuropäischen Ländern einer konstruktivistischen Sichtweise ebenfalls relativ zu transmissionsorientierten gesehen stärker zustimmten als beispielsweise Lehrkräfte aus Malaysia (Klieme & Vieluf, 2009). In TALIS zeigte sich, dass 25 Prozent der Varianz konstruktivistischer Überzeugungen und 50 Prozent der Varianz transmissionsorientierter Überzeugungen auf die Landeszugehörigkeit zurückgeführt werden kann. Vor diesem Hintergrund kann angenommen werden, dass epistemologische Überzeugungen stark durch das jeweilige nationale Schulsystem, die Landeskultur und pädagogische Traditionen beeinflusst werden (OECD, 2009b, S. 96).

Im Hinblick auf die Frage nach ausbildungsspezifischen Überzeugungspräferenzen in Deutschland zeigen sich für die Transmissions- und Konstruktionsorientierung ähnlich wie für Überzeugungen zur Struktur der Mathematik zum einen Unterschiede in Abhängigkeit des Umfangs an Mathematik im Rahmen der Ausbildung. Zum anderen zeigt sich eine Stufenabhängigkeit. Stufenübergreifend ausgebildete Lehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichtsfach stimmen transmissionsorientierten Überzeugungen am stärksten und konstruktivistisch orientierten Überzeugungen am schwächsten zu.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die TEDS-M-Ergebnisse eine hohe Korrespondenz zwischen epistemologischen Überzeugungen zur Struktur der Mathematik und zur Genese mathematischen Wissens vermuten lassen, die bereits zuvor in der international-vergleichenden Lehrerausbildungsstudie *MT21* festgestellt worden war (Blömeke et al., 2008). Auf der Aggregatebene lassen sich Überzeugungsprofile nachweisen, die sich kulturell geprägten Ländergruppen zuordnen lassen und die auf ein Passungsverhältnis von grundlegenden gesellschaftlichen Überzeugungen und Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens bzw. zur Struktur mathematischen Wissens hindeuten.

1.4 Projektdurchführung

Die TEDS-M-Teilnahmeländer haben die Studie in Form von nationalen Projektteams unter der Leitung Nationaler Forschungskoordinatoren durchgeführt. Die nationalen Teams waren für die Gewinnung des Feldes, die Datenerhebung und die Datenverarbeitung zuständig. TEDS-M 2008 wurde in Deutschland mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) durchgeführt (BL 548/3-1). Die Federführung lag bei Sigrid Blömeke (Nationale Forschungs Koordinatorin), Gabriele Kaiser und Rainer Lehmann; die konkrete Durchführung des Projektes erfolgte in Zusammenarbeit mit Christiane Buchholtz, Martina Döhrmann, Anja Felbrich, Sebastian Hacke, Johannes König, René Krempkow, Christiane Schmotz und Ute Suhl. Die Arbeit wurde zudem durch einen Wissenschaftlichen Beirat unterstützt, zu dem Eckhard Klieme, Konrad Krainer, Johannes Mayr, Michael Neubrand, Fritz Oser, Kristina Reiss, Ewald Terhart, Günter Törner und Wolfgang Schulz gehören. Manfred Lüders hat die Begutachtung des Tests zur Erfassung pädagogischen Wissens in Deutschland übernommen. Die Zusammenstellung der Populationsdaten erfolgte in Zusammenarbeit mit den Kultusministerien der Länder. Für die Lehramtsanwärterinnen und -anwärter sowie die Lehrerausbildenden war die Teilnahme an TEDS-M 2008 freiwillig. Die große Unterstützung und Offenheit seitens der Haupt-

und Fachseminarleiterinnen und -leiter waren entscheidend für überzeugende Rücklaufquoten. Ihnen allen möchten wir an dieser Stelle herzlich danken.

TEDS-M 2008 baut auf „Mathematics Teaching in the 21st Century“ auf, einer Sechsländer-Studie aus dem Jahre 2006, an der Deutschland mit vier Ausbildungsregionen teilgenommen hatte (für zentrale Ergebnisse siehe Schmidt et al. 2007; Blömeke et al., 2008; Schmidt et al., im Druck). An TEDS-M 2008 schließen sich weitere Studien an. So erfolgt im Projekt TEDS-LT (*Teacher Education and Development Study: Learning to Teach*), gefördert vom BMBF im Rahmen des Programms zur empirischen Bildungsforschung, derzeit eine Ausweitung der Studien zur Lehrerausbildung auf Lehrkräfte mit den Unterrichtsfächern Deutsch und Englisch sowie auf Bachelor- und Masterstudiengänge. Von der Deutschen Telekom Stiftung wird eine Evaluierung innovativer Modelle der universitären Mathematiklehrerausbildung mit demselben Instrumentarium gefördert (TEDS-Telekom). Und in dem DFG-geförderten Projekt Längsschnittliche Erhebung pädagogischer Kompetenzen von Lehramtsstudierenden (LEK; DFG KO3947/3-1) werden vertiefende Analysen im Längsschnitt zum pädagogischen Wissen in der ersten Phase der Lehrerausbildung durchgeführt, wobei das im Rahmen von TEDS-M 2008 entwickelte Testinstrument (siehe Kapitel 9 in diesem Band) verwendet wird.

Darüber hinaus laufen Vorbereitungen für eine Längsschnittstudie mit der TEDS-M-Kohorte (TEDS-FU: *Teacher Education and Development Study: Follow Up*). Der Prozess der professionellen Entwicklung von Lehrkräften ist mit dem formalen Abschluss der Ausbildung nicht beendet. Damit eine Prozeduralisierung des erworbenen Wissens gelingt, sind umfangreiche Praxiserfahrungen notwendig. Insofern sollen die Kompetenzerhebungen im zweijährigen Abstand fortgesetzt werden. Etwa die Hälfte der TEDS-M-Probandinnen und -Probanden hat sich bereit erklärt, hieran teilzunehmen. Im internationalen TEDS-M-Konzept ist eine solche Weiterführung der international-vergleichenden Studie bis in die ersten fünf Jahre des Berufslebens hinein ebenfalls vorgesehen. Damit ergeben sich Möglichkeiten, die Wirksamkeit der Lehrerausbildung in die Unterrichtspraxis hinein international-vergleichend zu verfolgen.

Neben den unmittelbar Projektbeteiligten waren an der Erstellung des vorliegenden Bandes weitere Personen beteiligt. Wir danken Jessica Benthien, Susanne Grünwald, Christoph Lederich und Annemarie Titze für die sorgfältige Korrektur sowie die Zusammenstellung der Abbildungs-, Abkürzungs-, Literatur- und Tabellenverzeichnisse. Frau Katharina Weiland danken wir für das ansprechende Layout der Druckvorlage und die geduldige Umsetzung unserer vielen Änderungen.

1.5 In memoriam

Die TEDS-M-Berichtsbände zur Mathematiklehrerausbildung für die Primarstufe und die Sekundarstufe I sind drei Personen gewidmet, die an der Vorbereitung und Mitwirkung von TEDS-M 2008 in Deutschland in besonderer Weise mitgewirkt haben und die seither zu unserer großen Betroffenheit verstorben sind.

Staatsrat a.D. Dr. hc Hermann Lange war Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats von TEDS-M 2008. Hermann Lange hat sich seit dem ersten Auftreten der Idee, eine international-vergleichende Studie zur Lehrerausbildung durchzuführen, intensiv für

TEDS-M 2008 eingesetzt. Er hat die Projektverantwortlichen in Bezug auf die Adaption der internationalen Vorgaben an die deutschen Verhältnisse beraten und das Vorhaben bei Kolleginnen und Kollegen sowie bei den Kultusministerien der Länder unterstützt.

Prof. Jere E. Brophy, Ph.D., war vielfach an der Entwicklung der Instrumente beteiligt, mit denen in TEDS-M 2008 das pädagogische Wissen angehender Lehrkräfte im internationalen Vergleich erhoben wurde. In einer ersten Phase war er mit seinem umfangreichen Fachwissen und seinen kreativen Ideen ein unverzichtbarer Ratgeber in Bezug auf die Item-Entwicklung. In einem zweiten Schritt war er dann maßgeblich daran beteiligt, das Instrument fair für die drei Länder Deutschland, USA und Taiwan (nur Sekundarstufen-I-Studie) zu gestalten, in denen es eingesetzt wurde.

Prof. Dr. Rainer Peek nahm aus deutscher Perspektive eine wichtige Rolle ein. Er hat zahlreiche Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten für die Messung pädagogischer Kompetenz im engeren Sinne beigesteuert sowie sich am zentralen Abschlussreview beteiligt, in dem die curriculare Validität des entsprechenden Instruments für die deutsche Lehrerbildung eingeschätzt wurde. Zudem eröffnete er die Möglichkeit, Pilotstudien an der Universität zu Köln durchzuführen und als Kooperationspartner in der LEK-Studie mitzuwirken.

Ohne die Unterstützung von Hermann Lange, Jere Brophy und Rainer Peek hätte TEDS-M 2008 seine Ziele nicht erreichen können. Die drei Personen eint, dass sie nicht nur durch ihr Fachwissen, sondern auch mit ihrer Persönlichkeit bleibende Eindrücke hinterlassen haben. Die Zusammenarbeit mit ihnen war deshalb für alle Beteiligten inhaltlich anregend und menschlich vorbildlich.

2 Sozio-ökonomischer, bildungspolitischer und schulischer Kontext der Primarstufenlehrerausbildung im internationalen Vergleich

Johannes König & Sigrid Blömeke

2.1	Überblick über den Forschungsstand.....	40
2.2	Sozio-ökonomischer Hintergrund der TEDS-M-Teilnahmeländer.....	42
2.3	Schulischer Kontext der TEDS-M-Teilnahmeländer.....	43
2.4	Lehrerausbildungssysteme.....	45
2.4.1	Steuerung der Primarstufenlehrerausbildung.....	45
2.4.2	Akkreditierung der Primarstufenlehrerausbildung.....	50
2.5	Reformen und öffentliche Debatten.....	52

TEDS-M 2008 ist die erste international-vergleichende Large-Scale-Studie zur Lehrerausbildung und allgemein zum tertiären Bildungsbereich. In ihr werden die von angehenden Lehrkräften erworbenen professionellen Kompetenzen und die ihnen gebotenen Lerngelegenheiten differenziert erfasst, international verglichen und miteinander in Beziehung gesetzt. Um die Leistungsstände, die in den Teilnahmeländern an ihrem Ende erreicht werden, sowie die gebotenen Lerngelegenheiten angemessen interpretieren zu können, ist die Berücksichtigung der jeweiligen nationalen Kontextbedingungen unverzichtbar. Diese sind Gegenstand des vorliegenden Kapitels.

Im Folgenden werden Informationen zu den gesellschaftlichen, schulischen und bildungspolitischen Kernmerkmalen der 15 TEDS-M-Teilnahmeländer der Primarstufenstudie gegeben (ohne Kanada, das in allen Bereichen der Studie die erforderliche Mindestrücklaufquote verpasst hat, um in die Berichterstattung mit aufgenommen zu werden, und ohne den Oman, der nur an der Sekundarstufen-I-Studie teilgenommen hat; zu dieser siehe den parallel erscheinenden TEDS-M-Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010¹). Von diesen Kernmerkmalen erwarten wir, dass sie zumindest mittelbar die am Ende der Primarstufenlehrerausbildung erreichten professionellen Kompetenzen beeinflussen.

In einem hochentwickelten Land wie Deutschland sollten umfangreiche Investitionen in den Bildungsbereich beispielsweise leichter zu tätigen sein als in einem Land mit mittlerem oder gar geringem Entwicklungsstand. In einem Land, das wie Taiwan in den internationalen Schulleistungsvergleichsstudien bereits auf der Ebene der Schülerinnen und Schüler herausragende Mathematikleistungen erzielt, steht unabhängig von weiteren Selektionseffekten zu Beginn der Lehrerausbildung ein breiterer Pool an Personen zur Verfügung, die über hohe fachbezogene Eingangsvoraussetzungen verfügen, als in Ländern,

1 Die nationalen Kontexte sind für die Primarstufen- und Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung in vielen Punkten deckungsgleich, sodass zwischen den beiden Parallelkapiteln Überschneidungen bestehen.

die nur im mittleren Bereich der TIMSS- und PISA-Rangreihen oder gar an ihrem unteren Ende stehen.

Aus pragmatischen Gründen werden im Folgenden alle TEDS-M-Untersuchungsgebiete als Teilnahmeländer bezeichnet, unabhängig von ihrem völkerrechtlichen Status oder Abdeckungsgrad, also beispielsweise auch Taiwan und die deutschsprachigen Kantone der Schweiz. Zuvor geben wir kurz einen Überblick über andere international-vergleichende Studien zur Primarstufenlehrausbildung und zum Lehrerberuf.

2.1 Überblick über den Forschungsstand

Das Bildungsnetz der Europäischen Union „Eurydice“ erhob mithilfe nationaler Repräsentanten nach einem einheitlichen Kriterienraster zentrale Strukturdaten zum Lehrer-Arbeitsmarkt (Eurydice, 2002b, 2003, 2008) und zur Lehrerausbildung (Eurydice, 2002a). Auf dieser Basis wurden Konsequenzen für die Bildungspolitik gezogen (Eurydice, 2004). Die parallele OECD-Initiative „Attracting, developing and retaining effective teachers“ (OECD, 2005) lieferte vergleichbare Strukturinformationen für 25 Länder, von denen allerdings nur sieben nicht aus dem europäischen Raum stammen. Weitere Strukturinformationen zum Lehrerberuf und rudimentär auch zur Lehrerbildung enthält der Zahlenspiegel „Education at a Glance“ (OECD, 2002, 2008, 2009a). Für die UNESCO haben Schwille, Dembélé und Schubert (2007) einen Überblick über die Lehrerausbildungssysteme weltweit zusammengestellt. Im Unterschied zu den vorher genannten Studien finden hier auch die weniger hochentwickelten Länder, vor allem aus Afrika, intensiv Berücksichtigung.

Forschungsprojekten entstammen die internationalen Vergleichsstudien zur Lehrerausbildung von Wang, Coleman, Coley und Phelps (2003) sowie von Ingersoll (2007). Sie beruhen auf denselben Prinzipien wie die zuvor genannten Studien: Unter Heranziehung nationaler Repräsentanten und basierend auf einer Auswahl an Strukturmerkmalen wird eine Auswahl an Ländern betrachtet, für die auf hohem Aggregationsniveau Daten in Form von Dokumentenanalysen und Expertenreviews gesammelt werden. Im Falle von Wang et al. (2003) handelt es sich um sieben Länder mit herausragenden Schülerleistungen in den TIMS- und PISA-Studien, und zwar wurden mit Hongkong, Japan, Singapur und Südkorea vier asiatische, mit England und Australien zwei englischsprachige Länder und mit den Niederlanden ein europäisches Land aufgenommen, denen die USA gegenüber gestellt werden. Im Falle von Ingersoll (2007) handelt es sich um fünf asiatische Länder, und zwar China, Hongkong, Japan, Singapur und Thailand, denen die USA gegenübergestellt werden.

Unter theoretischen Gesichtspunkten ist für alle angesprochenen Studien darauf hinzuweisen, dass sie kein einheitliches Modell liefern, das die Lehrerausbildung empirischen Analysen zugänglich macht. Es handelt sich jeweils um Zusammenstellungen von Merkmalen, die den jeweiligen Autorinnen und Autoren bedeutsam erscheinen, was vor allem in Studien jüngerer Datums kritisch angemerkt wird. Narrative Strukturvergleiche liefern zudem zwar ein detailreiches Bild von der Lehrerausbildung auf nationaler Ebene. Bei allen Anstrengungen, die gewonnenen Informationen zu systematisieren, handelt es sich dennoch um weitgehend nicht standardisiert gewonnene Daten.

Surveys gehen hier einen Schritt weiter, indem in standardisierter Form Daten auf Individualniveau erhoben werden. Zur Lehrerbildung liegen zwei erste Befragungen vor (Frey, 2008; OECD, 2009b). In Frey (2008) werden Selbstauskünfte zur Fach-, Methoden-, Sozial- und Personalkompetenz einer Hauptstichprobe von 1.600 deutschen Studierenden und Referendaren aller Lehrämter und Ausbildungsstadien aus sechs Bundesländern mit Selbstauskünften kleinerer Stichproben aus Polen, Italien, Österreich und der Schweiz verglichen. Mithilfe konfirmatorischer Faktorenanalysen werden die theoriegeleitet erhobenen Skalen zu Kompetenzclustern zusammengefasst, deren strukturelle Relation in Pfadanalysen empirisch modelliert wird. Differenzierte Analysen erfolgen für die fünf Länder getrennt sowie über alle Länder hinweg für angehende Lehrkräfte hoher, mittlerer und geringer Kompetenzwahrnehmung.

Der „Teaching and Learning International Survey“ (TALIS) der OECD erhebt Selbstauskünfte von mehreren Tausend Lehrkräften und Schulleitern in 23 Ländern. Da nur Lehrkräfte der Sekundarstufe I, nicht aber Primarstufenlehrkräfte einbezogen wurden, wird an dieser Stelle nicht genauer auf TALIS eingegangen (vgl. dazu die Ausführungen in Bd. II, Kap. 2). Das Erkenntnisinteresse der OECD richtet sich vor allem auf die Identifikation typischer Zusammenhangsprofile zwischen Hintergrundmerkmalen der Lehrkräfte, ihren Arbeitsbedingungen, ihren Einstellungen und der von ihnen berichteten Unterrichtspraxis.

Die beiden dokumentierten Surveys liefern standardisiert erfasste Daten zur Lehrerbildung vor allem in Europa, die damit leichter vergleichbar wird. Allerdings erfassen sie ihre Konstrukte lediglich über Selbstauskünfte. Insbesondere im Hinblick auf die Messung von Kompetenzen wird dies kritisch diskutiert (Mayr, 2002; Schaefers, 2002; Terhart, 2002; Abs, 2007). Von der US-amerikanischen *National Science Foundation* (NSF) wurde daher eine Studie gefördert, in der erstmals Tests eingesetzt wurden, um das Professionswissen angehender Mathematiklehrkräfte zu erfassen. Diese Studie „Mathematics Teaching in the 21st Century (MT21)“ stellt eine gezielte Vorläuferstudie zu TEDS-M 2008 dar, um reliable und valide Instrumente zu entwickeln. Allerdings blieb MT21 auf die Zielgruppe zukünftiger Mathematiklehrkräfte der Sekundarstufe I beschränkt. In Hinblick auf die Zielgruppe angehender Mathematiklehrkräfte für die Primarstufe – in einem Land wie Deutschland mit seinem Klassenlehrerprinzip in der Grundschule ist diese sogar weitgehend identisch mit der Zielgruppe angehender Primarstufenlehrkräfte im Allgemeinen – betritt TEDS-M somit vollständig neues Forschungsterrain.

Den Kern des theoretischen Rahmens der MT21-Studie, die 2006 in Bulgarien, Deutschland, Mexiko, Südkorea, Taiwan und den USA durchgeführt wurde, bildet wie in TEDS-M 2008 eine Konzeptualisierung der professionellen Kompetenz, mit der Lehrkräfte berufliche Anforderungen erfolgreich bewältigen können (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008). Im Anschluss an Weinert (1999) wird diese Kompetenz differenziert in kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten (Professionswissen) sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können (professionelle Überzeugungen). In Anlehnung an die Überlegungen von Shulman (1986) zur „Topologie“ (Bromme, 1992) von Wissensdomänen hat sich eine Dreiteilung des

Wissens von Lehrkräften durchgesetzt (Baumert & Kunter, 2006), und zwar in fachliches Wissen (*content knowledge*), fachdidaktisches Wissen (*pedagogical content knowledge*) und pädagogisches Wissen (*general pedagogical knowledge*).

Die Ergebnisse der hier skizzierten Studien stellen für den vorliegenden Band einen bedeutsamen Referenzrahmen dar. Auf sie wird immer wieder verwiesen werden, wenn es darum geht, die Ergebnisse aus TEDS-M 2008 einzuordnen und auf ihre Verallgemeinerungsfähigkeit zu prüfen. Im Folgenden werden u.a. unter Bezug auf die dargestellten Studien zentrale Kontextfaktoren zu den TEDS-M-Teilnahmeländern dokumentiert.

2.2 Sozio-ökonomischer Hintergrund der TEDS-M-Teilnahmeländer

Das ökonomische Entwicklungsniveau eines Landes kann in Form des Pro-Kopf-Einkommens abgebildet werden. Hier wird der Index der Weltbank verwendet, der dieses Einkommen kaufkraftbereinigt und umgerechnet in internationale Dollar darstellt (GNI PPP). Zentrale Merkmale des Lebensstandards sind im *Human Development Index* (HDI) der UNO zusammengefasst: das pro Kopf erzielte Brutto-Inlandsprodukt, die Lebenserwartung und das Bildungsniveau. Beide Kennziffern können Tabelle 2.1 entnommen werden, die zudem die Bevölkerungsgröße jeden Landes enthält.

Tabelle 2.1: Ausgewählte Kennziffern zu den nationalen Kontextbedingungen in den TEDS-M-Teilnahmeländern

Land	Bevölkerungsgröße (in Mio.)*	Pro-Kopf-Einkommen (in int. Dollar, kaufkraftbereinigt)*	HDI**
Norwegen	5	58.500	0,968
Schweiz	8	46.460	0,955
USA	304	46.970	0,950
Spanien	46	31.130	0,949
Deutschland	82	35.940	0,940
Taiwan	[23] ^a	[22.590] ^a	[0,932] ^a
Singapur	5	47.940	0,918
Polen	38	17.310	0,875
Chile	17	13.270	0,874
Malaysia	27	13.740	0,823
Russland	142	15.630	0,806
Thailand	67	5.990	0,786
Georgien	4	4.850	0,763
Philippinen	90	3.900	0,745
Botswana	2	13.100	0,664

* World Bank (<http://econ.worldbank.org> <abgerufen 13.01.2010>)

** United Nations (<http://hdr.undp.org/statistics/> <abgerufen 13.01.2010>)

a) nationale Schätzung (Directorate General of Budget, Accounting and Statistics, Executive Yuan, R.O.C.: <http://eng.dgbas.gov.tw/mp.asp?mp=2> <abgerufen 13.01.2010>)

Zu erkennen ist, dass an TEDS-M Länder teilnehmen, die drei Gruppen zugeordnet werden können (siehe Tabelle 2.1):

- 1) Länder mit sehr hohem Entwicklungsstand – hierzu gehören alle westeuropäischen Länder, die USA sowie die beiden ostasiatischen Länder Taiwan und Singapur;
- 2) Länder mit mittleren Entwicklungsstand – hierzu gehören die beiden osteuropäischen Länder Polen und Russland sowie Chile und Malaysia; sowie
- 3) Länder mit eher niedrigem Entwicklungsstand – hierzu gehören das einzige afrikanische Land der Studie sowie die drei asiatischen Länder Georgien, die Philippinen und Thailand.

2.3 Schulischer Kontext der TEDS-M-Teilnahmeländer

Im Hinblick auf die Primarstufenlehrausbildung sind für die Erfassung der schulischen Kontextmerkmale vor allem zwei Merkmale der Schulsysteme relevant: die Struktur des Schulsystems, vor allem das Abschlussjahr der Primarstufe, die auf die Primarstufe folgende vertikale Differenziertheit der Sekundarstufe I und das Ende der allgemeinen Schulpflicht, sowie die nationalen Bildungsausgaben (in Prozent des Brutto-Inlandsproduktes). Zur Charakterisierung der Leistungsfähigkeit des Schulsystems im internationalen Vergleich ziehen wir domänenspezifische Erträge heran, und zwar in Form der Mathematikleistung von Schülerinnen und Schülern der vierten und achten Jahrgangsstufe in den TIMS-Studien. Die entsprechenden Angaben können Tabelle 2.2 entnommen werden.

Was die Struktur der Primarstufe angeht, endet diese in mehr als der Hälfte der TEDS-M-Teilnahmeländer mit der Jahrgangsstufe 6. Die sich anschließende Sekundarstufe I ist meist nicht vertikal differenziert. Deutschland gehört in beiden Punkten zu den Ausnahmen. Die Primarstufe endet hier in den meisten Bundesländern bereits mit der Jahrgangsstufe 4 (wie sonst nur in Chile und Russland sowie einigen Kantonen der Schweiz und einigen Bundesstaaten der USA) und die Folgeschuljahre sind vertikal differenziert (wie sonst nur in Malaysia, den Philippinen, der Schweiz und Singapur).

Der Besuch der Primarstufe ist in allen TEDS-M-Ländern, außer dem einzigen afrikanischen Land in der Studie Botswana, verpflichtend. Allerdings kann die Schulpflicht in den USA beispielsweise durch Unterricht zu Hause ersetzt werden. In der Mehrheit der Länder ist auch noch der Besuch der Sekundarstufe I verpflichtend. Dies gilt lediglich in den drei asiatischen Staaten Singapur, Malaysia und Philippinen nicht. Nur in vier Ländern findet sich dann allerdings eine Schulpflicht, die bis in die Sekundarstufe II hineinreicht, und zwar in Deutschland, den USA, Russland und Polen.

Um die Primarstufe im internationalen Vergleich anhand ihrer Erträge zu charakterisieren, eignet sich ein Blick auf das Abschneiden von Viertklässlern der TIMSS-Teilnahmeländer. Dabei fällt insbesondere das unterdurchschnittliche Abschneiden von Norwegen, Georgien und den Philippinen auf. Im Kontrast zu diesen Ländern steht das Abschneiden der asiatischen Länder Singapur und Taiwan, die in TIMSS 2007 zur Leis-

tungsspitze gehören. Aber auch Russland, die USA und Deutschland lagen signifikant über dem internationalen Mittelwert.

Tabelle 2.2: Ausgewählte Kennziffern zu den schulischen Kontextbedingungen in den TEDS-M-Teilnahmeländern

Land	Abschluss Primar- stufe	diff. ab Klasse	Ende Schul- pflicht**	Bildungs- ausgaben in % des BIP*	TIMSS 2007 (Klasse 4) ^a	TIMSS 2007 (Klasse 8) ^a
Singapur	6	7	6		599	593
Taiwan	6	nicht diff.	9		576	598
Schweiz	4/5/6	5/6/7	9	6,1		[530] ^c
Russland	4	nicht diff.	11	3,7	544	512
USA	4/5/6	nicht diff.	12	5,9	529	508
Deutschland	4/6	5	11/12	4,7	525	
Polen	6	nicht diff.	12	5,6		[495] ^c
Spanien	6	nicht diff.	10			[480] ^c
Malaysia	6	7	6	8,0		474
Norwegen	7	nicht diff.	10	7,7	473	469
Thailand	6	nicht diff.	9	4,2		441
Georgien	6	nicht diff.	9	2,9	438	410
Chile	4	nicht diff.	8	3,7		387 ^b
Philippinen	6	7	6	3,2	358 ^b	378 ^b
Botswana	7	nicht diff.	keine Schulpflicht	10,7		364

* World Bank (<http://econ.worldbank.org> <abgerufen 13.01.2010>)

a) Mullis, Martin & Foy (2008); b) Mullis, Martin, Gonzales & Chrostowski (2004); c) OECD (2007)

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Die erzielten Leistungen erweisen sich bis in die Sekundarstufe I hinein als weitgehend stabil. Deutlich ausmachen lässt sich für die Klasse 8 wiederum der hohe Leistungsvorsprung von Singapur und Taiwan. Über dem internationalen Mittel liegen in der Sekundarstufe I – wenn auch nicht mehr so deutlich wie in Klasse 4 – auch die mathematischen Leistungen Russlands und der USA (sowie auf Basis der PISA-Ergebnisse, wenn sich diese auch nur eingeschränkt vergleichen lassen, der Schweiz). Gravierende Leistungsnachteile sind für Botswana, die Philippinen, Chile und Georgien zu erkennen; die mathematischen Leistungen von Thailand, Norwegen und Malaysia liegen ebenfalls deutlich unter dem internationalen Mittelwert.

Von den TEDS-M-Teilnahmeländern werden zwischen drei und acht Prozent des Brutto-Inlandsproduktes für Bildung ausgegeben. Deutschland bewegt sich mit 4,7 Prozent eher am unteren Ende des Spektrums der Länder mit mindestens mittlerer Mathematikleistung. Eine deutliche Ausnahme stellt Botswana dar. Dieses Land, das als eines der wenigen Länder weltweit noch nicht über eine allgemeine Schulpflicht verfügt, investiert seit einigen Jahren verstärkt in die Bildung seiner Bevölkerung.

Neben diesen quantitativen Kennziffern spielt für das Verhältnis von Lehrerberuf und Lehrerausbildung auch die Gestaltung des Karrierewegs eine Rolle. In den meisten TEDS-M-Teilnahmeländern ist der Lehrerberuf eine öffentliche Angelegenheit und die Lehrkräfte sind damit mehrheitlich im öffentlichen Dienst beschäftigt. Laut OECD (2005) lassen sich allerdings zwei Beschäftigungssysteme unterscheiden: laufbahnorientierte bzw. ausschreibungsorientierte Systeme. Im laufbahnorientierten System wird angenommen, dass Lehrkräfte umfangreich ausgebildet werden und ein Zertifikat erwerben, das – und nur das – ihnen Zutritt zum Lehrerberuf gewährt. Dabei wird von einer lebenslangen Beschäftigung in diesem Beruf ausgegangen, was die umfangreichen Investitionen in den Nachwuchs zu Beginn rechtfertigt. Die Karriereentwicklung ist in hohem Maße an demographischen Merkmalen wie Beschäftigungszeiten oder Familienstand orientiert, weniger an den konkreten Aufgaben (beispielsweise Unterricht von Mathematik in Abgrenzung zu Geschichte). Die Grundidee der Laufbahn begründet ein relativ geringes Einstiegsniveau, was die Lehrerbezahlung angeht, schließt aber bedeutsame Pensionsleistungen ein. Der Vorteil dieses Systems besteht darin, dass Nachwuchs deutlich leichter zu gewinnen ist als im ausschreibungsorientierten System. Als Arbeitsmarkt ist dieses System dagegen sehr unflexibel, und die Anreize für kontinuierliche Fortbildungen sind gering.

Diese letzten beiden Aspekte stellen die Vorteile des ausschreibungsorientierten Systems dar, in dem eine hohe Fluktuation über die Lebenszeit festzustellen ist. Späte Einstiege oder frühe Ausstiege sind eher die Regel als die Ausnahme. Die Erstausbildung und entsprechende Investitionen in sie verlieren damit an Bedeutung. Gleichzeitig kann es sich kaum ein Land leisten, Unterschiede in der Bezahlung von jungen und berufserfahrenen Kräften zu machen. Die Karriere- und auch die Gehaltsentwicklung hängen in diesem System von weiteren Bewerbungen ab, in denen Qualifikationen wiederholt nachgewiesen werden müssen. Da es offensichtlich schwierig ist, hinreichend attraktive Bedingungen zu bieten, kämpfen die meisten Länder, in denen dieses System angewendet wird, mit erheblichen Problemen, den Lehrerberuf zu sichern – besonders in Unterrichtsfächern mit starker Konkurrenz durch andere Berufe wie im Bereich Mathematik und Naturwissenschaften sowie in ländlichen bzw. in stark mit bildungsfernen Gruppen bewohnten Gebieten.

Von den TEDS-M-Teilnahmeländern wenden Deutschland, Singapur und Taiwan ein laufbahnorientiertes sowie die USA, Georgien, Norwegen und die Schweiz ein ausschreibungsorientiertes Beschäftigungssystem an (Quelle: TEDS-M 2008).

2.4 Lehrerausbildungssysteme

2.4.1 Steuerung der Primarstufenlehrerausbildung

Aus einer international-vergleichenden Perspektive ist die Frage zentral, auf welchen Ebenen und in welcher Form Regelungen zur Primarstufenlehrerausbildung getroffen werden. Wang et al. (2003) identifizieren sieben Stufen, für die Lehrerbildungssysteme Regelungen finden können bzw. müssen und die sie als „Filter“ bezeichnen (siehe Abbildung 2.1). Zwar ist dieses Modell nicht spezifisch für die Primarstufenlehrerausbildung

konzipiert worden, von seinen Grundprinzipien her lässt es sich jedoch auf diese übertragen.

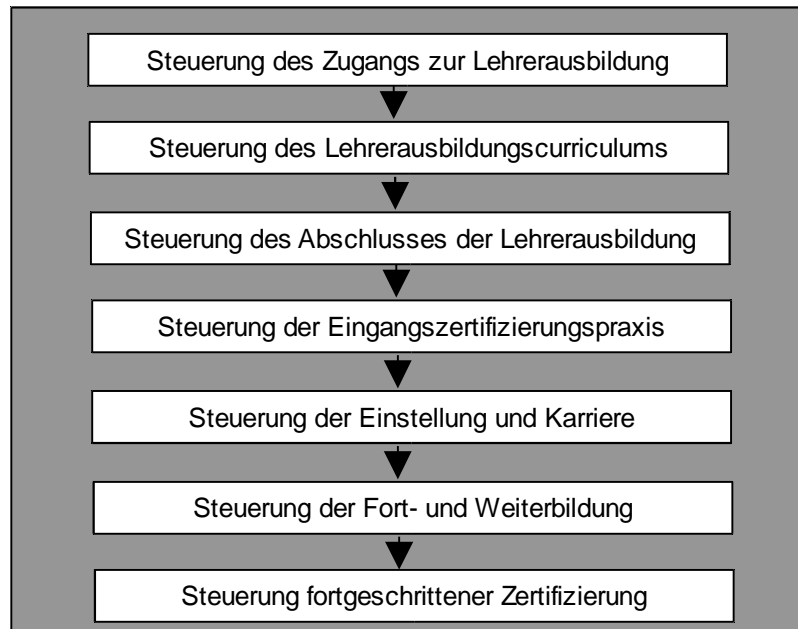


Abbildung 2.1: Steuerungsmodell zur Lehrerausbildung (Wang et al., 2003).

Vor Beginn der Primarstufenlehrerausbildung geht es um die Regelung des Zugangs zu ihr. Während der Ausbildung müssen ihr Curriculum und ihr Abschluss geregelt werden. Der Übergang in den Beruf erfordert die Klärung der erforderlichen Zertifikate und Hinweise zum Einstellungsverfahren. Weitere Filter, die allerdings nicht Gegenstand von TEDS-M 2008 bzw. des vorliegenden Beitrags sind, ergeben sich für berufstätige Lehrkräfte in Form von Regelungen zur professionellen Entwicklung und zur beruflichen Karriere. Die Anwendung dieses Filtermodells in der Studie von Wang et al. (2003) in acht Ländern ergab für diese sehr unterschiedliche Regelungen. Dies zeigt sich auch für die TEDS-M-Teilnahmeländer.

Die Rekrutierung angehender Primarstufenlehrkräfte stellt den ersten Filter dar (vgl. Abbildung 2.1). Hier geht es um die Zahl der zur Verfügung gestellten Ausbildungsplätze und die Auswahlkriterien. Nur in wenigen TEDS-M-Teilnahmeländern bestimmt die nationale Regierung die Zahl der für die Primarstufenlehrerausbildung zur Verfügung stehenden Plätze. Singapur ist hier ein Extrembeispiel, da der Staat die Gesamtzahl an Ausbildungsplätzen direkt mit dem Lehrerberauf an den Schulen abgleicht. Die angehenden Lehrkräfte stehen zudem mit dem ersten Tag des Ausbildungsbeginns an in einem bezahlten Arbeitsverhältnis. In den meisten Ländern bleibt es dagegen den Universitäten überlassen, über die Begrenzung verfügbarer Ausbildungsplätze zu entscheiden. Neben Polen und Thailand stellt Deutschland eine Mischform dar, da hier die Universitäten zwar auch selbst über die Zahl der Plätze entscheiden, die Form der Mittelzuweisung und die Kapazitätsverordnungen sichern aber einen starken Einfluss des Staates, der zudem zum Tra-

gen kommt, wenn es um die Zulassung zur zweiten Phase geht (vgl. dazu detailliert König & Blömeke, im Druck).

Tabelle 2.3: Regelung der Zahl verfügbarer Ausbildungsplätze

Art der Steuerung	Länder*
zentral	Botswana, Taiwan, Singapur
gemischt	Deutschland , Polen, Thailand
dezentral	Chile, Georgien, Norwegen, Philippinen, Spanien, Schweiz, Malaysia, USA

* zu Russland liegen keine Informationen vor.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Im internationalen Vergleich lässt sich ein breites Spektrum an Auswahlkriterien finden. Diese reichen von demographischen Merkmalen über Schulzeugnisse bis zu Eingangstests (siehe Tabelle 2.4). In vielen Ländern variiert deren Anwendung zudem von Ausbildungsinstitution zu Ausbildungsinstitution, sodass Verallgemeinerungen auf nationaler Ebene nur eine Annäherung darstellen können. Dies gilt insbesondere für die USA. In der Mehrheit der Länder spielt das Abschlusszeugnis der Sekundarstufe II eine bedeutsame Rolle, wobei dieses bereits das Ergebnis eines mehr (Schweiz) oder weniger (USA) starken Selektionsprozesses ist. Darüber hinaus spielen in allen Ländern außer Deutschland und Norwegen Eingangsprüfungen eine herausragende Rolle. Diese sind lokal oder zentral entwickelt worden sowie fachspezifisch oder fachunabhängig ausgerichtet.

Die Schärfe der Eingangsselektivität unterscheidet sich im internationalen Vergleich erheblich (Wang et al., 2003). Die Primarstufenlehrausbildung in Deutschland dürfte sich als ein System mit insgesamt niedriger Eingangsselektivität darstellen. Zwar gilt die allgemeine Hochschulreife als notwendige Voraussetzung für den Zugang zum Hochschulstudium. Darüber hinaus kommen außer an einzelnen Hochschulen mit Bewerberüberhang jedoch keine weiteren Restriktionen zum Tragen. Nicht zuletzt geschützt durch das Urteil zur Berufsfreiheit des Bundesverfassungsgerichts von 1973 können Abiturientinnen und Abiturienten mit ein wenig Mobilität in jedem Falle einen Studienplatz im Lehramtsbereich erhalten. Das neue Hochschulrahmengesetz räumt Universitäten zwar prinzipiell die Möglichkeit ein, Studierende nach anderen Kriterien als dem Abitur auszuwählen. Diese Praxis stellt derzeit allerdings eher noch die Ausnahme dar.

In Deutschland findet eine weitere Selektion zu Beginn der zweiten Ausbildungsphase statt. Diese variiert nach Bundesland, Zeitpunkt und Unterrichtsfach (König & Blömeke, im Druck). Sofern weniger Ausbildungsplätze in der zweiten Phase zur Verfügung stehen als Bewerberinnen und Bewerber vorhanden sind, kommen die Abschlussnote der ersten Ausbildungsphase, der Wohnort, das Alter, Wartezeit, der Familienstatus und weitere Kriterien (z.B. sozialer Härtefall) zum Tragen.

Andere Länder wie etwa Singapur sehen eine scharfe Selektion zu Beginn der Primarstufenlehrausbildung vor (Barber & Mourshed, 2007). Damit verbunden ist die Erwartung, die Ausbildungskosten zu senken, da die Selektierten eine vergleichsweise kleine

Gruppe darstellen, die fast vollständig in den Schuldienst eintreten. Länder wie Deutschland, die den Eintritt in die Lehrerausbildung stark öffnen und erst im Verlauf der Ausbildung Selektionsmechanismen (z.B. Prüfungen) vorsehen, tragen dagegen die Kosten auch für die Ausbildung von Personen, die später nicht den Lehrerberuf ergreifen. Hinzu kommt in Ländern mit scharfer Eingangsselektion die Annahme, dass eine zu geringe Selektivität zu einer Ansammlung von Studierenden in der Lehrerausbildung führen würde, die aus unterschiedlichen Gründen als wenig geeignet gelten müssen (vgl. ebd., S. 18).

Tabelle 2.4: Expertenurteile zur Bedeutung von Zulassungskriterien

	Abschluss- zeugnis Sek. II	Nationaler Eingangstest	Lokaler Eingangstest	Inter- views	Prüfung in Mathematik	Ge- schlecht	Alter
Botswana	**			**			
Chile	*	**					*
Deutschland	**						
Georgien			***				*
Malaysia	**						
Norwegen	**						
Philippinen	**	***	***	***	***		*
Polen	***				***		
Schweiz	**			*	**		
Singapur	***	***		***	***		*
Spanien		**					
Taiwan		***	***		***		
Thailand	***	**		***	*		
USA	*	***	*	*	**		

frei = nicht relevant, * = nicht sehr wichtig, ** = wichtig, *** = sehr wichtig.

Anmerkung: zu Russland liegen keine Informationen vor.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Das Curriculum der Primarstufenlehrerausbildung stellt den zweiten Filter dar. Entsprechende Formen der Qualitätssicherung unterliegen in der Mehrheit der TEDS-M-Teilnahmeländer nationalen Regelungen (siehe Tabelle 2.5). Nur in der Schweiz und den USA werden solche Bestimmungen ausschließlich auf regionaler Ebene getroffen. In Deutschland und Spanien sind Festlegungen zur Lehrerausbildung sowohl auf nationaler – in Deutschland beispielsweise in Form von Standards oder gegenseitigen Abkommen der Bundesländer zur Anerkennung von Abschlüssen – als auch auf regionaler Ebene vorzufinden, in Deutschland vor allem in Form von Prüfungs- und Ausbildungsverordnungen der Bundesländer. Singapur stellt insofern erneut eine Ausnahme dar, als das Land nur über eine Ausbildungsinstitution verfügt, die die Lehrerausbildung in enger Abstimmung mit dem Staat gestaltet.

Tabelle 2.5: Regelung von Struktur und Inhalten der Primarstufenlehrausbildung

National	Regional	National und Regional	Anderes
Chile, Georgien, Malaysia Norwegen, Philippinen, Polen, Taiwan, Thailand	Schweiz, USA	Deutschland , Spanien	Singapur

Anmerkung: zu Botswana und Russland liegen keine Informationen vor.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Der dritte Filter umfasst Regelungen zur Form der Prüfung, inwieweit Anforderungen am Ende der Primarstufenlehrausbildung erfüllt werden. Tabelle 2.6 enthält unterschiedliche Komponenten, welche in den einzelnen Ländern absolviert werden müssen, soweit sich die Angaben der Ausbildungsinstitutionen auf nationaler Ebene aggregieren lassen. Lehrproben sind demnach ein fester Bestandteil fast aller zum Vergleich stehender Lehrausbildungssysteme, gefolgt von schriftlichen Prüfungen. Eher selten sind dagegen Leistungsformen wie mündliche Prüfungen oder das Portfolio.

Tabelle 2.6: Prüfungen am Ende der Primarstufenlehrausbildung

	umfangreiche schriftliche Prüfung	umfangreiche mündliche Prüfung	zentrale Prüfung	Portfolio	Lehr- probe	wissen- schaftliche Hausarbeit
Botswana					x	x
Chile				x	x	x
Deutschland	x	x			x	x
Georgien			x		x	x
Malaysia			x		x	x
Norwegen	x				x	
Philippinen	x		x		x	
Polen					x	x
Schweiz	x	x			x	x
Singapur	x				x	
Taiwan	x		x			
USA				x		

Anmerkung: x = Kriterium muss erfüllt werden; zu Russland, Spanien und Thailand liegen keine Informationen vor.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Ein Element der Qualitätssicherung stellt neben der Form der Prüfung die Frage dar, ob die Ergebnisse am Ende der Primarstufenlehrausbildung durch die lokalen Ausbildungsinstitutionen – in der Regel Universitäten – oder extern durch eine staatliche oder private Einrichtung zertifiziert werden (siehe Tabelle 2.7). Eine Variante dieser zweiten Form stellt die Zertifizierung während der Berufseingangsphase dar. In der Mehrheit der TEDS-M-Länder ist der Abschluss der Ausbildung unmittelbar mit einer Zertifizierung verbunden. Hier haben also die Ausbildungsinstitutionen die Hoheit über die Qualitätssicherung. Diese Länder sehen interessanterweise auch keine Probezeit vor, in der die (an-

gehenden) Lehrkräfte vorläufig zertifiziert und einem Prüfverfahren unterzogen werden, um den vollständigen Zugang zum Lehrerberuf zu erhalten.

In sieben Ländern wird die Zertifizierung extern durchgeführt; in Taiwan, Thailand und den USA sogar erst während des Berufslebens. In diesen Ländern kommt der Schulpraxis also eine hohe Bedeutung bei der Entscheidung über den Zugang zum Lehrerberuf zu. Für die Philippinen, Thailand und die USA ist zudem festzuhalten, dass sie über Standards verfügen, an denen die Zertifizierungspraxis ausgerichtet ist.

Tabelle 2.7: Zugang zum Lehrerberuf in den TEDS-M-Teilnahmeländern

Beschreibung	Länder
Ausbildungsabschluss ermöglicht den Zugang zum Lehrerberuf	Botswana, Chile, Georgien, Malaysia, Norwegen, Polen, Singapur, Schweiz
Zugang zum Lehrerberuf hängt von Prüfungen ab, die extern abgenommen werden	Deutschland , Philippinen, Spanien
Zugang zum Lehrerberuf hängt von zusätzlichen Prüfungen während der Probezeit ab	Taiwan, Thailand, USA

Anmerkung: zu Russland liegen keine Informationen vor.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

2.4.2 Akkreditierung der Primarstufenlehrausbildung

Neben der Steuerung des Zugangs, der Ausbildungscurricula und des Abschlusses der Primarstufenlehrausbildung als Einzelmaßnahmen der Qualitätssicherung wird in TEDS-M 2008 die Akkreditierung der Ausbildungsinstitutionen als umfassende Qualitätssicherungsmaßnahme in den Blick genommen. Akkreditierung kann – vereinfacht ausgedrückt – als der Prozess definiert werden, durch den von gesetzlicher Seite geprüft wird, ob ein Lehrerausbildungsprogramm die vorgesehenen Ausbildungsstandards erreicht.

Aus international-vergleichender Perspektive können Akkreditierungsagenturen von staatlicher Seite (wie etwa in Deutschland) oder von Berufsverbänden bzw. nicht-kommerziellen Privatorganisationen (wie etwa dem *National Council for Accreditation of Teacher Education* in den USA) etabliert werden. Sie können auf nationaler oder auf regionaler Ebene angesiedelt sein. Die Notwendigkeit der Rechenschaftslegung wird in vielen Ländern zunehmend für wichtig gehalten. Allerdings gibt es Hinweise, dass die Akkreditierung der Lehrerausbildung bislang nicht sehr stark ausgeprägt ist (OECD, 2005; Wilson & Youngs, 2005). Spezifische Richtlinien liegen vielfach nicht vor, sondern lediglich generelle Regelungen, die zudem sehr unterschiedlich angewendet werden (Eurydice, 2006).

Die TEDS-M-Teilnahmeländer lassen sich hinsichtlich der Akkreditierung in vier Gruppen unterteilen:

- 1) Länder, die weder spezifische noch generelle Regelungen zur Akkreditierung für tertiäre Bildungsinstitutionen aufweisen,

- 2) Länder mit generellen Regelungen zur Akkreditierung tertiärer Bildungsinstitutionen, jedoch ohne lehramtsspezifische Regelungen,
- 3) Länder mit generellen und lehramtsspezifischen Regelungen, die jedoch nur für die interne Evaluation der Bildungsinstitutionen gelten und keine externe Evaluation vorsehen, sowie
- 4) Länder, die den Lehrerausbildungsinstitutionen eine Evaluation und Akkreditierung abverlangen (siehe Tabelle 2.8).

Tabelle 2.8: Evaluation und Akkreditierung der Primarstufenlehrausbildung

Beschreibung	Länder
Weder generelle noch spezifische Regelungen zur Akkreditierung	Chile, Philippinen
Generelle Regelungen für die Akkreditierung tertiärer Bildungseinrichtungen, aber keine spezifischen Regelungen für die Primarstufenlehrausbildung	Deutschland , Georgien, Polen
Generelle und spezifische Regelungen, jedoch nur für den Zweck einer internen Evaluation und nicht für den einer externen Evaluation	Norwegen, Spanien
Externe Evaluation und Akkreditierung der Lehrerausbildungseinrichtungen durch Agenturen	Botswana, Taiwan, Thailand, USA

Anmerkung: Singapur mit nur einer Lehrerausbildungsinstitution stellt einen Sonderfall dar und ist daher nicht in der Tabelle enthalten; zu Russland, Schweiz, Malaysia liegen keine Informationen vor.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

In Deutschland ist die Akkreditierung von Bachelor- und Master-Lehramtsstudiengängen im Zuge des Bolognaprozesses – wie auch in vielen anderen europäischen Ländern – eine sehr junge Entwicklung, die mit der Etablierung eines Akkreditierungsrates durch die KMK (1998) sowie verschiedener Akkreditierungsagenturen im vergangenen Jahrzehnt Konkretisierung gefunden hat (vgl. dazu detailliert König & Blömeke, im Druck). Bezweckt wird unter anderem, Merkmale von Ausbildungsgängen transparenter und vergleichbarer zu machen sowie sicherzustellen, dass Universitäten die erforderlichen Qualitätsstandards, die an Ausbildungsprogramme gestellt werden, auch erfüllen. Als Voraussetzung für die Akkreditierung von Lehramtsstudiengängen werden bundesweite Standards für die Lehrerausbildung verlangt (Akkreditierungsrat, 2007; KMK, 2005b). Diese sind für die Bildungswissenschaften im Jahr 2004 (KMK, 2004) sowie für die Unterrichtsfächer im Jahr 2008 (KMK, 2008) publiziert worden.

Inwieweit mit diesen Standards eine gezielte Evaluation der Primarstufenlehrausbildung möglich ist, stellt jedoch eine weitgehend unbeantwortete Frage dar, insbesondere da es bei der Realisierung an geeigneten Messverfahren mangelt (vgl. z.B. Blömeke, 2006; König, Peek & Blömeke, 2010). Hinzu kommt, dass sich die Einführung eines Systems der Akkreditierung in Deutschland lediglich auf die erste Phase der Lehrerausbildung beschränkt, während für die zweite Phase der Lehrerausbildung bislang noch keine Ansätze zu beobachten sind, die in diese Richtung arbeiten.

2.5 Reformen und öffentliche Debatten

Die Primarstufenlehrausbildung in Deutschland befindet sich – wie auch andere Bereiche des Bildungssystems – derzeit in einem grundlegenden Wechsel von einer *Input*- zu einer *Output*-Steuerung bzw. in einem Prozess der Ergänzung einer stark *Input*-orientierten Steuerung um eine *Output*-Orientierung. Vorangetrieben wird diese Entwicklung durch die Bologna-Erklärung und die daraufhin ergriffenen Maßnahmen (HRK, 2007): So entwickelte die Kultusministerkonferenz Standards für die Lehrerausbildung (KMK, 2004; 2008) und gründete einen Akkreditierungsrat (KMK, 1998); Akkreditierungsagenturen konnten sich in den vergangenen Jahren etablieren und zahlreiche Universitäten implementierten die neuen Bachelor-/Master-Abschlüsse.

Diese grundlegenden Veränderungen werden aus unterschiedlichen Perspektiven ausgesprochen kontrovers diskutiert (Herzog, 2005; Reh, 2005). So stellt sich aus bildungstheoretischer Perspektive vor allem die Frage, wie die in der Ausbildung zu erfassenden Kompetenzen angemessen modelliert und beschrieben werden können, ohne ihren komplexen multidimensionalen Charakter zu vereinfachen und möglicherweise den reflexiven Komponenten des Lehrerhandelns nicht mehr gerecht zu werden. Aus empirischer Sicht besteht die Herausforderung, das Erreichen der aus den Kompetenzmodellen abgeleiteten Standards mit geeigneten Instrumenten und Verfahren zu überprüfen (Klieme et al., 2003; Klieme & Hartig, 2007).

Demgegenüber steht der Hinweis, dass erst Standards eine Analyse der Lehrerausbildung als *System* erlauben (Terhart, 2002; Blömeke, 2005). Zudem erlauben sie es, einmal formulierte Ansprüche an Anforderungen, denen angehende Lehrkräfte gerecht werden müssen, tatsächlich auch zu überprüfen (Oser, 1997a, b). Auch aus der Perspektive der professionellen Praxis stellen Standards ein wichtiges Signal dar, kann mit ihnen doch demonstriert werden, was einen „Professionellen“ gegenüber einem „Nicht-Professionellen“ auszeichnet (Oser, 2002). Vertreter dieser Auffassung sehen in der Arbeit mit Lehrerbildungsstandards ein erhebliches Potenzial zur Professionalisierung des Lehrerberufs.

Die von der KMK (2004b, 2008) verabschiedeten Standards für die fachliche und überfachliche Lehrerausbildung zeichnen ein relativ präzises Profil davon, was Lehrkräfte in Deutschland wissen und können sollten. Damit haben die an der Ausbildung beteiligten Institutionen einen verlässlichen Rahmen, in dem sie arbeiten können, und in den vergangenen Jahren zeichnet sich eine zunehmende Orientierung an Standards in der Lehrerausbildung ab (zuletzt Lüders & Wissinger, 2007; Gehrman, Hericks & Lüders, 2010). Allerdings ist in der Praxis eine relativ losgelöste Diskussion über die Aufgaben und Leistungen der beiden Phasen festzustellen und die dritte Phase der Lehrerfort- und -weiterbildung wird eher wenig einbezogen (z.B. Gellert, 2007).

In Bezug auf die mit der Bologna-Erklärung einhergehenden Veränderungen und bereits ergriffenen Maßnahmen bleibt zu konstatieren, dass diese für das Lehramt neben den prinzipiell diskutierten Problemen mit zusätzlichen Herausforderungen verbunden sind. Die universitäre Lehrerausbildung ist nicht ohne Weiteres mit konsekutiven Studienstrukturen kompatibel. Die curriculare Vielfalt war daher in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland wohl noch nie größer als zurzeit. Zu dem Nebeneinander unterschiedlicher grundständiger Ausbildungsgänge, die je nach Bundesland schulstufen- oder schulform-

bezogen zu einer Lehrberechtigung führen (siehe hierzu im Einzelnen Kapitel 3), sind konsekutive Studiengänge getreten, die mit universitären Bachelor- und Masterabschlüssen enden. Mit den Quedlinburger Beschlüssen ist es den 16 Bundesländern nur noch ansatzweise gelungen, einen länderübergreifenden Konsens zu Minimalanforderungen an die Lehrerausbildung zu formulieren – obwohl gerade diese in der aktuellen Diskussion zunehmend an Bedeutung gewinnen dürften (z.B. Tenorth, 2006).

Allerdings könnte die Strukturierung von Studienelementen infolge des Bologna-Prozesses für die Lehrerausbildung auch bestimmte Vorteile mit sich bringen. So verlangt etwa das Gebot der Modularisierung, das Lehrangebot in thematisch homogene Module zu untergliedern, die innerhalb einer bestimmten Zeit abgeschlossen werden müssen. Notgedrungen müssen Ziele und Inhalte des Studiums fokussiert und durch Hochschullehrende kooperativ abgestimmt werden. Für das Erlernen einer Kernkompetenz, wie sie das Unterrichten darstellt, sollte dies vorteilhaft sein. Angesichts des knappen Zeitrahmens sieht das Bachelor-Studium zudem eine hohe Verbindlichkeit an Studieninhalten vor, womit für die nachfolgenden Ausbildungsphasen eine stärkere Verlässlichkeit gegeben sein könnte.

Was diese Entwicklung konkret für die Primarstufenlehrerausbildung bedeutet, kann bislang kaum abgeschätzt werden. Allerdings wurde an der starken Stratifikation der Lehramtsausbildung in Deutschland festgehalten (vgl. Thierack, 2007), sodass die Ausbildung zur Primarstufenlehrkraft weiterhin in den gehobenen Dienst mündet, während die Ausbildung zur Gymnasiallehrkraft den Weg in den höheren Dienst ermöglicht. Dieser formal-organisatorischen, an der traditionellen Entwicklung der Lehrerausbildung orientierten Stufung der verschiedenen Lehrämter stehen Positionen gegenüber, die auf die Notwendigkeit einer Aufwertung des Primarstufenlehramtes und damit auf die Auflösung einer solchen hierarchischen Kategorisierung der unterschiedlichen Lehrämter verweisen. Begründet wird dies unter anderem mit den zunehmend komplexen Arbeitsanforderungen, mit denen sich Primarstufenlehrkräfte konfrontiert sehen (vgl. z.B. Terhart, 2001; Faust, 2003; Einsiedler, 2004). TEDS-M 2008 ist in der Lage, zur Professionalisierungsdebatte von Grundschullehrkräften einen wichtigen Beitrag zu leisten, indem zum ersten Mal mit repräsentativen Stichproben angehender Primarstufenlehrkräfte empirische Befunde zu einem inhaltlich breiten Spektrum von Forschungsfragen zur Verfügung gestellt werden.

3 Nationale und internationale Typen an Ausbildungsgängen zur Primarstufenlehrkraft

Martina Döhrmann, Sebastian Hacke & Christiane Buchholtz

3.1	Primarstufenlehrausbildung in Deutschland.....	55
3.1.1	Stufenspezifische Differenzierung der Ausbildungsgänge.....	55
3.1.2	Fachbezogene Differenzierung der Ausbildungsgänge.....	57
3.1.3	Dauer der Ausbildung zur Primarstufenlehrkraft.....	61
3.2	Ausbildung zur Primarstufenlehrkraft in den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern.....	62
3.2.1	Typisierung der Ausbildungsgänge in den Teilnahmeländern.....	62
3.2.2	Ergänzende Informationen zur Primarstufenausbildung in den Teilnahmeländern.....	66
3.2.3	Gruppierung der Ausbildungsgänge.....	70

3.1 Primarstufenlehrausbildung in Deutschland

3.1.1 Stufenspezifische Differenzierung der Ausbildungsgänge

Die Zielpopulation für die Primarstufenstudie von TEDS-M 2008 besteht aus angehenden Lehrkräften mit einer Lehrberechtigung für den Unterricht in Mathematik in einer der Klassen 1 bis 4 des allgemeinbildenden Schulwesens (ISCED-Level 1 – Primary or Basic Education, Cycle 1) im letzten Jahr ihrer Ausbildung. Bezogen auf Deutschland sind dies Anwärterinnen und Anwärter des Primarstufen- bzw. des stufenübergreifenden Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramtes bis zu einem Jahr vor ihrem zweiten Staatsexamen. Da die Befragung in der ersten Hälfte des Jahres 2008 durchgeführt wurde, umfasst die nationale Zielpopulation jene angehenden Lehrkräfte mit einer Berechtigung für den Unterricht in Mathematik in den Klassen 1 bis 4 des allgemeinbildenden Schulwesens, deren Ausbildung zwischen Januar 2008 und Juni 2009 endete.

Zur Identifikation der relevanten Ausbildungsgänge wurden für alle 16 Bundesländer in Zusammenarbeit mit den Kultusministerien jene erfasst, die mit einer entsprechenden Lehrberechtigung abschließen. So gut wie überall arbeiten Lehrkräfte in der Grundschule als Klassenlehrkräfte mit Unterricht in fast allen Fächern, darunter Mathematik, sodass ein breites Spektrum an Ausbildungsgängen zu berücksichtigen war. Den Bezugsrahmen für die universitäre Ausbildung bildeten dabei alle Lehramtsstudien- und -prüfungsordnungen des Jahres 2003/2004, den Bezugsrahmen für den Vorbereitungsdienst bildeten die Ausbildungsverordnungen des Jahres 2007/08. Generell unberücksichtigt blieben Ausbildungsgänge, die erst seit dem Studienjahr 2004/2005 eingeführt worden sind; insbesondere gehören BA-/MA-Studiengänge nicht zum Untersuchungsgegenstand von

TEDS-M 2008, da sie in der ersten Hälfte des Jahres 2008 noch keine Lehramtsanwärterinnen bzw. -anwärter im letzten Jahr ihrer Ausbildung aufwiesen.

Alle erfassten Ausbildungsgänge wurden auf Basis der Vorgabe der Kultusministerkonferenz für die gegenseitige Anerkennung von Lehramtsprüfungen und Lehramtsbefähigungen typisiert (vgl. KMK, 2002). Zwei der sechs von der KMK unterschiedenen Lehramtstypen waren für die Primarstufe relevant und stellten ein explizites Stratifikierungskriterium für die Zusammensetzung der TEDS-M-Stichprobe dar:

Typ 1: Lehrämter der Grundschule bzw. Primarstufe

Typ 2: übergreifende Lehrämter der Primarstufe und aller oder einzelner Schulformen der Sekundarstufe I

Die KMK-Vereinbarung von 2002 enthält außerdem eine Zuordnung der Lehramtsausbildungen in den 16 Bundesländern zu diesen beiden Typen. Diese konnte für TEDS-M 2008 weitgehend übernommen werden. In Absprache mit den Kultusministerien wurden lediglich zwei Modifizierungen vorgenommen.

Tabelle 3.1: Zuordnung der Lehramtsausbildungen in den Bundesländern Deutschlands zu den KMK-Lehramtstypen 1 und 2

Lehramtstyp:	1	2
Baden-Württemberg		x
Bayern	x	
Berlin		x
Brandenburg		x
Bremen	x	
Hamburg		x
Hessen	x	
Mecklenburg-Vorpommern		x
Niedersachsen		x
Nordrhein-Westfalen	x	
Rheinland-Pfalz		x
Saarland		x
Sachsen	x	
Sachsen-Anhalt	x	
Schleswig-Holstein		x
Thüringen	x	

Der *Bremer* Ausbildungsgang „Lehramt für Primarstufe und Sekundarstufe I“ war von der KMK als stufenübergreifend und damit als Typ-2-Ausbildungsgang eingestuft worden. Nach der Studien- und Prüfungsordnung mussten Studierende dieses Ausbildungsgangs ihren Schwerpunkt jedoch eindeutig in der Primar- oder Sekundarstufe wählen. Diesen Schwerpunkt behielten sie auch im Referendariat bei und er wurde im Abschluss-

zeugnis beider Staatsexamina vermerkt. Damit können die in Bremen im Rahmen von TEDS-M befragten Lehrkräfte eindeutig der Primar- oder Sekundarstufe I zugeordnet werden.²

In *Nordrhein-Westfalen* wurde zum Wintersemester 2003/04 zwar ein stufenübergreifendes Lehramt eingeführt. Dort muss jedoch ebenfalls ein durchgehender Schwerpunkt gewählt werden, der im Abschlusszeugnis vermerkt wird. Daher wurde die Zuordnung der KMK von 2002, nach der die Primarstufenausbildung in Nordrhein-Westfalen dem Typus 1 entspricht, beibehalten. Tabelle 3.1 zeigt zusammenfassend die Zuordnung der Lehrämter in den 16 Bundesländern zu den beiden KMK-Typen.

Die Substichprobe der speziell für die Grundschule bzw. Primarstufe ausgebildeten Lehrkräfte setzt sich somit aus den Ausbildungsgängen der Bundesländer Bayern, Bremen, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen zusammen. Die Substichprobe der stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte setzt sich aus den Ausbildungsgängen der Bundesländer Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Schleswig-Holstein zusammen. Das Bundesland stellt jeweils ein implizites Stratifizierungskriterium dar.

3.1.2 Fachbezogene Differenzierung der Ausbildungsgänge

Die beruflichen Anforderungen an Primarstufenlehrkräfte sind ausgesprochen komplex. Als Klassenlehrerinnen und Klassenlehrer sollen sie ein möglichst großes Fächerspektrum – darunter auch Mathematik – unterrichten können und erzieherisch tätig werden. Die Bundesländer haben mit ihren Ausbildungsstrukturen unterschiedlich auf diese Anforderungen reagiert. Mit Blick auf das Unterrichten von Mathematik, das in TEDS-M 2008 im Fokus steht, lässt sich neben der bereits angesprochenen Differenzierung in Grundschullehrämter und stufenübergreifende Lehrämter ein vielfältiges Spektrum an fachbezogener Ausbildung finden. Es gibt Ausbildungsgänge mit dem Unterrichtsfach Mathematik, mit Mathematik als Lang- oder Kurzfach, als Didaktikfach, Lernbereich oder als Teil der Grundschuldidaktik. In einigen Bundesländern erwerben Studierende eine Grundbildung in einem Hauptfach und wählen ein bis zwei Fächer zusätzlich, darunter in jedem Falle Mathematik. Es gibt aber auch Bundesländer, in denen man ohne das Fach Mathematik studiert zu haben und im Einzelfall auch ohne eine Ausbildung in Mathematikdidaktik erhalten zu haben, die Berechtigung erhält, in der Grundschule Mathematik zu unterrichten.

Da anzunehmen ist, dass mit einer umfangreicheren fachbezogenen Ausbildung ein höheres mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen einher geht, stellt eine entsprechende Differenzierung das zweite explizite Stratifizierungskriterium für die Zusam-

2 In Niedersachsen kann im Ausbildungsgang „Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen“ zwar beispielsweise ebenfalls ein Schwerpunkt gewählt werden, anders als in Bremen ist diese Wahl aber nicht bindend. Nach Auskunft des Kultusministeriums werden die Lehramtsanwärterinnen und -anwärter in der zweiten Phase nicht unbedingt ihrem Schwerpunkt entsprechend eingesetzt, sondern nach dem Bedarf an den Schulen. Somit entspricht der Schwerpunkt der ersten Phase nicht unbedingt dem der zweiten und die angehenden Lehrkräfte lassen sich nicht eindeutig zuordnen.

mensetzung der TEDS-M-Stichprobe dar, um die anteilige Zusammensetzung der Zielpopulation auch unter diesem Gesichtspunkt angemessen abzubilden:

- Typ 1a: Ausbildung als Lehrkraft für die Primarstufe mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach
- Typ 1b: Ausbildung als Lehrkraft für die Primarstufe ohne Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach
- Typ 2a: Ausbildung als Lehrkraft für die Primar- und Sekundarstufe I mit Mathematik als Unterrichtsfach
- Typ 2b: Ausbildung als Lehrkraft für die Primar- und Sekundarstufe I ohne Mathematik als Unterrichtsfach

Diese Differenzierung ermöglicht neben der Unterscheidung von spezialisierten Primarstufen-Ausbildungsgängen und stufenübergreifenden Ausbildungen eine Abgrenzung von Ausbildungsgängen mit einer intensiveren Ausbildung in Mathematik und Mathematikdidaktik von einer weniger intensiven Ausbildung. Generell lässt sich als Grundprinzip festhalten, dass angehende Lehrkräfte des Typs 1a eine umfangreichere fachbezogene Ausbildung erhalten haben als Lehrkräfte des Typs 1b und dass angehende Lehrkräfte des Typs 2a eine umfangreichere fachbezogene Ausbildung erhalten haben als Lehrkräfte des Typs 2b. Tabelle 3.2 stellt zusammenfassend dar, welcher Ausbildungstyp in welchem Bundesland ausgebildet wird.

Tabelle 3.2: Zuordnung der Lehramtsausbildungen in den Bundesländern Deutschlands zu den TEDS-M-Lehramtstypen 1a, 1b, 2a und 2b

Lehramtstyp:	1a	1b	2a	2b
Baden-Württemberg			x	x
Bayern	x	x		
Berlin			x	x
Brandenburg			x	x
Bremen	x	x		
Hamburg			x	x
Hessen	x	x		
Mecklenburg-Vorpommern			x	
Niedersachsen			x	x
Nordrhein-Westfalen	x	x		
Rheinland-Pfalz			x	x
Saarland			x	x
Sachsen	x			
Sachsen-Anhalt	x			
Schleswig-Holstein			x	x
Thüringen	x			

Was die konkrete Ausgestaltung der Ausbildungsgänge angeht, haben die Bundesländer in Bezug auf Umfang und Inhalt der fachlichen und fachdidaktischen Ausbildung sehr unterschiedliche Entscheidungen getroffen. Einige Bundesländer bieten sogar mehrere Ausbildungsgänge an, die einem der Typen zugeordnet werden können. So werden z.B. in Baden-Württemberg und Niedersachsen jeweils drei Ausbildungsgänge mit unterschiedlichen Anteilen im mathematischen und mathematikdidaktischen Studium angeboten, die dem Typ 2a *Ausbildung als Lehrkraft für die Primar- und Sekundarstufe I mit Mathematik als Unterrichtsfach* zugeordnet werden können. Zu Typ 1b in Hessen und zu Typ 2b in Berlin ist festzuhalten, dass hier zur Zielpopulation von TEDS-M 2008 prinzipiell auch die angehenden Lehrkräfte aus dem Ausbildungsgang zur Primarstufen- bzw. Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkraft ohne jegliche mathematische oder mathematikdidaktische Ausbildung gehört hätten. Diese beiden (kleinen) Gruppen an Lehrkräften waren für die Studie aus organisatorischen Gründen allerdings nicht erreichbar, sodass sie ausgeschlossen werden mussten. Welche Ausbildungsgänge eines Bundeslandes für TEDS-M 2008 erfasst und welchem der Lehramtstypen sie zugeordnet wurden, zeigen die folgenden Übersichten (Tabelle 3.3 und Tabelle 3.4).

Tabelle 3.3: Zuordnung der Lehramtsausbildungsgänge in Deutschland zu den TEDS-M-Lehramtstypen 1a und 1b

<p>Bayern 1a: „Lehramt an Grundschulen“ mit Mathematik als großem Fach 1b: „Lehramt an Grundschulen“ mit Mathematik als Didaktikfach</p>
<p>Bremen 1a: „Lehramt für Primarstufe und Sekundarstufe I, Schwerpunkt Primarstufe“ mit Fach Mathematik 1b: „Lehramt für Primarstufe und Sekundarstufe I, Schwerpunkt Primarstufe“ ohne Mathematik</p>
<p>Hessen 1a: „Lehramt an Grundschulen“ mit Mathematik als Wahlfach 1b: „Lehramt an Grundschulen“ mit Mathematik als Grundschulfach</p>
<p>Nordrhein-Westfalen 1a: „Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschule mit entsprechenden Gesamtschuljahrgängen mit Schwerpunkt Grundschule“ mit Mathematik als Schwerpunktfach 1b: „Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschule mit entsprechenden Gesamtschuljahrgängen mit Schwerpunkt Grundschule“ mit Mathematik als Didaktikfach</p>
<p>Sachsen 1a: „Lehramt an Grundschulen“ mit Mathematik als „studiertem Fach“ „Lehramt an Grundschulen“ mit Mathematik als Teil der Grundschuldidaktik</p>
<p>Sachsen-Anhalt 1a: „Lehramt an Grundschulen“ mit dem 1. Unterrichtsfach Mathematik „Lehramt an Grundschulen“ mit dem 2. Unterrichtsfach Mathematik</p>
<p>Thüringen 1a: „Lehramt an Grundschulen mit Mathematik als Schwerpunktfach“ „Lehramt an Grundschulen mit Mathematik als Kernfach“</p>

Tabelle 3.4: Zuordnung der Lehramtsausbildungsgänge in Deutschland zu den TEDS-M-Lehramtstypen 2a und 2b

<p>Baden-Württemberg 2a: „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ mit Mathematik als <i>Hauptfach</i> „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ mit Mathematik als <i>Leitfach</i> „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ mit Mathematik als <i>affines Fach</i> 2b: „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ mit Mathematik nur im Fundamentum</p> <p>Berlin 2a: „Amt des Lehrers“ mit Fach Mathematik 2b: „Amt des Lehrers mit einem wissenschaftlichen Fach und zwei Lernbereichen der Grundschulpädagogik“, davon ein Lernbereich Mathematik</p> <p>Brandenburg 2a: „Lehramt für die Bildungsgänge der Sekundarstufe I und Primarstufe an Allgemeinbildenden Schulen“ mit Mathematik als Fach „Lehramt für die Bildungsgänge der Sekundarstufe I und Primarstufe an Allgemeinbildenden Schulen“ mit Mathematik als Nebenfach 2b: „Lehramt für die Bildungsgänge der Sekundarstufe I und Primarstufe an Allgemeinbildenden Schulen“ mit Mathematik als Lernbereich</p> <p>Hamburg 2a: „Lehramt an der Grund- und Mittelstufe“ mit Fach Mathematik 2b: „Lehramt an der Grund- und Mittelstufe“ ohne Mathematik</p> <p>Mecklenburg-Vorpommern 2a: „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ mit Fach Mathematik „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ mit Lernbereich Mathematik</p> <p>Niedersachsen 2a: „Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen“ mit dem Schwerpunkt Grundschule und mit Langfach Mathematik „Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen“ mit dem Schwerpunkt Grundschule und mit Kurzfach Mathematik „Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen“ mit dem Schwerpunkt Haupt- und Realschule mit Fach Mathematik 2b: „Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen“ mit dem Schwerpunkt Grundschule und Grundschuldidaktik Mathematik „Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen“ mit dem Schwerpunkt Haupt- und Realschulen ohne Mathematik</p> <p>Rheinland-Pfalz 2a: „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ mit Fach Mathematik 2b: „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ ohne Mathematik „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ mit Mathematik als Teil der Grundschuldidaktik</p> <p>Saarland 2a: „Lehramt für die Primarstufe und für die Sekundarstufe I (Kl. 5 bis 9)“ mit Fach Mathematik 2b: „Lehramt für die Primarstufe und für die Sekundarstufe I (Kl. 5 bis 9)“ ohne Mathematik</p> <p>Schleswig-Holstein 2a: „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ mit Fach Mathematik 2b: „Lehramt an Grund- und Hauptschulen“ ohne Mathematik</p>
--

Die Typen an Ausbildungsgängen umfassen dabei, trotz ihrer Trennschärfe, jeweils ein relativ weites Spektrum an fachbezogenen Lerngelegenheiten. Zum Typ 1b *Ausbildung als Lehrkraft für die Primarstufe ohne Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichts-*

fach gehören z.B. sowohl der Ausbildungsgang „Lehramt für Primarstufe und Sekundarstufe I, Schwerpunkt Primarstufe“ ohne Mathematik in Bremen, der weder Pflichtanteile in Mathematik noch in Mathematikdidaktik enthält, als auch der Ausbildungsgang „Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschule mit entsprechenden Gesamtschuljahrgängen mit Schwerpunkt Grundschule“ mit Mathematik als Didaktikfach in Nordrhein-Westfalen, der zehn Semesterwochenstunden (SWS) in Mathematik und zehn SWS in Mathematikdidaktik im Rahmen des didaktischen Grundlagenstudiums vorsieht.

Zum Typ 1a *Primarstufenlehrausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach* gehört auf der einen Seite der Ausbildungsgang „Lehramt an Grundschulen“ mit Mathematik als Teil der Grundschuldidaktik in Sachsen, wo Grundschuldidaktik mit 36 bis 40 SWS als Fach studiert und Mathematikdidaktik sowohl im ersten als auch zweiten Staatsexamen geprüft wird. Auf der anderen Seite gehört der Ausbildungsgang „Lehramt für Primarstufe und Sekundarstufe I, Schwerpunkt Primarstufe“ mit Fach Mathematik in Bremen zu diesem Typ, wo die Ausbildung mit 55 Semesterwochenstunden in Mathematik und Mathematikdidaktik quantitativ umfangreiche Lerngelegenheiten bietet.

Entsprechendes gilt auch für die Typen 2b und 2a, wobei auch hier gilt, dass der Typ 2a quantitativ umfangreichere fachbezogene Lerngelegenheiten bietet.

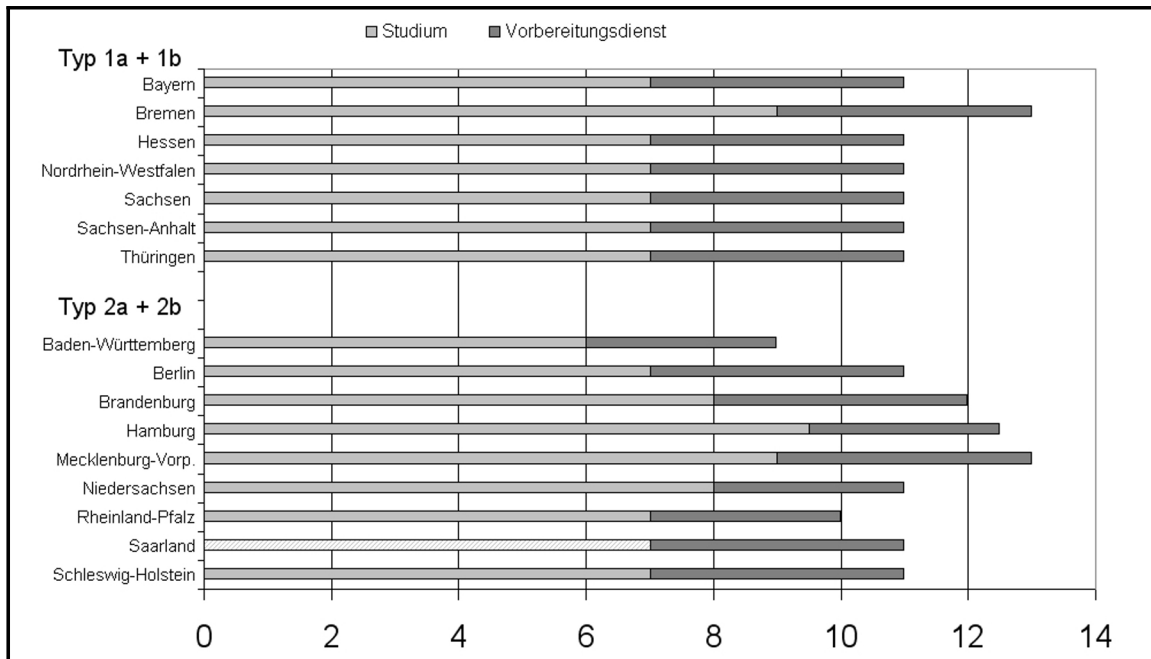
3.1.3 Dauer der Ausbildung zur Primarstufenlehrkraft

Die Ausbildungsdauer zur Primarstufenlehrkraft ist für die Typen 1a und 1b über alle Bundesländer annähernd identisch und liegt außer in Bremen bei sieben Semestern Regelstudienzeit und zwei Jahren Vorbereitungsdienst bzw. Referendariat. In Bremen beträgt die Regelstudienzeit neun Semester.

Die Länge der Ausbildung zum stufenübergreifenden Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt variiert von Bundesland zu Bundesland. Die kürzeste Regelstudienzeit beansprucht mit sechs Semestern der Ausbildungsgang zum Lehramt an Grund- und Hauptschulen in Baden-Württemberg. Die längste Regelstudienzeit beansprucht die Ausbildung zur Grund- und Mittelstufen-Lehrkraft in Hamburg mit 9,5 Semestern. Der Vorbereitungsdienst dauert in Baden-Württemberg, Hamburg, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz nur 1,5 Jahre, in den übrigen Bundesländern zwei Jahre.

Im Saarland wurde zur Zeit der Stichprobenziehung für TEDS-M 2008 nur der Vorbereitungsdienst zur Lehrkraft für die Primar- und Sekundarstufe I angeboten, jedoch kein zugehöriger Studiengang. Absolventinnen und Absolventen dieses Ausbildungsganges gehörten ebenfalls zur Zielpopulation von TEDS-M, auch wenn sie ihr Studium nicht im Saarland absolviert haben.

Die folgende Graphik (Abbildung 3.1) zeigt die Ausbildungsdauer der Typen 1a und 1b sowie 2a und 2b aller Bundesländer im Vergleich.



Für das Saarland wurde ersatzweise die Regelstudienzeit von Rheinland-Pfalz eingesetzt.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 3.1: Ausbildungsdauer der Lehramtstypen in den Bundesländern (in Semestern)

3.2 Ausbildung zur Primarstufenlehrkraft in den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern

3.2.1 Typisierung der Ausbildungsgänge in den Teilnahmeländern

Es gibt einige Länder, in denen die Ausbildung zur Primarstufenlehrkraft an allen Ausbildungsinstitutionen des Landes relativ ähnlich strukturiert ist. Zu diesen Ländern gehört z.B. Taiwan. Die Lehrerausbildung in Taiwan wird stark national gesteuert (siehe dazu im Detail Kapitel 2) und alle elf Universitäten, an denen Primarstufenlehrkräfte ausgebildet werden, bieten ein ähnliches Programm an. In anderen Ländern existieren nebeneinander wie z.B. in Deutschland verschiedene Ausbildungsgänge zur Primarstufenlehrkraft, die sich insbesondere in ihrer Struktur, ihrer inhaltlichen Gestaltung und im erreichbaren Abschluss unterscheiden. In allen Ländern, die an TEDS-M 2008 teilgenommen haben, wurden daher zu Beginn der Studie auf der Grundlage dieser Unterscheidungsmerkmale Typen an Ausbildungsgängen definiert. Die Länderstichproben wurden anhand dieses Kriteriums explizit stratifiziert, sodass die angehenden Primarstufenlehrkräfte in der Stichprobe anteilig repräsentiert sind. Eine Übersicht über alle Typen an Ausbildungsgängen, die für die Primarstufenstudie erfasst worden sind, zeigt Tabelle 3.5.

Einige strukturelle Unterscheidungsmerkmale sind besonders bedeutsam, da von ihnen vermutet wird, dass sie einen Einfluss auf die Möglichkeit der Kompetenzentwicklung zukünftiger Lehrkräfte haben. Die typisierten Ausbildungsgänge wurden daher anhand von vier Schlüsselkriterien klassifiziert, die auch einen Vergleich der Typen verschiedener Länder untereinander ermöglichen (Tatto, Schwille, Senk, Rodriguez, Bankov

et al., 2010): grundständige oder konsekutive Ausbildungsstruktur, Dauer der Ausbildung, Grad der fachlichen Spezialisierung und Spannweite der Klassenstufen, für die die zukünftigen Lehrkräfte ausgebildet werden.

Zu den Kriterien im Einzelnen:

In einem grundständigen Lehrerausbildungsgang (*concurrent program*) werden Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Pädagogik in Theorie und Praxis parallel in einer Ausbildungsphase gelehrt. Am Ende dieser Phase erwerben die Absolventinnen und Absolventen mit ihrem Abschluss eine staatlich anerkannte Lehrberechtigung für bestimmte Schulstufen. Die meisten Primarstufenausbildungsgänge, die in TEDS-M 2008 untersucht werden, sind grundständig organisiert und werden mit einem Grad abgeschlossen, der einem Bachelor entspricht.

Ein konsekutiver Lehrerausbildungsgang (*consecutive program*) besteht aus zwei aufeinander folgenden Phasen. In der Regel wird in der ersten Phase eine rein fachwissenschaftliche Ausbildung absolviert, der in einer zweiten Phase die berufsbezogene Ausbildung mit mathematikdidaktischen, pädagogischen und schulpraktischen Anteilen folgt. Beide Phasen werden mit Prüfungen und Zertifikaten abgeschlossen: die erste typischerweise mit einem Bachelor, die zweite typischerweise mit einem Master oder einer Lehrlizenz. Eine Lehrberechtigung wird in jedem Falle erst mit dem Abschluss der zweiten Phase erlangt.

Die untersuchten Primarstufenlehrerausbildungsgänge in Deutschland wurden als konsekutiv klassifiziert, da sie in zwei Phasen strukturiert sind, die erste Phase mit einem eigenständigen Abschluss endet und eine Lehrbefähigung erst mit dem zweiten Staatsexamen erlangt wird. Genau genommen handelt es sich hier jedoch um ein hybrides Modell, da die erste Phase neben fachwissenschaftlichen Anteilen auch fachdidaktische, pädagogische und schulpraktische Anteile enthält. Deutschland ist das einzige TEDS-M-Land, in dem ausschließlich konsekutive Programme angeboten werden. In Thailand und Singapur gibt es sowohl grundständige als auch konsekutive Primarstufenlehrerausbildungsgänge. Generell wird eine konsekutive Ausbildung jedoch eher für die Vorbereitung zum Sekundarstufenlehramt angeboten (vgl. Kapitel 3 im parallel erscheinenden Band zur Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010).

Im Vorfeld von TEDS-M war prinzipiell eine weitere Ausbildungsform definiert worden, und zwar eine berufsbegleitende Ausbildung (*apprenticeship program*), die durch einen hohen Praxisanteil und eine sehr geringe fachliche Ausbildung charakterisiert ist. Entsprechende Programme waren jedoch nicht in TEDS-M 2008 involviert, so dass im weiteren Verlauf der Studie nur grundständige und konsekutive Ausbildungsprogramme unterschieden werden.

Die Dauer der Primarstufenlehrerausbildung beträgt über alle TEDS-M-Teilnahmeländer hinweg gesehen meist vier bis fünf Jahre. Das kürzeste Programm stellt ein Ausbildungsgang in Singapur mit einer zweijährigen Diplomausbildung. Die Ausbildung zur Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkraft (Typ 2a und 2b) in Deutschland stellt mit 5,5 Jahren in den meisten Bundesländern eine geringfügig längere Ausbildung als international üblich dar.

Entsprechend des Aufgabenspektrums ihres Berufes, werden zukünftige Primarstufenlehrkräfte als Klassenlehrkräfte (*Generalisten*) vorwiegend in mehreren Fächern aus-

gebildet, im Gegensatz zu Sekundarstufenlehrkräften, die sich häufig in ein oder zwei Fächern spezialisieren. In den meisten TEDS-M-Ländern umfasst die Ausbildung daher zumindest ein Grundwissen in den drei bis vier Hauptfächern der Primarstufe. In der Schweiz werden Grundschullehrkräfte darüber hinaus auch noch in Musik, Sport und Fremdsprachen ausgebildet (insgesamt in sieben Fachgebieten). Demgegenüber werden in Thailand – die Klassenlehrausbildung gilt hier seit Kurzem nicht mehr für das Fach Mathematik und die bildungspolitischen Bestrebungen gehen dahin, sie ganz abzuschaffen – Lehrkräfte nur für das Fach Mathematik ausgebildet, das in allen Klassen des Schulsystems (1 bis 12) unterrichtet werden muss. Eine Spezialisierung auf ein Unterrichtsfach gibt es für angehende Primarstufenlehrkräfte ansonsten nur in einzelnen Ausbildungsgängen in Polen. Programme mit einer Spezialisierung auf nur zwei Fächer sind in Deutschland, Malaysia, Singapur und den USA zu finden.

Die Spannweite der Klassenstufen, für welche eine Primarstufenlehrkraft aufgrund ihres Ausbildungsabschlusses eine Mathematik-Lehrberechtigung erhält, stellt ein weiteres zentrales Unterscheidungsmerkmal dar. Während in fünf von 15 TEDS-M-Ländern (Malaysia, Philippinen, Singapur, Spanien und Taiwan) Primarstufenlehrkräfte für die Klassen 1 bis 6 ausgebildet werden, gibt es in den anderen Ländern zum Teil Unterschiede zwischen den Ausbildungsgängen eines Landes. Dies gilt vor allem für föderale Systeme. In der Schweiz bilden beispielsweise je nach Kanton fünf Ausbildungsgänge für unterschiedliche Klassenstufenintervalle aus: vom Kindergarten bis zur zweiten Klasse, vom Kindergarten bis zur dritten Klasse, vom Kindergarten bis zur sechsten Klasse, von der ersten bis zur sechsten Klasse und von der dritten bis zur sechsten Klasse. Hinzuweisen ist insbesondere wiederum auf Thailand, wo Mathematiklehrkräfte für den Unterricht von der ersten bis zur zwölften Klassenstufe ausgebildet werden. Eine Lehrberechtigung für die Klassen 1 bis 4, wie sie in Deutschland durch die reine Primarstufenausbildung erworben wird, gibt es auch in Georgien, Russland und einigen Programmen der USA. Eine Lehrberechtigung für die Klassen 1 bis 10, wie sie in Deutschland durch die stufenübergreifende Ausbildung erworben wird, gibt es auch in Norwegen.

Es wird erwartet, dass die Merkmale, anhand derer die Ausbildungsgänge unterschieden werden, die Ergebnisse der Ausbildung beeinflussen. So kann z.B. angenommen werden, dass eine Ausbildung, die für höhere Klassenstufen qualifiziert, auch umfangreicheres mathematisches Wissen vermittelt. Ebenso sollte eine Spezialisierung auf Mathematik als einziges Unterrichtsfach einen intensiveren Wissenserwerb in diesem Fach ermöglichen als eine Ausbildung in mehreren Unterrichtsfächern. Wenn alle anderen Faktoren konstant sind, sollte außerdem eine längere Ausbildung einen größeren Wissenserwerb ermöglichen.

Die Ausprägungen der dargestellten Unterscheidungsmerkmale werden für alle Ausbildungsgänge, die in TEDS-M 2008 untersucht wurden, ebenfalls in Tabelle 3.5 dargestellt. In der linken Spalte finden sich die Kürzel, unter denen die Ausbildungsgänge in den Folgekapiteln geführt werden. Vorab definierte Typen in der Schweiz, die zum Teil mit relativ geringen Fallzahlen an wenigen Institutionen angeboten werden, werden aus Datenschutzgründen nicht gesondert ausgewiesen, sondern mit ähnlich strukturierten Ausbildungsgängen des Landes zusammengefasst. Angesichts der Vielzahl an Ausbildungsgängen in Ländern wie z.B. Polen werden der Übersichtlichkeit halber im vorlie-

genden Band maximal zwei Typen an Ausbildungsgängen pro Land berichtet. Konsekutive Ausbildungsgänge sind an der geteilten Jahresangabe für die Dauer der Ausbildung zu erkennen.

Tabelle 3.5: Zusammenstellung aller Typen an Ausbildungsgängen, die an der Primarstufenstudie von TEDS-M 2008 teilgenommen haben

Kürzel	Landesspezifische Bezeichnung (in Englisch)	Klasse	Dauer der Ausb. (in Jahren)	GEN bzw. SPE
BOT 1-7 GEN_M	Diploma in Primary Education	1-7	3,0	GEN
CHI 1-8 GENoM	Generalists (Grade 1 to 8)	1-8	4,0 bzw. 5,0	GEN
DEU 1-4 P_M	Primary with Math as focus	1-4	3,5 + 2,0	GEN
DEU 1-4 PoM	Primary without Math as focus	1-4	3,5 + 2,0	GEN
DEU 1-4 PSoM	Primary/Secondary I without Math as focus	1-4	3,5 + 2,0	GEN
DEU 1-10 PS_M	Primary/Secondary I with Math as focus	1-10	3,5 + 2,0	SPE(2)
GEO 1-4 BEd_4	Bachelor in Pedagogy (4 years)	1-4	4,0	GEN
GEO 1-4 BEd_5	Bachelor in Pedagogy (5 years)	1-4	5,0	GEN
MAL 1-6 SPEcc	Malaysian Teaching Diploma with Math as one of two subjects	1-6	3,0	SPE(2)
MAL 1-6 SPEcs	Diploma of Education with Math as one of two subjects	1-6	4,0 + 1,0	SPE(2)
MAL 1-6 SPEBEd	Bachelor in Primary Education with Math as one of two subjects*	1-6	4,0	SPE(2)
NOR 1-10 ALU_M	General Teachers for primary and lower secondary with extra mathematics	1-10	4,0	GEN
NOR 1-10 ALUoM	General Teachers for primary and lower secondary without extra mathematics	1-10	4,0	GEN
PHI 1-6 GENoM	Bachelor in Elementary Education	1-6	4,0	GEN
POL 1-3 PED_VZ	Bachelor in Pedagogy, 3 years (full-time program)*	1-3	3,0	GEN
POL 1-3 PED_VZ5	Master in Pedagogy, 5 years (full-time program)*	1-3	5,0	GEN
POL 1-3 PED_TZ	Bachelor in Pedagogy, 3 years (part-time program)	1-3	3,0	GEN
POL 1-3 PED_TZ5	Master in Pedagogy, 5 years (part-time program)*	1-3	5,0	GEN
POL 4-9 MAT_VZ	Bachelor in Mathematics, 3 years (full-time program)	4-9	3,0	SPE
POL 4-9 MAT_VZ5	Master in Mathematics, 5 years (full-time program)*	4-12	5,0	SPE
POL 4-9 MAT_TZ	Bachelor in Mathematics, 3 years (part-time program)*	4-9	3,0	SPE
POL 4-9 MAT_TZ5	Master in Mathematics, 5 years (part-time program)*	4-12	5,0	SPE
RUS 1-4 GEN_M	Primary Teacher Education	1-4	5,0	GEN
SGP 1-6 SPEcc	Diploma in Education, Primary Option A*	1-6	2,0	SPE(2)
SGP 1-6 GEN_M	Diploma in Education, Primary Option C	1-6	2,0	GEN

Kürzel	Landesspezifische Bezeichnung (in Englisch)	Klasse	Dauer der Ausb. (in Jahren)	GEN bzw. SPE
SGP 1-6 GEN_BE	Bachelor in Education (Primary)*	1-6	4,0	GEN
SGP 1-6 GEN_BSc	Bachelor of Science Education (Primary)*	1-6	4,0	GEN
SGP 1-6 SPEcs	Post Graduate Degree in Primary Education, Option A	1-6	4,0 + 1,0	SPE(2)
SGP 1-6 GEN_Mcs	Post Graduate Degree in Primary Education, Option C*	1-6	4,0 + 1,0	GEN
SPA 1-6 GENoM	Teacher of Primary Education	1-6	3,0	GEN
SWZ 1-3 GENoM	Teacher for Kindergarten and Primary School (Kindergarten and grade 1-2)	K-2	3,0	GEN
	Teacher for Kindergarten and Primary School (Kindergarten and grade 1-3)	K-3	3,0	GEN
SWZ 1-6 GENoM	Teacher for Kindergarten and Primary School (Kindergarten and grade 1-6)	K-6	3,0	GEN
	Teacher for Primary School (grade 1-6)	1-6	3,0	GEN
	Teacher for Primary School (grade 3-6)	3-6	3,0	GEN
TWN 1-6 GEN_M	Elementary Teachers	1-6	4,5	GEN
THA 1-12 SPEcc	Bachelor of Education	1-12	5,0	SPE
THA 1-12 SPEcs	Graduate Diploma in Teaching	1-12	4,0 + 1,0	SPE
USA 1-5 GENoM	Primary Teacher Education (concurrent)	1-3/4/5	4,0	GEN
USA 1-5 GENoMcs	Primary Teacher Education (consecutive)*	1-3/4/5	4,0 + 1,0	GEN
USA 4-9 SPEcc	Primary and Secondary Teacher Education (concurrent)	4/5/6-8/9	4,0	SPE
USA 4-9 SPEcs	Primary and Secondary Teacher Education (consecutive)*	4/5/6-8/9	4,0 + 1,0	SPE

BOT: Botswana, CHI: Chile, DEU: Deutschland, GEO: Georgien, MAL: Malaysia, NOR: Norwegen, PHI: Philippinen, POL: Polen, RUS: Russland, SGP: Singapur, SPA: Spanien, SWZ: Schweiz, THA: Thailand, TWN: Taiwan, USA: USA

ALUoM, GENoM, ALU_M, GEN_M: Ausbildung als Klassenlehrkraft ohne bzw. mit Mathematik als Schwerpunkt; SPE, SPE(2): Ausbildung als Fachlehrkraft mit Mathematik als einzigem bzw. einem von zwei Unterrichtsfächern; cc: concurrent, cs: consecutive; BEd: Bachelor of Education, BSc: Bachelor of Science Education; VZ: Vollzeit, TZ: Teilzeit; PoM, PSoM, PS_M, PSoM: Ausbildung als Lehrkraft für die Primar- bzw. Primar- und Sekundarstufe I mit bzw. ohne Mathematik als Schwerpunkt oder Unterrichtsfach; MAT, PED: Bachelor in Mathematik bzw. Pädagogik.

* Über diesen Ausbildungsgang wird aus Gründen der Übersichtlichkeit in diesem Band nicht berichtet. Die pro Land ausgewählten zwei Ausbildungsgänge decken das strukturelle und leistungsmäßige Spektrum ab.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

3.2.2 Ergänzende Informationen zur Primarstufenausbildung in den Teilnahmeländern

Neben den strukturellen Schlüsselmerkmalen der Ausbildungsgänge zeichnen sich die Lehrerausbildungssysteme der TEDS-M-Teilnahmeländer durch kulturell bedeutsame Unterschiede aus (zum nationalen Kontext siehe im Einzelnen Kapitel 2). In den folgenden Abschnitten werden zu jedem Land ergänzende Informationen gegeben, die uns für das Verständnis der in diesem Band geschilderten Ergebnisse wichtig erscheinen (vgl. auch Tatto et al., 2010). Zudem werden Trends geschildert, denen die Primarstufenlehrerausbildung in den jeweiligen Ländern derzeit unterworfen ist.

In *Botswana* kann eine Lehrerausbildung entweder an der Universität oder einer Pädagogischen Hochschule erfolgen. Für die Primarstufe finden sich allerdings kaum Uni-

versitätsabsolventinnen bzw. -absolventen, sodass dieser Ausbildungsgang in TEDS-M 2008 nicht erfasst wurde. Die dreijährige Ausbildung an den Pädagogischen Hochschulen ist im ersten Jahr vorwiegend fachübergreifend angelegt. Insgesamt sind rund vier Monate in der Schulpraxis zu absolvieren. Als genereller Trend ist eine zunehmende Implementation von Spezialisierungsmöglichkeiten in Grundschulpädagogik und beispielsweise Mathematik und Naturwissenschaften zu erkennen.

In *Chile* wird die Lehrerausbildung vornehmlich von staatlichen Universitäten durchgeführt. In jüngster Zeit bieten jedoch auch private Universitäten vermehrt entsprechende Ausbildungsgänge an. Neben Norwegen ist Chile das einzige Land in TEDS-M 2008, in dem das Klassenlehrersystem bis zum Ende der Sekundarstufe I reicht. Bestandteil der Primarstufenlehrerausbildung ist ein Praxissemester an Schulen. Das letzte Semester der Ausbildung wird überwiegend auf das Schreiben einer wissenschaftlichen Hausarbeit verwendet.

Die Lehrerausbildung in *Georgien* ist seit dem Ende der Sowjetunion kontinuierlich tiefgreifenden Reformen unterworfen gewesen. Derzeit bieten elf, überwiegend staatliche Universitäten eine Lehramtsausbildung an. Noch genügt ein Bachelor-Abschluss in Pädagogik oder einem beliebigen anderen Fach für eine Einstellung in den Schuldienst der Primarstufe. Die Universitäten sind frei in der Gestaltung von Form und Inhalten der Ausbildung. Angestrebt wird eine Professionalisierung des Lehrerberufes, indem in Zukunft ein Lehramts-Master, eine fachbezogene und eine praktische Abschlussprüfung sowie eine einjährige Probezeit gefordert werden.

In *Malaysia* findet die Primarstufenlehrerausbildung derzeit noch parallel an Pädagogischen Hochschulen (mit großen Studierendenzahlen) und Universitäten statt. Mittelfristig ist allerdings eine Verlagerung an die staatlichen und privaten Universitäten des Landes vorgesehen. Ein zentrales Ziel des seitens des Staates vorgegebenen, relativ engmaschigen Ausbildungscurriculums ist die Stärkung der nationalen Identität und Einheit. Als letzte große Reform ist 2003 der Mathematikunterricht ab Klasse 1 von Malay auf Englisch umgestellt worden, was für die Lehrerausbildung mit umfangreichen Veränderungen ihrer Lehre verbunden war.

Die Primarstufenlehrerausbildung in *Norwegen* findet an Pädagogischen Hochschulen und Universitäten statt. Angehende Lehrkräfte müssen im dritten und vierten Jahr in zwei Fächern Schwerpunkte setzen. Darunter kann sich Mathematik befinden, wofür sich allerdings nur eine Minderheit entscheidet. Seit einigen Jahren findet eine Evaluation der Lehrerausbildung durch eine staatliche Agentur für Qualitätssicherung statt (NOKUT, 2006). Ihre Berichte und die schwachen norwegischen Ergebnisse in TEDS-M, die sich bereits in den Pilot- und Feldstudien abzeichneten, haben dazu geführt, dass eine breite gesellschaftliche Diskussion in Gang gekommen ist und die Struktur der Lehrerausbildung zum kommenden akademischen Jahr voraussichtlich grundsätzlich verändert wird (Det Kongelige Kunnskapsdepartement, 2009): Die Klassenlehrerausbildung wird auf die Jahrgangsstufen 1 bis 7 (zuvor 10) begrenzt und stattdessen wird für die Klassen 5 bis 10 eine Sekundarstufen-I-Ausbildung in drei Unterrichtsfächern eingeführt. Nach Möglichkeiten soll sich ein substanzieller Anteil der Lehrkräfte statt für einen vierjährigen Bachelor-Abschluss für einen grundständigen fünfjährigen Master entscheiden, womit indirekt

die gewünschte Verlängerung der Ausbildungszeit erreicht werden soll, ohne die Lehrerversorgung zu gefährden.

Im Inselstaat *Philippinen* findet die Lehrerausbildung notgedrungen in mehreren Hundert kleinen privaten und staatlichen Ausbildungsinstitutionen statt. Die Zugangsberechtigung wird mit dem Abschluss der Schulausbildung nach Klasse 10 erworben, allerdings ist das Absolvieren eines propädeutischen Kurses für den Eintritt in die Lehrerausbildung Voraussetzung. Bestandteil der Ausbildung ist eine dreimonatige Praxisphase. Die Ausbildung wird mit einer zentralen staatlichen Prüfung abgeschlossen, die berufswissenschaftliche, fachbezogene und allgemeinbildende Komponenten enthält.

Die *polnische* Lehrerausbildung sieht seit der Verlängerung der Grundschulzeit von vier auf sechs Jahre für die Jahrgangsstufen 1 bis 3 eine breite Ausbildung von Klassenlehrkräften in mehreren „integrierten“ Fächern vor, d.h. diese werden nicht getrennt voneinander gelehrt, während ab der Klasse 4 Fachlehrkräfte ausgebildet werden. Wie in Georgien unterlag das System seit dem Ende des Warschauer Paktes wiederholten tiefgreifenden Reformen, die vor allem auf Dezentralisierung und mehr Autonomie für die Ausbildungsinstitutionen zielten. Primarstufenlehrkräfte werden an Pädagogischen Hochschulen (nur geringe Studierendenzahlen) und Universitäten ausgebildet. Teilzeitausbildungen spielen eine sehr bedeutsame Rolle.

Über die Primarstufenlehrerausbildung in *Russland* ist aus TEDS-M 2008 wenig bekannt, da das Land nicht an dem Teil der Studie teilgenommen hat, in dem der Institutionen-Fragebogen zu den Strukturmerkmalen der Ausbildung eingesetzt wurde. In der Vergangenheit wurden Primarstufenlehrkräfte auf sekundärem Niveau ausgebildet. Diese Form läuft allerdings derzeit aus, sodass an TEDS-M nur tertiäre Ausbildungsinstitutionen teilgenommen haben. Seit dem Ende der Sowjetunion haben Reformmaßnahmen diesen deutlich mehr Autonomie eingeräumt, was zu einer relativ großen Variabilität der Ausbildungsinhalte geführt hat. Mathematik kommt in der Ausbildung von Primarstufenlehrkräften allerdings traditionell eine relativ starke Stellung zu.

Die Primarstufenlehrerausbildung in der *Schweiz* ist erst vor einigen Jahren auf tertiäres Niveau angehoben worden. Sie findet an Pädagogischen Hochschulen statt. Als föderaler Staat bestehen enorme Unterschiede in der Struktur und den Inhalten der Lehrerausbildung in den einzelnen Kantonen. Mit der Umstellung auf Pädagogische Hochschulen kam es allerdings mindestens zu einer gewissen Harmonisierung, indem nun beispielsweise das Abitur weitgehend Aufnahmevoraussetzung ist. Die angehenden Primarstufenlehrkräfte werden stark praxisorientiert in sechs bis acht Fächern ausgebildet: in der an TEDS-M 2008 teilnehmenden Deutschschweiz sind dies in der Regel Deutsch, Mathematik, Französisch oder Englisch, Mensch und Umwelt, Bildnerisches oder Technisches Gestalten, Sport und Bewegung oder Ethik und Religion. Die Mathematikausbildung für die Primarstufe besteht an der PH Zentralschweiz beispielsweise aus fünf Modulen zu „Muster erkennen und beschreiben“, „Arithmetik“, „Geometrie“, „Sachrechnen und Beurteilen“ sowie „Umgang mit Heterogenität (wahlweise Rechenschwäche oder Hochbegabung)“ (PHZ Luzern, 2007). Für Mathematik wird auch eine Spezialisierungsmöglichkeit in Form von fünf weiteren Modulen angeboten: „Geschichte der Mathematik“, „Geldmathematik“, „Strukturen der höheren Algebra“, „Geometrie auf

der Kugel“ und „Zahlentheorie“, die eine fachwissenschaftliche Vertiefung ermöglichen (PHZ Luzern, 2008).

Singapur verfügt nur über eine Institution, an der alle Lehrkräfte des Landes in einer Vielzahl an verschiedenen Ausbildungsgängen auf ihre beruflichen Aufgaben vorbereitet werden: das National Institute of Education (NIE). Dieses ist Bestandteil der Universität, aber eng mit dem Ministerium verknüpft. Da Lehrkräfte schon von Beginn der Ausbildung an in einem Arbeitsverhältnis mit dem Staat stehen, das ihnen zudem eine Anstellung an einer staatlichen Schule garantiert, ist dessen Kontrolle über die Qualität der Lehrerausbildung generell eng. Teil der Ausbildung ist eine Schulung in Englisch als Unterrichtssprache. Je nach Ausbildungsgang betragen die schulpraktischen Anteile rund vier Monate.

Die Primarstufenlehrausbildung in *Spanien* findet an staatlichen und privaten Universitäten statt, unterliegt aber nichtsdestotrotz relativ strikten staatlichen Regelungen. Eine Klassenlehrkraft unterrichtet alle Fächer außer Fremdsprachen, Sport und Religion. Dementsprechend breit ist die Ausbildung angelegt, die 3,5 Monate Schulpraxis beinhaltet. Die zentrale Hürde für den Übergang in den Beruf besteht in der Aufnahmeprüfung für die Verbeamtung, deren Erfolgsrate anhand des Lehrerbedarfs quotiert ist.

In *Taiwan* ist nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges systematisch ein umfassendes Anreizsystem aufgebaut worden, das hinreichend qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber für Studienplätze in der Lehrerausbildung sichern soll. Gleichzeitig übt der Staat eine relativ strenge Kontrolle über die Ausbildung aus, indem am Ende eine zentrale staatliche Abschlussprüfung steht, die nur von rund 70 Prozent bestanden wird. Bestandteil der Ausbildung sind umfangreiche allgemeinbildende Inhalte, wie sie von allen Studierenden zu absolvieren sind, beispielsweise zur Landesgeschichte, Landessprache oder Landesreligion. Die Lehrerausbildung hätte prinzipiell auch als konsekutiv klassifiziert werden können, schließt sich an ein vierjähriges Universitätsstudium doch ein halbjähriges Praktikum in der Schule an. Ohne dieses ist der Universitätsabschluss allerdings nicht gültig. Zudem wird nach dem Praktikum kein weiterer Abschluss verliehen.

In der *thailändischen* Lehrerausbildung werden alle Lehrkräfte auf einen Einsatz in den Klassen 1 bis 12 vorbereitet, eine Differenzierung findet nicht statt. Für Mathematik werden seit kurzem nur noch Fachlehrkräfte ausgebildet, was mittelfristig auch als Ziel für die übrigen Fächer angestrebt ist. Die Ausbildung enthält substanzielle Anteile an grundlegenden Inhalten wie Pädagogische Psychologie, Empirische Bildungsforschung, Klassenführung oder neue Medien. Hinzu kommt ein halbes Jahr in der Schulpraxis.

Die *USA* sind das TEDS-M-Teilnahmeland, für das sich die Ausbildungsstrukturen und -inhalte am schlechtesten zusammenfassend beschreiben lassen, da sie selbst im Vergleich zu Deutschland und der Schweiz als föderalen Staaten stark lokal variieren. Allerdings sind seit einigen Jahren zumindest in Bezug auf grundlegende Anforderungen mehr und mehr bundesstaatliche Festlegungen zu finden, die über formelle Lizenzierungsverfahren vor allem in Folge des „No Child Left Behind“-Erlasses durchgesetzt werden. Generell lässt sich eine zunehmende Tendenz zu kurzfristigen Ersatzausbildungen durch lokale Schulbehörden oder private Einrichtungen anstelle der formellen Universitätsausbildung feststellen.

3.2.3 Gruppierung der Ausbildungsgänge

Um angesichts der Variation in der Primarstufenlehrausbildung neben einer systemischen Betrachtungsweise auch konkret Ausbildungsgänge ähnlicher Typen vergleichen zu können, werden diese in Gruppen zusammengefasst. Dabei bilden der Grad der fachlichen Spezialisierung und die Spannweite der Klassenstufen, für die eine Primarstufenlehrkraft aufgrund ihres Ausbildungsabschlusses eine Lehrberechtigung in Mathematik erhält, die entscheidenden Gruppierungskriterien. Unterschieden werden:

1. Klassenlehrkräfte, die Mathematik bis zur Klasse 4 unterrichten,
2. Klassenlehrkräfte, die Mathematik bis zur Klasse 6 unterrichten,
3. Klassenlehrkräfte, die Mathematik bis zur Klasse 10 unterrichten,
4. Fachlehrkräfte.

Die Zuordnung der Ausbildungsgänge zu diesen Gruppen ist in Tabelle 3.6 dargestellt.

Tabelle 3.6: Gruppierung der Ausbildungsgänge für die Primarstufe, die in diesem Band berichtet werden

Gruppe	Kürzel	Ausbildungsgang
Klassenlehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für Mathematik bis Klasse 4	DEU 1-4 P_M	Primary with Math as focus
	DEU 1-4 PoM	Primary without Math as focus
	DEU 1-4 PSoM	Primary/Secondary I without Math as focus
	GEO 1-4 BEd_4	Bachelor in Pedagogy (4 years)
	GEO 1-4 BEd_5	Bachelor in Pedagogy (5 years)
	POL 1-3 PED_TZ	Bachelor in Pedagogy, 3 years (part-time program)
	RUS 1-4 GEN_M	Primary Teacher Education
SWZ 1-3 GENoM	Teacher for Kindergarten and Primary School (Kindergarten and grade 1-2)	
Klassenlehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für Mathematik bis Klasse 6	PHI 1-6 GENoM	Bachelor in Elementary Education
	SWZ 1-6 GENoM	Teacher for Kindergarten and Primary School (Kindergarten and grade 1-6)
	SGP 1-6 GEN_M	Diploma in Education, Primary Option C
	SPA 1-6 GENoM	Teacher of Primary Education
	TWN 1-6 GEN_M	Elementary Teacher
	USA 1-5 GENoM	Primary Teacher Education (concurrent)
Klassenlehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für Mathematik bis Klasse 10	BOT 1-7 GEN_M	Diploma in Primary Education
	CHI 1-8 GENoM	Generalists (Grade 1 to 8)
	NOR 1-10 ALU_M	General Teachers for primary and lower secondary with extra mathematics
	NOR 1-10 ALUoM	General Teachers for primary and lower secondary without extra mathematics
Fachlehrkräfte	DEU 1-10 PS_M	Primary/Secondary I with Math as focus
	MAL 1-6 SPEcc	Malaysian Teaching Diploma with Math as one of two subjects
	MAL 1-6 SPEcs	Diploma of Education with Math as one of two subjects
	POL 4-9 MAT_VZ	Bachelor in Mathematics, 3 years (full-time program)
	SGP 1-6 SPEcs	Post Graduate Degree in Primary Education, Option A
	THA 1-12 SPEcc	Bachelor of Education
	THA 1-12 SPEcs	Graduate Diploma in Teaching
	USA 4-9 SPEcc	Primary and Secondary Teacher Education (concurrent)

BOT: Botswana, CHI: Chile, DEU: Deutschland, GEO: Georgien, MAL: Malaysia, NOR: Norwegen, PHI: Philippinen, POL: Polen, RUS: Russland, SGP: Singapur, SPA: Spanien, SWZ: Schweiz, THA: Thailand, TWN: Taiwan, USA: USA

ALUoM, GENoM, ALU_M, GEN_M: Ausbildung als Klassenlehrkraft ohne bzw. mit Mathematik als Schwerpunkt; SPE, SPE(2): Ausbildung als Fachlehrkraft mit Mathematik als einzigem bzw. einem von zwei Unterrichtsfächern; cc: concurrent, cs: consecutive; BEd: Bachelor of Education, BSc: Bachelor of Science Education; VZ: Vollzeit, TZ: Teilzeit; PoM, PSoM, PS_M, PSoM: Ausbildung als Lehrkraft für die Primar- bzw. Primar- und Sekundarstufe I mit bzw. ohne Mathematik als Schwerpunkt oder Unterrichtsfach; MAT, PED: Bachelor in Mathematik bzw. Pädagogik.

4 Merkmale von Lehrerausbildenden für die Primarstufe im internationalen Vergleich

Anja Felbrich, Christiane Schmotz, Gabriele Kaiser, Sebastian Hacke & Rainer Lehmann

4.1	Theoretischer Rahmen.....	73
4.2	Untersuchungsdesign und methodisches Vorgehen.....	74
4.3	Demographische Merkmale und akademischer Hintergrund der Ausbildenden.....	76
4.3.1	Geschlechtsspezifische Zusammensetzung.....	76
4.3.2	Formale Qualifikationen der Auszubildenden.....	78
4.3.3	Schulische Lehrbefähigung der Auszubildenden.....	81
4.3.4	Ausbildung zum Lehrer-Ausbildenden.....	83
4.4	Berufserfahrungen und Tätigkeitsprofil der Auszubildenden.....	86
4.4.1	Berufserfahrungen in der schulischen Praxis.....	86
4.4.2	Parallele Schultätigkeit.....	91
4.4.3	Forschungsorientierung und forschungsbezogene Tätigkeiten der Ausbildenden.....	92
4.5	Zusammenfassung und Diskussion.....	96

4.1 Theoretischer Rahmen

Über die Lehrenden in der Lehrerausbildung ist im Vergleich zu (angehenden) Lehrkräften, auf die sich die Forschungsbemühungen der letzten Jahre konzentriert haben, vergleichsweise wenig bekannt. Systematische Untersuchungen zu den Auszubildenden in der Lehrerausbildung, noch dazu im internationalen Vergleich, liegen mit Ausnahme der *MT21*-Untersuchung (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008) und den Erhebungen von Criblez (2001) für die Schweiz bisher nicht vor. Dabei sind Lehrende ein integraler Bestandteil des implementierten Curriculums der Lehrerausbildung, durch welche die intendierten Curricula in die Praxis transportiert werden. Den Lehrerausbildenden kommt daher im Mehrebenenmodell von TEDS-M 2008 eine wichtige Vermittlerfunktion zu. Sie nicht zu betrachten hieße, wichtige Wirkmechanismen unbeachtet zu lassen. Im vorliegenden Beitrag werden die Auszubildenden angehender Mathematiklehrkräfte für die Primarstufe betrachtet (zu den Merkmalen der Auszubildenden angehender Lehrkräfte für die Sekundarstufe I siehe den parallel erscheinenden Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010¹).

1 Der theoretische Rahmen und das Untersuchungsdesign sind von der Autorengruppe des vorliegenden Beitrags für die beiden Parallelkapitel gemeinsam formuliert worden, da sich der Forschungsstand

Über die Merkmale der Auszubildenden an den Institutionen der Lehrerbildung ist – abgesehen von auf nationaler Ebene vorgeschriebenen formalen Qualifikationen und punktuellen Untersuchungen zu Einstellungen, Lehrpraktiken und Berufsverständnis – so gut wie nichts bekannt. Dieses Forschungsdefizit erstreckt sich auf Informationen zu den demographischen Merkmalen der Auszubildenden, zu ihrer Ausbildung und ihren Qualifikationen im Detail, zu ihrem fachlichen Wissen sowie ihren Wahrnehmungen, Perspektiven und Zielen für die Ausbildung von Lehrkräften.

Für den deutschen Sprachraum liegen lediglich für kleine Untergruppen erste empirische Untersuchungen vor, beispielsweise zum Berufsverständnis der universitär Lehrenden in Erziehungswissenschaft und den Fachdidaktiken an der Universität Frankfurt/M. (Heil & Faust-Siehl, 2000) bzw. zur Berufswahrnehmung der Seminarzubildenden an Studienseminaren, die im Rahmen der Evaluationsstudien von Abs (2005) an den hessischen sowie von Schubarth, Speck, Gladasch, Seidel & Chudoba (2007) an den brandenburgischen Studienseminaren erhoben wurden. Im Unterschied dazu bezieht sich die Studie von Blömeke, Hascher & Mayr (2005) auf die Tätigkeiten von Lehrerbildenden, welche anhand der Dimensionen Lehren, Beraten, Forschen und Gestalten mit Hilfe einer Expertenbefragung rekonstruiert wurden. Für den englischsprachigen Raum geben die Reviews von Troyer (1986) sowie Zeichner und Conklin (2005) einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand.

Teil dieses Forschungsdefizits ist eine präzise und dennoch möglichst umfassende Definition des Begriffs „Lehrerbildende“: Sind dies ausschließlich die Lehrenden, welche Veranstaltungen anbieten, die sich nur an zukünftige Lehrkräfte richten, oder werden auch Fachwissenschaftlerinnen und Fachwissenschaftler dazu gezählt, wenn sie Veranstaltungen anbieten, die auch von zukünftigen Lehrkräften belegt werden? Welcher Art sollen die Veranstaltungen sein, die betrachtet werden, und soll sich die Definition nur auf festangestelltes Lehrpersonal an den Ausbildungsinstitutionen beziehen oder auch auf Lehrbeauftragte und Mentoren, die im Rahmen schulpraktischer Studien angehende Lehrkräfte ausbilden? Gerade vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Organisationsbedingungen der Lehrerbildung in den an TEDS-M 2008 beteiligten Ländern, aber auch der Vielzahl an unterschiedlichen Ausbildungsgängen innerhalb der einzelnen Länder, ist die Frage einer präzisen und dennoch möglichst umfassenden und international tragfähigen Definition eine große Herausforderung.

4.2 Untersuchungsdesign und methodisches Vorgehen

Im Unterschied zu *MT21*, bei der es sich um eine Gelegenheitsstichprobe von Lehrerbildenden handelte (siehe Felbrich, Müller & Blömeke, 2008), liegt mit TEDS-M 2008 erstmals eine für die beteiligten Länder repräsentative Befragung der Auszubildenden vor.

TEDS-M 2008 bezieht sich auf jene Personen mit regelmäßig wiederkehrender Lehrerbildung in der Lehrerbildung, die laut Studien-, Prüfungs- und Ausbildungsverord-

mangels entsprechender Arbeiten für die betrachteten Ausbildergruppen nicht differenziert betrachten lässt und das Design der Untersuchung für beide Gruppen identisch war. Ebenso wurde versucht, die Struktur der Kapitel vergleichbar aufzubauen, soweit dies die unterschiedlichen Aufgaben der Auszubildenden in der Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrerbildung zuließen.

nungen für die Ausbildungsgänge, die zu einem Mathematiklehramt in der Primarstufe oder Sekundarstufe I führen, im akademischen Jahr 2007/08² – dem Jahr der Durchführung von TEDS-M 2008 – eine oder mehrere Pflichtveranstaltungen durchgeführt haben. Im Falle von konsekutiven Ausbildungsgängen wie in Deutschland wurde für die Zusammenstellung der entsprechenden Pflichtveranstaltungen zudem auf die Studien-, Prüfungs- und Ausbildungsverordnungen eines Stichjahres zurückgegriffen, in dem sich die TEDS-M-Kohorte im ersten Ausbildungsabschnitt befunden hat. In Deutschland war dies das Jahr 2003/04, sodass zur Zielpopulation auch jene Lehrende gehörten, die nach diesen Ordnungen eine oder mehrere Pflichtveranstaltungen in den entsprechenden universitären Studiengängen für angehende Mathematiklehrkräfte der Primarstufe bzw. der Sekundarstufe I gelehrt haben. Diese Personen wurden anhand von Vorlesungsverzeichnissen bzw. mit Hilfe der gezogenen Institutionen identifiziert und daraus wurde eine Personenstichprobe erstellt³.

Um den großen inhaltlichen Bereichen der Mathematiklehrerausbildung Rechnung zu tragen – Mathematik und Mathematikdidaktik sowie Erziehungswissenschaft bzw. Pädagogik und Psychologie – wurden die Auszubildenden je nach ihrem Aufgabenschwerpunkt diesen Gebieten zugeordnet. Lehrbeauftragte wurden nicht miteinbezogen, wohl aber der akademische Mittelbau an den Universitäten. Schulische Mentorinnen und Mentoren sind nicht Teil der Stichprobe, da diese in einer nationalen Erweiterungsstudie von TEDS-M 2008 untersucht wurden, an der Deutschland nicht teilgenommen hat. Zudem beziehen sich die Analysen dieses Kapitels nur auf diejenigen Auszubildenden, welche angaben, Primarstufenlehrkräfte auszubilden. Auszubildende, die angaben, gleichzeitig auch für die Ausbildung von Sekundarstufenlehrkräften verantwortlich zu sein, wurden ebenfalls einbezogen, um die Gruppe der Primarstufenausbildenden in ihrer Gesamtheit zu charakterisieren. Ausgeschlossen wurden dagegen jene Auszubildenden, die angaben, nur Sekundarstufenlehrkräfte auszubilden. In der Stichprobe der Primarstufenausbildenden befinden sich damit insgesamt 3.218 Personen, die 7.739 Auszubildende aus 13 Ländern⁴ repräsentieren, die Pflichtveranstaltungen in der Mathematiklehrerausbildung anboten.

Ihnen wurde ein umfangreicher Fragebogen vorgelegt, der neben Fragen zum akademischen Hintergrund, spezifischen Qualifikationen und Berufserfahrungen auch Fragen zur Gestaltung der Lerngelegenheiten für die angehenden Lehrkräfte enthielt, ebenso wie Fragen zu Einstellungen bezüglich der Mathematik und des Lehrens von Mathematik sowie zur Einschätzung der Wirksamkeit der Lehrerausbildung durch die Auszubildenden. Insbesondere die Skalen zu Einstellungen und Lerngelegenheiten wurden strukturgleich zu denen der angehenden Lehrkräfte gehalten (siehe Kapitel 5 und 11 des vorliegenden Bandes), um sie mit diesen in Beziehung setzen zu können.

2 D.h. im Wintersemester 2007/2008 sowie im Sommersemester 2008.

3 Zu den Details der Stichprobenziehung wird auf den technischen Anhang verwiesen (Kapitel 12 dieses Bandes).

4 Da der Oman nur an der Sekundarstufen-I-Studie und nicht an der Primarstufenstudie von TEDS-M 2008 teilgenommen hat, wurden die Auszubildenden für diese Schulstufe nicht in die Analysen aufgenommen. In Kanada, Norwegen und den USA wurde die Mindestrücklaufquote verpasst, um in die Berichterstattung aufgenommen werden zu können (siehe Kapitel 12).

Im vorliegenden Beitrag werden die Lehrerausbildenden der an TEDS-M 2008 teilnehmenden Staaten anhand der grundlegenden demographischen Angaben und bezüglich ihrer akademischen Qualifikationen, ihrer Berufs- bzw. Praxiserfahrungen sowie ihrer Tätigkeitsprofile charakterisiert. Sofern einzelne Länder auf einzelnen Items vergleichsweise hohe Anteile an fehlenden Werten aufweisen, werden diese Fälle jeweils ebenso gekennzeichnet wie Länder, die die IEA-Gütekriterien nicht vollständig erfüllten (wie bspw. Deutschland und Polen) bzw. die nur mit einer Teilstichprobe der Auszubildenden an TEDS-M 2008 teilgenommen haben (z.B. die Schweiz). Länder, deren Mittelwerte jeweils signifikant vom deutschen Mittelwert abweichen, sind in den Abbildungen durch graue Kästen gekennzeichnet. Auf eine Imputation fehlender Werte wurde aufgrund der innerhalb einzelner Länder und Subgruppen sehr geringen Stichprobengröße verzichtet.

Die Ergebnisdarstellung orientiert sich dabei an folgendem Vorgehen: In einem ersten Schritt werden Ergebnisse auf Länderebene aggregiert berichtet, um einen internationalen Vergleich zu gewährleisten. Da jedoch erwartet werden kann, dass sich die Auszubildenden an den Universitäten und den Studienseminaren aufgrund der Zweiphasigkeit des deutschen Ausbildungssystems und der damit verbundenen unterschiedlichen Konzeption und Schwerpunktsetzung der Ausbildung deutlich voneinander unterscheiden, werden abschließend die Besonderheiten der Auszubildenden der beiden Phasen differenziert nach Ausbildungsgebiet dargestellt.

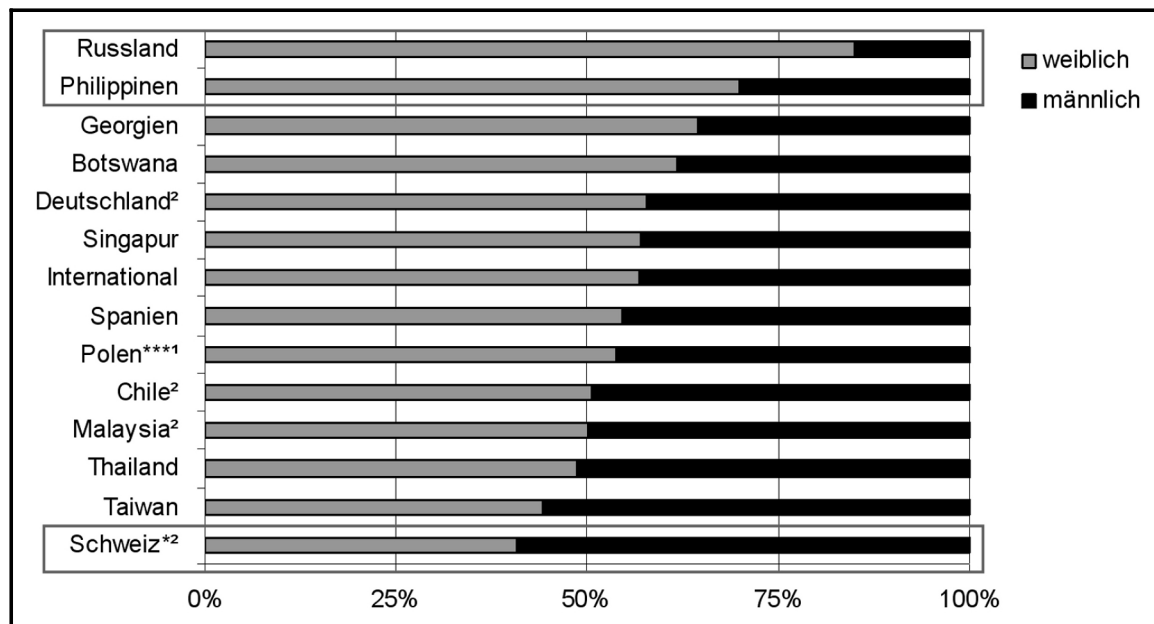
4.3 Demographische Merkmale und akademischer Hintergrund der Auszubildenden

4.3.1 Geschlechtsspezifische Zusammensetzung

Bei den demographischen Merkmalen der Lehrenden wurde das Geschlecht mit einem dichotomen Item (weiblich/männlich) erfasst. International gesehen überwiegen in den meisten Ländern weibliche Auszubildende (internationales Mittel: 57% weiblich; siehe Abbildung 4.1). Dies trifft auch auf die Gesamtgruppe der deutschen Auszubildenden und Auszubildener (d.h. ohne eine Differenzierung nach Phase der Ausbildung oder Ausbildungsgebiet) zu – hier sind 58 Prozent weiblichen Geschlechts. Lediglich in Russland (85%) und den Philippinen (70%) wird die Lehrerausbildung auf der Auszubildenden Seite noch stärker durch Frauen dominiert als in Deutschland (graue Kästen bezeichnen Länder mit signifikanten Unterschieden zur deutschen Auszubildenden Gruppe). Im Vergleich zu den deutschen Auszubildenden überwiegen männliche Ausbilder nur in der Schweiz (60% männlich) sowie im Vergleich zum internationalen Mittel in Taiwan (56% männlich) und Thailand (52% männlich).

Betrachtet man die geschlechtsspezifische Verteilung nach Ausbildergruppe und Phase der Lehrerausbildung in Deutschland (Tabelle 4.1) zeigt sich erwartungsgemäß, dass im Bereich der universitären Mathematik Frauen unter den Auszubildenden deutlich unterrepräsentiert sind. Lediglich 20 Prozent der Lehrenden in Mathematik sind Frauen, was angesichts des noch geringeren Frauenanteils unter den Mathematikprofessuren und vermutlich auf einen höheren Anteil von Frauen im akademischen Mittelbau zurückgeht. Im Gegensatz dazu liegt im Ausbildungsbereich der universitären Erziehungswissenschaft

mit 50 Prozent weiblicher Ausbilderinnen ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis vor. Im Ausbildungsgebiet der universitären Mathematikdidaktik lehren zwar auch etwas weniger Frauen als Männer (44% weiblich), der Unterschied zu den Erziehungswissenschaftlerinnen und Erziehungswissenschaftlern ist jedoch nicht signifikant.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 *** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 2 kombinierte Rücklaufquote < 60%

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 4.1: Geschlechtsspezifische Verteilung der Primarstufenausbildenden im internationalen Vergleich

Tabelle 4.1: Geschlechtsspezifische Verteilung der deutschen Primarstufenausbildenden nach Phase der Ausbildung und Ausbildungsgebiet (Mittelwerte in % und Standardfehler)

		Weiblich		Männlich	
		M	SE	M	SE
Mathematik	1. Phase	20,0	4,53	80,0	4,53
	2. Phase	43,6	7,85	56,4	7,85
Mathematikdidaktik	1. Phase	58,6	11,47	41,4	11,47
	2. Phase	50,2	4,08	49,8	4,08
Erziehungswissenschaft	1. Phase	86,9	10,13	13,1	10,13
	2. Phase				

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Unter den Hauptseminarausbildenden der zweiten Phase ist der Anteil der Frauen mit 87 Prozent deutlich höher als unter den Fachseminarleitern (59%). Der Unterschied erreicht aufgrund der großen Standardfehler jedoch nicht die Signifikanzgrenze. Vergleicht man

innerhalb der Disziplinen die Geschlechterverteilung im Hinblick auf die beiden Phasen der Ausbildung, so unterscheidet sich für die Mathematikdidaktik der Anteil weiblicher Auszubildenden der ersten Phase nicht signifikant von dem der zweiten Phase, während dies in Erziehungswissenschaft zutrifft. Über die Fachgebiete hinweg liegt für die zweite Phase ein Geschlechterverhältnis zugunsten der Frauen vor (und zwar in beiden Ausbildungsbereichen), während für die universitäre Phase die Auszubildenden eher männlich sind, was vor allem auf die Dominanz der männlichen Ausbilder in Mathematik und Mathematikdidaktik zurückzuführen ist.

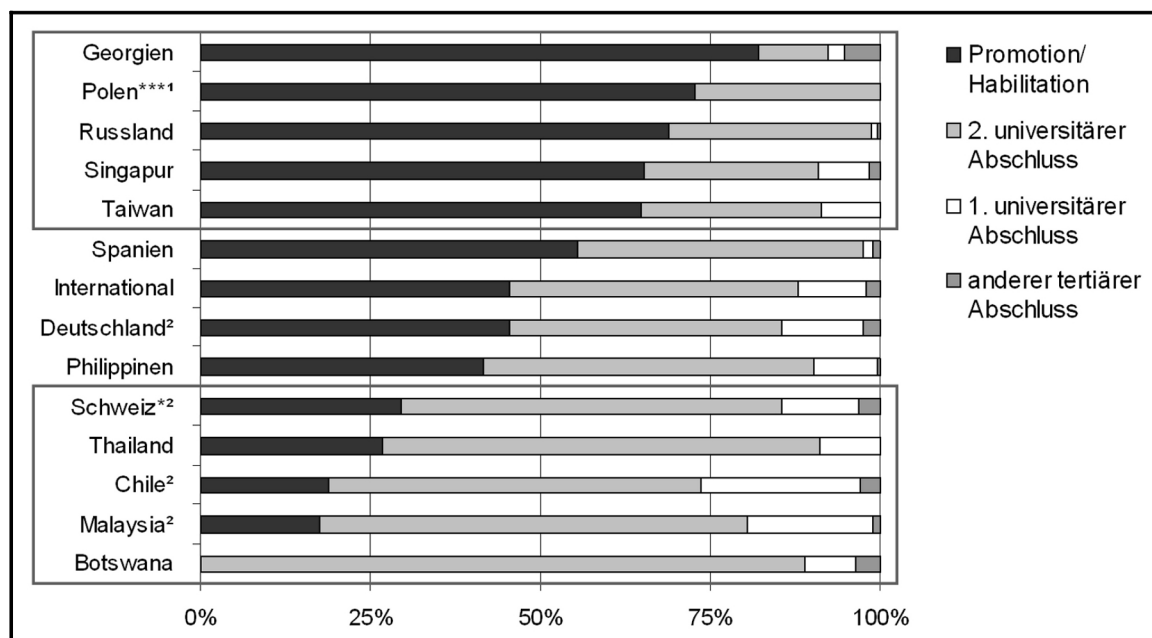
4.3.2 Formale Qualifikationen der Auszubildenden

Für die durch die Auszubildenden in der Lehrerbildung erreichte Qualität sind unter anderem vermutlich die beruflichen Qualifikationen der Auszubildenden bedeutsam. Insbesondere vor dem Hintergrund der Wissenschaftsorientierung der Lehrerausbildung stellt der höchste akademische Abschluss der Auszubildenden einen wichtigen Indikator dar. Die Auszubildenden wurden gebeten mit Hilfe einer Nominalskala ihren jeweils höchsten akademischen Abschluss in den Gebieten Mathematik, Mathematikdidaktik, Erziehungswissenschaft oder einem mathematik-affinen bzw. anderen Gebiet anzugeben. Als Antwortkategorien waren vorgegeben: nicht-universitärer Abschluss im tertiären Bereich (ISCED-Level 5B; z.B. Fachschulabschluss), erster universitärer Abschluss (erster Abschluss auf ISCED-Level 5A, z.B. Bachelor, Erstes Staatsexamen, Diplom), zweiter universitärer Abschluss (zweiter Abschluss ISCED-Level 5A, z.B. Master, zweites Staatsexamen), Promotion/Habilitation (ISCED-Level 6) bzw. kein Abschluss. Für die nachfolgende Analyse wurde die jeweils höchste angegebene Qualifikation der Auszubildenden betrachtet.

Unabhängig vom Fachgebiet haben nahezu alle Auszubildenden international mindestens einen ersten Hochschulabschluss auf ISCED-Level 5A erworben (Abbildung 4.2). Nur in einzelnen Ländern gibt es kleine Gruppen von Auszubildenden, welche jedoch in keinem Land mehr als 5 Prozent stellen, die lediglich über einen nicht-universitären tertiären Abschluss verfügen. Darüber hinaus hat die Mehrzahl der Auszubildenden in allen Ländern einen weiteren universitären Abschluss, d.h. entweder einen Master oder ein zweites Staatsexamen erworben bzw. sind promoviert oder sogar habilitiert. Im internationalen Mittel haben sogar 45 Prozent der Auszubildenden einen Abschluss mit Forschungsqualifikation (ISCED-Level 6), d.h. mindestens eine Promotion bzw. sind habilitiert. Die Auszubildenden sind also in der Regel als hochqualifiziert anzusehen.

Bezogen auf den Anteil der mindestens promovierten Auszubildenden zeigt sich im internationalen Vergleich jedoch eine große Spannweite der beruflichen Qualifikation. Es lassen sich drei Gruppen an Ländern identifizieren: Der ersten Gruppe gehören Länder an, die einen überdurchschnittlich hohen Anteil an promovierten bzw. habilitierten Auszubildenden aufweisen, der sich sowohl vom internationalen Mittel als auch vom deutschen Mittelwert jeweils signifikant unterscheidet (mehr als 60% der Auszubildenden). Zu dieser Gruppe gehören Georgien, Polen, Russland, Singapur und Taiwan. Spanien unterscheidet sich zwar signifikant von Deutschland, nicht aber vom internationalen Mittelwert. In der zweiten Gruppe, der Deutschland, Spanien und die Philippinen angehören, hat ca. die

Hälfte der Auszubildenden promoviert bzw. habilitiert. Für diese Länder lässt sich kein Unterschied zum internationalen Mittelwert feststellen. Schließlich liegt der Anteil der promovierten bzw. habilitierten Auszubildenden sowohl in der Schweiz, in der die Lehrerausbildung für die Primarstufe an Pädagogischen Hochschulen stattfindet, als auch in Thailand, Chile, Malaysia und Botswana jeweils unter 30 Prozent und andere universitäre Abschlüsse überwiegen. Botswana, wo die Lehrerausbildung für die Primarstufe ebenfalls an Pädagogischen Hochschulen stattfindet, unterscheidet sich drastisch von allen Ländern in der Verteilung der akademischen Abschlüsse, da hier keiner der Auszubildenden angibt, eine Promotion oder Habilitation erworben zu haben. Dies scheint aber nicht auf ein generell besonders niedriges allgemeines Qualifikationsniveau der Auszubildenden zurückzugehen, da der Anteil mit einem ersten universitären Abschluss bzw. einer darunterliegenden tertiären Qualifikation sich von den anderen Ländern nicht unterscheidet.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

*** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

2 kombinierte Rücklaufquote < 60%

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 4.2: Höchste Abschlüsse für die Gesamtgruppe der Primarstufenausbildenden im internationalen Vergleich

Differenziert man die Auszubildenden in Deutschland wiederum nach den Gebieten Mathematik, Mathematikdidaktik sowie Erziehungswissenschaft und nach den beiden Phasen der Ausbildung zeigen sich wiederum bedeutsame Unterschiede (Tabelle 4.2). So unterscheiden sich erwartungsgemäß die Lehrenden der ersten und zweiten Phase deutlich im Qualifikationsmerkmal Promotion/Habilitation, und zwar für beide Ausbildungsbereiche. Während 80 Prozent der universitär in Erziehungswissenschaft Auszubildenden angibt, mindestens promoviert zu sein, geben dies unter den Hauptseminarleiterinnen und Hauptseminarleitern der zweiten Phase lediglich fünf Prozent an. Gleichsam sind 69 Prozent

der Mathematikdidaktik-Lehrenden an den Universitäten mindestens promoviert im Vergleich zu nur vier Prozent der Fachseminarleiterinnen und Fachseminarleiter. Weiterhin weisen unter den universitär Lehrenden die Mathematikerinnen und Mathematiker eine höhere Promotions-/Habitationsrate auf als die Lehrenden in Mathematikdidaktik (89% vs. 69%). Die Rate unter den erziehungswissenschaftlich Lehrenden unterscheidet sich weder signifikant von der der Lehrenden in Mathematikdidaktik noch von der in Mathematik.

Tabelle 4.2: Prozentuale Verteilung der höchsten Abschlüsse unter deutschen Primarstufenausbildenden nach Fachgebiet und Phase der Ausbildung (Mittelwerte in %)

		Promotion/ Habilitation	2. universitärer Abschluss	1. universitärer Abschluss	anderer tertiärer Abschluss
Mathematik	1. Phase	89,0		11,0	
Mathematikdidaktik	1. Phase	69,5	21,3	9,2	
	2. Phase	3,9	49,4	36,4	10,3
Erziehungswissenschaft	1. Phase	80,4	11,0	8,6	
	2. Phase	5,0	84,9	6,7	3,4

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die verpflichtenden Lehrveranstaltungen in der ersten Phase der Primarstufenlehrausbildung vor allem durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Promotion bzw. Habilitation geleistet werden, was dem Anspruch dieser Phase entspricht. Dass der Anteil in Mathematikdidaktik etwas geringer ausfällt, liegt vermutlich darin begründet, dass deutlich weniger Professuren für Mathematikdidaktik als für Erziehungswissenschaft bzw. Mathematik existieren (häufig sogar nur eine pro Universität für den Primar- bzw. Sekundarbereich), gleichzeitig wird ein Teil der Pflichtveranstaltungen in Mathematikdidaktik durch Lehrkräfte für besondere Aufgaben geleistet, während in der Mathematik die Habilitation aufgrund des großen Konkurrenzdrucks eine Standardvoraussetzung darstellt.

Darüber hinaus zeigen sich in Bezug auf einen zweiten universitären Abschluss als höchste erworbene Qualifikation, hier das zweite Staatsexamen, Unterschiede zwischen den Lehrenden der Ausbildungsbereiche Mathematikdidaktik und Erziehungswissenschaft: So gibt ca. die Hälfte der Fachseminarleiterinnen und Fachseminarleiter an, ein zweites Staatsexamen als höchste Qualifikation erworben zu haben, unter den Hauptseminarleitenden sogar 85 Prozent, was den formal geforderten Qualifikationen für Auszubildende im Referendariat entspricht.

Warum der Prozentsatz für Fachseminarleiterinnen und Fachseminarleiter in der Primarstufenlehrausbildung mit lediglich 49 Prozent erwartungswidrig gering – und auch deutlich unter dem entsprechenden Anteil in der Sekundarstufen-I-Lehrausbildung (vgl. Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010) – liegt und warum 36 Prozent der Befragten angeben, nur ein erstes Staatsexamen bzw. einen ersten universitären Abschluss erworben zu

haben, kann durch die vorliegende Erhebung nicht hinreichend geklärt werden. Darüber hinaus geben knapp 10 Prozent der Fachseminarleiterinnen und Fachseminarleiter an, höchstens über einen nicht-universitären tertiären Abschluss zu verfügen. Vermutlich handelt es sich bei diesen Personen um Mathematiklehrkräfte, die als Quereinsteiger in den Lehrerberuf, d.h. ohne ein erstes oder zweites Staatsexamen, gekommen sind.

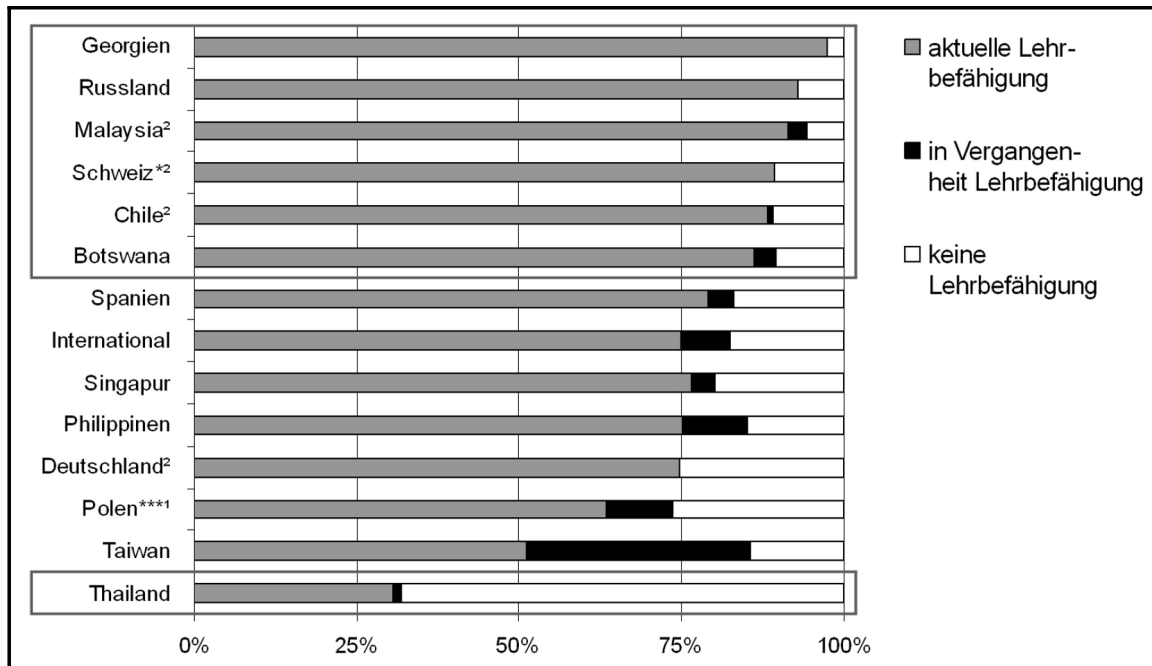
4.3.3 Schulische Lehrbefähigung der Auszubildenden

Eine weitere Facette beruflicher Qualifikationen der Lehrerausbildenden ist die eigene Lehrbefähigung, d.h. inwieweit die Auszubildenden berechtigt sind, an Primar- und/oder Sekundarschulen zu unterrichten. Im internationalen Mittel sind 77 Prozent der Auszubildenden aktuell im Besitz einer Lehrbefähigung zuzüglich 8 Prozent für die es zumindest einmal zutraf (siehe Abbildung 4.3). In Deutschland trifft dies auf 75 Prozent der Lehrenden zu, so dass die deutschen Auszubildenden als Gesamtgruppe nicht signifikant vom internationalen Schnitt abweichen. Im internationalen Referenzrahmen liegt Deutschland mit seinem Anteil an Lehrerausbildenden mit einer aktuellen oder früheren Lehrbefähigung für den Schuldienst im Mittelbereich; nur in Thailand sind weniger Auszubildende als in Deutschland befähigt, an Schulen zu unterrichten. Hier hat bzw. hatte nur gut ein Viertel der Auszubildenden eine Lehrbefähigung, so dass hier davon auszugehen ist, dass über 70 Prozent der Auszubildenden in Thailand selbst keine Lehrerausbildung durchlaufen haben. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass selbst für den Mathematikunterricht in der Primarstufe ausschließlich Fachlehrkräfte ausgebildet werden.

Im Gegensatz dazu sind in Georgien, Russland, Malaysia, der Schweiz, Chile und Botswana mit über 90 Prozent außerordentlich hohe Anteile von Lehrenden mit Lehrbefähigung festzustellen, die signifikant von den deutschen Gegebenheiten abweichen. Für diese Länder ist davon auszugehen, dass eine Lehrbefähigung zu den erforderlichen Qualifikationen von Lehrerausbildenden gehört.

Erwartungsgemäß unterscheiden sich die Anteile der Lehrenden mit Lehrbefähigung in Deutschland wiederum stark zwischen den Phasen, aber auch zwischen Mathematik und den beiden didaktischen Ausbildungsbereichen. So haben nahezu alle der Fachseminarlehrenden (100%) und Hauptseminarlehrenden (96%) eine Lehrbefähigung, während dieser Anteil für die universitär Lehrenden für beide Bereiche signifikant niedriger ist (73% in Mathematikdidaktik, 63% in Erziehungswissenschaft). Immerhin geben auch 16 Prozent der Auszubildenden in Mathematik an, im Besitz einer Lehrbefähigung zu sein, verglichen mit den beiden anderen Disziplinen ist dieser Anteil jedoch deutlich geringer.

Aufgrund der spezifischen Art der Fragestellung zum höchsten Abschluss der Auszubildenden hatte nicht festgestellt werden können, wie viel Prozent der universitär Auszubildenden mit Promotion bzw. Habilitation zusätzlich zu dieser Qualifikation auch das zweite Staatsexamen erworben haben, somit ein Mindestmaß an schulischer Berufspraxis aufweisen. Eine weitergehende Analyse zeigt nun, dass immerhin 18 Prozent der Auszubildenden mit Promotion/Habilitation in Mathematik eine Lehrbefähigung angeben. Zwar ist dieser Anteil deutlich geringer als für die Mathematikdidaktik (74%) und die Erziehungswissenschaft (67%), allerdings ist diese Qualifikation für die Ausbildung im Be-



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

*** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

2 kombinierte Rücklaufquote < 60%

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 4.3: Lehrbefähigung der Primarstufenausbildenden für Schulen der Primar- oder Sekundarstufe im internationalen Vergleich

Tabelle 4.3: Lehrbefähigung der deutschen Primarstufenausbildenden nach Phase der Ausbildung und Ausbildungsgebiet (Mittelwerte in % und Standardfehler)

		Lehrbefähigung		SE
		aktuelle	keine	
		M	M	
Mathematik	1. Phase	16,3	83,7	7,87
	2. Phase	72,6	27,4	5,82
Mathematikdidaktik	1. Phase	100,0	0,0	0,00
	2. Phase	63,3	36,7	6,73
Erziehungswissenschaft	1. Phase	95,7	4,3	4,20
	2. Phase			

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

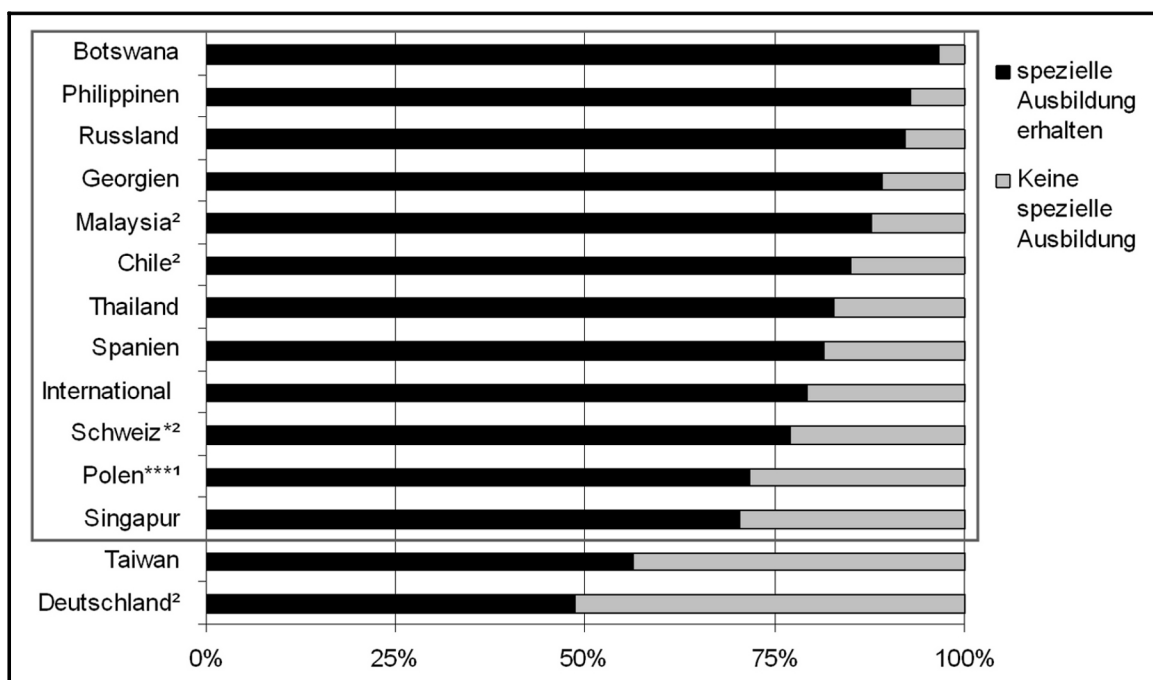
reich Mathematik nicht zwingend. Das Vorhandensein einer Lehrbefähigung scheint sich demnach nicht nur auf die Auszubildenden zu beschränken, die keine wissenschaftlichen Qualifikationen mitbringen, sondern dominiert mit Ausnahme der Mathematik auch bei den übrigen. Zugleich verfügt gut ein Viertel der Auszubildenden in Mathematikdidaktik mit Promotion bzw. Habilitation nicht über eine Lehrbefähigung, so dass davon auszugehen ist, dass ein nicht unbedeutender Teil der Auszubildenden in diesem Bereich über keine Berufserfahrung an Schulen verfügt. Dies kann als Indikator dafür gewertet werden, dass

sich die europäische Mathematikdidaktik zunehmend als eine eigene Wissenschaft versteht und nicht mehr auf Bezüge zur Schulpraxis reduziert werden kann (vgl. Pepin, 1999).

Anhand des Vorliegens einer Lehrbefähigung allein lässt sich allerdings wenig über die Dauer der Berufserfahrung als Lehrerin bzw. Lehrer in der Schulpraxis aussagen. Im Abschnitt zu den Tätigkeitsprofilen der Auszubildenden wird dieser Aspekt daher noch einmal aufgegriffen werden.

4.3.4 Ausbildung zum Lehrer-Ausbildenden

Lehrerausbildende sind hohen beruflichen Anforderungen ausgesetzt. In der Literatur zur Lehrerausbildung wird allgemein ein Mangel an Qualifizierung für die Lehrenden des Lehrens sowohl für Deutschland (z.B. Terhart, 2000; Lenhardt, 2004) als auch für den europäischen Raum (Buchberger, Campos & Kallós, 2000) und die USA (Wilson, 1990) konstatiert. Terhart (2000) sieht in der fehlenden systematischen Ausbildung der Referendariatsauszubildenden sogar eine der gravierenden Schwachstellen der zweiten Phase. In TEDS-M 2008 wurden die Auszubildenden daher gebeten anzugeben, ob sie eine solche Qualifizierung erhalten haben, sowie den Zeitpunkt, d.h. ob sie vor oder nach Beginn der Tätigkeit bzw. zu beiden Zeitpunkten ausgebildet wurden.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

*** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

2 kombinierte Rücklaufquote < 60%

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 4.4: Anteile der Auszubildenden mit Ausbildung zum Primarstufenlehrerausbildenden im internationalen Vergleich

Im Mittel der TEDS-M-Länder geben über drei Viertel der befragten Auszubildenden an, eine spezielle Ausbildung zum Lehrerausbildenden durchlaufen zu haben (siehe Abbildung 4.4), in Deutschland dagegen nur 49 Prozent, d.h. rund die Hälfte der Lehrenden gibt an, für ihre Tätigkeit nicht speziell geschult worden zu sein. Bis auf Taiwan, dessen Auszubildende sich nicht signifikant von den deutschen unterscheiden, geben die Auszubildenden der übrigen TEDS-M-Teilnahmeländer eine deutlich höhere Ausbildungsquote an als die deutschen Auszubildenden.

Von den deutschen Lehrerausbildenden geben zwar die Hauptseminarleiterinnen und Hauptseminarleiter nominell am häufigsten an, speziell geschult worden zu sein (siehe Tabelle 4.4), jedoch unterscheiden sich die Auszubildenden der verschiedenen Ausbildungsbereiche und beider Phasen nicht statistisch signifikant voneinander. Unter den Auszubildenden der zweiten Phase ist dies wahrscheinlich tatsächlich die Gruppe, die am ehesten für die spezielle Tätigkeit ausgebildet wurden, da diese in der Regel auch hauptberuflich an den Studienseminaren beschäftigt sind, im Gegensatz zu den Auszubildenden der Fachseminare, die häufig parallel an den Schulen als Lehrkräfte tätig sind.

Tabelle 4.4: Anteile der deutschen Primarstufenausbildenden mit Ausbildung zum Lehrerausbildner (Mittelwerte in % und Standardfehler)

		Ausbildung erhalten	
		M	SE
Mathematik	1. Phase	29,4	9,10
	2. Phase		
Mathematikdidaktik	1. Phase	45,2	4,75
	2. Phase	43,9	12,33
Erziehungswissenschaft	1. Phase	47,7	7,00
	2. Phase	59,6	9,93

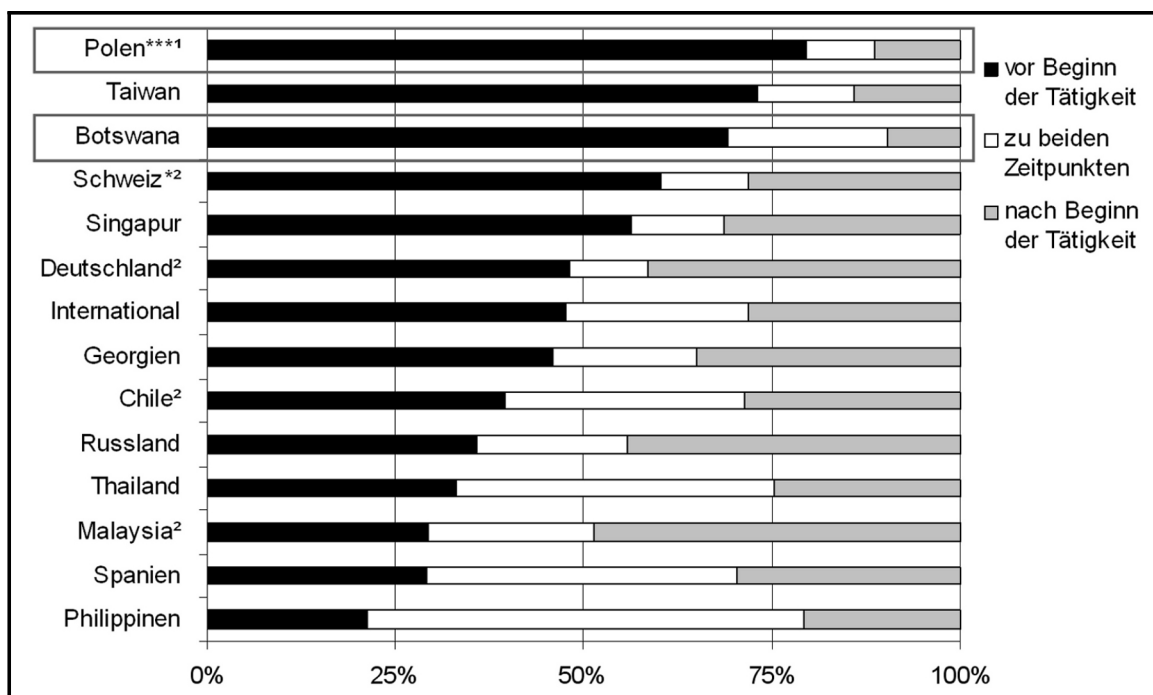
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Weiterhin wurde für diejenigen Auszubildenden, die angaben, eine Ausbildung zum Lehrerausbildner erhalten zu haben, der Zeitpunkt dieser Ausbildung erfragt (siehe Abbildung 4.5). Im internationalen Mittel gibt knapp die Hälfte der Auszubildenden an, bereits vor der Tätigkeit geschult worden zu sein, 24 Prozent zu beiden Zeitpunkten und 28 Prozent nach Beginn der Ausbildungstätigkeit. Das heißt für die Gesamtgruppe der Auszubildenden, dass 71 Prozent angeben, bereits vor Aufnahme der Tätigkeit ausgebildet worden zu sein, während insgesamt nur die Hälfte angibt, nach Beginn der Tätigkeit geschult worden zu sein (wobei für ein Viertel beide Optionen zutreffen). Für die Gesamtgruppe der deutschen Auszubildenden, die überhaupt angeben, eine solche Ausbildung bekommen zu haben, scheinen sich beide Zeitpunkte die Waage zu halten (vor Beginn 48%, nach Beginn 42%, 10% zu beiden Zeitpunkten). Im internationalen Referenzrahmen erreichen die deutschen Auszubildenden neben Russland und Malaysia mit 58 Prozent den nominell geringsten Wert in Bezug auf eine vorbereitende Ausbildung (Kategorie „vor der Ausbildung“ und „zu beiden Zeitpunkten“ zusammengefasst), aufgrund der hohen Standardfeh-

ler unterscheiden sich jedoch nur Polen mit 89 Prozent und Botswana mit 90 Prozent signifikant (siehe graue Kästen in Abbildung 4.5).

Insgesamt lässt sich jedoch feststellen, dass sich für die Mehrzahl der Länder kein einheitliches Bild in den Angaben der Auszubildenden zeigt (mit Ausnahme von Polen: hier geben drei Viertel der Auszubildenden an, bereits vor Beginn der Tätigkeit geschult worden sein). Nicht weiter exploriert werden kann, ob die Uneinheitlichkeit auf unterschiedliche individuelle Fortbildungsaktivitäten oder auf relativ wenige gesetzliche Vorgaben des jeweiligen Landes diesbezüglich zurückgeht.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

*** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

2 kombinierte Rücklaufquote < 60%

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 4.5: Zeitpunkte der Ausbildung zum Primarstufenausbildenden im internationalen Vergleich

In den Angaben der deutschen Lehrerausbildenden zeigt sich wiederum ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Phasen. So geben über 70 Prozent der Auszubildenden der ersten Phase an, bereits vor Beginn der Tätigkeit ausgebildet worden zu sein, während dem nur jeweils 25 Prozent der Referendariatsauszubildenden zustimmen. Hoch sind für diese Gruppe auch die Anteile der Auszubildenden, die angeben, erst nach Beginn der Ausbildung geschult worden zu sein (55% für Fachseminarleiterinnen und Fachseminarleiter bzw. 75% für Hauptseminarleiterinnen und Hauptseminarleiter).

Tabelle 4.5: Zeitpunkte der Ausbildung zum Primarstufenausbildenden für deutsche Lehrerausbildende (Mittelwerte in %)

		vor Beginn	zu beiden Zeitpunkten	nach Beginn
Mathematik	1. Phase	75,7	12,7	11,6
	2. Phase			
Mathematikdidaktik	1. Phase	70,7	9,5	19,7
	2. Phase	24,5	20,9	54,6
Erziehungswissenschaft	1. Phase	75,8	18,2	6,0
	2. Phase	24,7		75,3

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Der relative hohe Anteil aller universitär Auszubildenden, die angeben, für die Ausbildung von zukünftigen Lehrerinnen und Lehrern bereits vor Beginn ausgebildet worden zu sein (70 bis 76%), wirft die Frage auf, welche Art von Fortbildungen die Befragten darunter gefasst haben, da in der Regel an den Universitäten keine strukturierten Aus- oder Fortbildungen mit diesem Fokus angeboten werden. Vermutet werden kann, dass darunter auch der Erwerb der erforderlichen Abschlüsse bzw. der formalen Qualifikationen, wie beispielsweise ein Hochschulabschluss, Promotion/Habilitation bzw. das Zweite Staatsexamen, gesehen wurde. Inwieweit es sich bei den Ausbildungen um hochschuldidaktische Veranstaltungen, Fachkonferenzen oder noch spezifischere Arten der Auseinandersetzung mit der Tätigkeit als Lehrerausbildende handelt, kann mit den vorliegenden Daten nicht beantwortet werden.

4.4 Berufserfahrungen und Tätigkeitsprofil der Auszubildenden

Neben den formalen Qualifikationen und demographischen Daten der Lehrerausbildenden wurden in TEDS-M 2008 Basisinformationen zu ihren Tätigkeiten erhoben. Inwieweit sind Lehrerausbildende neben ihrer Tätigkeit in der Lehre in aktuelle Forschungsprozesse eingebunden? Haben sie jemals Forschungserfahrung gesammelt? Inwieweit sind Lehrerausbildende auch Lehrende an Schulen und stehen somit weiterhin in dem Berufsleben, für welches sie die angehenden Lehrerinnen und Lehrer ausbilden? Haben sie überhaupt relevante Berufserfahrung im Unterrichten von Schülerinnen und Schülern der entsprechenden Schulstufe? Diese Informationen stellen relevante Hintergrundinformationen für die Gestaltung der Lehrerausbildung dar, wenn die hier dargestellten Informationen auch nicht für einzelne *routes* oder *programs* differenzierbar sind, da die Lehrerausbildenden nicht nach Ausbildungsgang stratifiziert erhoben wurden.

4.4.1 Berufserfahrungen in der schulischen Praxis

Ob die Auszubildenden der zukünftigen Lehrerinnen und Lehrer selbst eine Lehrbefähigung für die Schulen der Primar- bzw. Sekundarstufe erworben haben (siehe oben Abschnitt 4.3.3), gibt keine Auskunft darüber, ob und wie lange sie in der Schulpraxis als Lehrerin-

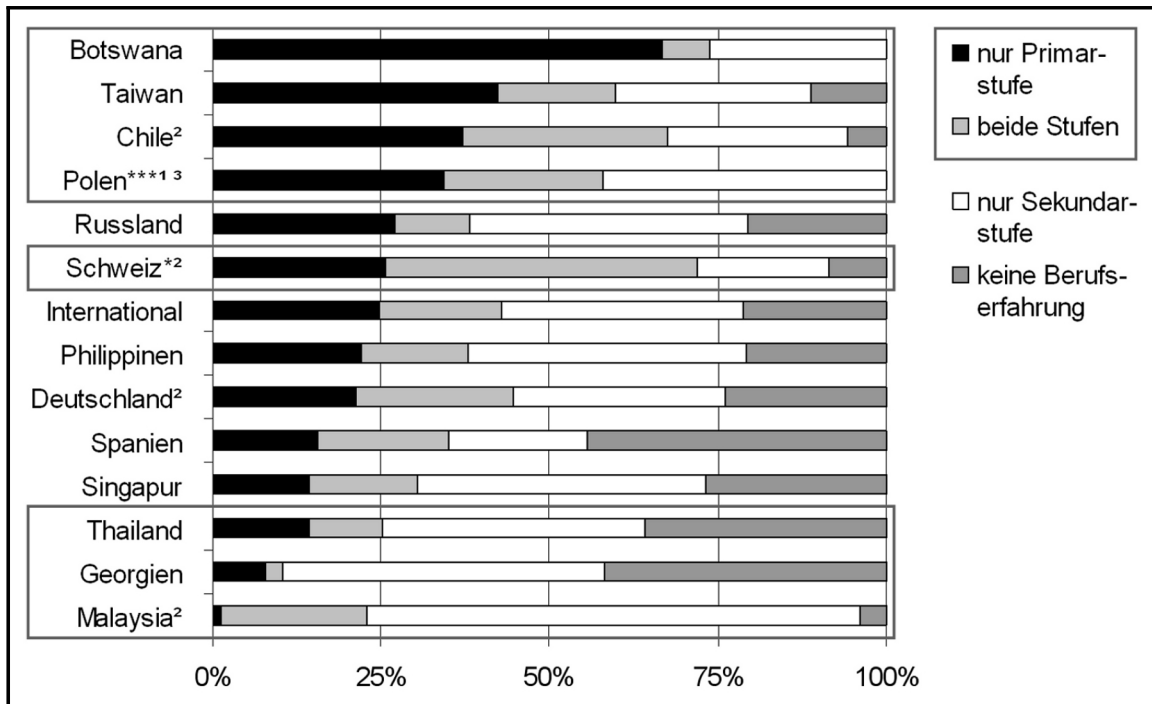
nen und Lehrer tätig waren bzw. sind und über welches Erfahrungswissen sie diesbezüglich verfügen. In TEDS-M 2008 wurden die Auszubildenden daher gebeten anzugeben, wie viele Jahre sie als Lehrer bzw. Lehrerin der Primarstufe sowie der Sekundarstufe unterrichtet haben.

Im internationalen Mittel gibt ca. ein Fünftel der Auszubildenden an, über *keine* Praxiserfahrungen an Schulen der Primar- und/oder Sekundarstufe zu besitzen (siehe Abbildung 4.6). Die deutschen Auszubildenden als Gesamtgruppe unterscheiden sich diesbezüglich nicht (24%) ebenso wenig wie die in Russland, Singapur und auf den Philippinen. Im Gegensatz dazu verfügen in Botswana, wo die Primarstufenlehrausbildung an Pädagogischen Hochschulen stattfindet, alle in TEDS-M 2008 befragten Auszubildenden über Lehrerfahrung an Schulen⁵. In Malaysia, Chile und in der Schweiz mit ihrer Ausbildung an Pädagogischen Hochschulen ist der Anteil ohne Praxiserfahrung besonders gering. Vergleichsweise hoch ist der Anteil der Lehrenden ohne Praxiserfahrung – nicht unerwartet angesichts der Fachlehrausbildung – in Thailand (36%), aber auch in Spanien (44%) und Georgien (42%).

Da die hier betrachteten Auszubildenden zukünftige Lehrerinnen und Lehrer für die Sekundarstufe ausbilden, soll weiterhin der Anteil mit *schulstufenspezifischer* Berufserfahrung betrachtet werden, d.h. Praxiserfahrungen in der Primarstufe oder in beiden Schulstufen (die grauen Markierungen beziehen sich auf die Kombination dieser beiden Abstufungen). International verfügen 44 Prozent der Auszubildenden über Berufserfahrungen in der Primarstufe, was ebenfalls auf die Gesamtgruppe der deutschen Auszubildenden zutrifft. Signifikant weniger Berufserfahrungen als die deutschen Auszubildenden weisen lediglich die Auszubildenden in Thailand, Georgien und Malaysia auf, während die Auszubildenden in Botswana, Taiwan, Chile, Polen und der Schweiz über deutlich mehr Berufserfahrungen in der Primarstufe verfügen (siehe graue Kästen in Abbildung 4.6). In diesen Ländern haben jeweils mehr als die Hälfte der Auszubildenden Lehrerfahrungen in der Primarstufe.

Aufgrund der Zweiphasigkeit der Lehrerausbildung in Deutschland und den unterschiedlichen Anteilen an Lehrerausbildenden mit Lehrbefähigung in beiden Phasen ist anzunehmen, dass diese Verteilung für die Gesamtgruppe die Gegebenheiten nur unzureichend abbildet. Werden zunächst wieder die Auszubildenden *ohne* entsprechende Schulerfahrung betrachtet, zeigt sich erwartungsgemäß, dass nur Lehrende der ersten Phase über keine solche verfügen (siehe Tabelle 4.6). Dies trifft in besonderem Maße auf die Auszubildenden in Mathematik zu (90%), aber auch auf ein Drittel der Lehrenden in Erziehungswissenschaft (38%) und auf ein Viertel der Lehrenden in Mathematikdidaktik. Betrachtet man weiterhin nur die Auszubildenden, die zwar Berufserfahrung als Lehrkräfte haben, jedoch keine primarstufenspezifische, unterscheiden sich die einzelnen Auszubildendengruppen in ihren Anteilen nicht bedeutsam voneinander mit Ausnahme der Auszubildenden in Mathematik. Darüber hinaus zeigt sich, dass fast die Hälfte der universitären Mathematikdidaktikausbildenden über keine Berufserfahrungen in der Primarstufe verfügt, ebenso wie über 40 Prozent der befragten Fachseminarleiter. Während der hohe Anteil in der ers-

5 Dies gilt auch für Polen, jedoch weist Polen einen besonders hohen Anteil fehlender Werte auf (49%).



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 *** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 2 kombinierte Rücklaufquote < 60%
 3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 4.6. Berufserfahrung der Primarstufenausbildenden als Lehrkräfte an Primar- bzw. Sekundarschulen im internationalen Vergleich

Tabelle 4.6: Berufserfahrung der deutschen Primarstufenausbildenden als Lehrkräfte an Primar- bzw. Sekundarschulen (Mittelwerte in %)

		nur Primarstufe	beide Stufen	nur Sekundarstufe	keine Berufserfahrung
Mathematik	1. Phase		2,6	7,2	90,2
Mathematikdidaktik	1. Phase	11,8	19,4	44,6	24,20
	2. Phase	47,9	10,9	41,2	
Erziehungswissenschaft	1. Phase	10,1	17,4	34,2	38,3
	2. Phase	31,4	42,4	26,2	

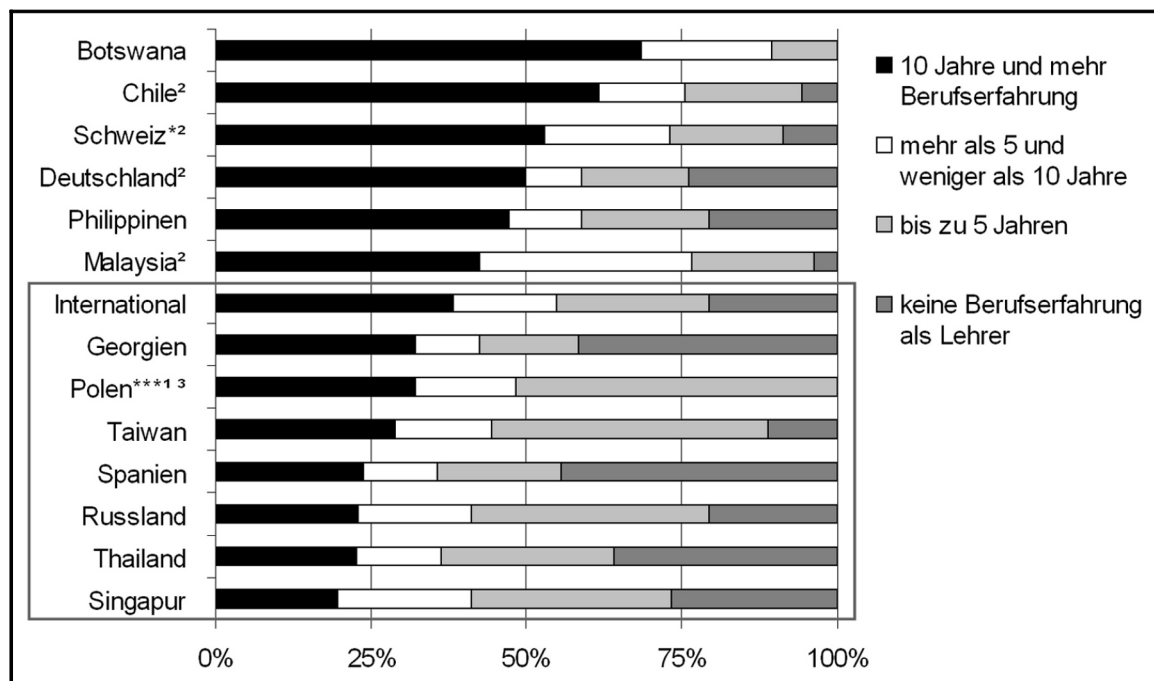
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

ten Gruppe sicher auch mit der an vielen Universitäten nicht unmittelbar mit einem Primarstufenstudium gegebenen Promotionsberechtigung als zentraler Voraussetzung für eine wissenschaftliche Karriere zusammenhängt, ist insbesondere der hohe Anteil für die letzte Ausbildergruppe erstaunlich, wird doch in der zweiten Phase schulstufenspezifisch ausgebildet. Wird die Gesamtgruppe der deutschen Auszubildenden nach Phase der

Ausbildung differenziert im internationalen Referenzrahmen betrachtet, verfügen die Referendariatsauszubildenden über vergleichbare Berufserfahrungen wie die Spitzengruppe, während sich die Gruppe der universitär Auszubildenden eher im unteren Drittel der internationalen Verteilung verorten lässt.

Weiterhin wurden die Auszubildenden gebeten, die Dauer ihrer Schulerfahrung anzugeben. In der Literatur zur Professionalisierung von schulischen Lehrkräften wird davon ausgegangen, dass es bis zu fünf Jahre dauert, bis Lehrkräfte ein bedeutsames Maß an Routine und Expertise in ihrem Beruf ausgebildet haben (Fuller & Brown, 1975; Huberman, 1991). Die Angaben der Auszubildenden wurden daher in vier Kategorien aufgeteilt: keine Berufserfahrung als Lehrkräfte an Schulen, bis zu fünf Jahren Erfahrung, mehr als fünf aber weniger als zehn Jahre sowie mindestens zehn Jahre Berufserfahrung in der Primarstufe oder Sekundarstufe⁶.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

*** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

2 kombinierte Rücklaufquote < 60%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 4.7: Dauer der Berufserfahrung als Lehrkräfte an Primar- bzw. Sekundarschulen im internationalen Vergleich

Zunächst einmal fällt auf, dass die Gesamtgruppe der deutschen Primarstufenausbildenden im internationalen Vergleich als recht erfahren eingeschätzt werden kann, obwohl anzunehmen ist, dass die Auszubildenden der ersten Phase über vergleichsweise geringe Be-

⁶ Da ein beträchtlicher Anteil der Auszubildenden nur Berufserfahrungen in der Sekundarstufe besitzt, wurde auf eine schulstufenspezifische Darstellung der Berufserfahrung verzichtet und stattdessen die Dauer der Erfahrungen über alle Schulstufen dargestellt.

rufserfahrungen in der Praxis zurückblicken können. 50 Prozent der deutschen Auszubildenden geben an, zehn oder mehr Jahre an Primar- oder Sekundarschulen unterrichtet zu haben. Nominell längere Berufserfahrungen geben nur noch Auszubildende in Botswana, Chile und der Schweiz an, die sich jedoch nicht signifikant von den deutschen Auszubildenden unterscheiden. Im Vergleich dazu ist das internationale Mittel der TEDS-M-Länder mit 38 Prozent relativ niedrig. Vergleichsweise wenige Auszubildende mit lang währenden Schulerfahrungen sind in Georgien, Polen, Taiwan, Spanien, Russland, Thailand und Singapur zu finden, wo der Anteil der Auszubildenden mit mindestens zehn Jahren Schulerfahrung unter 33 Prozent liegt. Entsprechend ist der Anteil an Auszubildenden, der über keine oder nur geringfügige Berufspraxis als Lehrkräfte zurückblicken kann, d.h. nur bis zu fünf Jahre an Schulen tätig war, in Polen mit 52 Prozent, Taiwan (44%), Russland (38%), Singapur (32%) und Thailand (28%) besonders groß.

Wiederum zeigen sich bei einer nach Phasen der Ausbildung differenzierten Betrachtung deutliche Unterschiede zwischen den universitär Auszubildenden und den Auszubildenden der zweiten Phase. Nahezu die Gesamtgruppe der Fachseminarleiterinnen und Fachseminarleiter (90%) sowie der Hauptseminarleiterinnen und Hauptseminarleiter (92%) geben an, mehr als zehn Jahre Berufserfahrung als Lehrerin bzw. Lehrer zu haben (siehe Tabelle 4.7). Im Vergleich dazu ist dies nur für 20 Prozent der Mathematikdidaktikerinnen und Mathematikdidaktiker sowie 18 Prozent der Erziehungswissenschaftlerinnen und Erziehungswissenschaftler der Fall. Die Mehrheit dieser Ausbildergruppen verfügt über keine oder bis zu fünf Jahren Berufserfahrungen (37% und 33%).

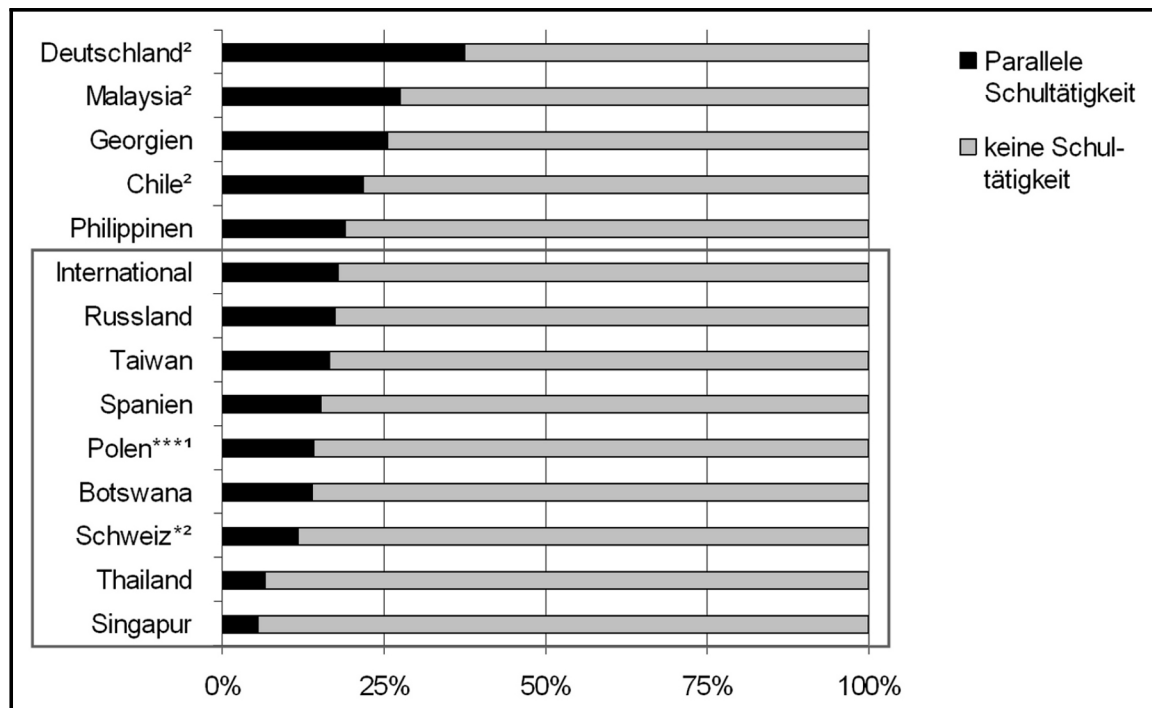
Tabelle 4.7: Dauer der Berufserfahrung der deutschen Primarstufenauszubildenden als Lehrkräfte an Primar- bzw. Sekundarschulen (Mittelwerte in %)

		10 und mehr Jahre	zwischen 5 und 10 Jahren	bis zu 5 Jahren	keine Berufs- erfahrung
Mathematik	1. Phase			9,8	90,2
Mathematikdidaktik	1. Phase	19,6	19,1	37,1	24,2
	2. Phase	89,8	5,2	5,0	
Erziehungswissenschaft	1. Phase	17,8	10,5	33,4	38,3
	2. Phase	91,9	8,1		

Die Analysen stützen die angesichts der Zweiphasigkeit der deutschen Lehrerausbildung plausible Annahme, dass es sich bei den Referendariatsauszubildnerinnen und -bildnern um sehr erfahrene Lehrkräfte handelt, die über eine reiche Berufserfahrung verfügen, welche bezogen auf den internationalen Referenzrahmen an der Spitze steht, während die universitär Auszubildenden in Deutschland im internationalen Vergleich über wenig Schulerfahrung verfügen.

4.4.2 Parallele Schultätigkeit

Neben der rein formalen Qualifikation des Besitzes einer Lehrbefähigung und der Erfahrung als Lehrkraft, kann für die Gestaltung von Lerngelegenheiten für die angehenden Primarstufenlehrerinnen und -lehrer von Interesse sein, inwiefern die in der Lehrerausbildung Lehrenden neben ihrer Tätigkeit in der Lehrerausbildung parallel als Lehrerinnen und Lehrer in Schulen tätig sind.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

*** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

2 kombinierte Rücklaufquote < 60%

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 4.8: Anteil der Primarstufenausbildenden mit paralleler Tätigkeit an Schulen in Prozent im internationalen Vergleich

In Deutschland sind rund 38 Prozent der Lehrerausbildenden für die Primarstufe parallel zu ihrer Tätigkeit in der Lehrerausbildung in der Schule beschäftigt (siehe Abbildung 4.8). Bezogen auf den internationalen Referenzrahmen liegt Deutschland damit an der Spitze der Verteilung, gefolgt von Malaysia, Georgien, Chile und den Philippinen, die sich nicht signifikant von Deutschland unterscheiden und wo immerhin noch mindestens ein Fünftel der Auszubildenden parallel zur Ausbildungstätigkeit an Schulen beschäftigt ist. Im Gegensatz dazu scheint der diesbezügliche Anteil der Auszubildenden mit weniger als 15 Prozent in Polen, Botswana, der Schweiz, Thailand und Singapur besonders gering zu sein. Anhand der vorliegenden Daten kann jedoch auch festgehalten werden, dass eine parallele Tätigkeit an Primar- oder Sekundarschulen eher die Ausnahme als die Regel zu sein scheint (Mittelwert der TEDS-M-Länder: 17%). Dies gilt auch für die Schweiz, in der die Ausbildung in der Praxis einen hohen Stellenwert einnimmt.

Für die deutsche Situation zeigt sich wie erwartet ein großer Unterschied zwischen den Auszubildenden der beiden Phasen (siehe Tabelle 4.8). Erwartungsgemäß verfolgt keiner der Auszubildenden in Mathematik eine weitere Tätigkeit als Lehrer an Schulen. Für die Auszubildenden in Erziehungswissenschaft ist eine parallele Tätigkeit an Schulen der Primar- oder Sekundarstufe ebenfalls eher die Ausnahme, während im Gegensatz dazu die überwiegende Mehrzahl der Hauptseminarleiterinnen und Hauptseminarleiter auch an Schulen tätig ist (84%). Immerhin scheinen 13 Prozent der universitär Auszubildenden in Mathematikdidaktik eine parallele Beschäftigung als Lehrkraft zu haben, der Unterschied zu den erziehungswissenschaftlich Lehrenden ist jedoch nicht bedeutsam. Anzunehmen ist, dass es sich hier vor allem um Lehrkräfte für besondere Aufgaben bzw. abgeordnete Lehrkräfte handelt, die für fachdidaktische Studien oder unterrichtspraktische Anteile zuständig sind.

Tabelle 4.8: Anteil der deutschen Primarstufenauszubildenden mit paralleler Tätigkeit an Schulen (Mittelwerte in % und Standardfehler)

		parallele Tätigkeit an Schulen	
		M	SE
Mathematik	1. Phase	0,0	0,00
	2. Phase		
Mathematikdidaktik	1. Phase	13,4	4,93
	2. Phase	62,9	17,08
Erziehungswissenschaft	1. Phase	2,5	1,48
	2. Phase	83,7	11,00

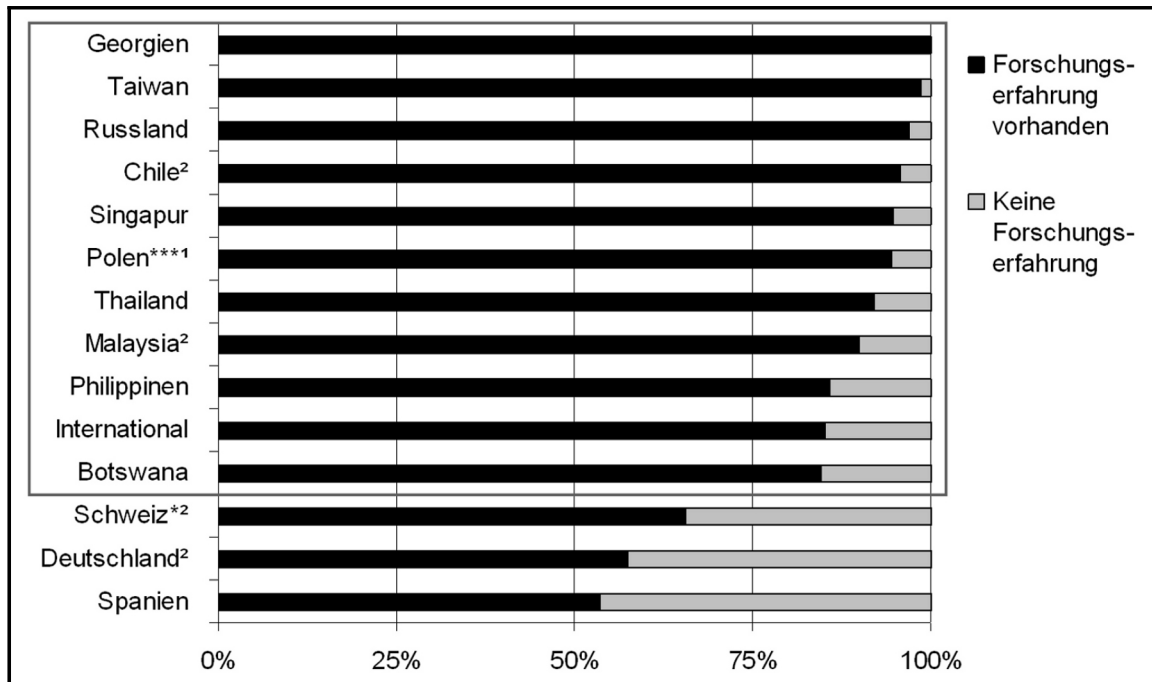
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Erstaunlich ist wiederum das Ergebnis bezüglich der Fachseminarleiterinnen und Fachseminarleiter – nur gut zwei Drittel der Befragten arbeiten neben der Tätigkeit am Studienseminar auch als Lehrkraft an einer Schule.

4.4.3 Forschungsorientierung und forschungsbezogene Tätigkeiten der Auszubildenden

Ein zentrales Qualifikationsmerkmal der Lehrerauszubildenden ist deren Forschungserfahrung. In TEDS-M 2008 wurden die Auszubildenden zum einen gefragt, ob sie eine solche besitzen, und zum anderen sollten sie angeben, welchen Anteil ihrer Arbeitszeit bezogen auf das letzte Jahr ihrer Tätigkeit forschungsbezogene Tätigkeiten ausmachten. Mit Ausnahme von Deutschland, der Schweiz mit ihren Pädagogischen Hochschulen und Spanien, die sich von Deutschland nicht signifikant unterscheiden, geben nahezu 80 Prozent der Auszubildenden der verbleibenden Länder an, Forschungserfahrung zu besitzen (siehe Abbildung 4.9), der internationale Mittelwert liegt bei 85 Prozent. Dies entspricht insofern den Erwartungen, als die Lehrerausbildung in der Regel an Universitäten angesiedelt ist.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 *** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 2 kombinierte Rücklaufquote < 60%

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 4.9: Anteil der Primarstufenausbildenden mit bzw. ohne Forschungserfahrung im internationalen Vergleich

Wie zu erwarten, unterscheiden sich die Auszubildenden der beiden Phasen deutlich in ihren Forschungserfahrungen (siehe Tabelle 4.9). Die universitär Auszubildenden in Mathematik und Mathematikdidaktik geben bis auf wenige Ausnahmen an, Forschungserfahrungen zu besitzen (jeweils 98%), im Unterschied zu 83 Prozent der universitär Auszubildenden in Erziehungswissenschaft. Dies ist hauptsächlich auf die Gruppe von abgeordneten Lehrkräften bzw. Lehrkräften für besondere Aufgaben zurück zu führen, die zum Teil auch nur teilweise aus dem Schuldienst abgeordnet sind, häufig ein sehr hohes Lehrdeputat haben und die nicht in Forschungsaktivitäten eingebunden sind. Bei den Auszubildenden der zweiten Phase gibt immerhin ca. ein Fünftel der Hauptseminarleiterinnen und -leiter an, Forschungserfahrung zu besitzen, unter den Fachseminarleiterinnen und -leitern jedoch nicht einmal ein Zehntel. Im internationalen Vergleich nehmen damit die deutschen Auszubildenden und Auszubildenden der zweiten Phase, aufgrund der Spezifika der zweigeteilten Lehrerausbildung in Deutschland, eine Sonderrolle ein, während sich die Auszubildenden der universitären Ausbildungsphase in die internationale Verteilung einreihen.

Tabelle 4.9: Anteile der deutschen Primarstufenausbildenden mit Forschungserfahrung (Mittelwerte in % und Standardfehler)

		Forschungserfahrung vorhanden	
		M	SE
Mathematik	1. Phase	97,8	1,96
Mathematikdidaktik	1. Phase	97,7	1,65
	2. Phase	8,7	5,58
Erziehungswissenschaft	1. Phase	83,4	2,75
	2. Phase	21,6	8,04

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Das Vorliegen von Forschungserfahrung per se lässt keinen Aufschluss darüber zu, inwieweit die gegenwärtige Tätigkeit der Auszubildenden durch andauernde Forschungsarbeiten geprägt ist. Daher wurden die Auszubildenden zusätzlich gebeten einzuschätzen, welchen Anteil ihrer Arbeitszeit (bezogen auf die letzten 12 Monate) sie jeweils für bestimmte berufsbezogene Tätigkeiten aus den Bereichen Lehre, Forschung und akademischer Gremienarbeit aufwenden.

Tabelle 4.10: Prozentualer Anteil der forschungsbezogenen bzw. lehrbezogenen Tätigkeiten an der Gesamttätigkeit als Primarstufenausbildende im letzten Jahr (Mittelwerte und Standardfehler)

	Anteil der forschungsbezogenen Tätigkeiten		Anteil der lehrbezogenen Tätigkeiten	
	M	SE	M	SE
Malaysia ²	11,4	0,71	62,2	1,14
Botswana	11,6	1,86	60,2	4,14
Schweiz ^{*2}	12,3	1,51	56,0	1,34
Philippinen ³	12,7	0,75	60,2	2,26
Thailand	16,6	0,99	58,6	1,26
Deutschland²	17,1	2,42	61,0	2,50
Chile ^{2 3}	19,2	0,97	55,1	1,67
International	19,9	0,40	56,7	0,54
Spanien	20,0	0,85	58,0	0,89
Russland	22,8	0,82	58,9	1,18
Taiwan	26,1	1,75	47,1	1,26
Polen ^{***1}	28,4	0,76	54,5	0,90
Georgien	29,5	1,84	53,0	2,45
Singapur	30,8	2,15	52,5	1,75

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

*** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

2 kombinierte Rücklaufquote < 60%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Tabelle 4.10 zeigt die landesspezifischen Mittelwerte und Standardfehler für forschungsbezogene und lehrbezogene Tätigkeiten der Lehrerausbildenden. International gesehen nimmt im Mittel die Forschung in keinem Teilnehmerstaat mehr als ein Drittel der Arbeitszeit der Auszubildenden ein. Die Gesamtgruppe der deutschen Auszubildenden weicht mit einem Anteil von 17 Prozent nicht signifikant vom Mittelwert der TEDS-M-Länder ab. Im Gegensatz dazu nimmt mit Ausnahme von Taiwan der Anteil der Lehre bzw. lehrbezogenen Tätigkeiten in keinem Land unter 50 Prozent ein. Der internationale Mittelwert liegt bei 57 Prozent, von dem sich die Gesamtgruppe der deutschen Lehrenden mit 61 Prozent aufgrund des relativ hohen Standardfehlers nicht signifikant unterscheidet. Mit diesem Anteil liegen die deutschen Auszubildenden international an der Spitze.

Allerdings deuten die hohen Standardfehler für die Anteile beider Tätigkeiten in einigen Ländern darauf hin, dass der jeweilige Mittelwert die Gesamtgruppe nur unzureichend charakterisiert und eine beträchtliche Spannweite der aufgewendeten Arbeitszeit für die beiden Aufgabenbereiche besteht. Betrachtet man beispielsweise die Länder Spanien und die Schweiz, in denen die Auszubildenden zu einem besonders hohen Anteil angeben, über keine Forschungserfahrung zu verfügen, zeigt sich für die spanischen Auszubildenden ein vergleichsweise hoher durchschnittlicher Anteil an forschungsbezogenen Tätigkeiten von ca. 20 Prozent, während die Schweizer Auszubildenden nur 12 Prozent angeben.

Tabelle 4.11: Prozentualer Anteil der forschungsbezogenen bzw. lehrbezogenen Tätigkeiten an der Gesamttätigkeit der deutschen Primarstufenausbildenden im letzten Jahr (Mittelwerte und Standardfehler)

		Anteil der forschungsbezogenen Tätigkeiten		Anteil der lehrbezogenen Tätigkeiten	
		M	SE	M	SE
Mathematik	1. Phase	31,6	3,33	49,0	3,90
Mathematikdidaktik	1. Phase	28,1	2,51	49,9	3,07
	2. Phase	2,4	2,04	89,7	4,53
Erziehungswissenschaft	1. Phase	28,9	2,17	47,8	1,87
	2. Phase	2,4	1,08	69,5	7,22

Differenziert man die Angaben für die deutschen Auszubildenden wiederum nach Phase und Ausbildungsgebiet (siehe Tabelle 4.11) werden deutliche Unterschiede in den tätigkeitsbezogenen Profilen der Auszubildenden der ersten und zweiten Phase sichtbar. So liegen die Anteile der forschungsbezogenen Tätigkeiten der universitär Auszubildenden bei ca. 30 Prozent, wobei sich kein substanzieller Unterschied zwischen den drei Ausbildungsgebieten feststellen lässt. Im Gegensatz dazu klassifizieren die Auszubildenden der zweiten Phase lediglich zwei Prozent ihrer Tätigkeit als forschungsbezogen. Lehrbezogene Tätigkeiten haben dementsprechend in der zweiten Phase ein deutlich höheres Ge-

wicht – fast 90 Prozent bei den Fachseminarleiterinnen und -leitern und gut 70 Prozent bei den Hauptseminarleiterinnen und -leitern, während die universitär Auszubildenden nur ca. 50 Prozent ihrer Tätigkeit der Lehre zuordnen. Interessanterweise lässt sich der Unterschied von immerhin 20 Prozent für die Anteile der lehrbezogenen Tätigkeiten der Auszubildenden der Hauptseminare im Vergleich zu den Auszubildenden der Fachseminare nicht durch einen höheren Anteil administrativer Aufgaben erklären (4% bzw. 5% der Tätigkeiten), sondern geht auf einen besonders hohen Anteil anderer, nicht näher spezifizierter Tätigkeiten der Hauptseminarleiterinnen und -leiter zurück. Wir vermuten, dass es sich hier im Wesentlichen um Schulbesuche für Betreuungsaufgaben und Prüfungen handelt.

Bezogen auf den internationalen Referenzrahmen bleibt festzuhalten, dass die universitär Auszubildenden in Deutschland einen besonders hohen Anteil ihrer Arbeitszeit mit forschungsbezogenen Tätigkeiten verbringen, während sie gleichzeitig in Bezug auf die lehrbezogenen Tätigkeiten am unteren Rand der internationalen Verteilung zu verorten sind. Lediglich die taiwanesischen Auszubildenden weisen ein ähnliches Tätigkeitsprofil auf. Die Auszubildenden der zweiten Phase lassen sich diesbezüglich nur schwer in den internationalen Referenzrahmen einordnen, da sie fast ihre gesamte Arbeitszeit mit lehrbezogenen Tätigkeiten verbringen und quasi nicht in Forschungsprozesse involviert sind. Die Zweiteilung des deutschen Ausbildungssystems zeigt sich demnach in den Tätigkeitsprofilen der Auszubildenden.

4.5 Zusammenfassung und Diskussion

Lehrerausbildnerinnen und -auszubildner stellen eine wichtige Gelenkstelle in der Lehrerausbildung dar, vergleichbar mit der Rolle von Lehrkräften in Schulen. Der vorliegende Beitrag betrachtet die Akteure in der Ausbildung von Mathematiklehrkräften für die Primarstufe, die im akademischen Jahr 2007/08 bzw. bei konsekutiven Ausbildungsgängen in einem entsprechenden Stichjahr der ersten Phase Pflichtveranstaltungen in Mathematik, Mathematikdidaktik oder Erziehungswissenschaft in der Primarstufenlehrerausbildung angeboten haben. Mit TEDS-M 2008 liegt damit erstmals eine jeweils national repräsentative Erhebung der Lehrerausbildenden für die beteiligten Länder vor. In einer ersten Annäherung wurden in diesem Beitrag die Primarstufenausbildenden im internationalem Vergleich und insbesondere die verschiedenen Gruppen an deutschen Lehrerausbildenden dargestellt. Die Analysen wurden auf solche Merkmale fokussiert, von denen entweder ein Zusammenhang zum Kompetenzerwerb in der Primarstufenlehrerausbildung erwartet werden kann oder die relevante Beschreibungsdimensionen für die Lehrerausbildung als System darstellen.

Mehr als die Hälfte der Lehrenden in der Primarstufenlehrerausbildung ist international gesehen weiblichen Geschlechts. In der Schweiz, in Taiwan und in Thailand überwiegen jedoch männliche Auszubildner. Bezogen auf den durch die OECD ermittelten Prozentsatz weiblichen Ausbildungspersonals an tertiären Einrichtungen insgesamt von rd. 36 Prozent bzw. den Anteil weiblichen Ausbildungspersonals an höheren tertiären Einrichtung (ISCED-Level 5A) mit 32,5 Prozent (OECD, 2009), ist die Lehrerausbildung vergleichsweise weiblich geprägt. Die Analysen für Gruppen an deutschen Auszubildenden le-

gen allerdings nahe, dass sich die geschlechtsspezifische Verteilung je nach Ausbildungsgebiet stark unterscheidet. So sind nur 20 Prozent der Auszubildenden in Mathematik weiblich, während die Mehrheit der Referendariatsauszubildenden weiblichen Geschlechts ist.

Die Lehrerausbildenden sind in der Regel hochqualifiziert. Bis auf wenige Ausnahmen haben die Auszubildenden in allen TEDS-M-Teilnahmeländern einen ersten qualifizierenden Hochschulabschluss erworben, ein zweiter universitärer Abschluss ist weit verbreitet. Erst in Bezug auf die beiden für die Forschung qualifizierenden Abschlüsse Promotion und Habilitation (ISCED-Level 6) werden signifikante Unterschiede zwischen den Teilnahmeländern sichtbar. So variiert der Anteil der mindestens promovierten Auszubildenden international zwischen 0 Prozent (Botswana) und 82 Prozent (Georgien). Die Gruppe der deutschen für die Primarstufe Auszubildenden liegt im Mittelfeld mit 45 Prozent, wobei jedoch die Auszubildenden der ersten Phase größtenteils mindestens promoviert sind, während dies für die Auszubildenden der zweiten Phase die Ausnahme darstellt.

Im Ländermittel geben 80 Prozent der Auszubildenden an, Forschungserfahrung zu besitzen. Lediglich die Auszubildenden an den Pädagogischen Hochschulen in der Schweiz, die spanischen Auszubildenden und die deutschen Auszubildenden des Referendariats weichen davon bedeutsam ab. Setzt man die Angaben zur Forschungserfahrung mit den formalen Qualifikationen in Beziehung, gehen die Angaben in Botswana, Malaysia, Chile, Thailand und den Philippinen auseinander, während sie für die übrigen Teilnehmerstaaten kaum voneinander abweichen. Es ist fraglich, ob die Auszubildenden in den erstgenannten Ländern denselben Referenzrahmen benutzen oder ob sie beispielsweise auch die Erforschung und Reflexion der eigenen Praxis im Sinne von Aktionsforschung, die auch für die Lehrerausbildenden an Bedeutung gewinnt (z.B. Zaslavsky & Leikin, 2004), darunter fassen oder wissenschaftliche Abschlussarbeiten (z.B. Master- oder Staatsexamenarbeiten). Zieht man den Anteil forschungsbezogener Tätigkeiten im letzten Jahr als Kriterium heran, bestätigt sich für einige Länder eine relativ starke Forschungsorientierung: für die ehemals sozialistischen Länder Russland, Polen und Georgien sowie für die beiden ostasiatischen Länder Taiwan und Singapur, aber auch für die deutschen Lehrerausbildenden an den Universitäten.

Als weitere qualifikationsbezogene Merkmale wurden die schulische Lehrbefähigung und die Dauer der Schulerfahrung der Auszubildenden erfragt. Diese Merkmale sind ebenso wie die fortgesetzte Tätigkeit der Auszubildenden als Lehrkräfte an Schulen der Primarstufe Indikatoren für den berufsbezogenen Erfahrungshorizont bzw. relevantes Handlungswissen der Auszubildenden. International gesehen sind drei Viertel der Auszubildenden einschlägig ausgebildet, d.h. waren bzw. sind im Besitz einer Lehrbefähigung. Lediglich für die deutschen Mathematikauszubildenden und die Auszubildenden in Taiwan liegt diese Quote unter 30 Prozent. Wird über dieses formale Qualifikationsmerkmal hinaus betrachtet, inwieweit die Auszubildenden auch als erfahrene Lehrkräfte oder sogar als Lehrerexperten gelten können, werden deutliche Diskrepanzen sichtbar. So sind vor allem die Auszubildenden in Georgien und Malaysia, aber auch in Russland, Spanien, Singapur und den Philippinen zwar in der Regel im Besitz einer Lehrbefähigung, jedoch nur ein vergleichsweise kleiner Teil der Auszubildenden gibt schulstufenspezifische Berufserfahrungen an. Im Unterschied dazu sind Auszubildende in Botswana, Chile, der Schweiz sowie die deutschen Referendariatsauszubildenden vergleichsweise lange an Schulen tätig gewesen und sie verfügen auch über

umfangreiche stufenspezifische Schulerfahrungen. Es ist anzunehmen, dass Schulerfahrung in diesen Ländern zu den Qualifikationsanforderungen zumindest für einen Teil der Primarstufenausbildenden gehört.

Mit Blick auf die Tätigkeiten der Auszubildenden ist anzumerken, dass die deutschen Auszubildenden der zweiten Phase insofern eine Sonderrolle einzunehmen scheinen, als sie zu einem besonders hohen Anteil eine parallele Tätigkeit an Schulen wahrnehmen. In keinem anderen Land ist der Anteil höher als in Deutschland, wo dies für Fachseminarleiterinnen und -leiter in der Regel sogar institutionell vorgesehen ist. Insbesondere scheint dies für Länder, in denen die Auszubildenden einen starken Schulbezug aufweisen, wie die Schweiz, Botswana oder Chile, nicht typisch zu sein.

Lehrerausbildende sind hohen beruflichen Anforderungen ausgesetzt. Obwohl sie in Bezug auf ihre formalen beruflichen Qualifikationen den TEDS-M-Daten zufolge international hochqualifiziert sind, wird in der Literatur ein Mangel an Qualifizierung zum Lehrerausbildenden konstatiert (z.B. Terhart, 2000; Buchberger et al., 2000; Wilson, 1990; Walke, 2004). Interessanterweise stellt sich dieser Mangel aus Sicht der Lehrerausbildenden nicht so gravierend dar: Im Ländermittel geben drei Viertel der Auszubildenden an, eine spezielle Ausbildung für ihre Ausbildungstätigkeit erhalten zu haben. Lediglich in Deutschland gibt weniger als die Hälfte der Auszubildenden an, für diese Tätigkeit speziell ausgebildet worden zu sein.

Im Hinblick auf die Einbettung oder Erklärung professioneller Kompetenzen angehender Mathematiklehrkräfte für die Primarstufe stellen die hier dargestellten Merkmale der Lehrerausbildenden zwar eher distale, aber nichtsdestotrotz wichtige Kernmerkmale der Primarstufenlehrerausbildung dar. Die unterschiedlichen Ansprüche an die inhaltliche Ausrichtung der Lehrerausbildung an den beiden deutschen Ausbildungseinrichtungen Universität und Studienseminar lassen sich deutlich in den unterschiedlichen Qualifikationen und Tätigkeitsschwerpunkten der Auszubildenden wiederfinden – ein im internationalen Vergleich starker Forschungsbezug durch hochqualifiziertes wissenschaftliches Personal in der ersten Phase sowie in der zweiten Phase der Lehrerausbildung eine im internationalen Vergleich starke Ausrichtung an der beruflichen Praxis durch schulisch sehr erfahrene Auszubildende. Man kann diese differenzierten Profile als die große Stärke der deutschen Ausbildung ansehen – wobei die mehrfach angesprochene schlechte Repräsentation dieser Profile durch einen statistischen Mittelwert zugleich das Dilemma dieser Ausbildungsstruktur widerspiegelt: Es bleibt weitgehend den angehenden Lehrkräften überlassen, diese an sich gute Ausgangslage für sich als Personen zusammenzufügen.

5 Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich

Johannes König, Sigrid Blömeke & Gabriele Kaiser

5.1	Theoretischer Rahmen.....	99
5.2	Methodisches Vorgehen.....	101
5.3	Curriculare Validität und internationale Vergleichbarkeit.....	102
5.4	Lerngelegenheiten zum Erwerb mathematischen, mathematikdidaktischen und pädagogischen Wissens.....	107
5.4.1	Umfang der Lerngelegenheiten nach Land.....	107
5.4.2	Umfang der Lerngelegenheiten nach Ausbildungsgang.....	115
5.5	Zusammenfassung und Diskussion.....	126
5.5.1	Lerngelegenheiten im Fach Mathematik.....	127
5.5.2	Lerngelegenheiten in Mathematikdidaktik und Pädagogik.....	128
5.5.3	Relation der Lerngelegenheiten in Mathematik und Berufswissenschaften.....	128
5.5.4	Fazit und Ausblick.....	129

5.1 Theoretischer Rahmen

Ein zentrales Anliegen von TEDS-M 2008 besteht darin, Merkmale der Lehrerausbildung in den Blick zu nehmen und in standardisierter Form international-vergleichend zu erfassen. Besondere Bedeutung kommt dabei *Prozessmerkmalen* zur Beschreibung der Lehr-Lern-Arrangements zu, die angehende Primarstufenlehrkräfte unter der Zielperspektive durchlaufen, berufsrelevantes Wissen und Können zu erwerben und aufzubauen. Der dafür in TEDS-M verwendete Begriff der „Lerngelegenheiten“ – englisch *opportunities to learn* (OTL) – bezieht sich auf institutionelle Ausbildungsangebote, von denen angenommen wird, dass sie zum Erwerb der getesteten Kompetenzen einen Beitrag leisten (Tatto et al., 2008, S. 23). Im vorliegenden Kapitel wird der Begriff der Lerngelegenheiten auf jene Angebotsstruktur eingegrenzt, die in der Ausbildung von *Mathematiklehrkräften* für die Primarstufe vorhanden ist. In Deutschland besteht diese aus den beiden konsekutiven Ausbildungsphasen Lehramtsstudium und Vorbereitungsdienst, in vielen TEDS-M-Teilnahmeländern handelt es sich um eine grundständige einphasige Ausbildung.

International-vergleichende Untersuchungen der empirischen Bildungsforschung, wie sie von der *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) seit Jahrzehnten durchgeführt werden – etwa TIMSS –, stehen vor der Herausforderung, ihre fokussierten Kriterien – meistens die Testleistung von Schülerinnen und Schülern – für den Zweck der internationalen Vergleichbarkeit auf eine gemeinsame Schnittmenge der beteiligten Bildungssysteme abzustimmen. Die Heterogenität der Systeme verschiedener Teilnahmeländer liefert jedoch unterschiedliche Voraussetzungen, de-

ren Nicht-Berücksichtigung die Validität von länderübergreifenden Vergleichen, z.B. von Ergebnissen aus Leistungstests, beeinträchtigen kann. Um also Unterschiede in den in internationalen Vergleichsstudien fokussierten Kriterien differenzierter betrachten und genauer interpretieren zu können, gilt es im Falle von Wirksamkeitsstudien zu institutionellen Lehr-Lernprozessen, nicht nur die Erträge, d.h. in TEDS-M 2008 die professionelle Kompetenz angehender Primarstufenlehrkräfte, zu untersuchen, sondern auch die sie erklärenden Prozessmerkmale in den Blick zu nehmen.

Zur Beschreibung institutionalisierter Lehr-Lernprozesse und zur Definition der dabei zu berücksichtigenden Lerngelegenheiten wird eine grundlegende Unterscheidung vorgenommen, die für Studien der IEA charakteristisch ist (vgl. McDonnell, 1995): die Unterscheidung eines *intendierten Curriculums*, d.h. das institutionell vorgegebene Curriculum, und eines *implementierten Curriculums*, d.h. das tatsächlich realisierte Curriculum. Der Kerngedanke ist dabei, dass möglicherweise eine Differenz zwischen intendierten Angeboten bzw. geplantem Curriculum und dem tatsächlich realisierten Curriculum besteht. Ergänzend zu diesen Begriffen werden Erträge auch als *erreichtes Curriculum* bezeichnet (vgl. für Überlegungen auf Schulebene z.B. Ditton, 2000).

Die Erhebung von Lerngelegenheiten und die differenzierte Analyse ihres Zusammenhangs zu Lernergebnissen bieten wesentliche Einblicke in die Effektivität von Curricula und Möglichkeiten ihrer Qualitätssicherung. Angewendet auf TEDS-M bedeutet dies, dass mit der Erfassung von Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrausbildung mehrere Ziele verfolgt werden sollen: Unterschiede in der getesteten Leistung von angehenden Primarstufenlehrkräften sollen erklärt, curriculare Variation zwischen den Teilnahmeländern operationalisiert, Testfairness garantiert und Diversität der Ausbildungsinhalte angemessen berücksichtigt werden (Tatto et al., 2008, S. 23).

Um den damit verbundenen Anforderungen an eine Erhebung der Lerngelegenheiten nachzukommen, wird in TEDS-M 2008 – wie bereits in *MT21* (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008) – ein multiperspektivischer Ansatz gewählt. Lerngelegenheiten der Primarstufenlehrausbildung werden in TEDS-M mit unterschiedlichen Datenquellen beschrieben. Auf der systemischen und der institutionellen Ebene wird das *intendierte Curriculum* zum Gegenstand gemacht. Hierunter fällt auf einer ersten Ebene die Erfassung der grundsätzlichen Ausbildungsstruktur mit der Länge der Ausbildung, den später zu unterrichtenden Jahrgangsstufen und den Kernkomponenten (siehe hierzu Kapitel 3). Innerhalb dieses gegebenen Rahmens erfolgt die Analyse offizieller Dokumente wie die Standards für die Lehrerausbildung der Kultusministerkonferenz (KMK, 2004b, 2008) oder bundeslandspezifische Verordnungen zur Primarstufenlehrausbildung (z.B. Prüfungs- und Studienordnungen, Lehrer- und Schulgesetze). Weitere Informationen zum intendierten Curriculum gewinnen wir aus der Analyse von Dokumenten relevanter Lehrveranstaltungen in der Ausbildung (*Syllabi Analysis*).

Informationen zum *implementierten Curriculum* beziehen wir auf der institutionellen Ebene zum einen aus der Befragung von Lehrerausbildenden zu ihren realisierten Lehrangeboten (vgl. Kapitel 4 in diesem Band). Zum anderen stellen die angehenden Primarstufenlehrkräfte eine wesentliche Informationsquelle zum implementierten Curriculum dar. Sie wurden in TEDS-M ausführlich zu ihren in der Ausbildung wahrgenommenen

Lerngelegenheiten schriftlich befragt. Diese Angaben werden im vorliegenden Kapitel fokussiert.

Der multiperspektivische Ansatz in TEDS-M 2008 zur Erfassung der Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte sowie die dabei einbezogenen, unterschiedlichen Datenquellen reflektieren das in der aktuellen Bildungsforschung häufig anzutreffende *Angebots-Nutzungs-Konzept* (Helmke, 2003; Krauss et al., 2004; Arnold, 2006; Fend, 2008): Während das intendierte Curriculum als Angebot definiert werden kann, auf welches angehende Lehrkräfte in ihrer Ausbildung treffen, schlägt sich ihr spezifisches Nutzungsverhalten – ihr individueller Umgang mit diesem und weiteren Ausbildungsangeboten – in ihren Angaben zum implementierten Curriculum nieder. Von daher steht im Folgenden nicht eine objektive Darstellung der Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrerausbildung, sondern die subjektive Wahrnehmung der Lernumwelt durch die Primarstufenlehrkräfte im Vordergrund. Aus der Schul- und Unterrichtsforschung ist jedoch bekannt, dass die Urteile von Lernenden über institutionalisierte Lehr-Lern-Angebote eine hohe inhaltliche Validität aufweisen können (vgl. Gruehn, 2000; Baumert et al., 2004; König, 2008).

Die inhaltliche Strukturierung der in TEDS-M 2008 erfassten Lerngelegenheiten aus Sicht der angehenden Primarstufenlehrkräfte richtet sich nach Grundkomponenten, die international in Lehrerausbildungsprogrammen vorgesehen sind (vgl. Schmidt et al., 2008): die fachliche, fachdidaktische, fachübergreifende und schulpraktische Ausbildung. Zusätzlich wird eine Beurteilung der Lehrerausbildung durch die angehenden Lehrkräfte erfragt. Die inhaltlichen Kernbereiche ihrer fachlichen, fachdidaktischen und fachübergreifenden Ausbildung werden jeweils in unterschiedlichen Facetten zur Beschreibung der Lerngelegenheiten erfasst. Zum einen wird die *Quantität an Schlüsselthemen* des jeweiligen Bereichs, mit denen sich die angehenden Lehrpersonen in ihrer Ausbildung auseinandergesetzt haben, berücksichtigt, zum anderen wird nach der *Qualität der Auseinandersetzung* gefragt, etwa welche Lehrmethoden bei der Vermittlung bzw. Aneignung der Mathematikdidaktik im Vordergrund standen oder welche Strategien der fachübergreifenden Unterrichtsgestaltung zum Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht erworben werden konnten. In diesem Kapitel fokussieren wir die Quantität an Schlüsselthemen, während wir für eine Darstellung der Qualität der Auseinandersetzung auf zukünftige Veröffentlichungen verweisen.

5.2 Methodisches Vorgehen

Zu den interessierenden Inhaltsbereichen und Facetten wurde unter der Mitwirkung der TEDS-M-Forschungsteams der einzelnen Teilnahmeländer sowie unter Berücksichtigung bewährter Instrumente (insbesondere jener aus *MT21*; vgl. Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008) ein großer Pool an Fragebogenitems und -skalen zusammengestellt und dieser wurde mehrfachen nationalen und internationalen Reviews unterzogen. Im Frühjahr 2007 wurden die auf diese Weise ausgewählten Erhebungsinstrumente im internationalen TEDS-M-Feldtest erprobt. Anschließend wurde auf Basis der Datenanalysen das Erhebungsinstrument zur Erfassung der Lerngelegenheiten aus Sicht der angehenden Lehrkräfte für die TEDS-M-Hauptstudie finalisiert. Mithilfe der Überprüfung der psychome-

trischen Eigenschaften der eingesetzten Skalen – insbesondere durch Faktorenanalysen sowie Überprüfung ihrer Reliabilität – konnte die Anzahl der einbezogenen Fragen bei Beibehaltung ihrer Aussagekraft erheblich reduziert werden. Die internationale Skalierung der Daten zu den Lerngelegenheiten wurde vom *Australian Council for Educational Research* (ACER) als Mitglied der internationalen TEDS-M-Studienleitung vorgenommen. Mit den Skalierungsergebnissen der Hauptstudie konnten die Skalierungsergebnisse des Feldtests fast vollständig repliziert werden (vgl. Tatto, 2009), was als bedeutsamer Indikator für die Validität der Skalen angesehen werden kann.

Die im Folgenden berichteten acht Skalen zu den in der Ausbildung belegten Schlüsselthemen – vier Mathematik-, zwei Mathematikdidaktik- und zwei Pädagogik-Skalen – bestehen jeweils aus zwei bis sechs Items. Jedes Item weist ein dichotomes Antwortformat auf. Die Befragten sollten angeben, ob sie das mit einem Item formulierte Thema „studiert“ oder „nicht studiert“ hatten. Um die jeweiligen Umfänge der verschiedenen langen Skalen miteinander vergleichen zu können, werden die Angaben auf Skalenebene als Prozentwerte berichtet.

Einigen TEDS-M-Ländern ist es angesichts der Neuartigkeit der Studie, die erstmals den tertiären Bildungsbereich mit repräsentativen Stichproben in den Blick nimmt, nicht gelungen, die für Schulleistungsstudien entwickelten außerordentlich strengen Stichprobenkriterien der IEA zu erfüllen. Diese Länder sind in den folgenden Tabellen und Grafiken entsprechend gekennzeichnet. Verschiedene Prüfungen haben ergeben, dass mit den Einschränkungen bei der Abdeckung der Zielpopulation, den Rücklaufquoten oder den Erhebungsprozederen – wenn überhaupt – vermutlich nur geringe Verzerrungen verbunden sind. Einen Sonderfall stellt Norwegen dar, für das mit unterschiedlichen Problemen behaftete Teilstichproben vorliegen, die nur schwierig zu bewältigen waren. Mit dem von uns gewählten und im technischen Anhang zu diesem Band ausführlich diskutierten Prozedere der Abbildung der Zielpopulation haben wir die in einem Spannungsverhältnis stehenden Probleme so gelöst, dass einem bestmöglichen Abbild der Leistungsfähigkeit und der Lerngelegenheiten angehender norwegischer Primarstufenlehrkräfte Vorrang eingeräumt wurde (für Details siehe Kapitel 12).

5.3 Curriculare Validität und internationale Vergleichbarkeit

Lerngelegenheiten international vergleichend zu erfassen ist ambitioniert, ist es bisher doch nur einmal in einer größeren Studie für die Lehrerausbildung versucht worden (Schmidt, Blömeke & Tatto, im Druck). Dabei waren zahlreiche Schwierigkeiten deutlich geworden, die nationale und internationale Validität der Instrumente zu sichern. Interessanterweise stellte dabei jener Bereich die größte Herausforderung dar, von dem zuvor angenommen worden war, dass er aufgrund seiner weitgehenden Standardisierung am einfachsten zu erfassen sei: die Ausbildung in Mathematik. Dagegen gelang es überraschend besser, Instrumente für die Erfassung der Lerngelegenheiten in Mathematikdidaktik und Pädagogik zu entwickeln.

Dieser Unterschied ist vermutlich durch das Ausmaß an Fachsprache bedingt, das jeweils notwendig ist, um die Themengebiete zu erfassen. Die Mathematik zeichnet sich durch einen hohen Bestand an formalisierter Begrifflichkeit aus – ohne dass diese den an-

gehenden Lehrkräften immer präsent ist und ohne dass diese immer hinreichend unterschiedliche Niveaus in Bezug auf denselben Begriff unterscheiden können. Das Problem der angemessenen Identifizierung der belegten Inhaltsgebiete steigt, je weniger universitäre Mathematik belegt worden ist. Zwei Beispiele mögen das Problem verdeutlichen: Auf der einen Seite klingt die Nennung „Nichteuklidische Geometrie (z.B. sphärische Geometrie)“ möglicherweise anspruchsvoll und lässt die Befragten zögern, ob sie diese tatsächlich belegt haben. Auf der anderen Seite klingt der Begriff der „Linearen Algebra“ noch aus der Schulzeit vertraut und ermuntert zu schneller Zustimmung, dass hierzu in der Lehrerausbildung Lerngelegenheiten vorlagen.

Insgesamt weist dies auf eine prinzipielle Problematik international-vergleichender Studien hin, die darauf angewiesen sind, sich auf einen gemeinsamen Kern der zu erhebenden Inhalte zu beschränken, wodurch jedoch gewisse länderspezifische Eigenheiten nicht in der Detaillierung wie bei nationalen Studien erhoben werden können. Bereits die Wissenschaft Mathematik ist entgegen einer weitverbreiteten Meinung stark kulturell geprägt, ihre Lehre ist dies aber in noch stärkerem Maße (Bishop, 1988). Im Unterschied zur Mathematik sind die Gegenstände der Mathematikdidaktik und Pädagogik auf der begrifflichen Ebene zunächst einmal leichter zugänglich: Themen wie die Entwicklung von mathematischem Denken und Fähigkeiten oder Leistungsmessung und -beurteilung sind leichter verständlich, gleichzeitig besteht eine geringere Gefahr, sie vorschnell anzugeben, wenn man sie tatsächlich nicht belegt hat. Auch mathematikdidaktische und pädagogische Fachbegriffe wie mathematische Epistemologie bzw. Ethik können vermutlich von zukünftigen Lehrkräften eher identifiziert bzw. mit Bedeutung belegt werden, sodass nicht schon der Wortklang von einer Angabe abhält, sie studiert zu haben.

Generell bleibt aber für alle Angaben das Problem bestehen, dass es möglicherweise kulturell unterschiedlich stark ausgeprägte Tendenzen gibt, ein Thema als „studiert“ bzw. „nicht studiert“ zu bezeichnen, wie es im Fragebogen gefordert war (Van de Vijer & Leung, 1997). Solche in der international-vergleichenden Forschung seit langem diskutierten Verzerrungen (Triandis & Triandis, 1962; Chun, Campbell & Yoo, 1974; Fischer, 2004) können bei subjektiven Daten, wie sie hier vorliegen, auftreten. In diesem Fall gilt es, mit Mittelwert-Vergleichen vorsichtig zu sein. Auch wenn dieses Problem bei zweistufigen Einschätzungen wie den hier vorliegenden deutlich geringer sein dürfte als bei mehrstufigen Likert-Skalen (Cronbach, 1946, 1950), können wir es nicht ausschließen.

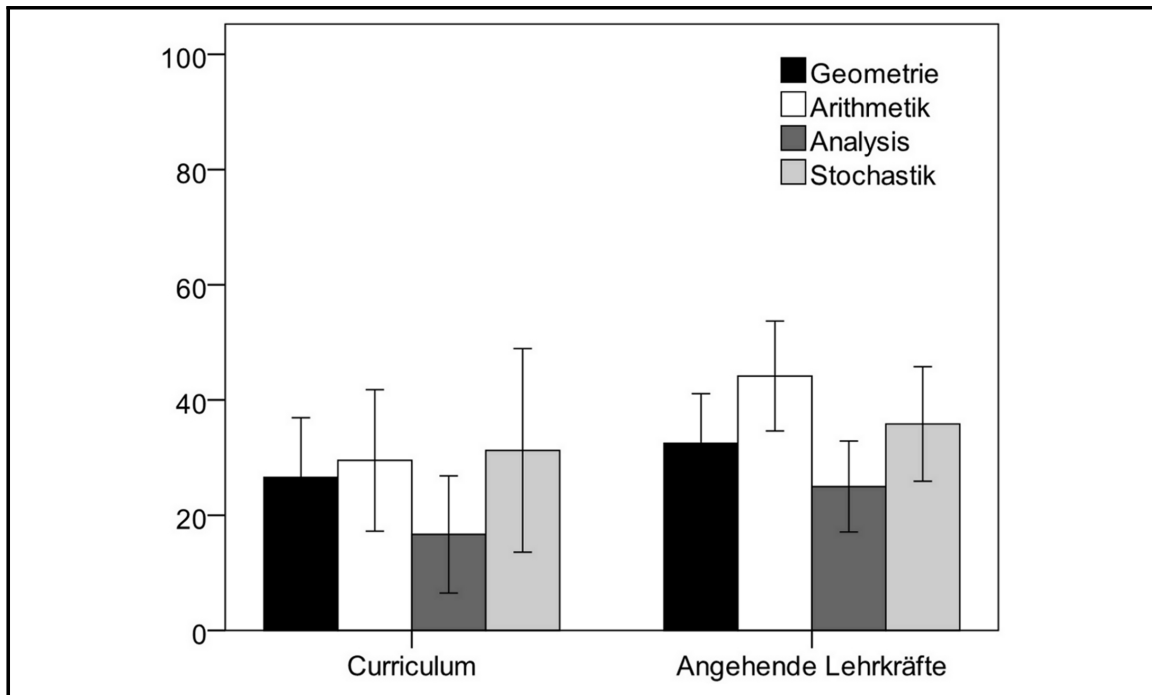
Eine weitere Schwierigkeit bestand darin, den unterschiedlichen Institutionalisierungsformen der Primarstufenlehrerausbildung gerecht zu werden. Während Deutschland für den wesentlichen Teil der Praxiserfahrungen eine eigene Ausbildungsphase kennt, sind Praxiserfahrungen in den übrigen Ländern entweder Bestandteil der universitären Ausbildung oder in der Lehrerausbildung nicht in größerem Umfang vorgesehen. Diese Unterschiede schlagen sich in der Formulierung einzelner Items nieder, indem diese manchmal besser zu einer universitätstypischen Organisation der Ausbildung passen als zu einer (deutschen) Seminarform. Generelle Probleme der Entwicklung von Instrumenten stellen zudem uneinheitliche Terminologien innerhalb der TEDS-M-Teilnahmeländer, unterschiedliche Breite bzw. Reichweite der Kategorien zur Inhaltserfassung und die Erfassung nationaler Besonderheiten dar. Ferner sollte die Zusammenstellung der Themen den beiden Zielgruppen von TEDS-M 2008, angehende Primar- und Sekundarstufen-I-

Lehrkräfte, gerecht werden (für die Ergebnisse zur Sekundarstufe I siehe Kapitel 5 des parallel erscheinenden Bandes Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010). Die folgenden Skalen bzw. Subskalen stellen insofern das Ergebnis eines Abwägens zwischen nationaler und internationaler Validität sowie zwischen Primar- und Sekundarstufen-I-Spezifität dar.

Die Herausforderungen sind von den an TEDS-M 2008 teilnehmenden Ländern intensiv (und kontrovers) diskutiert worden. Eine erste Lösung bestand darin, alle Termini mit mehreren Beispielen anzureichern, um den Befragten die Identifikation der Inhaltsgebiete zu erleichtern. Die nationale curriculare Validität der Instrumente bleibt dennoch eine bedeutsame Frage, die zu untersuchen ist. Wir haben für den vorliegenden Beitrag zwei Herangehensweisen gewählt, um dies zu leisten. Zum einen werden die Angaben der angehenden Lehrkräfte daraufhin untersucht, ob sie nach Ausbildungsgang erwartungsgemäß differenzieren. Das heißt beispielsweise in Bezug auf die Erfassung der mathematischen Inhaltsgebiete, dass die Angaben angehender Lehrkräfte, die nach erfolgreichem Abschluss ihrer Ausbildung die Berechtigung erhalten, nicht nur in der Primarstufe, sondern darüber hinaus auch in der Sekundarstufe I Mathematik zu unterrichten, zu mathematischen Inhaltsgebieten insgesamt signifikant höher liegen sollten als die Angaben angehender Lehrkräfte, die mit Abschluss ihrer Ausbildung lediglich eine Berechtigung erhalten, Mathematik bis zur Klasse 4 zu unterrichten. Die Ergebnisse dieser Analysen sind in Abschnitt 5.4 dargestellt. Zusammenfassend sei an dieser Stelle festgehalten, dass sich aus ihnen eine hinreichende nationale Validität der eingesetzten Instrumente ableiten lässt.

In einem zweiten Schritt wurden die subjektiven Angaben der Primarstufenlehrkräfte mit den objektiven Daten aus den Curriculumanalysen in Beziehung gesetzt. Für die Erfassung der Inhaltsgebiete waren in beiden Teilen der Studie dieselben Skalen eingesetzt worden. Die angehenden Primarstufenlehrkräfte waren aufgefordert, Angaben zu machen, welche Inhalte sie in ihrer Ausbildung belegt haben. In der Curriculumanalyse war durch geschulte Kodierer für jedes Bundesland und die dort angebotenen Ausbildungsgänge, die zu einer Mathematiklehrberechtigung für die Primarstufe führen, erfasst worden, inwieweit die aufgelisteten Themengebiete laut Studien-, Prüfungs- und Ausbildungsordnungen zu den Pflichtangeboten der Ausbildung gehören. Insgesamt liegen in Deutschland vollständige und reliable Angaben für 24 Primarstufen-Ausbildungsgänge vor. Als valide können die Angaben der angehenden Lehrkräfte dann angesehen werden, wenn sich in Bezug auf das mittlere Niveau der Inhalte entweder keine signifikanten Unterschiede zwischen ihren Angaben und den curricularen Vorgaben oder höhere Angaben der Lehrkräfte zeigen, die sich aufgrund von zusätzlich belegten Wahlveranstaltungen ergeben können. Die Angaben der Lehrkräfte sollten aber keinesfalls signifikant unter den curricularen Pflichtvorgaben liegen.

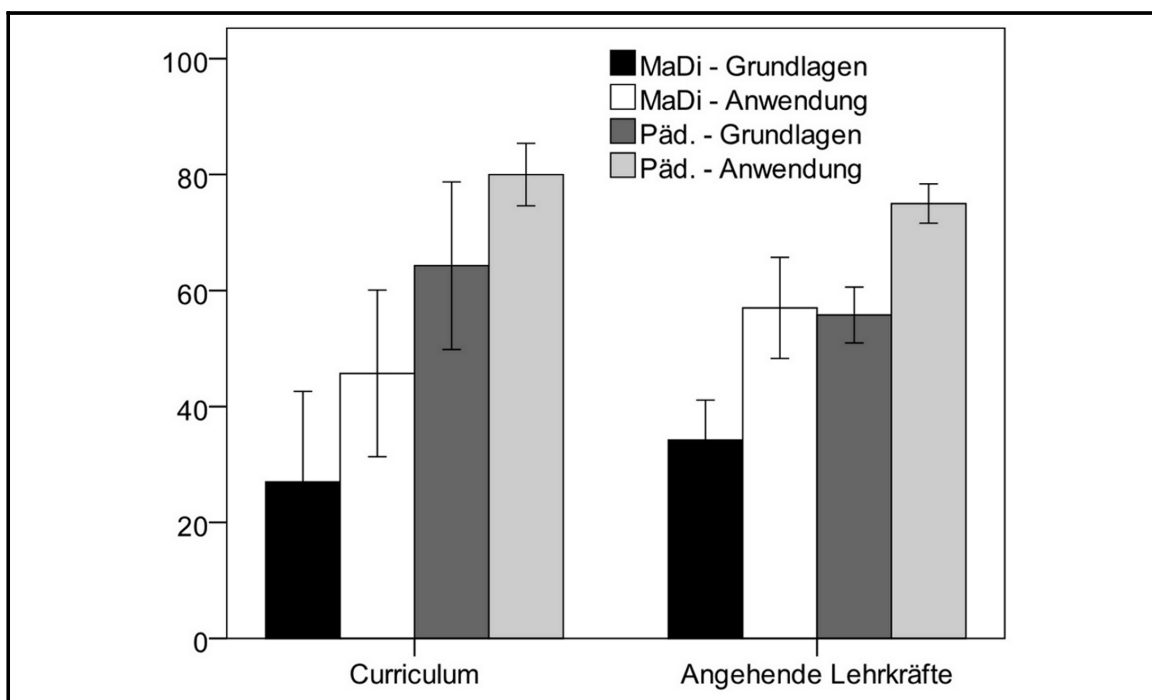
Die Ergebnisse sind für die Lerngelegenheiten in Mathematik eindeutig: In keinem Fall unterscheiden sich die Angaben der angehenden Primarstufenlehrkräfte signifikant von den Ergebnissen der Curriculumanalysen (siehe Abbildung 5.1). Diese Übereinstimmung kann als Hinweis auf hinreichende nationale Validität der Angaben der Lehrkräfte gewertet werden. Als ähnlich eindeutig erweisen sich die Ergebnisse für die Lerngelegenheiten in Mathematikdidaktik (siehe Abbildung 5.2). Auch hier unterscheiden sich die



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 5.1: Umfang der in Deutschland belegten mathematischen Inhaltsgebiete (in %) basierend auf den Ergebnissen der Curriculumanalyse und der Befragung angehender Primarstufenlehrkräfte



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 5.2: Umfang der in Deutschland belegten Inhaltsgebiete in Mathematikdidaktik und Pädagogik (in %; jeweils grundlagen- und anforderungsbezogene Inhalte) basierend auf den Ergebnissen der Curriculumanalyse und der Befragung der Primarstufenlehrkräfte

Angaben der Primarstufenlehrkräfte zu den von ihnen belegten Inhaltsgebieten nicht signifikant von den Informationen aus den Curriculumanalysen. Dasselbe gilt für den Umfang der grundlagen- und anforderungsbezogenen Themen in der Pädagogik-Ausbildung. Insgesamt ist daher als Fazit festzuhalten, dass die Angaben der Lehrkräfte in Bezug auf das absolute Niveau und die entsprechenden Informationen aus der Curriculumanalyse hinreichend übereinstimmen.

In Bezug auf die *internationale* Vergleichbarkeit der Angaben zu den Lerngelegenheiten, also über die an TEDS-M 2008 beteiligten Länder hinweg, wird der Herausforderung möglicherweise kulturell geprägter Antworttendenzen – in unserem Falle vor allem länderspezifisch unterschiedliche Bereitschaften, ein mathematisches, mathematikdidaktisches oder pädagogisches Thema als studiert bzw. nicht studiert einzustufen – Rechnung getragen, indem zusätzlich zu den Mittelwerten spezielle standardisierte Werte berichtet werden, und zwar so genannte ipsative Werte (Cunningham, Cunningham & Green, 1977; Fischer, 2004). Diese beschreiben das relative Gewicht eines Merkmals zu anderen in einem festgelegten Merkmalsraum – in diesem Falle das Verhältnis der verschiedenen Inhaltsgebiete der Mathematik, der Mathematikdidaktik und der Pädagogik als Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrausbildung zueinander (vgl. entsprechend OECD, 2009).

Nach einer z-Transformation, um die Skalen in Bezug auf Mittelwerte (dann 0) und Standardabweichungen (dann 1) vergleichbar zu machen, wird daher für jede Lehrkraft zunächst der Mittelwert über die in Frage kommenden Lerngelegenheiten hinweg gebildet (also beispielsweise Geometrie, Arithmetik, Analysis und Stochastik als Inhaltsgebiete der Mathematik) und dieser Gesamt-Mittelwert vom Wert jeder beteiligten Skala abgezogen. Die so gewonnenen Differenzwerte beschreiben dann für jedes Inhaltsgebiet besonders umfangreiche Belegungen – positive Werte – bzw. besonders gering belegte Inhaltsgebiete einer Lehrkraft, relativiert am mittleren Umfang der von ihr in der Ausbildung belegten Lerngelegenheiten und in Relation zum internationalen Profil der in der Ausbildung wahrgenommenen Lerngelegenheiten. Die Summe der ipsativen Werte ist dabei immer 0, und zwar sowohl auf Lehrkraft- als auch auf Länderebene. Werden also beispielsweise in der Primarstufenlehrausbildung Lerngelegenheiten in Arithmetik generell umfangreicher belegt als die übrigen drei mathematischen Inhaltsgebiete, wird für ein Land erst dann ein besonderer Schwerpunkt in Arithmetik registriert, wenn die Differenz zwischen der Arithmetik-Skala und den übrigen Skalen noch einmal höher liegt.¹

1 Fischer (2004) hat zur Illustration dieses Vorgehens in seinem Review von Forschungsarbeiten zu ipsativen Werten folgende schöne Analogie formuliert: „Let us consider the example of a mouse and an elephant. Assume someone measured the extremities of both animals and used within-subject (within-animal) standardization (i.e. ipsative measures; d. Verf.). If the researcher would now proceed to compare the length of, let us say, the legs, probably no significant differences would be found. This is despite the fact that the legs of an elephant and a mouse are surely different. This is because all the measures are related to the size of the whole animal. [...] If we compare the tail of the mouse and the elephant using ipsative measures, we would probably conclude that the mouse's tail is significantly longer than the tail of the elephant. It is important to note that this comparison makes sense only if we consider the length of the tail relative to the overall size of both animals. Obviously, relative to the overall size of the mouse and the elephant, the mouse's tail is longer than the tail of the elephant.“

5.4 Lerngelegenheiten zum Erwerb mathematischen, mathematikdidaktischen und pädagogischen Wissens

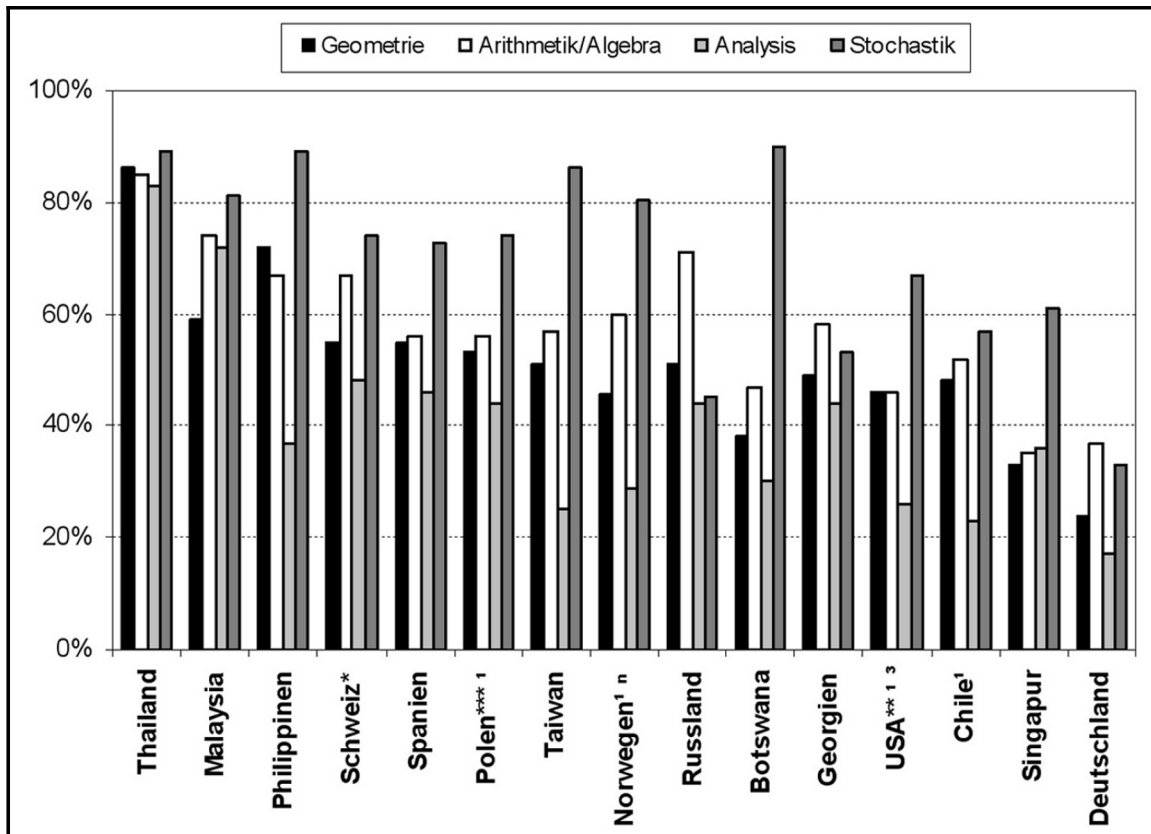
Wie viele Studien zum Wissenserwerb von Schülerinnen und Schülern in der Schule (vgl. z.B. Weinert & Helmke, 1997; Helmke, 2003) nimmt auch TEDS-M 2008 für angehende Primarstufenlehrkräfte an, dass sich der Umfang der Auseinandersetzung mit einer Domäne positiv auf den Wissenserwerb in dieser auswirkt. Aus diesem Grund wurden die angehenden Lehrkräfte befragt, welche Inhaltsgebiete der Wissensdomänen Mathematik, Mathematikdidaktik und Erziehungswissenschaft bzw. Pädagogik sie im Rahmen ihrer Ausbildung studiert haben – und welche nicht. Wir betrachten im Folgenden die Menge an Inhaltsgebieten, die von den angehenden Lehrkräften belegt wurden, als quantitativen Indikator für die jeweilige Breite der Ausbildung.

5.4.1 Umfang der Lerngelegenheiten nach Land

Lerngelegenheiten in Mathematik

Die Erfassung der Lerngelegenheiten in Mathematik erfolgte mit insgesamt 17 Items differenziert nach Geometrie (4 Items), Arithmetik/Algebra (6), Analysis (5) und Stochastik (2). Diese thematisieren die jeweiligen großen Schlüsselgebiete und decken die typischerweise in der Mathematiklehrerausbildung vorhandenen Inhalte ab. In Bezug auf die erste Subdimension Geometrie sind dies beispielsweise „Grundlagen der Geometrie“, „Analytische Geometrie“, „Nichteuklidische Geometrie“ und „Differentialgeometrie“. Die angehenden Primarstufenlehrkräfte sollten jeweils angeben, ob sie die entsprechenden Themen auf Universitätsniveau studiert hatten oder nicht. Um die Angaben über die Skalen hinweg vergleichbar zu machen, wurden sie in Prozentwerte umgerechnet. Kritisch anzumerken ist, dass die Differenzierungsfähigkeit der Skalen in den Gebieten Arithmetik/Algebra, Analysis und Geometrie deutlich höher ist als jene der Skala im Gebiet Stochastik, da diese Skala nur zwei Themen und somit nur zwei dichotome Items umfasst. Abbildung 5.3 gibt einen Überblick über die Angaben angehender Mathematiklehrkräfte für die Primarstufe zu allen Inhaltsgebieten. Dabei sind die Länder anhand des mittleren Umfangs der vier Gebiete geordnet. Aus Gründen der Lesbarkeit wurde auf die Einzeichnung des Standardfehlers verzichtet. Dieser kann Tabelle 5.1 entnommen werden.

Im internationalen Vergleich sind den Selbstberichten der angehenden Lehrkräfte zufolge deutliche Unterschiede in den Lerngelegenheiten zu erkennen. In Thailand wurden danach mit mehr als jeweils 80 Prozent der vier Fachgebiete die meisten mathematischen Lerngelegenheiten wahrgenommen. Dieses Ergebnis spiegelt wider, dass in Thailand auch die Ausbildung von Primarstufenlehrkräften als Fachlehrkräfte, nicht als Klassenlehrkräfte, institutionalisiert ist und damit eine hohe fachliche Spezialisierung gegeben ist. Der geringste Umfang an mathematischen Lerngelegenheiten wird von angehenden Primarstufenlehrkräften in Deutschland berichtet: Der Umfang der studierten Themen beläuft sich hier auf ca. ein Drittel (Arithmetik, Stochastik), ein Viertel (Geometrie) bzw.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 5.3: Umfang der belegten mathematischen Inhaltsgebiete (in %) nach Land

weniger als ein Fünftel (Analysis) pro Fachgebiet. In Geometrie, Analysis und Stochastik unterscheidet sich Deutschland signifikant von allen anderen Ländern, in Arithmetik unterscheidet sich Deutschland signifikant von allen anderen Ländern außer Singapur (vgl. Tabelle 5.1). Im Durchschnitt haben somit angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland ihrer Selbstwahrnehmung zufolge in deutlich geringerem Umfang mathematische Themen studiert als angehende Primarstufenlehrkräfte der anderen TEDS-M-Teilnehmerländer. Wie jedoch noch gezeigt werden kann, ergibt sich für Deutschland ein erheblich anderes Bild, wenn die Angaben der angehenden Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgängen differenziert werden (vgl. Abschnitt 5.4.2).

Setzt man die Umfänge der Lerngelegenheiten in den vier Mathematik-Gebieten zueinander ins Verhältnis, also bereinigt um mögliche generelle Antworttendenzen, zeichnen sich unterschiedliche Profile an fachbezogenen Ausbildungen ab. Die Länder sind in Abbildung 5.4 dabei anhand der in Stochastik wahrgenommenen Lerngelegenheiten geordnet. Da sich das Länderprofil von Botswana einer sinnvollen Interpretation entzieht, beziehen wir bei der Berichterstattung ipsativer Werte Botswana in diesem Beitrag nicht ein.

Tabelle 5.1: Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte in Mathematik (geordnet anhand der Lerngelegenheiten in Stochastik)

	Analysis		Arithmetik/ Algebra		Geometrie		Stochastik	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
Botswana	0,30	0,02	0,47	0,02	0,38	0,03	0,90	0,02
Thailand	0,83	0,00	0,85	0,00	0,86	0,01	0,89	0,01
Philippinen	0,37	0,05	0,67	0,04	0,72	0,04	0,89	0,04
Taiwan	0,25	0,01	0,57	0,01	0,51	0,01	0,86	0,01
Malaysia	0,72	0,01	0,74	0,01	0,59	0,01	0,81	0,01
Norwegen ^{1 n}	0,29	0,01	0,60	0,01	0,46	0,01	0,81	0,01
Schweiz*	0,48	0,01	0,67	0,01	0,55	0,01	0,74	0,01
Polen ^{*** 1}	0,44	0,00	0,56	0,00	0,53	0,01	0,74	0,01
Spanien	0,46	0,02	0,56	0,01	0,55	0,01	0,73	0,02
USA ^{** 1 3}	0,26	0,01	0,46	0,01	0,46	0,02	0,67	0,01
International	0,33	0,00	0,54	0,00	0,48	0,00	0,65	0,00
Singapur	0,36	0,01	0,35	0,02	0,33	0,02	0,61	0,02
Chile ¹	0,23	0,01	0,52	0,01	0,48	0,01	0,57	0,01
Georgien	0,44	0,01	0,58	0,01	0,49	0,01	0,53	0,02
Russland	0,44	0,03	0,71	0,01	0,51	0,02	0,45	0,03
Deutschland	0,17	0,01	0,37	0,01	0,24	0,01	0,33	0,01

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

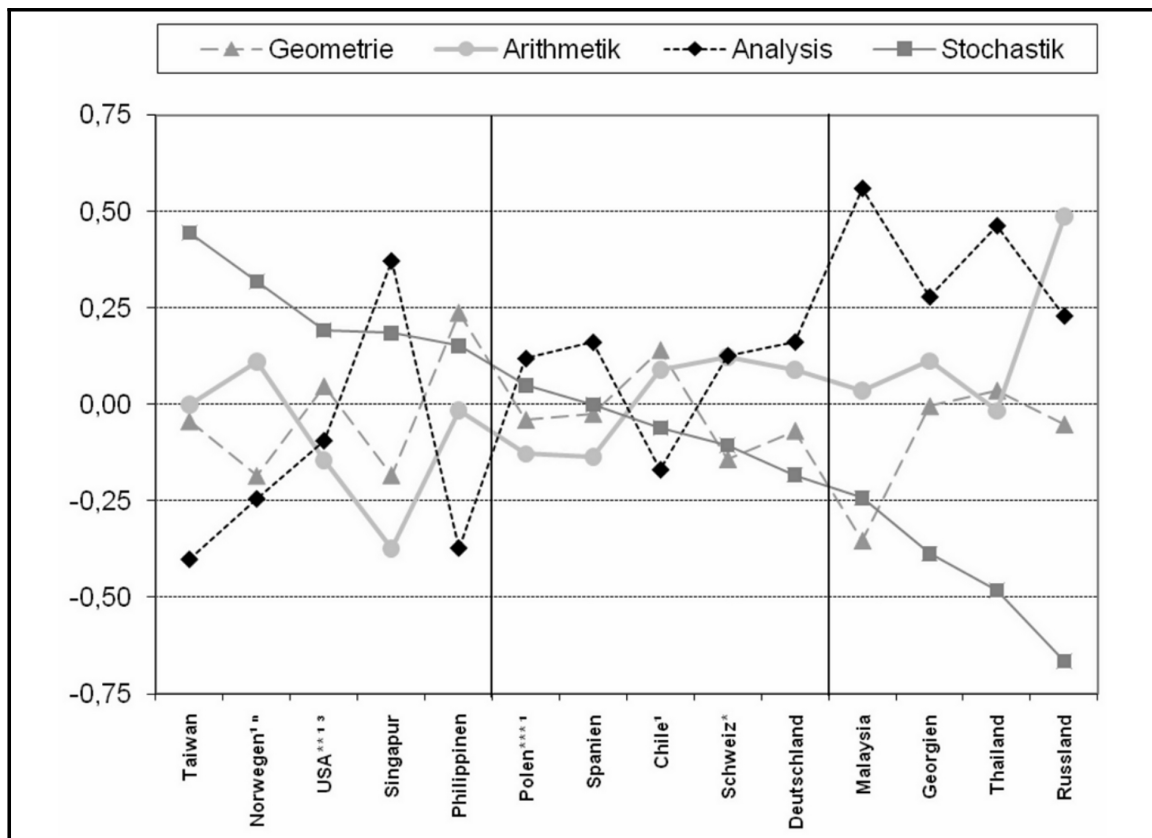
*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Auf der einen Seite bilden vor allem Taiwan, Norwegen und die USA, aber auch noch Singapur und die Philippinen eine Gruppe an Ländern, in denen eine relative Dominanz von Lerngelegenheiten in Stochastik auffällt, während Lerngelegenheiten in allen drei übrigen Inhaltsgebieten (Taiwan, Norwegen, die USA) bzw. in zwei der drei anderen Inhaltsgebiete (Singapur, die Philippinen) relativ gesehen weniger umfangreich wahrgenommen wurden. Zumindest für die USA und Norwegen lässt sich vermuten, dass das dort anzutreffende Profil aktuelle mathematikdidaktische Diskussionen um den Mathematikunterricht widerspiegelt, für den in der Stochastik besonderes Potenzial für eine stärkere Anwendungsorientierung gesehen wird (Niss, 2008; NCTM, 2000; KMK, 2004). Innerhalb dieser Ländergruppe treten ferner Taiwan und die Philippinen hervor, da sie, relativ gesehen, besonders wenig Gewicht auf den Inhaltsbereich der Analysis legen. Dies hängt vermutlich damit zusammen, dass diese beiden Länder im Gegensatz zu anderen Ländern ihrer Gruppe (Norwegen und die USA) Generalisten ausbilden, die lediglich bis zur Jahrgangsstufe 6 unterrichtet werden (vgl. dazu die Aufschlüsselung nach Ausbildungsgängen in Abschnitt 5.4.2). In Singapur, das eine relative Betonung der Analysis in der Lehrerausbildung vorsieht, dürften sich an dieser Stelle die Angaben jenes Teils an Primarstufenlehrkräften niederschlagen, die als Fachlehrkräfte ausgebildet werden.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

IEA: Teacher Education and Development Study

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

© TEDS-M Germany.

Abbildung 5.4: Profile mathematischer Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrausbildung nach Land (ipsative Werte)

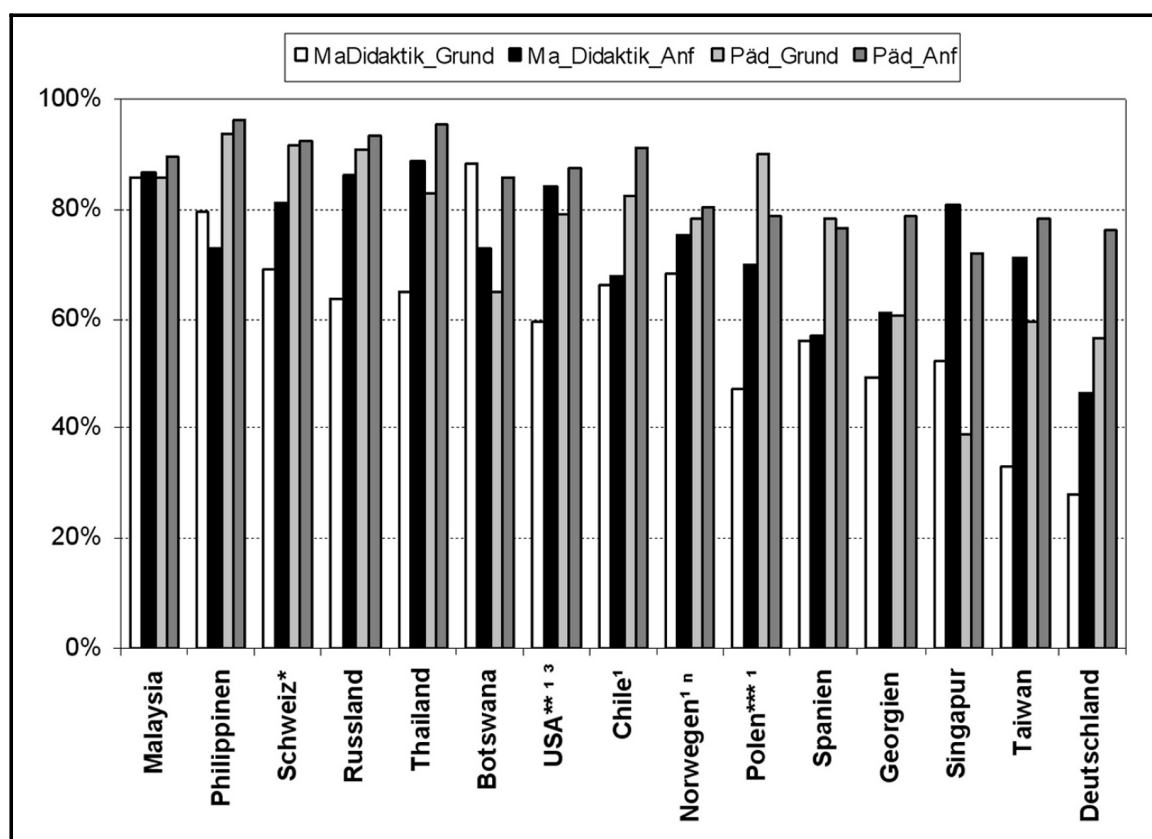
Auf der anderen Seite steht zunächst Russland, in dem die Fachausbildung angehender Primarstufenlehrkräfte einen relativen Schwerpunkt in der Arithmetik zu setzen scheint, während Stochastik relativ gesehen weniger Berücksichtigung findet. Thailand, Georgien und Malaysia zeichnen sich ebenfalls durch relativ wenig belegte Inhalte in Stochastik aus, dafür ist die Analysis als Inhaltsgebiet der Lehrerausbildung relativ stark gewichtet.

Eine dritte Gruppe an Ländern schließlich weist ein Profil in den mathematischen Inhaltsgebieten auf, das weitgehend dem in Tabelle 5.1 dokumentierten mittleren Profil der TEDS-M-Teilnahmeländer entspricht (siehe Zeile „International“). Dies scheint ein klassisch europäischer Zugang zur Gestaltung fachbezogener Lerngelegenheiten zu sein, da zu dieser Gruppe die Schweiz, Deutschland, Spanien, Polen und das traditionell stark an Europa orientierte Chile gehören. Lediglich Norwegen findet sich hier nicht.

Lerngelegenheiten in Mathematikdidaktik und Pädagogik

Die mathematikdidaktischen Lerngelegenheiten lassen sich inhaltlich in zwei Subdimensionen unterteilen: grundlagenbezogene und anforderungsbezogene Themen, mit denen

sich die angehenden Primarstufenlehrkräfte auseinander gesetzt haben. Die erste Subdimension umfasst Grundlagen der Mathematikdidaktik, mathematische Bildung im Kontext sowie die Entwicklung von mathematischem Denken und Fähigkeiten (drei Items), während die zweite Subdimension Themen wie das Unterrichten von Mathematik, Entwicklung von Unterrichtsplänen oder die Analyse von Mathematikunterricht umspannt (fünf Items). Für die Beschreibung und Evaluation der pädagogischen Ausbildungskomponente wird in TEDS-M 2008 analog zu den Ausbildungsinhalten der Mathematikdidaktik zwischen grundlagenbezogenen und anforderungsbezogenen Themen unterschieden: Die erste Subdimension (bestehend aus drei Items) reflektiert somit subdisziplinäre Themen der Erziehungswissenschaft, etwa der Historischen Pädagogik oder der Bildungssoziologie, während die zweite Subdimension (bestehend aus fünf Items) eher professionsbezogene Themen umfasst wie Schul- und Unterrichtswissen, Leistungsmessung und -beurteilung. Abbildung 5.5 gibt einen Überblick über die Angaben der angehenden Primarstufenlehrkräfte. Die Länder sind nach dem mittleren Umfang der in den vier Subdimensionen wahrgenommenen Lerngelegenheiten sortiert. Tabelle 5.2 informiert zusätzlich über die Mittelwerte und Standardfehler der 15 Teilnahmeländer.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 5.5: Umfang der belegten mathematikdidaktischen und pädagogischen Inhaltsgebiete (in %; jeweils theorieorientierte Grundlagen und anforderungsbezogene Themen) nach Land

Tabelle 5.2: Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte in Mathematikdidaktik und Pädagogik (geordnet anhand der Lerngelegenheiten in mathematikdidaktischen Anforderungen)

	MaDid_Grund		MaDid_Anf		Päd_Grund		Päd_Anf	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
Thailand	0,65	0,01	0,89	0,01	0,83	0,01	0,96	0,00
Malaysia	0,86	0,01	0,87	0,01	0,86	0,01	0,90	0,01
Russland	0,64	0,02	0,86	0,02	0,91	0,01	0,93	0,01
USA** 1 3	0,59	0,02	0,84	0,01	0,79	0,02	0,87	0,01
Schweiz*	0,69	0,01	0,81	0,01	0,92	0,01	0,93	0,00
Singapur	0,52	0,01	0,81	0,01	0,39	0,02	0,72	0,01
Norwegen ^{1 n}	0,68	0,02	0,75	0,02	0,78	0,03	0,80	0,02
International	0,56	0,00	0,75	0,00	0,79	0,00	0,85	0,00
Botswana	0,88	0,03	0,73	0,03	0,65	0,03	0,86	0,02
Philippinen	0,80	0,03	0,73	0,01	0,94	0,01	0,96	0,01
Taiwan	0,33	0,01	0,71	0,01	0,59	0,01	0,78	0,01
Polen*** 1	0,47	0,01	0,70	0,01	0,90	0,01	0,79	0,01
Chile ¹	0,66	0,01	0,68	0,01	0,83	0,01	0,91	0,01
Georgien	0,49	0,02	0,61	0,01	0,60	0,02	0,78	0,01
Spanien	0,56	0,02	0,57	0,02	0,78	0,01	0,77	0,01
Deutschland	0,28	0,01	0,47	0,01	0,57	0,01	0,76	0,01

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

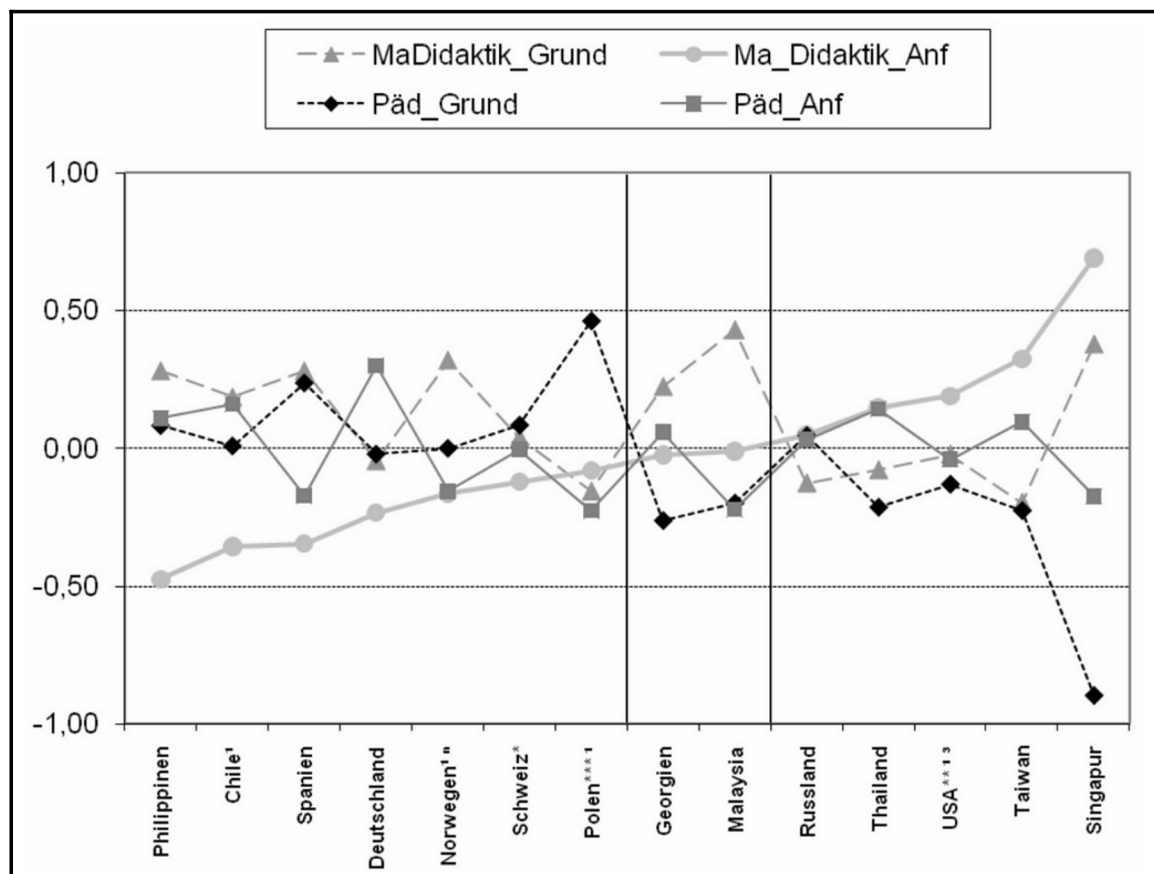
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Drei der vier Themengebiete wurden in Malaysia, den Philippinen, der Schweiz, Russland, Thailand und den USA mindestens zu rund 80 Prozent studiert, das vierte Gebiet zumindest zu rund 60 Prozent. Deutschland bildet das untere Ende der Rangfolge, wobei auffällt, dass insbesondere grundlagenbezogene Themen der Mathematikdidaktik im internationalen Vergleich deutlich weniger studiert wurden. Anforderungsbezogene Themen der Mathematikdidaktik stellen in der Mehrheit der Länder einen zentralen Gegenstand der Lerngelegenheiten dar, lediglich die Primarstufenlehrer-ausbildungen in Deutschland, Spanien und Georgien fallen durch besonders niedrige Ausprägungen auf dieser Skala auf. Der Umfang an anforderungsbezogenen Lerngelegenheiten in der Pädagogik liegt in allen Ländern bei über 70 Prozent, der Umfang an grundlagenbezogenen Lerngelegenheiten der Pädagogik liegt in der Regel bei mindestens 60 Prozent. Lediglich einzelne Länder wie Singapur, in dem weniger als 50 Prozent grundlagenbezogene Lerngelegenheiten der Pädagogik angegeben werden, fallen aus diesem Schema heraus.

Es ist also anzunehmen, dass angehende Primarstufenlehrkräfte in ihrer Ausbildung mit einer breiten Palette an pädagogischen Themen konfrontiert werden, während mathematikdidaktische Themen, insbesondere theoretische Grundlagenthemen, nicht gleichermaßen selbstverständlich sind. Bereits an dieser Stelle kann man folgern: In Bezug auf die Definition des Lehrerberufs im Primarbereich dürfte international weitgehend Übereinstimmung bestehen, dass ein Studium pädagogischer Inhalte, insbesondere solche, die

an zentrale berufliche Anforderungen geknüpft sind, zur Qualifizierung gehören. Inwieweit darüber hinaus auch eine fachliche Orientierung in Form mathematikdidaktischer Elemente dazu gehört – darin zeigen sich erhebliche Differenzen. In Bezug auf die deutsche Lehrerausbildung wird dieser Sachverhalt noch besonders sichtbar, wenn im nachfolgenden Abschnitt unterschiedliche Ausbildungsgänge in den Blick genommen werden. Im nächsten Schritt werden auch für die Mathematikdidaktik und die Pädagogik die ipsativen Werte betrachtet. Die Länder sind dabei anhand der anwendungsorientierten Themen in der Mathematikdidaktik aufsteigend geordnet und in drei Gruppen unterteilt, wobei sich die erste von der dritten Gruppe signifikant in den ipsativen Werten der Belegung anwendungsorientierter Themen in der Mathematikdidaktik unterscheidet (siehe Abbildung 5.6).



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 5.6: Profile mathematikdidaktischer und pädagogischer Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrerausbildung nach Land (ipsative Werte; jeweils grundlagenorientierte und anforderungsbezogene Themen)

Die erste Gruppe, zu der die Philippinen, Chile, Spanien, Deutschland, Norwegen, die Schweiz und Polen gehören, zeichnen sich – auf unterschiedlichem Niveau – dadurch

aus, dass anforderungsbezogene Themen der Mathematikdidaktik weniger umfangreich belegt wurden als im Verhältnis zu den übrigen drei Skalen im internationalen Mittel üblich. Auch hier kann also für alle europäischen bzw. europäisch geprägten Länder eine Profildienstleistung festgestellt werden. In Deutschland steht zudem die anforderungsbezogene, in Polen die grundlagenbezogene Pädagogik relativ stark im Vordergrund.

Dass Deutschland in den anforderungsbezogenen Pädagogikthemen in der hier vorgenommenen Relationierung international einen Spitzenplatz belegt, deutet darauf hin, dass angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland entsprechende Lerngelegenheiten vorrangig im Vorbereitungsdienst besaßen – kommt doch der anforderungsbezogenen Pädagogik in der zweiten Ausbildungsphase eine besondere Bedeutung zu (vgl. z.B. Terhart, 1993). Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland ihre Ausbildung in den Berufswissenschaften eher an pädagogischen als an mathematikdidaktischen Lerngelegenheiten orientiert erleben.

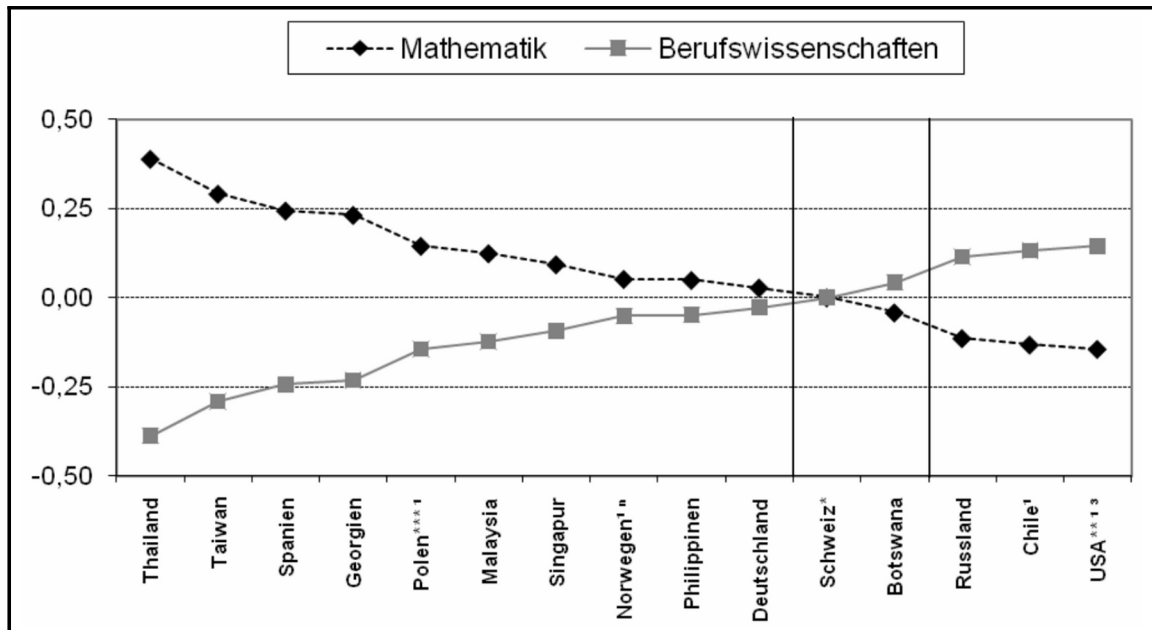
Im Kontrast zu dieser ersten Gruppe, in der wir eine relative Schwäche anforderungsbezogener Themen der Mathematikdidaktik beobachten, findet sich eine weitere Ländergruppe, die mathematikdidaktischen Grundlagen zwar auch relativ wenig Bedeutung einräumt, jedoch Themen der mathematikdidaktischen Anwendung einen deutlich höheren Stellenwert zukommen lässt. Zu dieser Gruppe zählen die drei asiatischen Länder Singapur, Taiwan und Thailand sowie die USA. Innerhalb dieser Gruppe heben sich Taiwan und Singapur noch einmal deutlich ab, da beide Länder international einen relativen Spitzenplatz in den anwendungsorientierten mathematikdidaktischen Themen belegen. Zusätzlich zeichnet sich Singapur dadurch aus, dass pädagogische Grundlagen einen relativ geringen Stellenwert in der Ausbildung besitzen, während mathematikdidaktische Grundlagen durchaus ebenfalls einen relativen Schwerpunkt der Ausbildung ausmachen. In der Tendenz zeichnet sich dies auch für Taiwan, die USA und Thailand ab. Über ein Profil, das weitgehend dem in Tabelle 5.2 dokumentierten mittleren Profil der TEDS-M-Teilnehmerländer entspricht (siehe Zeile „International“), verfügt hingegen Russland.

Die beiden Länder Malaysia und Georgien, die in unserer Darstellung die dritte Ländergruppe bilden, haben gemein, dass sie eine relative Stärke in den grundlagenbezogenen Themen der Mathematikdidaktik und eine relative Schwäche in den grundlagenbezogenen Themen der Pädagogik aufweisen.

Profil der Komponenten in der Mathematiklehrerausbildung

Abschließend soll ein Blick auf die Verteilung der Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrerausbildung nach den beiden großen Komponenten der Fachwissenschaft Mathematik und den Berufswissenschaften Mathematikdidaktik und Pädagogik geworfen werden (Abbildung 5.7).

Hier lassen sich drei Modelle erkennen. Auf der einen Seite sind ersichtlich Lehrerausbildungssysteme implementiert, in denen die Fachausbildung im Verhältnis zur berufswissenschaftlichen Ausbildung einen größeren Raum einnimmt als international für die Primarstufe üblich. Länder, die Primarstufenlehrkräfte mit hoher fachlicher Spezialisierung ausbilden wie z.B. Thailand (vgl. dazu die nachfolgenden Differenzierungen



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 5.7: Profil der Lerngelegenheiten in der Mathematiklehrausbildung für die Primarstufe nach Land (ipsative Werte)

nach Ausbildungsgang in Abschnitt 5.4.2), fallen hier durch ein entsprechendes Profil auf. Eine zweite Modellgruppe, zu der die Schweiz und Botswana (letztere wegen eines sehr großen Standardfehlers der gebildeten ipsativen Werte) gezählt werden können, fällt durch ein Verhältnis von Fachausbildung und berufswissenschaftlicher Ausbildung auf, wie es im internationalen Mittel üblich ist, nämlich 38 Prozent Fachausbildung zu 62 Prozent berufswissenschaftlicher Ausbildung.

Eine dritte Modellgruppe stellen Länder dar, in denen berufswissenschaftlichen Anteilen ein höherer Stellenwert im Verhältnis zur Fachausbildung zukommt als international üblich. Dazu zählen die USA, aber auch Russland und Chile. Während für Russland und Chile diese Gewichtung durchaus plausibel erscheint, da in der Primarstufenstichprobe ausschließlich Klassenlehrkräfte enthalten sind, diese in Russland sogar begrenzt auf das Unterrichten von Klasse 1 bis 4, wirkt die Gewichtung im Falle der USA etwas einseitig, ist doch in der Primarstufenstichprobe auch ein fachlich spezialisierter Ausbildungsgang enthalten, wie im nachfolgenden Abschnitt genauer erläutert werden wird.

5.4.2 Umfang der Lerngelegenheiten nach Ausbildungsgang

Die Variation der Lerngelegenheiten zwischen und innerhalb der TEDS-M-Teilnahmeländer ist je nach konkretem Ausbildungsgang, der zu einer Berechtigung führt, Mathematik in einer der Klassen 1 bis 4 zu unterrichten, über die die Zielpopulation der Primarstufenstudie definiert ist, enorm groß. Ein weiterer Analyseschritt wird daher auf der Ebene der

Ausbildungsgänge durchgeführt. Da einzelne Länder über sehr viele verschiedene Ausbildungsgänge für die Primarstufe verfügen, erfolgt der besseren Übersichtlichkeit halber im vorliegenden Bericht eine Darstellung von maximal zwei Ausbildungsgängen pro Land (ausgenommen Deutschland, wo wir alle Ergebnisse berichten), die das jeweilige strukturelle und leistungsmäßige Spektrum repräsentieren. Die Ausbildungsgänge der 15 TEDS-M-Länder wurden in vier Gruppen unterteilt (vgl. dazu detailliert Kapitel 3):

- Jene Programme, die auf einen Mathematikunterricht maximal **bis Klasse 4** vorbereiten. Darunter fallen auch drei Ausbildungsgänge in Deutschland: angehende Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt oder Unterrichtsfach (DEU 1-4 P_M), angehende Primarstufenlehrkräfte ohne Mathematik als Schwerpunkt oder Unterrichtsfach (DEU 1-4 PoM) sowie angehende Lehrkräfte der Primar- und Sekundarstufe I, die Mathematik nicht als Unterrichtsfach studiert haben und somit auch nur die Berechtigung erhalten, Mathematik als Klassenlehrkräfte bis Klasse 4 zu unterrichten (DEU 1-4 PSoM). Aus dieser Gruppe berichten wir im vorliegenden Band auch über zwei Ausbildungsgänge in Georgien und einen Ausbildungsgang in Russland sowie je einen Ausbildungsgang in der Schweiz und Polen, die für den Mathematikunterricht bis zur Klasse 3 qualifizieren.
- Die zweite Gruppe von Ausbildungsgängen berechtigt zum Unterrichten **bis Klasse 6**. Die Philippinen, die Schweiz, Singapur, die USA, Spanien und Taiwan sind hier mit jeweils einem Ausbildungsgang vertreten.
- Eine Gruppe von nur vier Ausbildungsgängen bildet die dritte Gruppe, die **bis Klasse 10** das Unterrichten von Mathematik erlaubt. Hierbei fassen wir jeweils einen Ausbildungsgang in Botswana und Chile sowie zwei Ausbildungsgänge in Norwegen zusammen, wobei jener in Botswana nur bis Klasse 7 und jener in Chile nur bis Klasse 8 qualifiziert, dem jeweiligen Ende der Sekundarstufe I in diesen Ländern. Die beiden Ausbildungsgänge Norwegens qualifizieren für das Unterrichten bis Klasse 10, der eine mit einer fachlichen Schwerpunktsetzung in Mathematik, der andere ohne eine fachliche Schwerpunktsetzung in Mathematik.
- Die vierte Gruppe schließlich bilden Ausbildungsgänge, die – im Gegensatz zu den ersten drei Gruppen – eine hohe fachliche Spezialisierung aufweisen und daher als „**Fachlehrkräfte**“ bezeichnet werden. In Deutschland fällt darunter das stufenübergreifende Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt mit Mathematik als Unterrichtsfach, welches die ausgebildeten Lehrkräfte bis Klasse 10 unterrichten dürfen. Ferner sind in dieser vierten Gruppe Polen, die USA und Singapur mit jeweils einem Ausbildungsgang sowie Malaysia und Thailand mit jeweils zwei Ausbildungsgängen vertreten.

Lerngelegenheiten in Mathematik

Tabelle 5.3 enthält die Angaben der angehenden Primarstufenlehrkräfte zu Lerngelegenheiten in Mathematik, gegliedert nach Gruppenzugehörigkeit. Die Werte für die einzel-

nen Ausbildungsgänge sind dabei jeweils anhand der Lerngelegenheiten in Stochastik geordnet.

Global betrachtet zeigt sich, dass der Umfang studierter Fachthemen an die Zugehörigkeit zu einer der vier Ausbildungsganggruppen gekoppelt ist: Klassenlehrkräfte mit Mathematik-Lehrberechtigung für die Klassen 1 bis 3 bzw. 4, für die Klassen 1 bis 6 bzw. 7, 8 oder 10 berichten insgesamt ein eher schmaleres Studium der Fachthemen (die jeweiligen internationalen Gruppenmittelwerte liegen für Analysis nahe 0,3 sowie für Arithmetik und Geometrie nahe 0,5), während die Angaben der spezialisierten Fachlehrkräfte die vergleichsweise umfangreichste Auseinandersetzung unter den angehenden Primarstufenlehrkräften belegen können (die Gruppenmittelwerte liegen für Analysis bei 0,53 und für Arithmetik und Geometrie nahe 0,65). Etwas konträr zu diesem Muster fallen die Werte für Stochastik aus: Die vergleichsweise umfangreichste Auseinandersetzung mit diesem Gebiet berichten jene angehenden Lehrkräfte, die sich für das Unterrichten von Mathematik über die vierte Jahrgangsstufe hinaus qualifizieren (0,72/0,69/0,65), während angehende Mathematiklehrkräfte für die Klassen 1 bis 4 hier als einzige Gruppe mit einem relativ niedrigen Wert auffallen (0,47).

Darüber hinaus bestehen beträchtliche Länder- und Ausbildungsgangunterschiede innerhalb der vier Gruppen. Angehende Primarstufenlehrkräfte, die sich im Rahmen ihrer Ausbildung nicht nur fachlich spezialisieren, sondern eine Lehrberechtigung bis Klasse 9 (Polen) oder sogar Klasse 12 (Thailand) anstreben, heben sich zum Teil mehr (Singapur) oder weniger (Malaysia) stark von Fachlehrkräften ab, die später lediglich bis Klasse 6 unterrichten werden. Dies gilt allerdings nicht für Deutschland und die USA. In den Philippinen und der Schweiz berichten angehende Klassenlehrkräfte für die Jahrgangsstufen 1 bis 6 einen wesentlich größeren Umfang an studierten Fachthemen als Klassenlehrkräfte für die Klassen 1 bis 6 in den USA und Singapur.

Angesichts der einleitend geführten Diskussion um die internationale Validität der Angaben angehender Lehrkräfte zu studierten Inhaltsbereichen der Mathematik, erscheint es in Ergänzung sinnvoll, Ausbildungsgänge innerhalb der einzelnen Länder vergleichend in den Blick zu nehmen. Hierbei wird erkennbar, dass Ausbildungsgänge, die für höhere Jahrgangsstufen qualifizieren, insgesamt auch über ein umfangreicheres Studium mathematischer Themen berichten: In der Schweiz berichten angehende Primarstufenlehrkräfte für die Klassen 1 bis 6 ein umfangreicheres Studium der Themen in Analysis und Geometrie als angehende Primarstufenlehrkräfte für die Klassen 1 bis 3. Norwegische angehende Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt berichten über ein umfangreicheres Studium in allen vier Inhaltsbereichen als ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen, die ohne Mathematik als Schwerpunkt ausgebildet werden. Noch deutlicher werden die Unterschiede zwischen den beiden polnischen Ausbildungsgängen. Dagegen ergeben sich keine Unterschiede zwischen den beiden Ausbildungsgängen der USA. Hier müsste gefragt werden, ob angehende Fachlehrkräfte in den USA tatsächlich hinreichend Lerngelegenheiten erhalten, um sich entsprechend für die fachlichen Anforderungen der Sekundarstufe I zu qualifizieren.

Tabelle 5.3: Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte in Mathematik nach Ausbildungsgang (geordnet anhand der Lerngelegenheiten in Stochastik)

Mathematiklehrkräfte bis Klasse 4	Analysis		Arithmetik/Algebra		Geometrie		Stochastik	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
SWZ 1-3 GENoM*	0,36	0,02	0,66	0,02	0,49	0,02	0,76	0,02
POL 1-3 BA_TZ*** 1	0,35	0,01	0,47	0,01	0,46	0,01	0,72	0,01
GEO 1-4 BEd_5	0,56	0,07	0,55	0,07	0,41	0,06	0,53	0,09
GEO 1-4 BEd_4	0,44	0,01	0,58	0,01	0,50	0,01	0,53	0,02
International	0,33	0,00	0,54	0,00	0,41	0,00	0,47	0,00
RUS 1-4 GEN_M	0,44	0,03	0,71	0,01	0,51	0,02	0,45	0,03
DEU 1-4 P_M	0,25	0,02	0,55	0,02	0,35	0,02	0,44	0,03
DEU 1-4 PoM	0,19	0,02	0,45	0,02	0,28	0,02	0,30	0,03
DEU 1-4 PSoM	0,05	0,01	0,12	0,01	0,08	0,01	0,13	0,01

Mathematiklehrkräfte bis Klasse 6	Analysis		Arithmetik/Algebra		Geometrie		Stochastik	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
PHI 1-6 GENoM	0,37	0,05	0,67	0,04	0,72	0,04	0,89	0,04
TWN 1-6 GEN_M	0,25	0,01	0,57	0,01	0,51	0,01	0,86	0,01
SWZ 1-6 GENoM*	0,50	0,01	0,67	0,01	0,56	0,01	0,73	0,01
SPA 1-6 GENoM	0,46	0,02	0,56	0,01	0,55	0,01	0,73	0,02
International	0,30	0,00	0,51	0,00	0,49	0,00	0,72	0,00
USA 1-5 GENoM** 1 3	0,25	0,01	0,46	0,01	0,46	0,02	0,67	0,02
SGP 1-6 GEN_M	0,33	0,03	0,40	0,03	0,45	0,04	0,63	0,04

Mathematiklehrkräfte bis Klasse 10	Analysis		Arithmetik/Algebra		Geometrie		Stochastik	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
BOT 1-7 GEN_M	0,30	0,02	0,47	0,02	0,38	0,03	0,90	0,02
NOR 1-10 ALU_M 1n	0,46	0,02	0,65	0,02	0,52	0,02	0,88	0,02
NOR 1-10 ALUoM 1n	0,24	0,01	0,58	0,01	0,44	0,01	0,78	0,01
International	0,26	0,00	0,55	0,00	0,47	0,00	0,69	0,01
CHI 1-8 GENoM 1	0,23	0,01	0,52	0,01	0,48	0,01	0,57	0,01

Fachlehrkräfte	Analysis		Arithmetik/Algebra		Geometrie		Stochastik	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
THA 1-12 SPEcc	0,83	0,00	0,84	0,00	0,86	0,01	0,89	0,01
THA 1-12 SPEcs	0,90	0,01	0,91	0,01	0,81	0,02	0,85	0,02
POL 4-9 MA_VZ*** 1	0,83	0,01	0,90	0,01	0,78	0,02	0,84	0,02
MAL 1-6 SPEcc	0,73	0,02	0,74	0,01	0,59	0,02	0,82	0,01
MAL 1-6 SPEcs	0,77	0,03	0,77	0,03	0,60	0,07	0,80	0,04
USA 4-9 SPEcc** 1 3	0,29	0,04	0,48	0,02	0,54	0,04	0,67	0,04
DEU 1-10 PS_M	0,30	0,04	0,61	0,05	0,41	0,04	0,66	0,05
International	0,53	0,00	0,65	0,00	0,63	0,00	0,65	0,00
SGP 1-6 SPEcs	0,36	0,04	0,37	0,03	0,30	0,04	0,56	0,06

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

BOT: Botswana, CHI: Chile, DEU: Deutschland, GEO: Georgien, MAL: Malaysia, NOR: Norwegen, PHI: Philippinen, POL: Polen, RUS: Russland, SGP: Singapur, SPA: Spanien, SWZ: Schweiz, THA: Thailand, TWN: Taiwan, USA: USA

1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-10, 1-12, 4-9: Spannweite der zu unterrichtenden Klassen

SPEcc, SPEcs: Ausbildung als Fachlehrkraft für Mathematik in grundständiger (cc) bzw. konsekutiver Form (cs);

BA, BEd: Bachelor of Arts, Science bzw. Education; MA: Master of Arts mit Mathematik als Schwerpunkt;

ALU_M bzw. GEN_M, ALUoM bzw. GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt;

P_M, PoM, PS_M, PSoM: Primar- bzw. Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkraft mit bzw. ohne Mathematik als Schwerpunkt;

TZ, VZ: Ausbildung in Teil- bzw. Vollzeit.

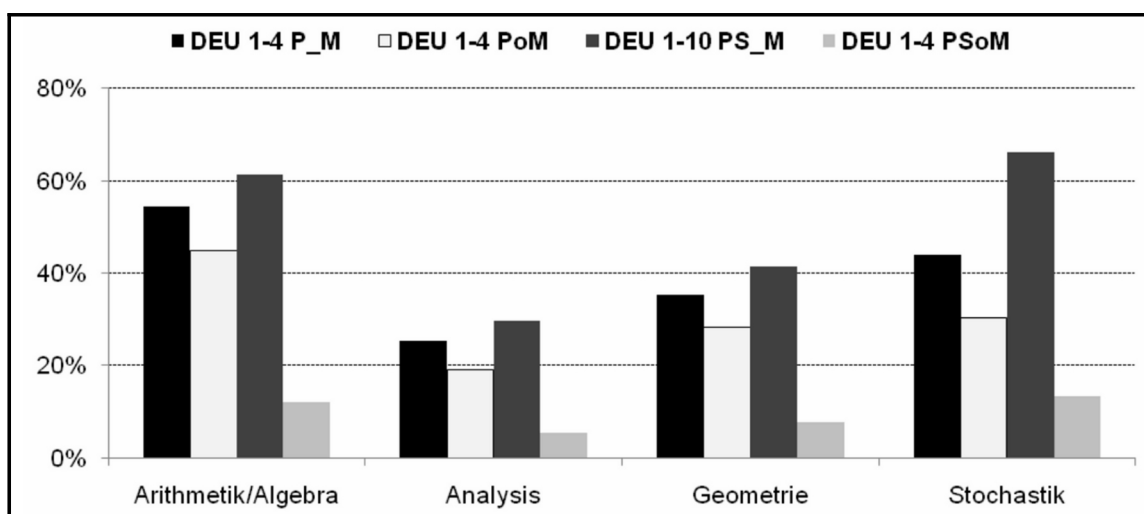
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Bei den Klassenlehrkräften bis Jahrgangsstufe 4 fällt auf, dass sich die Ausbildungsgänge in Deutschland erheblich darin unterscheiden, in welchem Umfang mathematische Fachthemen Gegenstand der Lehrerausbildung waren. Angehende Primarstufenlehrer mit (DEU 1-4 P_M) und ohne Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach (DEU 1-4 PoM) berichten über ein erheblich umfangreicheres Studium als angehende Lehrkräfte der Primar- und Sekundarstufe I ohne Mathematik als Fach (DEU 1-4 PSoM). Abbildung 5.8 illustriert diesen Unterschied für die einbezogenen deutschen Ausbildungsgänge. Hier deutet sich ein Problem der stufenübergreifenden Ausbildung ohne Schwerpunktsetzung im Fach Mathematik an. Entsprechende Lehrkräfte hatten in allen vier Inhaltsbereichen signifikant geringere Lerngelegenheiten als in den drei übrigen Ausbildungsgängen.

Dagegen unterscheiden sich die drei übrigen Ausbildungsgänge überraschenderweise nicht signifikant im Ausmaß studierter Themen des Inhaltsbereichs Analysis. Auch in den drei anderen Inhaltsbereichen treten zwar Unterschiede zwischen dem Ausbildungsgang zur Fachlehrkraft (DEU 1-10 PS_M) und dem Ausbildungsgang bis Klasse 4 ohne Mathematik als Schwerpunkt (DEU 1-4 PoM) auf; der Ausbildungsgang zur Fachlehrkraft unterscheidet sich jedoch von dem Ausbildungsgang bis Klasse 4 mit Mathematik als Schwerpunkt (DEU 1-4 P_M) lediglich im Inhaltsbereich Stochastik und auch die Unterschiede zwischen den reinen Primarstufenausbildungsgängen mit (DEU 1-4 P_M) bzw. ohne Mathematik als Schwerpunkt (DEU 1-4 PoM) sind praktisch wenig bedeutsam. Es scheint, als wenn die Primarstufenausbildung – anders als die Primar- und Sekundarstufen-I-Ausbildung – unabhängig von der Schwerpunktsetzung der angehenden Lehrkräfte in der Lage ist, einen Basisumfang an Lerngelegenheiten in einem Kernfach zu sichern, das die zukünftigen Lehrkräfte in ihrer Funktion als Klassenlehrerin bzw. Klassenlehrer werden unterrichten müssen.

Die generellen, in Abbildung 5.8 dargelegten Unterschiede nach Ausbildungsgang auf Skalenebene lassen sich auf Itemebene ebenfalls differenziert betrachten. Tabelle 5.4 enthält für die deutsche Stichprobe angehender Primarstufenlehrkräfte ausgewählte Items, mit denen erfragt wurde, ob die einzelnen Themen der vier Inhaltsbereiche jeweils in der Ausbildung studiert wurden – oder nicht. Neben den Unterschieden zwischen den Ausbildungsgängen, die auf diese Weise wiederum sichtbar werden, wird auch deutlich, dass angehende Mathematiklehrkräfte der Primarstufe weitgehend unabhängig vom Ausbildungsgang vorwiegend Grundlagen- und Einführungsinhalte der Mathematik auf Universitätsniveau studieren, während nur eine Minderheit angehender Primarstufenlehrkräfte auch spezialisierte Fachthemen (z.B. Abstrakte Algebra) studiert. Es bleibt zu fragen, ob für den stufenübergreifenden Ausbildungsgang, der immerhin eine Berechtigung zum Unterrichten von Mathematik bis Klasse 10 – d.h. bis zum Ende der Pflichtschulzeit – verleiht, eine solche Grundlagenorientierung möglicherweise ein zu schmales Fachstudium darstellt (siehe hierzu das Parallelkapitel im Sekundarstufen-I-Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010).



Zur Legende für die Ausbildungsgangbezeichnungen siehe die Anmerkungen in Tabelle 5.3.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 5.8: Umfang der belegten mathematischen Inhaltsgebiete (in %) nach Ausbildungsgang am Beispiel Deutschland

Tabelle 5.4: Anteile an Primarstufenlehrkräften in Deutschland (in %), die angeben, das jeweilige Thema auf Universitätsniveau studiert zu haben

Inhaltsgebiet	DEU 1-4 P_M	DEU 1-4 PoM	DEU 1-10 PS_M	DEU 1-4 PSoM
Zahlentheorie	99	94	88	27
Grundlagen der Geometrie	80	63	88	20
Mengentheorie	70	72	75	18
Wahrscheinlichkeitsrechnung	69	51	73	20
Einführung in die Analysis	68	53	69	15
Mathematische Logik	58	32	72	8
Lineare Algebra	44	40	62	8
Statistik	19	10	60	6
Abstrakte Algebra	18	11	29	3

Zur Legende für die Ausbildungsgangbezeichnungen siehe die Anmerkungen in Tabelle 5.3.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Lerngelegenheiten in Mathematikdidaktik und Pädagogik nach Ausbildungsgang

Tabelle 5.5 enthält die Angaben der angehenden Primarstufenlehrkräfte zu Lerngelegenheiten in Mathematikdidaktik und Pädagogik, gegliedert nach Gruppenzugehörigkeit. Die Werte sind anhand der Lerngelegenheiten in mathematikdidaktischen Grundlagen in absteigender Reihenfolge geordnet.

Grundlagenbezogene Themen der Mathematikdidaktik finden, den Antworten der angehenden Primarstufenlehrkräfte zufolge, bei angehenden Lehrkräften, die sich über die Jahrgangsstufe 4 hinausgehend qualifizieren, sowie bei Fachlehrkräften relativ starke, bei

Klassenlehrkräften bis Jahrgangsstufe 4 hingegen relativ schwache Berücksichtigung. Unter den Fachlehrkräften hebt sich die Ausbildung in Malaysia deutlich durch einen besonders großen Umfang ab. Unter den Klassenlehrkräften bis Klasse 6 bzw. 10 sind es die Philippinen und Botswana sowie unter den Klassenlehrkräften bis Klasse 4 Russland und die Schweiz, die eine deutlich stärker grundlagenbezogene mathematikdidaktische Ausbildung genießen als die restlichen Ausbildungsgänge ihrer Gruppe.

Für Deutschland lassen sich die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen: Unter einer internationalen Vergleichsperspektive muss, wie bereits in Abschnitt 5.4.1 dargelegt wurde, ein relativ geringer Umfang an grundlagenbezogener Ausbildung in Mathematikdidaktik konstatiert werden. Allerdings heben sich die beiden Ausbildungsgänge bis Klasse 4, welche auf die Primarstufe fokussieren, deutlich vom Ausbildungsgang ab, der zwar Mathematikunterricht nur bis Klasse 4 ermöglicht, jedoch in anderen Fächern für die Sekundarstufe I qualifiziert.

Anforderungsbezogene Themen der Mathematikdidaktik stellen hingegen in der Mehrheit der Länder einen zentralen Gegenstand der Lerngelegenheiten dar, lediglich die Primarstufenlehrausbildungen in Spanien und Georgien sowie einigen deutschen Ausbildungsgängen fallen durch besonders niedrige Ausprägungen auf dieser Skala auf – wie bereits in Abschnitt 5.4.1 dargelegt wurde. Die hier vorgenommene Ausdifferenzierung zeigt nun, dass für Deutschland berücksichtigt werden muss, dass sich die reinen Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt erkennbar von diesem Bild abheben. Offensichtlich bietet dieser Ausbildungsgang angehenden Primarstufenlehrkräften eine anforderungsbezogene mathematikdidaktische Ausbildung, die dem Umfang in anderen Ländern entspricht. Angehende Primar- und Sekundarstufenlehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichtsfach, die bis Klasse 4 Mathematik unterrichten dürfen, berichten über ein besonders schmales Studium anforderungsbezogener Themen der Mathematikdidaktik in ihre Ausbildung. Offensichtlich werden hier andere inhaltliche Schwerpunkte in der Ausbildung gesetzt.

Die Mehrheit der Ausbildungsgänge beinhaltet, den Angaben der angehenden Primarstufenlehrkräfte zufolge, das Studium von sowohl grundlagenbezogenen als auch anforderungsbezogenen Themen der Pädagogik. Lediglich die Ausbildungsgänge in Singapur und einzelne Ausbildungsgänge in Deutschland und Georgien sowie Taiwan berichten über einen relativ schmalen Umfang grundlagenbezogener bzw. anwendungsbezogener pädagogischer Themen.

Um wiederum die Unterschiede in den vier einbezogenen deutschen Ausbildungsgängen zum Primarstufenlehramt zu illustrieren, sind die prozentualen Angaben für die vier Subdimensionen der Berufswissenschaften in Abbildung 5.9 dargestellt. Besonders deutlich wird dabei die relativ schwache Berücksichtigung fachdidaktischer Themen in der stufenübergreifenden Ausbildung ohne Mathematik als Fach, während bei pädagogischen Themen ein solches Defizit gegenüber den übrigen Ausbildungsgängen nicht besteht. Anhand dieses Ergebnisses wird in Bezug auf die fachdidaktische Ausbildung die relative Stärke des reinen Primarstufenlehramtes, welches eine Spezialisierung für die Klassen 1 bis 4 vorsieht, besonders deutlich: In mathematikdidaktischen Themen ist weder der Ausbildungsgang für die Klassen 1 bis 4 mit Mathematik als Schwerpunkt noch der Ausbil-

Tabelle 5.5: Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte in Mathematikdidaktik und Pädagogik nach Ausbildungsgang (geordnet anhand der Grundlagen in Mathematikdidaktik)

Mathematiklehrkräfte bis Klasse 4	MaDid_Grund		MaDid_Anf		Päd_Grund		Päd_Anf	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
SWZ 1-3 GENoM*	0,71	0,03	0,87	0,01	0,92	0,01	0,94	0,01
RUS 1-4 GEN_M	0,64	0,02	0,86	0,02	0,91	0,01	0,93	0,01
GEO 1-4 BEd_5	0,51	0,07	0,56	0,05	0,67	0,10	0,63	0,10
GEO 1-4 BEd_4	0,49	0,02	0,61	0,02	0,60	0,02	0,79	0,01
International	0,48	0,00	0,70	0,00	0,82	0,00	0,86	0,00
DEU 1-4 P_M	0,44	0,03	0,74	0,03	0,47	0,03	0,73	0,02
POL 1-3 BA_TZ	0,40	0,01	0,67	0,01	0,96	0,01	0,83	0,01
DEU 1-4 PoM	0,36	0,02	0,57	0,03	0,50	0,03	0,76	0,03
DEU 1-4 PSoM	0,12	0,01	0,23	0,02	0,64	0,02	0,81	0,01

Mathematiklehrkräfte bis Klasse 6	MaDid_Grund		MaDid_Anf		Päd_Grund		Päd_Anf	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
PHI 1-6 GENoM	0,80	0,03	0,73	0,01	0,94	0,01	0,96	0,01
SWZ 1-6 GENoM	0,69	0,01	0,80	0,01	0,92	0,01	0,92	0,01
SGP 1-6 GEN_M	0,66	0,03	0,83	0,02	0,41	0,03	0,76	0,02
USA 1-5 GENoM** 1 3	0,59	0,02	0,84	0,02	0,79	0,02	0,87	0,01
International	0,58	0,00	0,78	0,00	0,78	0,00	0,86	0,00
SPA 1-6 GENoM	0,56	0,02	0,57	0,02	0,78	0,01	0,77	0,01
TWN 1-6 GEN_M	0,33	0,01	0,71	0,01	0,59	0,01	0,78	0,01

Mathematiklehrkräfte bis Klasse 10	MaDid_Grund		MaDid_Anf		Päd_Grund		Päd_Anf	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
BOT 1-7 GEN_M	0,88	0,03	0,73	0,03	0,65	0,03	0,86	0,02
NOR 1-10 ALU_M 1 n	0,68	0,02	0,75	0,02	0,78	0,03	0,80	0,02
International	0,67	0,01	0,69	0,00	0,81	0,00	0,87	0,00
NOR 1-10 ALUoM 1 n	0,66	0,02	0,68	0,01	0,79	0,01	0,83	0,01
CHI 1-8 GENoM 1	0,66	0,01	0,68	0,01	0,83	0,01	0,91	0,01

Fachlehrkräfte	MaDid_Grund		MaDid_Anf		Päd_Grund		Päd_Anf	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
MAL 1-6 SPEcs	0,88	0,04	0,85	0,03	0,89	0,02	0,85	0,03
MAL 1-6 SPEcc	0,86	0,01	0,87	0,01	0,85	0,01	0,90	0,01
POL 4-9 MA_VZ*** 1	0,68	0,02	0,79	0,01	0,73	0,02	0,75	0,02
THA 1-12 SPEcc	0,67	0,01	0,89	0,01	0,83	0,01	0,96	0,00
USA 4-9 SPEcc** 1 3	0,60	0,06	0,85	0,05	0,79	0,05	0,88	0,03
International	0,59	0,00	0,79	0,00	0,74	0,00	0,81	0,00
THA 1-12 SPEcs	0,47	0,04	0,86	0,03	0,80	0,03	0,94	0,01
SGP 1-6 SPEcs	0,42	0,03	0,76	0,03	0,46	0,05	0,68	0,03
DEU 1-10 PS_M	0,34	0,03	0,53	0,04	0,60	0,05	0,70	0,04

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

BOT: Botswana, CHI: Chile, DEU: Deutschland, GEO: Georgien, MAL: Malaysia, NOR: Norwegen, PHI: Philippinen, POL:

Polen, RUS: Russland, SGP: Singapur, SPA: Spanien, SWZ: Schweiz, THA: Thailand, TWN: Taiwan, USA: USA

1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-10, 1-12, 4-9: Spannweite der zu unterrichtenden Klassen

SPEcc, SPEcs: Ausbildung als Fachlehrkraft für Mathematik in grundständiger (cc) bzw. konsekutiver Form (cs);

BA, BEd: Bachelor of Arts, Science bzw. Education; MA: Master of Arts mit Mathematik als Schwerpunkt;

ALU_M bzw. GEN_M, ALUoM bzw. GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt;

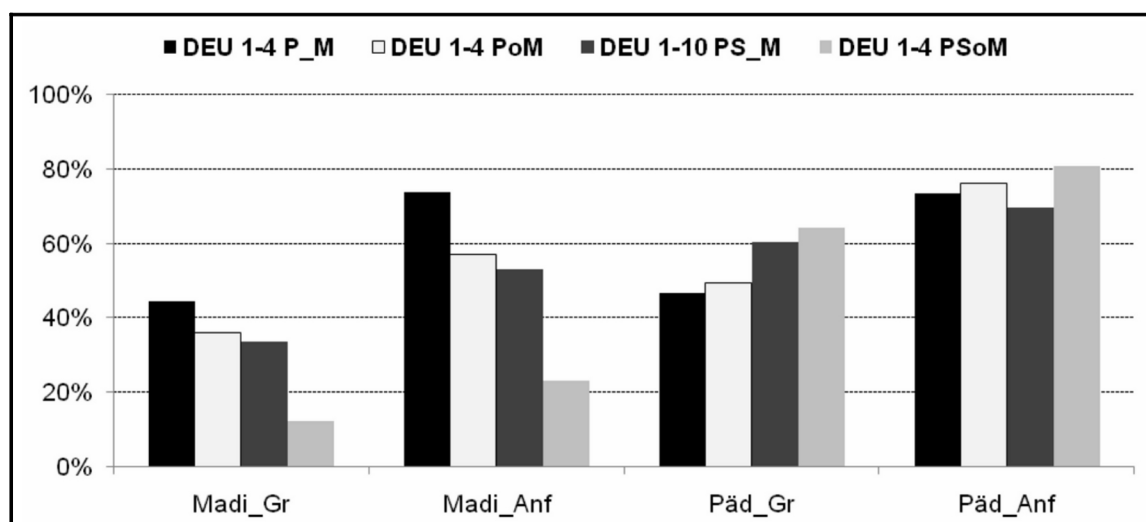
P_M, PoM, PS_M, PSoM: Primar- bzw. Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkraft mit bzw. ohne Mathematik als Schwerpunkt;

TZ, VZ: Ausbildung in Teil- bzw. Vollzeit.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

dungsgang für die Klassen 1 bis 4 *ohne* Mathematik als Schwerpunkt (!) dem stufenübergreifenden Lehramt mit Mathematik als Fach nachgeordnet – im Gegenteil: Die reine Primarstufenlehrausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt erreicht sogar signifikant höhere Werte in anforderungsbezogenen Themen als das stufenübergreifende Lehramt mit Mathematik als Unterrichtsfach.



Zur Legende für die Ausbildungsgangbezeichnungen siehe die Anmerkungen in Tabelle 5.5.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 5.9: Umfang der belegten mathematikdidaktischen und pädagogischen Inhaltsgebiete (in %) nach Ausbildungsgang am Beispiel Deutschland

Tabelle 5.6: Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland, die angeben, das jeweilige mathematikdidaktische bzw. pädagogische Thema auf Universitätsniveau studiert zu haben (in %)

Inhaltsgebiet	DEU 1-4 P_M	DEU 1-4 PoM	DEU 1-10 PS_M	DEU 1-4 PSoM
Entwicklung von mathematischem Denken und Fähigkeiten	70	62	69	22
Mathematische Bildung im Kontext	17	11	11	6
Mathematische Standards und Lehrpläne	80	56	68	22
Unterrichten von Mathematik	96	93	80	40
Philosophie der Bildung	28	32	40	47
Bildungssoziologie	56	65	75	77
Leistungsmessung und -beurteilung	69	75	60	79
Pädagogisches Unterrichtswissen	74	83	72	78

Zur Legende für die Ausbildungsgangbezeichnungen siehe die Anmerkungen in Tabelle 5.5.

IEA: Teacher Education and Development Study

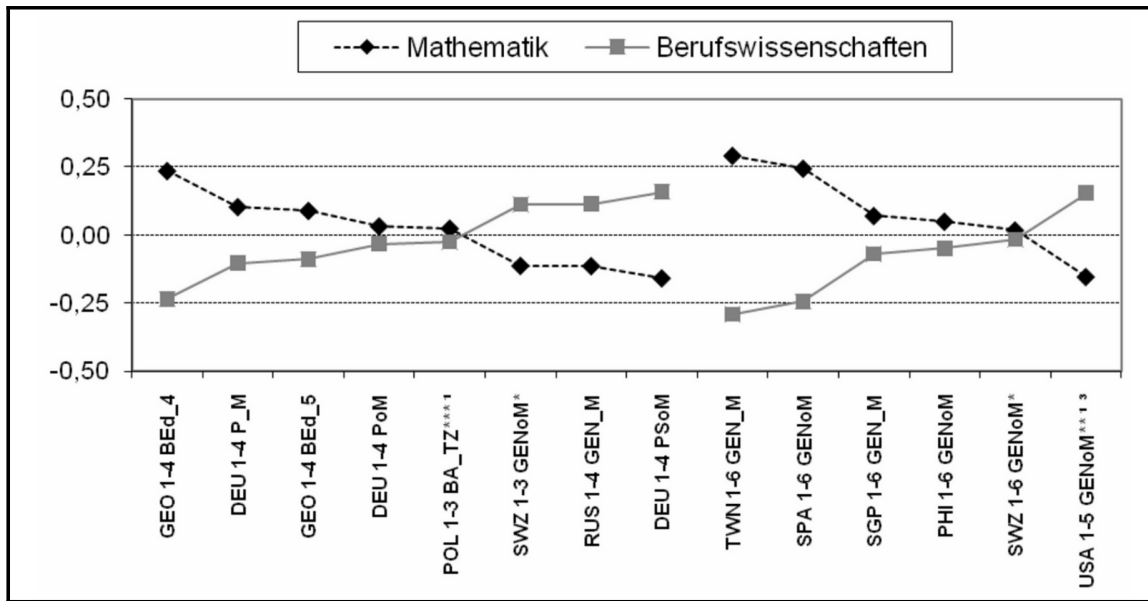
© TEDS-M Germany.

Auf Itemebene lassen sich die bisher dargestellten Ergebnisse wie folgt ergänzen (vgl. Tabelle 5.6): Mit reflexiven Aspekten wie z.B. der Rolle mathematischer Bildung im gesellschaftlichen Kontext oder bildungsphilosophischen Fragen haben sich nur wenige bzw. nur etwa ein Drittel/etwa die Hälfte zukünftiger Mathematiklehrkräfte auseinander gesetzt. Die Entwicklung von mathematischem Denken sowie die Arbeit mit mathematischen Standards und Lehrplänen sind hingegen von mindestens rund 60 Prozent der deutschen Lehramtsanwärterinnen und -anwärter belegt worden – mit Ausnahme der angehenden Lehrkräfte für die Primarstufe und Sekundarstufe I ohne Mathematik als Unterrichtsfach, von denen höchstens jeder Vierte mit diesen Themen in der Ausbildung konfrontiert wurde. Hinsichtlich der Themen, die unmittelbar das Unterrichten von Mathematik betreffen (z.B. Darstellung mathematischer Inhalte und Konzepte, fachspezifische Unterrichtsmethoden oder Analyse mathematischer Probleme und Lösungen) werden die Unterschiede zwischen den Ausbildungsgängen noch deutlicher: Weniger als die Hälfte angehender Lehrkräfte des stufenübergreifenden Ausbildungsganges ohne Mathematik als Unterrichtsfach (40%) geben an, diese Themen studiert zu haben. Dagegen liegt hier jeder der drei anderen Ausbildungsgänge jeweils – prozentual gesehen – mehr als doppelt so hoch (80 bis 96%).

Ein anderes Bild ergibt sich – nicht überraschend angesichts der Struktur der Lehrerbildung, in der der Umfang pädagogischer Lerngelegenheiten für alle Ausbildungsgänge weitgehend ähnlich ist – hinsichtlich der Angaben zum Studium fachübergreifender, pädagogischer Themen, welche von angehenden Lehrkräften für die Primarstufe und Sekundarstufe I ohne Mathematik als Fach in vergleichbarem Umfang studiert wurden wie von angehenden Lehrkräften der drei übrigen Ausbildungsgänge. In Bezug auf theoretische pädagogische Grundlagen hatten Lehrkräfte aus den beiden stufenübergreifenden Ausbildungsgängen offensichtlich umfangreichere Lerngelegenheiten als jene aus dem reinen Primarstufenlehramt (vgl. dazu detailliert die Werte in Tabelle 5.6). Angesichts der relativ großen Wahlfreiheiten im erziehungswissenschaftlichen Studium der ersten Ausbildungsphase schlugen sich hier vermutlich Schwerpunktsetzungen nieder.

Relation der Lerngelegenheiten nach Ausbildungsgang

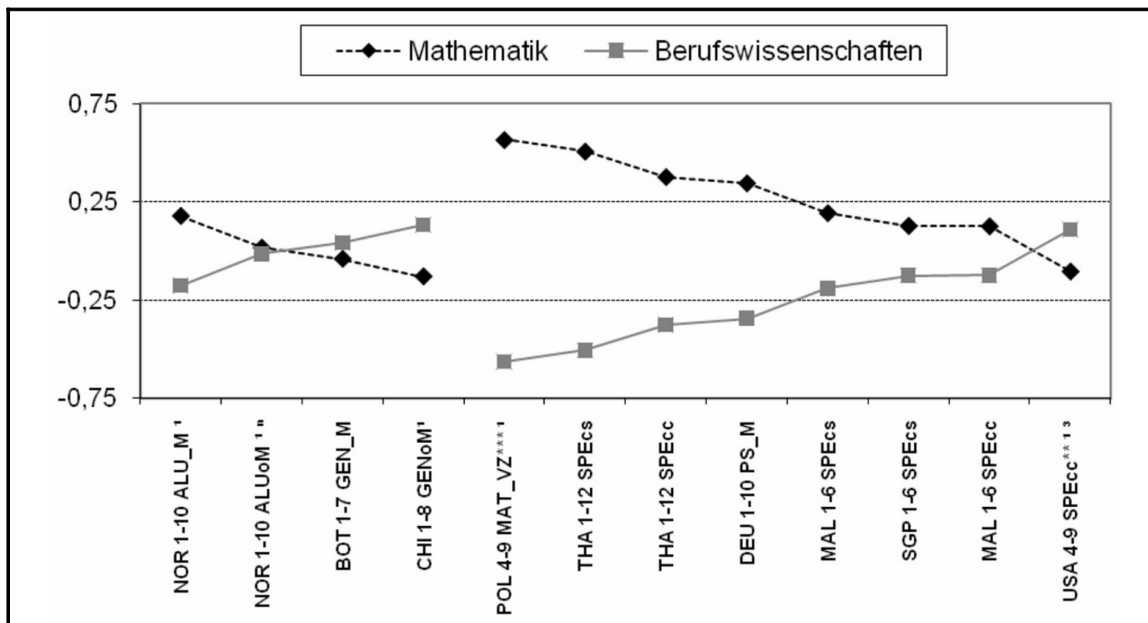
Die Unterschiede zwischen den Ausbildungsgängen spiegeln sich im internationalen Vergleich auch im Verhältnis der fachwissenschaftlichen Lerngelegenheiten in Mathematik auf der einen Seite und den berufswissenschaftlichen in Mathematikdidaktik und Pädagogik auf der anderen Seite (siehe Abbildungen 5.10 und 5.11). Im Mittel der TEDS-M-Teilnahmeländer werden in der Primarstufenlehrausbildung 38 Prozent der mathematischen und 62 Prozent der berufswissenschaftlichen Lerngelegenheiten wahrgenommen. So ist bei den Ausbildungsgängen, die auf den Mathematiklehrerberuf bis zur Klasse 4, 6 oder 10 als Klassenlehrkräfte vorbereiten, in der Mehrheit der Fälle entweder ein entsprechendes Verhältnis beider Wissenschaftsbereiche oder aber eine noch stärkere Dominanz berufswissenschaftlicher Lerngelegenheiten vorzufinden. Lediglich bei einzelnen Ausbildungsgängen und einzelnen Ländern ist eine andere Gewichtung vorzufinden, so z.B. in Taiwan oder in Spanien. Demgegenüber ist in der Mehrheit der Ausbildungsgänge für



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 ** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge
 Zur Legende für die Ausbildungsgangbezeichnungen siehe die Anmerkungen in Tabelle 5.5.

IEA: Teacher Education and Development Study © TEDS-M Germany.

Abbildung 5.10: Profil der Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrerausbildung nach Ausbildungsgängen (Klassenlehrkräfte bis Klasse 4 und bis Klasse 6; ipsative Werte)



** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge
 n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition
 Zur Legende für die Ausbildungsgangbezeichnungen siehe die Anmerkungen in Tabelle 5.5.

IEA: Teacher Education and Development Study © TEDS-M Germany.

Abbildung 5.11: Profil der Lerngelegenheiten in der Mathematiklehrerausbildung für die Primarstufe nach Ausbildungsgängen (Klassenlehrkräfte bis Klasse 10 und Fachlehrkräfte; ipsative Werte)

Fachlehrkräfte eine relativ starke Gewichtung der Mathematik festzustellen. Dies gilt insbesondere für die Fachlehrkräfte, die mit Abschluss ihrer Ausbildung eine Berechtigung für das Unterrichten von Mathematik bis Klasse 9 (Polen), bis Klasse 10 (Deutschland) oder sogar bis Klasse 12 (Thailand) erhalten. Interessant sind ferner die beiden Ausbildungsgänge der USA, da sie, unabhängig von einer Charakterisierung als Generalisten- oder Spezialisten-Ausbildungsgang, eine erhebliche Differenz zugunsten berufswissenschaftlicher Anteile aufweisen.

Die deutschen Ausbildungsgänge für die beiden reinen Primarstufenlehrer zeigen sich im internationalen Vergleich erwartungskonform: Während der Ausbildungsgang für die Klasse 1 bis 4 ohne das Fach Mathematik ein – am internationalen Vergleich gemessenes – typisches Profil besitzt, ist bei dem Ausbildungsgang für die Klasse 1 bis 4 mit dem Fach Mathematik in moderater Höhe die Fachwissenschaft stärker gewichtet als international üblich. Der stufenübergreifende Ausbildungsgang mit Fach Mathematik weist dagegen eine deutlich stärkere relative Gewichtung der Fach- gegenüber den Berufswissenschaften auf. Zu berücksichtigen ist, dass diese Profile zweite bzw. dritte Schwerpunkte (beispielsweise in Deutsch und/oder Sachunterricht) unberücksichtigt lassen und insofern nicht den kompletten Merkmalsraum aller Inhalte in der Lehrerausbildung umfassen. Solange nur mathematische Inhalte berücksichtigt werden, stellt der stufenübergreifende Ausbildungsgang ohne Mathematik als Unterrichtsfach insofern einen Extremfall dar, als fachliche Ausbildung und berufswissenschaftliche Ausbildung erheblich auseinander klaffen. Hier sind andere Inhalte aus den beiden gewählten Unterrichtsfächern (z.B. Englisch und Geschichte) vermutlich dominanter.

5.5 Zusammenfassung und Diskussion

In TEDS-M 2008 konnten mit Blick auf die Quantität studierter Schlüsselthemen die in der Primarstufenlehrerausbildung genutzten Lerngelegenheiten in ihrer Breite abgebildet werden. Die dargelegten Ergebnisse zum implementierten Curriculum aus Sicht angehender Mathematiklehrkräfte für die Primarstufe am Ende ihrer Ausbildung informieren somit über Stärken und Schwächen unterschiedlicher Lehrerausbildungssysteme im internationalen Vergleich und differenzieren innerhalb nationaler Ausbildungssysteme nach unterschiedlichen Ausbildungsgängen. Zu beachten ist, dass es sich nicht um objektive Daten zur Struktur der verschiedenen Systeme handelt, sondern dass die Ergebnisse auf der subjektiven Wahrnehmung angehender Primarstufenlehrkräfte beruhen. Um mögliche kulturspezifische Verzerrungen in der Beantwortung der verschiedenen Fragen zu begegnen, wurden mehrere Vorkehrungen getroffen, um die nationale und internationale Validität der erhobenen Urteile angemessen interpretieren zu können (vgl. Abschnitt 5.3).

Aus Sicht der angehenden Primarstufenlehrkräfte wurde ermittelt, welche inhaltlichen Lerngelegenheiten in den drei großen Komponenten der Ausbildung – Mathematik auf der einen Seite sowie den beiden Berufswissenschaften Mathematikdidaktik und Pädagogik auf der anderen Seite – im internationalen Vergleich der 15 TEDS-M-Länder wahrgenommen wurden. Ein Vergleich der subjektiven Auskünfte mit objektiven Daten aus Analysen der Studien-, Prüfungs- und Ausbildungsverordnungen belegte für Deutschland eine hinreichende Übereinstimmung beider Bezugsquellen. Um auch eine internationale

Vergleichbarkeit zu gewährleisten, erfolgte neben einer Betrachtung von Mittelwert-Unterschieden die Analyse von relativen Profilen auf der Basis ipsativer Werte.

Bei den auf diese Weise gebildeten quantitativen Indikatoren für die Breite der Primarstufenlehrerausbildung ist zu berücksichtigen, dass diese zwar Auskunft über den *Umfang* inhaltlicher Elemente der Lehrerausbildung geben können. Inwieweit diese inhaltlichen Elemente in ihrer *Tiefe* vermittelt bzw. studiert wurden, welche qualitativen Schwerpunktsetzungen nach Land und Ausbildungsgang über die inhaltliche Breite hinausgehend (z.B. hinsichtlich der Verknüpfung unterschiedlicher Inhalte) erfolgte, ob eine intendierte Reihenfolge der verschiedenen Inhalte auf kumulative Lernprozesse bei angehenden Lehrkräften abzielte oder eine eher willkürliche Anordnung der verschiedenen Inhalte additives Lernen erwirkte – dies sind offene Fragen, die mit den Daten aus TEDS-M 2008 nicht beantwortet werden können. Trotz dieser Grenzen gelangen wir mit unseren Analysen zu bedeutsamen Ergebnissen, die im Folgenden zusammengefasst werden.

5.5.1 Lerngelegenheiten im Fach Mathematik

Auf Länderebene zeigen sich für die Primarstufenausbildung Differenzen in der inhaltlichen Breite mathematischer Lerngelegenheiten. Thailand mit einer spezialisierten Fachausbildung nimmt dabei eine Spitzenposition ein, während für Deutschland eher geringe Umfänge zu verzeichnen sind. Die Ergebnisse der Analysen nach Ausbildungsgang zeigen, dass dieses Ergebnis weitgehend Resultat der so gut wie nicht vorhandenen mathematikbezogenen Fachausbildung im stufenübergreifenden Ausbildungsgang „Primarstufe und Sekundarstufe I ohne Mathematik als Unterrichtsfach“ (DEU 1-4 PS₀M) ist. Angehende Primarstufenlehrkräfte der drei übrigen Ausbildungsgänge in Deutschland berichten über erheblich mehr mathematische Lerngelegenheiten. Insbesondere für die reine Primarstufenlehrerausbildung ohne Mathematik als Unterrichtsfach ist dies ein durchaus überraschendes Ergebnis, das eher nicht im Einklang mit der Kritik der Mathematikdidaktik an diesem Ausbildungsgang steht.

Insgesamt muss jedoch berücksichtigt werden, dass im internationalen Vergleich der Ausbildungsgänge, welcher im Sinne von Vergleichsfairness differenziert nach vier Gruppen erfolgt (Mathematikunterricht bis Klasse 4, bis Klasse 6, bis Klasse 10 sowie Fachlehrkräfte), auch diese drei Ausbildungsgänge bestenfalls im Mittelfeld liegen, was die Breite ihrer mathematischen Lerngelegenheiten betrifft. Dies stellt sich insbesondere für den fachlich am stärksten spezialisierten Ausbildungsgang „Primarstufe und Sekundarstufe I mit Mathematik als Unterrichtsfach“ (DEU 1-10 PS_M) als auffallend dar – wenn man bedenkt, dass Schülerinnen und Schüler von diesen Lehrkräften immerhin bis zum Ende der Sekundarstufe I unterrichtet werden.

Zusätzlich zum Vergleich der mittleren Ausprägungen mathematischer Lerngelegenheiten in den einzelnen TEDS-M-Teilnahmeländern und den Ausbildungsgängen lassen sich über die mithilfe ipsativer Werte gebildeten Länderprofile drei Gruppen identifizieren (ausgeschlossen wurde Botswana): (1) Länder wie z.B. Norwegen, Taiwan oder die USA, in denen das Inhaltsgebiet der Stochastik eine relativ herausgehobene Bedeutung besitzt, (2) Russland, in dem die Fachausbildung angehender Primarstufenlehrkräfte zusätzlich relativ stark an den Themengebieten der Arithmetik und Analysis orientiert ist,

sowie Thailand, Georgien und Malaysia, in denen insbesondere die Analysis relativ stark im Vordergrund steht sowie (3) Länder wie z.B. Deutschland oder die Schweiz mit einem Profil in den vier mathematischen Inhaltsgebieten Arithmetik/Algebra, Analysis, Geometrie und Stochastik, wie es im internationalen Vergleich typisch für die Primarstufenlehrerausbildung ist. In der ersten Gruppe finden möglicherweise Bemühungen ihren Niederschlag, der fachdidaktischen Forderung einer höheren Anwendungsorientierung im Mathematikunterricht in der Primarstufe gerecht zu werden.

5.5.2 Lerngelegenheiten in Mathematikdidaktik und Pädagogik

Hinsichtlich der pädagogischen Inhalte in der Primarstufenlehrerausbildung liegt auf internationaler Ebene eine erkennbare Schwerpunktsetzung aller hier untersuchten Lehrerausbildungssysteme vor. Dies betrifft insbesondere die anforderungsbezogenen Inhalte in der Lehrerausbildung, die von angehenden Primarstufenlehrkräften zu rund 70 Prozent oder mehr studiert wurden, aber auch die grundlagenbezogenen Inhalte sind mit rund 60 Prozent und mehr (bis auf einzelne Ausnahmen wie Singapur oder einzelne Ausbildungsgänge in Deutschland) gut vertreten. Dieses Ergebnis mag den internationalen Konsens verdeutlichen, demzufolge pädagogische Expertise für den Lehrerberuf im Primarbereich als wichtig erachtet wird.

Weniger selbstverständlich gestaltet sich dies auf internationaler Ebene für die inhaltliche Schwerpunktsetzung der Primarstufenlehrerausbildung im Bereich der Mathematikdidaktik. Insbesondere anhand der anforderungsbezogenen mathematikdidaktischen Themen lassen sich 14 der 15 TEDS-M-Teilnehmerländer (ausgeschlossen wurde Botswana) grob in drei Gruppen unterteilen: (1) Zunächst fällt eine Gruppe an Ländern auf, in denen anforderungsbezogene Themen der Mathematikdidaktik relativ zu den übrigen Themen noch weniger stark belegt wurden als international üblich. So sind z.B. in Deutschland oder Polen mathematikdidaktische Themen pädagogischen besonders stark nachgeordnet. In Deutschland nehmen dagegen die anforderungsbezogenen Themen der Pädagogik einen relativ großen Raum ein, was vermutlich auf die zweite Phase der Lehrerausbildung zurückgeführt werden kann, die in vergleichbarer Form sonst nur in Taiwan existiert, hier mit einem halben Jahr aber auch deutlich kürzer ist. (2) Länder wie z.B. Taiwan oder die USA sehen hingegen neben pädagogischen Themen auch anforderungsbezogene mathematikdidaktische Themen relativ umfangreich vor, während (3) z.B. Russland über ein Profil in den vier Inhaltsgebieten grundlagenbezogener und anforderungsbezogener Themen in Mathematikdidaktik und Pädagogik verfügt, wie es dem Mittel der TEDS-M-Länder entspricht.

5.5.3 Relation der Lerngelegenheiten in Mathematik und Berufswissenschaften

Um einen Einblick in die Gewichtung von fachbezogenen und berufsbezogenen Inhalten in der Lehrerausbildung zu erhalten, wurden ipsative Werte betrachtet, die nach diesen beiden großen Bereichen der Lerngelegenheiten differenzieren. Hier lassen sich drei Modelle erkennen: (1) in Ländern wie Botswana oder der Schweiz werden entsprechende Lerngelegenheiten in einem Verhältnis wahrgenommen, wie es im Mittel der TEDS-M-Länder für die Primarstufenlehrerausbildung erfolgt, nämlich 38 Prozent der fachbezoge-

nen Themen und 62 Prozent der berufsbezogenen Themen; (2) die Fachwissenschaften werden in Relation dazu stärker als die Berufswissenschaften vor allem in Ländern wahrgenommen, deren Stichproben angehender Primarstufenlehrkräfte Ausbildungsgänge enthalten, die eine hohe fachliche Spezialisierung aufweisen (z.B. Thailand); (3) schließlich weisen einzelne Länder eine noch stärkere relative Gewichtung der beiden Bereiche zugunsten der Berufswissenschaften auf.

Eine Differenzierung nach Ausbildungsgang lässt die Unterschiede in der Gewichtung berufs- und fachwissenschaftlicher Komponenten noch deutlicher werden. Das Verhältnis von mathematischen und berufswissenschaftlichen Lerngelegenheiten erweist sich bei den meisten Ausbildungsgängen, die auf den Mathematiklehrerberuf bis zur Klasse 4, 6 oder 10 als Klassenlehrkräfte vorbereiten, entweder wie im Mittel üblich (38 zu 62%) oder aber noch stärker gewichtet zugunsten der berufswissenschaftlichen Lerngelegenheiten. Nur in wenigen Ländern werden angehende Lehrkräfte für die Primarstufe, die wir zu diesen ersten drei Gruppen an Ausbildungsgängen zählen, relativ stärker an den Fachwissenschaften als an den Berufswissenschaften orientiert ausgebildet. Dieses Verhältnis dreht sich praktisch um, wenn Fachlehrkräfte für Mathematik betrachtet werden, die sich mit ihrer Ausbildung auch für den Unterricht in der Primarstufe qualifizieren. Hier dominieren die fachwissenschaftlichen Lerngelegenheiten die berufswissenschaftlichen relativ gesehen erkennbar mehr. Eine Ausnahme bilden nur noch die USA, welche auch bei der Ausbildung zur Fachlehrkraft im Fach Mathematik den berufswissenschaftlichen Anteilen einen relativ hohen Stellenwert zukommen lassen.

In Deutschland fällt der relativ hohe Anteil berufswissenschaftlicher im Vergleich zu mathematischen Anteilen im Ausbildungsgang „Primarstufe und Sekundarstufe I ohne Mathematik als Schwerpunktfach“ (DEU 1-4 PSoM) auf. Zurückzuführen ist dies zudem nicht auf mathematikdidaktische Anteile, sondern auf die pädagogischen Anteile, die den berufswissenschaftlichen Anteil in den Vordergrund rücken, sowie die Nichtberücksichtigung der beiden gewählten Unterrichtsfächer. Im Unterschied dazu weisen die beiden reinen Primarstufenausbildungsgänge ein – im internationalen Vergleich – relativ ausgeglichenes Profil (DEU 1-4 PoM) bzw. eine moderate Dominanz fachwissenschaftlicher Inhalte gegenüber berufswissenschaftlichen Inhalten (DEU 1-4 P_M) auf, während der Ausbildungsgang „Primarstufe und Sekundarstufe I mit Mathematik als Schwerpunktfach“ (DEU 1-4 PS_M) eine relativ starke Schwerpunktsetzung zugunsten der Fachwissenschaften besitzt.

5.5.4 Fazit und Ausblick

Betrachtet man den mittleren Umfang der wahrgenommenen Lerngelegenheiten, wird deutlich, dass Deutschland in der Selbstwahrnehmung angehender Primarstufenlehrkräfte in allen Komponenten der Ausbildung eher im unteren bzw. mittleren Bereich der Länder zu finden ist. Besonders stark macht sich dies in Bezug auf die fachbezogenen Lerngelegenheiten bemerkbar. Dies betrifft vor allem den Ausbildungsgang „Primarstufe und Sekundarstufe I ohne Mathematik als Schwerpunktfach“ (DEU 1-4 PSoM).

Die Ausbildung für Primarstufenlehrkräfte kann strukturell sehr unterschiedlich angelegt werden. Neben einer Entscheidung über die Zahl der Schwerpunktsetzungen bezieht

sich eine zweite Entscheidung auf die Spannweite der Jahrgangsstufen, in denen die zukünftigen Lehrkräfte unterrichten sollen. Hier stehen sich in Deutschland Ausbildungsgänge, die auf den Unterricht maximal bis zur Klasse 4 vorbereiten, und Ausbildungsgänge, die darüber hinaus bis zur Klasse 6 oder sogar für das Unterrichten in der Sekundarstufe I qualifizieren, gegenüber. Der Ausbildungsgang für die Primarstufe (Klasse 1 bis 4) mit dem Fach Mathematik hebt sich von den anderen drei Ausbildungsgängen ab, da er in seiner Vergleichsgruppe auf einer Reihe von Skalen mittlere Ausprägungen im internationalen Vergleich erreicht. Ihm steht der Ausbildungsgang für Primar- und Sekundarstufe ohne Mathematik gegenüber, der auf fachbezogenen Skalen besonders ungünstige Ausprägungen – oft die ungünstigsten Ausprägungen im internationalen Vergleich seiner Gruppe – aufweist. Gemessen daran, dass beide Ausbildungsgänge in eine Berechtigung münden, Mathematik in den Klassen 1 bis 4 zu unterrichten, sollten die Ergebnisse als Ausgangspunkt für eine Diskussion um Verbesserungsmöglichkeiten dieses Ausbildungsganges genutzt werden, falls sich eine Auswirkung im fachbezogenen Wissen zeigt (siehe hierzu Kapitel 8 in diesem Band).

6 Demographischer Hintergrund und Berufsmotivation angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich

Sigrid Blömeke, Christiane Buchholtz & Sebastian Hacke

6.1	Untersuchungsdesign und methodisches Vorgehen.....	133
6.2	Ergebnisse im internationalen Vergleich.....	135
6.2.1	Demographischer Hintergrund angehender Primarstufenlehrkräfte.....	135
6.2.2	Kulturelles Kapital angehender Primarstufenlehrkräfte.....	140
6.2.3	Studienbedingungen angehender Primarstufenlehrkräfte im Vergleich.....	149
6.2.4	Schulische Lernvoraussetzungen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	154
6.2.5	Berufsmotivation angehender Primarstufenlehrkräfte.....	160
6.3	Zusammenfassung.....	164
6.3.1	Merkmale angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich....	164
6.3.2	Besonderheiten deutscher Primarstufenlehrkräfte.....	166

Das Mehrebenenmodell, das TEDS-M 2008 leitet, berücksichtigt den demographischen, schulischen, beruflichen und motivationalen Hintergrund angehender Primarstufenlehrkräfte als bedeutsamen Einflussfaktor, was den Erwerb professioneller Kompetenzen während der Lehrerausbildung angeht. Wie auf der schulischen Ebene ist zu erwarten, dass unterschiedliche Eingangsvoraussetzungen mit unterschiedlichen Lernergebnissen einhergehen. Im vorliegenden Kapitel werden daher zentrale Merkmale der angehenden Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich beschrieben.

In Bezug auf *demographische Merkmale* angehender Primarstufenlehrkräfte gehören Alter und Geschlecht zu Basisangaben. Trotz sich im historischen Trend verringernder Unterschiede im Leistungsvermögen zeigen sich gerade im Bereich der Mathematik bei Schülerinnen und Schülern noch immer geschlechtsspezifische Unterschiede. Diese variieren allerdings nach Schulstufe und Land: Die Vorsprünge von Jungen scheinen im Laufe der Schulzeit von der Primarstufe bis zur Sekundarstufe II eher zuzunehmen und sie scheinen in westlich orientierten Ländern stärker ausgeprägt zu sein als in asiatischen und arabischen Ländern (Hyde, Fennema & Lamon, 1990; Fan, Chen & Matsumoto, 1997; Forgasz & Leder, 2001; Dindyal, 2008; Hyde, Lindberg, Linn, Ellis & William, 2008). Zu Deutschland liegen Ergebnisse vor, die dieser globalen Beschreibung weitgehend entsprechen und die zudem darauf aufmerksam machen, dass in der Sekundarstufe II die Wahl von Kursniveaus und Schulzweigen ein bedeutsames Merkmal ist, in dem sich Jungen und Mädchen unterscheiden (Köller & Klieme, 2000; Schwippert, Bos & Lankes, 2003; Trautwein, Köller, Lehmann & Lüdtke, 2007). Dieser Effekt scheint sich im tertiären Bereich fortzusetzen. In den beiden einzigen uns bekannten Studien zu angehenden Lehrkräften zeigen sich starke geschlechtsspezifische Unterschiede in den Ein-

schreibebezahlen nach Anteil an Mathematik (Blömeke & Kaiser, im Druck), aber keine leistungsmäßigen Differenzen innerhalb der Lehramtsstudiengänge mehr (ebd. sowie in Curdes, Jahnke-Klein, Lohfeld & Pieper-Seier, 2003).

In TEDS-M 2008 werden darüber hinaus Informationen zum *sozialen Hintergrund* der angehenden Primarstufenlehrkräfte erfasst. Die Abhängigkeit der Bildungschancen von der Herkunft beschäftigt die Sozialwissenschaft seit den 1960er Jahren. So hat Picht (1964) in einer Artikelserie, die unter dem Titel „Die deutsche Bildungskatastrophe“ zu weitreichenden bildungspolitischen Kontroversen führte, darauf hingewiesen, dass Arbeiterkinder gegenüber Kindern aus höheren Schichten in geringerem Maß die Chance haben, ein Gymnasium zu besuchen. Ein Jahr später rüttelte Dahrendorf (1965) die öffentliche Diskussion u.a. mit seiner Streitschrift „Arbeiterkinder an deutschen Universitäten“ auf. Bourdieu und Passeron (1971) zeigen die Mechanismen auf, die die Reproduktion sozialer Ungleichheit ermöglichen. In Familien höherer gesellschaftlicher Schichten herrsche eine intellektuellere Atmosphäre, die dort gesprochene Sprache besitze ein höheres Niveau und Bildung komme ein höherer Wert zu als in Familien niedrigerer gesellschaftlicher Schichten. Vor dem Hintergrund einer entsprechend theoriegeleiteten Analyse der PISA-Daten bilanzieren Baumert, Watermann und Schümer (2003, S. 64): „In Übereinstimmung mit Bourdieus Annahmen scheint das kulturelle Kapital der beste Prädiktor für den Kompetenzerwerb in der Schule zu sein“. In Anlehnung an die PIRLS- und TIMS-Studien werden als Indikatoren für die soziale Herkunft in TEDS-M 2008 die Anzahl an Büchern im Haushalt, der elterliche Bildungshintergrund und die zu Hause gesprochene Sprache verwandt. Diese haben sich auf allen Schulstufen als stark mit der Mathematikleistung assoziiert erwiesen (Mullis, Martin & Foy, 2008).

Der Erwerb professioneller Kompetenz dürfte zudem davon beeinflusst sein, inwieweit sich die angehenden Primarstufenlehrkräfte auf ihre Ausbildung konzentrieren können oder ob sie durch familiäre bzw. finanzielle Umstände daran gehindert werden. Aufgrund der zunehmenden Bedeutung neuer Medien in Alltag und Beruf wird schließlich als Indikator für die Vertrautheit der Lehrkräfte mit diesen in TEDS-M 2008 erfasst, ob im Elternhaus ein Computer vorhanden ist.

Den in TEDS-M erhobenen Hintergrundmerkmalen kommt nicht nur explanatorische Funktion in Bezug auf die in der Primarstufenlehrausbildung erworbenen Kompetenzen zu, sondern sie haben auch eigenständige Bedeutung, was die Zusammensetzung der kommenden Lehrergeneration angeht (Siniscalco, 2002; Eurydice, 2004; OECD, 2009). Lehrkräften kommt in der Schule eine wichtige Vorbildfunktion zu, sodass die Abbildung einer möglichst breiten gesellschaftlichen Vielfalt als wünschenswert angesehen werden kann. Dies scheint allerdings in vielen Ländern nicht gegeben zu sein (Zumwalt, 2006).

Welche Merkmale in Bezug auf den *schulischen, beruflichen und motivationalen Hintergrund* von Primarstufenlehrkräften als besonders relevant angesehen werden müssen, ist in jüngster Zeit vor allem im Rahmen der Diskussion um Auswahlverfahren intensiv thematisiert worden (siehe zusammenfassend Blömeke, 2009). Hierfür werden Zusammenhänge von potenziellen Auswahlkriterien zu Studien- und Berufserfolg untersucht. Sind es vor allem kognitive Merkmale in genereller oder bereichsspezifischer Hinsicht wie beispielsweise der erreichte Notendurchschnitt im Abitur oder in Mathematik, von denen ein erfolgreicher Abschluss der Lehrerausbildung bzw. Erfolg im Lehrerberuf

abhängen, oder spielen auch motivationale Faktoren eine Rolle? Welcher Status kommt tiefer liegenden Persönlichkeitsmerkmalen wie der Selbstwirksamkeit zu? Arbeits- und organisationspsychologischen Theorien zur Passung von Individuum und Arbeitsplatz zufolge hängt Berufserfolg von kognitiven *und* motivationalen Merkmalen ab (Lubinski & Benbow, 2000; Amelang, 1997). Der psychologischen Eignungsdiagnostik zufolge gilt selbiges für Studienerfolg (Rindermann & Oubaid, 1999).

In *kognitiver* Hinsicht sind generelle und bereichsspezifische Fähigkeiten zu berücksichtigen, die zusammenwirken (Carroll, 1993; Gustafsson & Undheim, 1996). Bisherige Studien zu Mathematiklehrkräften für die Sekundarstufen deuten darauf hin, dass die Abiturnote in Deutschland einen besonders bedeutsamen Prädiktor für Studien- und Berufserfolg darstellt (Blömeke, Lehmann, Seeber, Schwarz, Kaiser et al., 2008; Blömeke, 2009). Wir nehmen an, dass sich dieses Ergebnis auf angehende Primarstufenlehrkräfte übertragen lässt, und erheben die Abiturnote daher national auch in TEDS-M 2008. Im internationalen Vergleich wurde die generelle schulische Leistung über ihre Selbsteinschätzung im Vergleich zur Jahrgangsstufe und die bereichsspezifische Leistung über die Jahrgangsstufe erhoben, bis zu der Mathematik belegt wurde.

In Bezug auf die *Berufsmotivation* kann zwischen extrinsischen, intrinsisch-intellektuellen und intrinsisch-pädagogischen Motiven unterschieden werden. Empirische Untersuchungen zu Berufswahlmotiven von Lehrerinnen und Lehrern ergeben hierzu kein eindeutiges Bild. In einigen Studien wird Frauen eine geringere extrinsische Motivation – in der Regel über Arbeitszeiten, Einkommen, Status u.Ä. operationalisiert – bescheinigt, den Lehrerberuf zu ergreifen (Bodensohn, Schneider & Jäger, 2007; Ulich, 2000; Urhahne, 2006; Herzog, Müller, Brunner & Herzog, 2004), als Männern. Stattdessen stünde bei ihnen ein größeres pädagogisches Interesse im Vordergrund (siehe z.B. Eberle & Pollak, 2006). In Bezug auf dieses letztere Motiv konnten andere Studien allerdings keine geschlechtsspezifischen Unterschiede feststellen (Bodensohn, Schneider & Jäger, 2007).

6.1 Untersuchungsdesign und methodisches Vorgehen

In der deutschen Stichprobe angehender Lehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in einer der Jahrgangsstufen 1 bis 4 befinden sich 1.032 Personen, die 6.242 angehende Lehrkräfte repräsentieren, die sich in der ersten Jahreshälfte 2008 am Ende ihrer Ausbildung befanden (für Einzelheiten zur Stichprobenziehung siehe den Technischen Anhang, Kapitel 12). Diese Lehrkräfte verteilen sich auf vier Ausbildungsgänge (für Einzelheiten zu deren Merkmalen siehe Kapitel 3):

- 1) angehende Lehrkräfte in einem spezialisierten Ausbildungsgang für die Primarstufe ohne Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach – als Klassenlehrkräfte haben sie die Aufgabe und die Berechtigung, Mathematik zu unterrichten;
- 2) angehende Lehrkräfte in einem spezialisierten Ausbildungsgang für die Primarstufe mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach;
- 3) angehende Lehrkräfte in einem stufenübergreifenden Ausbildungsgang für die Primarstufe und die Sekundarstufe I ohne Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach – während diese Gruppe keine Lehrberechtigung für den Mathema-

tikunterricht in der Sekundarstufe I erwirbt und insofern auch nicht an der entsprechenden TEDS-M-Studie teilgenommen hat (siehe den parallel erscheinenden Band zur Sekundarstufen-I-Lehrerbildung Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010), wird sie in der Primarstufe als Klassenlehrkräfte eingesetzt und besitzt damit auch die Berechtigung, in den Jahrgangsstufen 1 bis 4 Mathematik zu unterrichten;

- 4) angehende Lehrkräfte in einem stufenübergreifenden Ausbildungsgang für die Primarstufe und die Sekundarstufe I mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach.

Insgesamt befinden sich in der Primarstufenstichprobe rund 15.000 angehende Lehrkräfte aus 15 Ländern. Die Frage zu ihrem Alter wurde offen erhoben. Bei der Frage zum Geschlecht handelte es sich um ein dichotomes Item (weiblich/männlich). Die Fragen zum sozialen Hintergrund wurden den PIRLS- und TIMSS-Studien entnommen, um Verknüpfungen zu den Ergebnissen auf der Schülerebene zu ermöglichen. Dies bedeutet, dass der soziale Hintergrund auf Nominalskalenniveau über den Bildungshintergrund der Eltern (acht Kategorien, orientiert an den Niveaus der *International Standard Classification of Education* der UNESCO, ISCED, die wie in den deutschen PIRLS- und TIMSS-Reports der Übersichtlichkeit halber zu vier zusammengefasst wurden; vgl. Bos, Hornberg, Arnold, Faust, Fried et al., 2007), die Anzahl der Bücher im Elternhaus (fünf Kategorien) und die zu Hause gesprochene Sprache (vier Kategorien, die der Übersichtlichkeit halber zu zwei zusammengefasst wurden) operationalisiert wurde. Diese Indikatoren fokussieren insbesondere das kulturelle Kapital einer Familie, das Bourdieu und Passeron (1971) für die Reproduktion sozialer Ungleichheit in den Mittelpunkt gestellt hatten. Der Computerbesitz sowie die Studienbedingungen wurden ebenfalls auf Nominalskalenniveau mit Einzelitems erhoben.

Die schulischen Voraussetzungen wurden im internationalen Vergleich über eine Angabe erhoben, bis zu welcher Jahrgangsstufe Mathematik belegt wurde und wie die eigenen Schulleistungen im Vergleich zur Jahrgangsstufe eingeschätzt werden (jeweils fünf Kategorien, die in beiden Fällen der Übersichtlichkeit halber zu drei Kategorien zusammengefasst wurden). Darüber hinaus wurde im Anschluss an den internationalen Hintergrund-Teil in einer Zusatzbefragung für Deutschland in offener Form die Abiturnote erhoben.

Zur Berufsmotivation wurden in Anlehnung an *MT21* (Schmidt, Tatto, Bankov, Blömeke, Cedillo et al., 2007; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008; Schmidt, Blömeke & Tatto, im Druck) in TEDS-M 2008 drei Skalen eingesetzt. Mit vier Items wird die intrinsisch-pädagogische Motivation erfasst. Ein Beispiel-Item hierfür ist: „Ich mag es, mit jungen Menschen zu arbeiten.“ Eine intrinsisch-intellektuelle Motivation wird über zwei Items erfasst, für die „Ich liebe Mathematik“ ein Beispiel darstellt. Mit drei Items wird schließlich die extrinsische Motivation erfasst. „Als Lehrer(in) hat man einen sicheren Job“ stellt hierfür ein Beispiel dar. Die berichteten Skalenwerte stellen die gleichgewichteten Mittelwerte über die Einzelantworten zu den jeweiligen Items einer Skala dar.

Einzelne Länder weisen auf einzelnen Items bzw. Skalen vergleichsweise hohe Anteile an fehlenden Werten auf. Ursache hierfür war zum einen eine fehlende Bereitschaft der

angehenden Lehrkräfte, diese Frage zu beantworten (beispielsweise zum sozialen Hintergrund). Zum anderen scheint es so zu sein, dass die Hintergrundfragen am Ende des Blocks in einzelnen Ländern nicht mehr erreicht wurden, weil große Gruppen angehender Lehrkräfte zu Hause eine andere Sprache als die Test- und Ausbildungssprache sprechen (beispielsweise in Botswana). Diese Fälle werden jeweils gekennzeichnet. Ebenso werden Länder gekennzeichnet, die die IEA-Gütekriterien zur Rücklaufquote nicht vollständig erfüllt (z.B. Norwegen; siehe hierzu die ausführliche Diskussion im Technischen Anhang) bzw. die mit einer Teilstichprobe an TEDS-M 2008 teilgenommen haben (z.B. die Schweiz).

Die Ergebnisse zum demographischen Hintergrund, zu den schulischen Lernvoraussetzungen und zur Berufsmotivation der angehenden Primarstufenlehrkräfte werden im Folgenden zunächst aggregiert auf Länderebene im internationalen Vergleich dargestellt, bevor jeweils auf Unterschiede in Bezug auf die verschiedenen Ausbildungsgänge eingegangen wird, die zu einer Berechtigung führen, in der Primarstufe Mathematik zu unterrichten. Die in TEDS-M 2008 untersuchten Ausbildungsgänge können anhand der höchsten zu unterrichtenden Jahrgangsstufe und der fachlichen Spezialisierung in vier Gruppen unterteilt werden (siehe hierzu im Einzelnen Kapitel 3): in Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 4, in Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 6, in Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 10 und in Fachlehrkräfte für den Mathematikunterricht.

Der berichtete internationale Mittelwert stellt jeweils den gleichgewichteten Mittelwert der für eine Fragestellung relevanten Teilnahmeländer dar, sodass Länder mit großen Stichproben kleinere Länder nicht dominieren können. Dieses Grundprinzip wird auch in Bezug auf die Ausbildungsgänge angewendet: Zunächst wird der gewichtete Mittelwert aller für eine Forschungsfrage relevanten Ausbildungsgänge innerhalb der jeweiligen Länder berechnet, bevor deren Ergebnisse gleichgewichtet zusammengefasst werden. Hervorgehoben sind in den Tabellen und Abbildungen durch einen Kasten immer diejenigen Länder und Ausbildungsgänge, deren Werte sich von denen der deutschen Lehrkräfte nicht signifikant unterscheiden. Länder bzw. Ausbildungsgänge oberhalb des Kastens weisen damit höhere, Länder bzw. Ausbildungsgänge unterhalb weisen niedrigere Ausprägungen auf.

6.2 Ergebnisse im internationalen Vergleich

6.2.1 Demographischer Hintergrund angehender Primarstufenlehrkräfte

Im letzten Jahr ihrer Ausbildung sind angehende Primarstufenlehrkräfte im Mittel gut 24 Jahre alt (vgl. Tabelle 6.1). Allerdings zeigt sich eine beträchtliche internationale Varianz. Am ältesten sind die Lehrkräfte in Deutschland, gefolgt von jenen in Singapur. Mit gut 27 Jahren liegen deutsche Primarstufenlehrkräfte um mehr als drei Jahre über dem internationalen Mittel. Dieser Unterschied kann nicht allein auf die Länge der Ausbildung zurückgeführt werden, sondern hier machen sich vermutlich auch Mängel in der Organisation der Lehrerausbildung und kumulative Wirkungen des vorhergehenden Lebensweges bemerkbar. Die Lehrkräfte sind rund zwei Jahre älter, als ein regulärer Durchgang durch

ein Studium in Regelstudienzeit, das nach dem Abitur im Alter von ca. 19 Jahren bzw. dem Wehr- oder Zivildienst im Alter von ca. 20 Jahren aufgenommen und unmittelbar mit dem Vorbereitungsdienst fortgesetzt wurde, hätte erwarten lassen. Allerdings sind in den meisten Bundesländern weder Regelstudienzeiten noch unmittelbare Übergänge Alltag. Über dem internationalen Mittelwert liegt auch das Alter angehender Primarstufenlehrkräfte aus Polen, Malaysia, Botswana und den USA.

Die jüngsten Lehrkräfte mit im Mittel 21 Jahren kommen von den Philippinen und aus Georgien – jenen Ländern, in denen ein Eintritt in die Primarstufenlehrausbildung bereits nach zehn bzw. elf Schuljahren möglich ist. Das Beispiel Malaysia, wo die große Mehrheit der angehenden Lehrkräfte zudem nur eine relativ kurze dreijährige Ausbildung durchlaufen hat, macht allerdings deutlich, dass ein niedriges Schuleintrittsalter und eine geringere Zahl an Schuljahren nicht zwingend mit einem niedrigen Abschlussalter am Ende der Lehrerausbildung einhergehen. Nur unwesentlich älter als die Primarstufenlehrkräfte von den Philippinen und aus Georgien sind die angehenden Lehrkräfte aus Thailand, wo die Lehrerausbildung immerhin fünf Jahre dauert, aber auch jene aus Taiwan, Spanien, Chile und der Schweiz liegen unter dem internationalen Mittelwert.

Tabelle 6.1: Alter angehender Primarstufenlehrkräfte (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen; in Jahren)

Land	M	SE	SD	5. Perzentil	95. Perzentil
Deutschland	27,4	0,16	3,7	24	35
Singapur	26,7	0,26	4,7	22	37
Botswana	26,0	0,67	5,5	22	39
Malaysia	25,9	0,08	2,3	23	30
USA** ¹³	25,4	0,34	6,4	21	41
Polen*** ¹	25,2	0,15	5,5	21	39
International	24,2	0,08	---	---	---
Russland	24,2	0,52	5,0	21	36
Schweiz*	23,7	0,13	3,7	21	30
Chile ¹	23,6	0,11	2,6	21	29
Spanien	23,6	0,38	4,9	20	33
Taiwan	23,2	0,06	2,3	22	26
Thailand	22,3	0,02	0,8	21	23
Georgien	21,3	0,08	2,1	20	25
Philippinen	20,9	0,16	1,7	19	24

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

Für Norwegen wird wegen der komplexen Stichprobenszusammensetzung auf eine Schätzung auf Landesebene verzichtet.

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

Die Spannweite des Altersspektrums umfasst bis zu zwanzig Jahre, in den USA und Polen liegt sie besonders hoch. Hier deutet sich an, dass der Primarstufenlehrerberuf möglicherweise auch für eine zweite berufliche Karriere interessant ist. Für Deutschland

scheint dies eher nicht der Fall zu sein: 95 Prozent der Lehrkräfte sind maximal 35 Jahre alt. In den vier Ländern mit den jüngsten angehenden Primarstufenlehrkräften ist die neue Lehrkraftgeneration auch ausgesprochen homogen zusammengesetzt. Dies gilt insbesondere für Thailand und deutet auf einen klar strukturierten Bildungsgang hin.

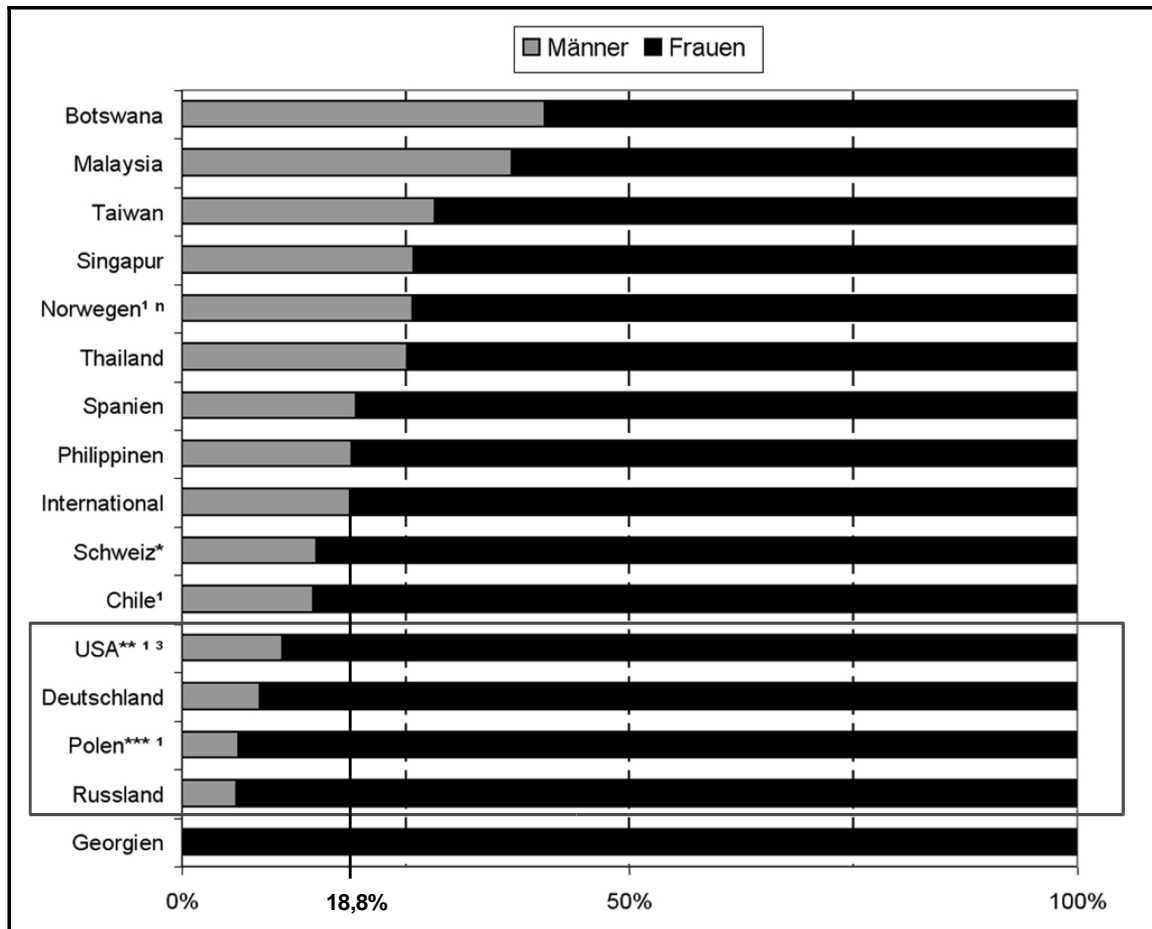
Das Alter der norwegischen Primarstufenlehrkräfte lässt sich aufgrund der komplexen Zusammensetzung der Stichprobe nur schwer exakt bestimmen. Begrenzt man die Analyse auf die Gruppe derjenigen mit Mathematik als Schwerpunkt, die sich im letzten Jahr ihrer Ausbildung befinden (NOR ALU_M), zeigt sich, dass der Altersdurchschnitt in diesem Land vermutlich relativ hoch liegt, und zwar bei fast 29 Jahren.

Betrachtet man auch in den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern die verschiedenen Ausbildungsgänge, die zu einer Lehrberechtigung für Mathematik in der Primarstufe führen, zeigt sich eine Tendenz, dass angehende Klassenlehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für die unteren Jahrgangsstufen (also bis Klasse 4 oder 6) jünger zu sein scheinen als Lehrkräfte, die als Fachlehrkräfte ausgebildet wurden. Zudem sind in Ländern mit grundständigen und konsekutiven Ausbildungsgängen Absolventinnen und Absolventen Letzterer offensichtlich eher älter. Hier macht sich negativ gesehen möglicherweise die organisatorische Erschwernis des Übergangs zwischen Ausbildungsphasen bzw. positiv gesehen die Möglichkeit eines späteren Einstiegs in den Lehrerberuf nach ersten Erfahrungen in anderen Berufen bemerkbar. Dieser Erklärungsansatz würde auch für Deutschland tragen, wo die Primarstufenlehrausbildung vollständig konsekutiv organisiert ist und wo das Alter im internationalen Vergleich relativ hoch liegt.

Der Anteil an Männern unter den Primarstufenlehrkräften ist eher gering. Im Mittel der TEDS-M-Teilnahmeländer handelt es sich um weniger als ein Fünftel (vgl. Abbildung 6.1). In Georgien als Land der ehemaligen Sowjetunion handelt es sich um einen fast reinen Frauenberuf, aber auch in den beiden osteuropäischen Ländern Russland und Polen sowie in Deutschland und den USA liegt der Anteil an Männern im Primarstufenlehramt mit nur rund zehn Prozent besonders niedrig. Substanzielle Anteile an Männern finden sich in dieser Berufsgruppe mit rund 40 Prozent nur in Botswana und Malaysia, aber auch in Taiwan, Singapur, Norwegen als einzigem europäischem Land und Thailand liegt ihr Anteil mit rund 25 Prozent noch signifikant über dem internationalen Mittelwert.

Vergleicht man die geschlechtsspezifische Zusammensetzung angehender Primarstufenlehrkräfte mit der Zusammensetzung bei jenen Lehrkräften, die bereits im Beruf stehen, lassen sich zumindest für die acht Länder, die an TIMSS 2003 bzw. 2007 für die Klasse 4 teilgenommen haben (Deutschland, Georgien, Norwegen, Philippinen, Russland, Singapur, Taiwan und USA), keine auffälligen Unterschiede feststellen (Mullis et al., 2004, 2008). Von einer weiteren Feminisierung kann insofern derzeit nicht gesprochen werden, allerdings von einer Stabilisierung auf einem sehr hohen Niveau.

Innerhalb von Deutschland lassen sich keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede zwischen den Ausbildungsgängen finden (siehe Tabelle 6.2). Vor allem in den Ausbildungsgängen, die zu einer Mathematik-Lehrberechtigung lediglich bis zur Klasse 4 führen, sind die angehenden Lehrkräfte fast ausschließlich weiblich. Tendenziell geringer, ausweislich des relativ hohen Standardfehlers aber nicht signifikant verschieden, ist der Frauenanteil im stufenübergreifenden Lehramt mit Mathematik als Unterrichtsfach.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 6.1: Geschlechtsspezifische Verteilung angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land

Über alle TEDS-M-Teilnahmeländer hinweg gesehen sind entsprechende Unterschiede zwischen den Gruppen an Ausbildungsgängen stärker ausgeprägt, soweit sich das anhand der jeweils relativ geringen Zahl an Ausbildungsgängen pro Gruppe und der Konfundierung verschiedener Merkmale festmachen lässt. In die Schätzung der Gruppen-Mittelwerte sind alle in TEDS-M 2008 untersuchten Ausbildungsgänge eingegangen, nicht nur die aus Gründen der Lesbarkeit jeweils abgebildeten zwei pro Land. Während angehende Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 4 fast ausschließlich weiblich sind, beträgt ihr Anteil in den Ausbildungsgängen mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 6 im Mittel nur 80 Prozent, in den beiden anderen Gruppen der angehenden Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 10 bzw. den als Fachlehrkräften ausgebildeten Primarstufenlehrkräften sogar nur rund 75 Prozent.

Tabelle 6.2: Geschlechtsspezifische Verteilung angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgang (Anteile Frauen und Standardfehler; in %)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 4			Klassenlehrkräfte bis Klasse 6		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
GEO 1-4 BEd_4	100,0	0,00	USA 1-5 GENoM ^{** 1 3}	90,3	1,82
GEO 1-4 BEd_5	100,0	0,00	SWZ 1-6 GENoM [*]	83,4	0,95
POL 1-3 PED_TZ ^{*** 1}	99,0	0,33	SGP 1-6 GEN_M	81,3	3,97
International	96,1	0,43	PHI 1-6 GENoM	81,1	2,30
SWZ 1-3 GENoM [*]	95,5	2,03	SPA 1-6 GENoM	80,5	1,39
RUS 1-4 GEN_M	93,9	1,37	International	80,4	0,53
DEU 1-4 P_M	93,5	1,46	TWN 1-6 GEN_M	71,8	1,50
DEU 1-4 PSoM	93,2	1,39			
DEU 1-4 PoM	93,0	1,84			
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10			Fachlehrkräfte		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
CHI 1-8 GENoM ¹	85,4	1,47	DEU 1-10 PS_M	82,3	6,21
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	76,2	2,25	USA 4-9 SPEcc ^{** 1 3}	82,2	8,44
International	73,1	0,76	THA 1-12 SPEcc	75,3	1,39
NOR 1-10 ALU_M ¹	67,9	3,10	International	75,1	0,81
BOT 1-7 GEN_M	59,5	1,85	POL 4-9 MAT_VZ ^{*** 1}	72,5	4,49
			SGP 1-6 SPEcs	72,2	5,48
			THA 1-12 SPEcs	70,4	6,40
			MAL 1-6 SPEcc	65,6	1,35
			MAL 1-6 SPEcs	43,2	4,94

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Rahmung bezieht sich bei den Klassenlehrkräften bis Klasse 4 auf DEU 1-4 P_M.

BOT: Botswana, CHI: Chile, DEU: Deutschland, GEO: Georgien, MAL: Malaysia, NOR: Norwegen, PHI: Philippinen, POL: Polen, RUS: Russland, SGP: Singapur, SWZ: Schweiz, SPA: Spanien, THA: Thailand, TWN: Taiwan, USA: USA

1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-10, 1-12, 4-9: Spannweite der zu unterrichtenden Klassen

BEd_4, _5: vier- bzw. fünfjähriger Bachelor of Education; TZ, VZ: Ausbildung in Teilzeit bzw. Vollzeit;

ALUoM bzw. GENoM, ALU_M bzw. GEN_M: Ausbildung als Klassenlehrkraft ohne bzw. mit Mathematik als Schwerpunkt;

SPEcc, SPEcs: Ausbildung als Fachlehrkraft für Mathematik in grundständiger (cc) bzw. konsekutiver Form (cs);

PoM, P_M, PSoM, PS_M: Primarstufen- bzw. Primar- und Sekundarstufen-I-Ausbildung ohne bzw. mit Mathematik als Schwerpunkt; MAT, PED: Bachelor in Mathematik bzw. Pädagogik.

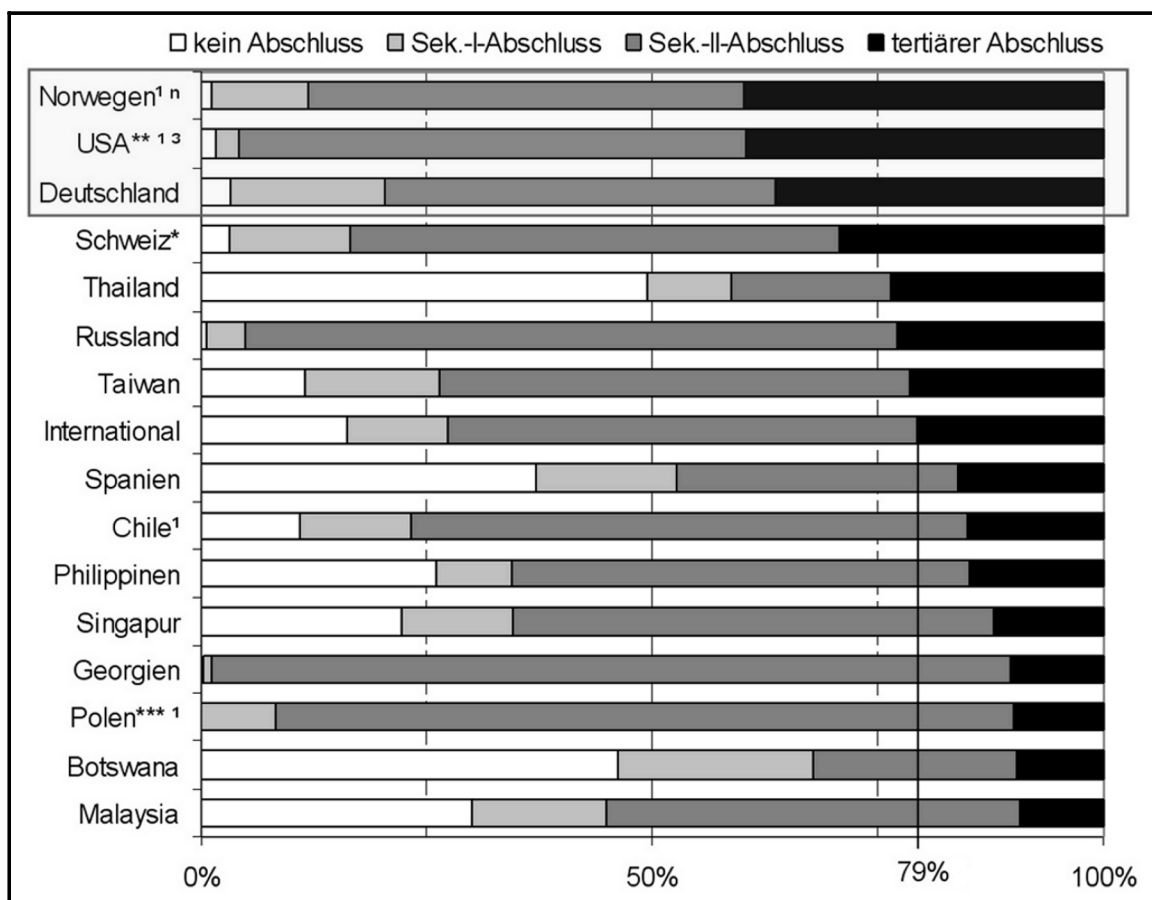
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Anders als in Deutschland lassen sich in einigen TEDS-M-Ländern trotz der relativ hohen Standardfehler aufgrund der Stichprobengrößen Unterschiede zwischen den jeweils vorhandenen Ausbildungsgängen auch absichern. So liegt der Frauenanteil in der polnischen Teilzeit-Klassenlehrerausbildung signifikant über dem der Vollzeit-Fachlehrerausbildung, in der Schweizer Klassenlehrerausbildung bis zur Klasse 4 über dem der Ausbildung bis zur Klasse 6 sowie in der grundständigen Fachlehrerausbildung in Malaysia signifikant über dem der konsekutiven Ausbildung.

6.2.2 Kulturelles Kapital angehender Primarstufenlehrkräfte

Als ein erster Indikator für die soziale Herkunft der angehenden Primarstufenlehrkräfte dient in TEDS-M 2008 der Bildungshintergrund der Eltern. Blickt man zunächst auf die Väter, stellt – über alle Länder hinweg gesehen – ein Sekundarstufen-II-Abschluss die Regel dar (siehe Abbildung 6.2). Mehr als die Hälfte kann einen solchen vorweisen. Dieses Ergebnis kann als Hinweis gewertet werden, dass der Primarstufenlehrerberuf einen typischen Weg für sozialen Aufstieg darstellt. Deutlich geringer ist mit rund 20 Prozent der Anteil an Vätern, die einen tertiären Bildungsabschluss erworben haben. Rund ein Sechstel weist keinen Schulabschluss auf.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 6.2: Schulischer Hintergrund des Vaters angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land

Zwischen den Ländern zeigen sich große Unterschiede. Die drei dem *Human Development Index* der UNO zufolge hochentwickeltesten Länder Norwegen, USA und Deutschland stellen mit knapp 40 Prozent die größten Gruppen an Vätern mit tertiärem Bildungsabschluss. Dieses Ergebnis verweist zum einen darauf, dass der Primarstufenlehrerberuf in

diesen Ländern offensichtlich auch für Kinder von Akademikern noch relativ attraktiv ist. Zum anderen könnte es einen Indikator für eine in Deutschland festgestellte relativ hohe Selbstrekrutierungsrate darstellen (Kühne, 2006). Mit nur rund 10 Prozent ist der Anteil an Vätern mit tertiärem Bildungsabschluss in den in mittlerem bis geringem Umfang entwickelten Ländern Malaysia, Botswana, Polen und Georgien sowie überraschenderweise auch in Singapur – einem heute ebenfalls hochentwickelten Land – am geringsten. Während sich in den drei ehemals sozialistischen Ländern Polen, Georgien und Russland so gut wie keine Väter ohne Schulabschluss finden und ihr Anteil auch in Norwegen, den USA, Schweiz und Deutschland deutlich unter fünf Prozent liegt, geben fast die Hälfte der angehenden Primarstufenlehrkräfte in Thailand und Botswana sowie rund ein Drittel in Spanien – einem inzwischen hochentwickelten Land in Europa – und Malaysia an, Väter zu haben, die über keinen Schulabschluss verfügen.

Tabelle 6.3: Bildungsherkunft angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler; Anteil der Väter mit tertiärem Bildungsabschluss in %)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 4			Klassenlehrkräfte bis Klasse 6		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
DEU 1-4 P_M	42,0	5,50	USA 1-5 GENoM** ^{1 3}	39,4	2,72
DEU 1-4 PSoM	37,3	2,54	SWZ 1-6 GENoM*	30,2	1,63
DEU 1-4 PoM	34,2	5,18	International	22,4	0,77
SWZ 1-3 GENoM*	23,3	4,06	TWN 1-6 GEN_M	21,4	0,97
RUS 1-4 GEN_M	22,9	2,26	SPA 1-6 GENoM	16,3	1,51
International	20,6	1,09	PHI 1-6 GENoM	14,9	1,71
GEO 1-4 BEd_4	10,7	1,35	SGP 1-6 GEN_M	7,8	2,74
POL 1-3 PED_TZ*** ¹	5,8	0,77			
GEO 1-4 BEd_5	0,0	0,00			
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10			Fachlehrkräfte		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	41,9	2,59	USA 4-9 SPEcc** ^{1 3}	37,4	6,32
NOR 1-10 ALU_M ¹	32,8	3,43	DEU 1-10 PS_M	30,3	7,29
International	21,5	1,59	THA 1-12 SPEcs	28,3	4,60
CHI 1-8 GENoM ¹	15,0	1,27	THA 1-12 SPEcc	23,2	1,54
BOT 1-7 GEN_M	9,7	4,13	International	21,3	1,78
			POL 4-9 MAT_VZ*** ¹	11,4	2,59
			SGP 1-6 SPEcs	10,4	4,49
			MAL 1-6 SPEcc	9,4	1,23
			MAL 1-6 SPEcs	8,9	4,44

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

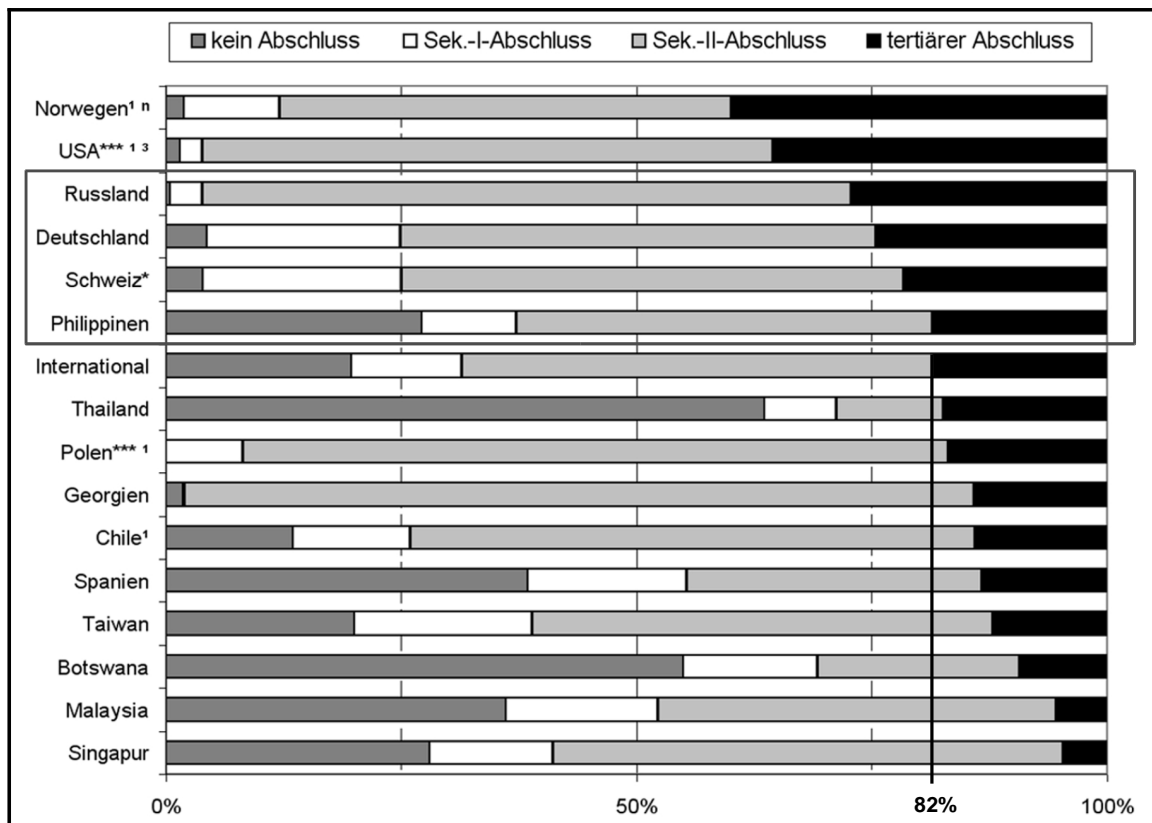
Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Tabelle 6.2. Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Rahmung bezieht sich bei den Klassenlehrkräften bis Klasse 4 auf DEU 1-4 P_M.

Nach Ausbildungsgängen differenziert zeigen sich innerhalb Deutschlands keine bedeutenden Unterschiede in der sozialen Herkunft der angehenden Primarstufenlehrkräfte (siehe Tabelle 6.3). Wenn man die wegen der Zahl an Kategorien relativ hohen Standardfehler der Mittelwerte vernachlässigt, deutet sich allenfalls ein etwas geringerer Anteil an Vätern mit tertiärem Bildungsabschluss unter angehenden Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräften mit Mathematik als Unterrichtsfach (DEU 1-10 PS_M) im Vergleich zu den reinen Primarstufenlehrkräften mit Mathematik als Schwerpunkt (DEU 1-4 P_M) als Trend an. Über alle TEDS-M-Länder hinweg gesehen lassen sich ebenso wenig deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen an Ausbildungsgängen identifizieren. Der dominierende Schulabschluss ist jeweils ein Sekundarstufen-II-Abschluss und der Anteil an Vätern mit einem tertiären Bildungsabschluss liegt in allen vier Gruppen bei gut 20 Prozent. Als Trend deutet sich lediglich auch hier an, dass der Bildungshintergrund der Primarstufenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 4 etwas höher als in den anderen drei Gruppen ist, wenn der geringe – hier nicht abgebildete – Anteil an Vätern ohne Schulabschluss als Indikator verwendet wird. Zu beachten ist allerdings generell bei den Gruppenvergleichen die relativ geringe Zahl an Ausbildungsgängen pro Gruppe.

Die Bildungsherkunft auf Seiten der Mütter entspricht im internationalen Mittel etwa der auf Seiten der Väter: Knapp 20 Prozent der angehenden Primarstufenkräfte geben für sie einen tertiären Bildungsabschluss an (siehe Abbildung 6.3). Bei der Hälfte der Mütter liegt ein Sekundarstufen-II-Abschluss vor und knapp ein Fünftel verfügt nicht über einen Schulabschluss.

Erneut zeigt sich aber eine große Variation zwischen den Ländern. Wie bei den Vätern besitzen in Norwegen und den USA fast 40 Prozent der Mütter angehender Primarstufenlehrkräfte einen tertiären Bildungsabschluss. In Singapur, Malaysia und Botswana sind es dagegen weniger als zehn Prozent. Diese Länder standen auch bei den Vätern an der Spitze bzw. am Ende der Rangreihe zur Bildungsherkunft. Sowohl für die drei westeuropäischen Länder Deutschland, die Schweiz und Spanien als auch für die drei ehemals sozialistischen Länder Russland, Polen und Georgien sind dagegen Verschiebungen festzustellen: In den drei erstgenannten Ländern weisen die Frauen deutlich niedrigere Schulabschlüsse auf als die Männer. In Deutschland verfügt nur knapp ein Viertel der Mütter angehender Primarstufenlehrkräfte über einen tertiären Bildungsabschluss. In Polen, Georgien und Russland ist der Anteil an Müttern mit einem solchen Bildungsabschluss dagegen größer als unter den Vätern. In diesen drei Ländern finden sich so gut wie keine Mütter ohne Schulabschluss, was deren hohes Bildungsniveau unterstreicht (vgl. hierzu auch Holmes, 1995; UNICEF, 1999).

Auch in Norwegen, den USA, Deutschland und der Schweiz sind es wie bei den Vätern weniger als 5 Prozent der Mütter, die keinen Schulabschluss aufweisen. In Thailand verfügen dagegen fast zwei Drittel, in Botswana gut die Hälfte sowie in Spanien und Malaysia über ein Drittel der Mütter nicht über einen Schulabschluss. Dies ist vor allem in Thailand ein deutlich höherer Anteil als bei den Vätern.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 6.3: Schulischer Hintergrund der Mutter angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land

Für drei der vier Gruppen an Ausbildungsgängen zeigen sich keine bedeutsamen Unterschiede in Bezug auf die Bildungsherkunft der Mütter. Sowohl die Mütter der angehenden Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 6 bzw. 10 als auch die der als Fachlehrkräfte ausgebildeten Primarstufenlehrkräfte verfügen zur Hälfte über einen Sekundarstufen-II-Abschluss sowie zu jeweils rund 20 Prozent über einen tertiären bzw. keinen Schulabschluss (für den Anteil tertiärer Bildungsabschlüsse siehe Tabelle 6.4). Für Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 4 deutet sich dagegen wie bei den Vätern eine höhere Bildungsherkunft an, wenn man alle Kategorien in den Blick nimmt. Zu 20 Prozent mit einem tertiären Bildungsabschluss kommen mehr als zwei Drittel an Müttern mit einem Sekundarstufen-II-Abschluss. Auch für Deutschland gilt hier wiederum, dass sich als Tendenz ein höherer Anteil an Müttern mit einem tertiären Bildungsabschluss der Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt (DEU 1-4 P_M) im Vergleich zu den stufenübergreifend ausgebildeten Fachlehrkräften mit Mathematik als Unterrichtsfach (DEU 1-10 PS_M) erkennen lässt.

Tabelle 6.4: Bildungsherkunft angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler; Anteil der Mütter mit tertiärem Bildungsabschluss in %)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 4			Klassenlehrkräfte bis Klasse 6		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
DEU 1-4 P_M	29,5	5,28	USA 1-5 GENoM ^{**13}	35,9	1,91
RUS 1-4 GEN_M	27,2	1,30	SWZ 1-6 GENoM [*]	22,1	1,80
DEU 1-4 PSoM	24,3	2,50	PHI 1-6 GENoM	18,6	2,66
DEU 1-4 PoM	22,9	4,48	International	17,7	0,69
International	20,0	1,05	SPA 1-6 GENoM	13,2	1,08
SWZ 1-3 GENoM [*]	18,2	4,21	TWN 1-6 GEN_M	12,1	1,00
GEO 1-4 BEd_4	14,5	1,66	SGP 1-6 GEN_M	2,9	1,66
POL 1-3 PED_TZ ^{***1}	11,0	1,26			
GEO 1-4 BEd_5	0,0	0,00			
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10			Fachlehrkräfte		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	42,1	2,75	USA 4-9 SPEcc ^{**13}	28,1	4,99
NOR 1-10 ALU_M ¹	32,8	4,30	DEU 1-10 PS_M	21,7	6,80
International	21,1	1,39	THA 1-12 SPEcs	20,3	5,39
CHI 1-8 GENoM ¹	14,0	1,13	POL 4-9 MAT_VZ ^{***1}	18,4	3,47
BOT 1-7 GEN_M	9,3	3,41	International	17,2	1,66
			THA 1-12 SPEcc	17,1	1,36
			MAL 1-6 SPEcs	6,6	3,83
			SGP 1-6 SPEcs	6,1	3,01
			MAL 1-6 SPEcc	5,5	0,92

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

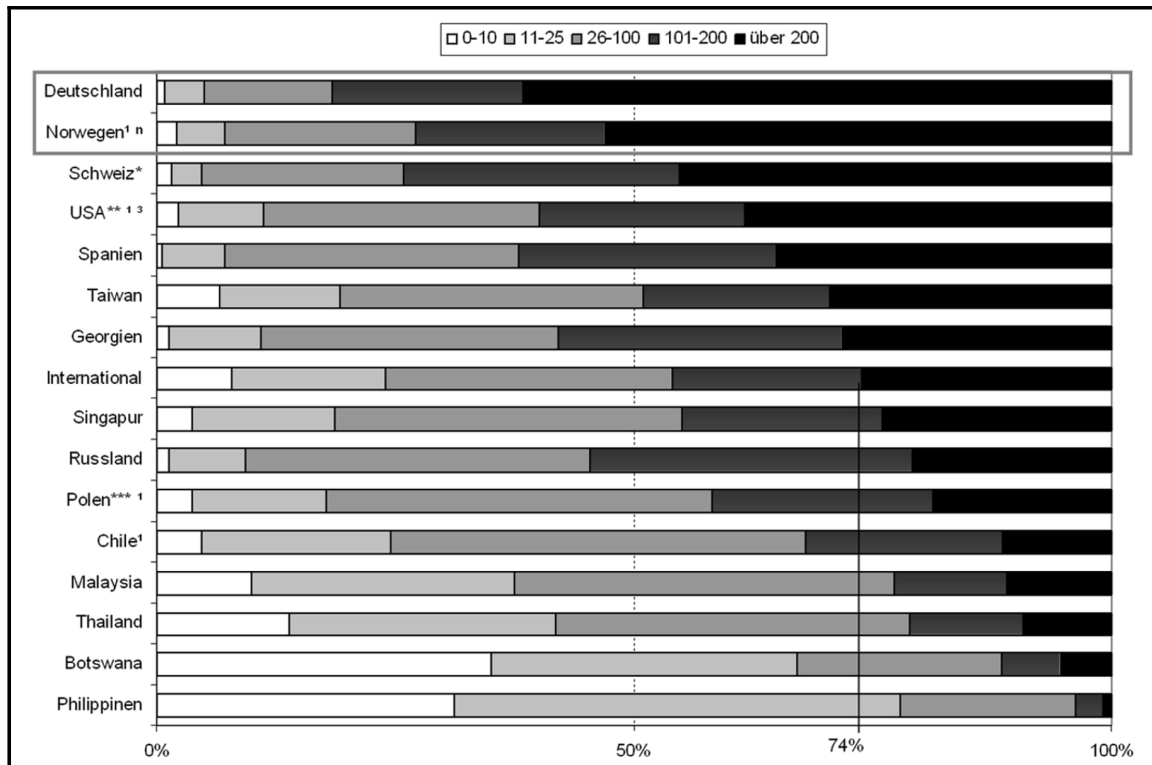
n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 inkl. unautorisiert erhobener Daten

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Tabelle 6.2. Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Rahmung bezieht sich bei den Klassenlehrkräften bis Klasse 4 auf DEU 1-4 P_M.

Verwendet man die Zahl der im Elternhaus vorhandenen Bücher als Indikator für die soziale Herkunft der angehenden Primarstufenlehrkräfte wird deutlich, dass das kulturelle Kapital in Deutschland und Norwegen besonders hoch ist (siehe Abbildung 6.4). Im Mittel der TEDS-M-Länder verfügt nur rund ein Viertel der elterlichen Haushalte über mehr als 200 Bücher, während dies in Deutschland und Norwegen für deutlich mehr als die Hälfte gilt. Signifikant über dem internationalen Mittelwert dieser Kategorie liegen mit rund 40% Elternhäusern, in denen mehr als 200 Bücher vorhanden sind, mit der Schweiz, den USA und Spanien aber auch noch die übrigen westlich orientierten Länder. Damit stehen gleichzeitig jene fünf Länder an der Spitze, die nach dem HDI der UNO als besonders hochentwickelte Länder gelten müssen.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 6.4: Anzahl der Bücher im Elternhaus angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land

Dass die Zahl der Bücher aber kein reiner Wohlstands-Index ist, macht die weitere Rangfolge deutlich. Neben Taiwan und Singapur repräsentiert mit Georgien ein Land den internationalen Mittelwert in der höchsten Kategorie an Buchbesitz, das im TEDS-M-Vergleich ein eher geringes Entwicklungsniveau aufweist und dessen Entwicklungsniveau von Ländern wie Chile und Malaysia deutlich übertroffen wird. Die Auffälligkeit Georgiens wird noch deutlicher, wenn man die zweite Kategorie eines Bücherbestandes von mehr als 100 Büchern mit einbezieht. In diesem Falle weisen im Übrigen auch die Eltern der Primarstufenlehrkräfte aus Russland als lediglich in mittlerem Umfang entwickeltes Land einen Buchbesitz auf, wie es sonst nur für sehr viel höher entwickelte Länder gilt. In den beiden Ländern der ehemaligen Sowjetunion schlagen sich vermutlich spezifische Bildungstraditionen und -aspirationen nieder wie z.B. eine hohe Bedeutung schulischer Ausbildung in den Elternhäusern und eine besondere Bedeutung der Schule-Eltern-Beziehung (vgl. Alexander, 2000; Hawighorst, 2007). Besonders geringes kulturelles Kapital in Form von Buchbesitz im Elternhaus weisen dagegen die angehenden Primarstufenlehrkräfte auf den Philippinen und in Botswana, aber auch jene in Thailand und Malaysia auf.

Vergleicht man diesen Indikator mit den Ergebnissen der TIMSS-Studien für die Klasse 4 wird deutlich, dass sich unter Schülerinnen und Schülern deutlich größere An-

teile mit sehr geringem Buchbesitz im Elternhaus befinden, was auf einen Selektionseffekt hinweist (vgl. Mullis et al., 2008). Die Differenz beträgt in den Ländern, die an TIMSS 2007 und TEDS-M 2008 teilgenommen haben, zwischen 12 und 30 Prozentpunkten. Umgekehrt befinden sich unter den angehenden Primarstufenlehrkräften deutlich größere Anteile an Gruppen mit umfangreichen Buchbeständen. Hier beträgt die Differenz zwischen 14 und 50 Prozentpunkten. Vor allem in Deutschland ist diese besonders groß, was ein Indikator dafür ist, dass angehende Primarstufenlehrkräfte eine deutlich höhere soziale Herkunft aufweisen als die Schülerschaft, die sie unterrichten.

Tabelle 6.5: Buchbesitz im Elternhaus angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler; Anteil der Elternhäuser mit mehr als 200 Büchern in %)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 4			Klassenlehrkräfte bis Klasse 6		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
DEU 1-4 PoM	65,2	5,07	SWZ 1-6 GENoM [*]	45,3	1,93
DEU 1-4 P_M	64,4	5,96	USA 1-5 GENoM ^{** 1 3}	37,0	2,69
DEU 1-4 PSoM	64,1	3,11	SPA 1-6 GENoM	35,0	1,37
GEO 1-4 BEd_5	55,0	11,52	TWN 1-6 GEN_M	29,5	1,63
SWZ 1-3 GENoM [*]	45,3	4,36	International	28,7	0,78
International	35,3	1,15	SGP 1-6 GEN_M	21,5	3,91
GEO 1-4 BEd_4	27,3	1,96	PHI 1-6 GENoM	0,9	0,30
RUS 1-4 GEN_M	20,9	1,38			
POL 1-3 PED_TZ ^{*** 1}	13,1	1,56			
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10			Fachlehrkräfte		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
NOR 1-10 ALU_M ¹	53,1	3,39	DEU 1-10 PS_M	48,2	9,70
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	52,9	2,78	USA 4-9 SPEcc ^{** 1 3}	41,4	5,24
International	23,2	1,20	International	26,5	2,08
CHI 1-8 GENoM ¹	11,4	1,41	SGP 1-6 SPEcs	23,6	5,59
BOT 1-7 GEN_M	5,3	2,62	POL 4-9 MAT_VZ ^{*** 1}	20,0	3,48
			MAL 1-6 SPEcc	11,1	1,64
			THA 1-12 SPEcs	10,0	4,37
			THA 1-12 SPEcc	9,1	1,22
			MAL 1-6 SPEcs	6,3	3,29

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

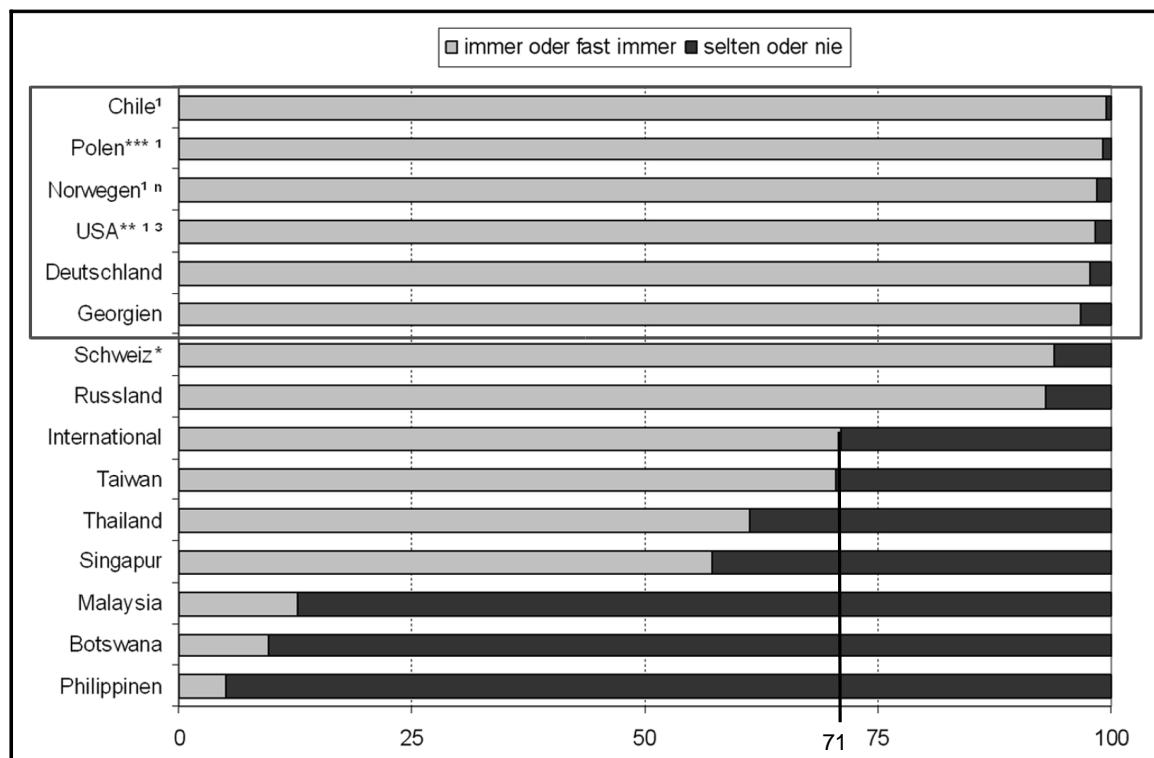
1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Tabelle 6.2. Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Rahmung bezieht sich bei den Klassenlehrkräften bis Klasse 4 auf DEU 1-4 PoM.

In Bezug auf die verschiedenen Ausbildungsgänge, die zu einer Berechtigung führen, Mathematik in der Primarstufe zu unterrichten, lässt sich für Deutschland aufgrund der relativ hohen Standardfehler zwar kein signifikanter Unterschied, aber ein deutlicher Trend in der sozialen Herkunft ausmachen (siehe Tabelle 6.5). Die stufenübergreifend als Fachlehrkräfte ausgebildeten Mathematiklehrkräfte weisen tendenziell ein niedrigeres kulturelles Kapital als alle anderen Ausbildungsgänge auf. International zeigt sich ein vergleichbarer Unterschied, indem umgekehrt die angehenden Primarstufenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 4 ein höheres kulturelles Kapital als die übrigen Gruppen an Ausbildungsgängen aufweisen.

Ein letzter Indikator des kulturellen Kapitals der angehenden Primarstufenlehrkräfte, der angesichts der Heterogenität vieler Gesellschaften und der Globalisierung des Bildungsbereichs von großer Bedeutung ist, stellt die zu Hause gesprochene Sprache im Verhältnis zur Sprache dar, in der die Lehrerausbildung stattfindet und in der die Lehrkräfte in der Regel auch unterrichten werden. In fünf Ländern ist dies Englisch, und zwar in den USA, Botswana, Malaysia, Singapur und auf den Philippinen. In Botswana und Singapur ist Englisch auch eine der offiziellen Amtssprachen. Die Bevölkerung spricht dort allerdings mehrheitlich ebenso andere Sprachen wie auf den Philippinen und in Malaysia.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzialer Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 6.5: Entsprechung von Muttersprache und Ausbildungssprache bei angehenden Primarstufenlehrkräften nach Land (in %)

Entsprechend finden sich in diesen vier Ländern substantielle Anteile an Lehrkräften, die zu Hause eine andere Sprache sprechen als die, in der sie ausgebildet werden (siehe Abbildung 6.5). Auf den Philippinen (mehrere Hundert Sprachen und Dialekte, Amtssprache Filipino), in Botswana (Volkssprache mehrheitlich Setswana) und Malaysia (Volkssprache mehrheitlich Bahasa Melayu) gilt dies sogar für rund 90 Prozent der angehenden Primarstufenlehrkräfte, in Singapur (Malaiisch, Chinesisch, Tamilisch) immerhin noch für mehr als zwei Fünftel. Die sprachliche Heterogenität der Bevölkerung wird aber auch in Thailand und Taiwan deutlich, wo die TEDS-M-Studie nicht in Englisch, sondern in den Amtssprachen Thai bzw. Chinesisch durchgeführt wurde. Knapp 40 bzw. 30 Prozent sprechen hier andere Sprachen: in Thailand eine Vielzahl verschiedener Sprachen und Dialekte, u.a. Kadai oder Chinesisch, und in Taiwan Taiwanesisch.

Tabelle 6.6: Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte, die zu Hause eine andere als die Ausbildungssprache sprechen, nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler; in %)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 4			Klassenlehrkräfte bis Klasse 6		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
GEO 1-4 BEd_5	9,5	6,73	PHI 1-6 GENoM	95,0	1,35
RUS 1-4 GEN_M	7,0	2,04	SGP 1-6 GEN_M	41,1	4,78
DEU 1-4 P_M	3,4	2,35	International	31,6	0,85
GEO 1-4 BEd_4	3,0	0,62	TWN 1-6 GEN_M	29,6	1,79
International	3,0	0,48	SPA 1-6 GENoM	13,9	3,22
DEU 1-4 PSoM	2,3	0,80	SWZ 1-6 GENoM*	6,8	0,72
DEU 1-4 PoM	1,9	1,90	USA 1-5 GENoM** 1 3	1,2	0,41
SWZ 1-3 GENoM*	1,5	0,03			
POL 1-3 PED_TZ*** 1	1,0	0,60			
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10			Fachlehrkräfte		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
BOT 1-7 GEN_M	90,3	2,84	MAL 1-6 SPEcs	87,4	4,23
International	30,8	0,96	MAL 1-6 SPEcc	86,7	1,59
NOR 1-10 ALU_M ¹	3,0	1,01	SGP 1-6 SPEcs	50,0	5,30
NOR 1-10 ALUoM ¹ n	1,2	0,50	THA 1-12 SPEcc	40,8	1,82
CHI 1-8 GENoM ¹	0,6	0,18	International	28,7	0,90
			THA 1-12 SPEcs	19,5	4,51
			DEU 1-10 PS_M	0,6	0,43
			POL 4-9 MAT_VZ*** 1	0,5	0,55
			USA 4-9 SPEcc** 1 3	0,1	0,15

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substantieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Tabelle 6.2. Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Rahmung bezieht sich bei den Klassenlehrkräften bis Klasse 4 auf DEU 1-4 P_M.

In den USA ist der Anteil an Lehrkräften, die nicht Englisch als ihre Muttersprache ansehen, angesichts der sprachlichen Vielfalt des Landes dagegen überraschend gering. Dies deutet auf eine relativ homogene Struktur der Primarstufenlehrerschaft im Vergleich zur Schülerschaft hin (vgl. Mullis et al., 2008).

Zwischen den Gruppen an Ausbildungsgängen unterscheiden sich augenscheinlich die Anteile an Primarstufenlehrkräften, die zu Hause eine andere Sprache als die Ausbildungssprache sprechen (siehe Tabelle 6.6). Anzunehmen ist allerdings, dass diese Unterschiede stärker auf die länderspezifischen Zusammensetzungen der Gruppen als tatsächlich auf die Eigenheiten der Ausbildungsgänge zurückzuführen sind, da sich die Unterschiede innerhalb der Länder mit mehreren Ausbildungsgängen überwiegend nicht replizieren lassen.

6.2.3 Studienbedingungen angehender Primarstufenlehrkräfte im Vergleich

Wir nehmen an, dass der Erwerb professioneller Kompetenz davon beeinflusst ist, inwieweit sich angehende Primarstufenlehrkräfte auf ihre Ausbildung konzentrieren können oder ob sie durch familiäre bzw. finanzielle Umstände daran gehindert werden. Deutlich wird, dass tatsächlich in beiden Fällen jeweils mehr als ein Viertel der Lehrkräfte angibt, durch solche Belastungen vom Lernen abgehalten worden zu sein (siehe Tabelle 6.7). Was finanzielle Einschränkungen angeht, sodass die angehenden Lehrkräfte parallel zu ihrer Ausbildung arbeiten gehen mussten, ist der Anteil in den USA, Deutschland und der Schweiz mit rund der Hälfte besonders groß. Vergleichbare Anteile finden sich in Bezug auf familiäre Einschränkungen für Botswana und die Philippinen. Im Mittel der TEDS-M-Länder gibt knapp die Hälfte angehender Primarstufenlehrkräfte mindestens einen der beiden Gründe an.

Länderspezifische Profile lassen sich mit so genannten ipsativen Werten darstellen. Diese beschreiben den relativen Umfang eines Merkmals im Verhältnis zu anderen Merkmalen eines sinnvoll konstruierten Merkmalraumes, in diesem Fall der Studienbedingungen in der Primarstufenlehrausbildung. Mathematisch folgt dabei auf eine z-Transformation z.B. $M_{\text{familiär_ipsativ}} = M_{\text{familiär}} - (M_{\text{familiär}} + M_{\text{finanziell}})/2$. Auf diese Weise werden die jeweiligen Individualwerte auch um möglicherweise kulturell geprägte Antworttendenzen bereinigt, z.B. wie stark man bereit ist, solche Einschränkungen zuzugeben (zur Bildung ipsativer Werte im Detail siehe Kapitel 5).

Das Ergebnis ist überraschend eindeutig (siehe Abbildung 6.6): In allen asiatischen sowie den einzigen afrikanischen und lateinamerikanischen Ländern geben die angehenden Primarstufenlehrkräfte relativ stärker Einschränkungen durch familiäre als durch finanzielle Bedingungen an als im Mittel der TEDS-M-Länder üblich. In allen westlich orientierten Ländern und in Polen spielen dagegen finanzielle Gründe eine relativ starke, in der Schweiz, in Deutschland und in den USA sogar eine sehr viel stärkere Rolle. Das Ergebnis ist dabei auf den ersten Blick unabhängig vom gesellschaftlichen Entwicklungsstand. In beiden Gruppen finden sich hochentwickelte (z.B. Singapur bzw. die Schweiz) und eher gering entwickelte Länder (z.B. Botswana bzw. Polen).

Tabelle 6.7: Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte, die einschränkende Studienbedingungen angeben, nach Land (Mittelwerte und Standardfehler; in %)

	familiäre Gründe		finanzielle Gründe	
	M	SE	M	SE
Singapur	23,2	2,17	4,8	1,19
Botswana ³	53,0	8,65	5,2	3,63
Georgien ³	33,1	2,35	7,8	1,46
Malaysia	25,9	1,79	12,7	1,20
Thailand	11,7	1,44	15,5	1,37
Taiwan	17,1	1,62	21,4	1,62
International	27,5	0,71	29,7	0,50
Norwegen ^{1 n}	16,6	1,34	33,5	1,70
Philippinen	46,8	2,07	33,8	2,38
Spanien	25,4	1,39	35,7	2,09
Chile ¹	35,6	1,96	35,7	2,08
Russland	32,6	1,90	38,8	2,25
Polen ^{*** 1}	29,0	1,29	43,7	1,35
Schweiz [*]	13,0	1,22	49,6	2,25
Deutschland	21,7	1,74	52,5	2,15
USA ^{** 1 3}	26,9	1,90	55,1	1,76

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

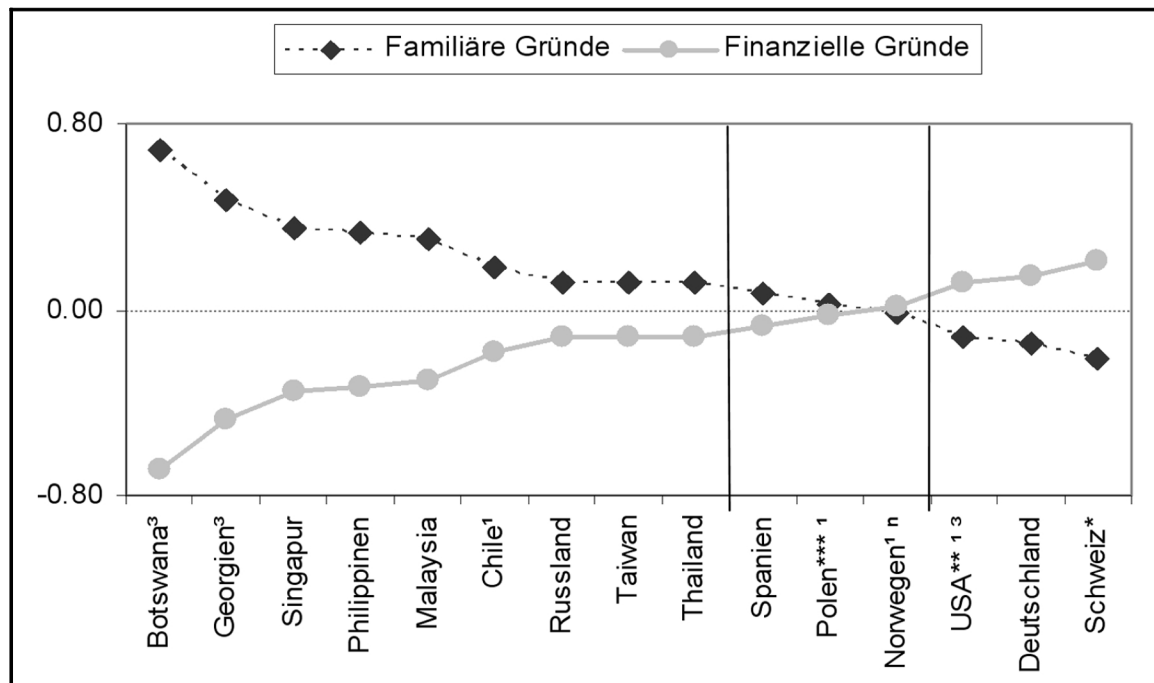
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Insgesamt ist zwar eine Tendenz zu erkennen, dass die finanziellen Einschränkungen mit der Höhe des Entwicklungsstandes zunehmen. Deutlicher scheinen aber kulturelle Prägnungen zu sein, die das soziale Miteinander in einer Gesellschaft definieren. In der Kulturpsychologie, die zu dieser Frage zahlreiche empirische Untersuchungen durchgeführt hat, spielt insbesondere eine Unterscheidung von individualistisch und kollektivistisch orientierten Ländern eine Rolle (Lukes, 1973; Hofstede, 1980, 2001; Cummings, Tatto & Hawkins, 2001; Mascolo & Li, 2004). In individualistisch orientierten Ländern dominiert die Überzeugung, dass gesellschaftliches Handeln das Ergebnis frei ausgehandelter Verträge ist, während in kollektivistisch orientierten Ländern gesellschaftliches Handeln auf Verpflichtungen gegenüber sozialen Netzwerken zurückgeht (vgl. zu dieser Differenzierung insbesondere Kapitel 11). Diese Verpflichtungen machen sich offensichtlich negativ bemerkbar, wenn es um die eigene berufliche Ausbildung geht.

In Bezug auf Unterschiede zwischen Ausbildungsgängen ist für finanzielle Einschränkungen mit der Erfordernis, neben der Ausbildung arbeiten gehen zu müssen, für Polen ein deutlicher Unterschied zwischen den Teilzeit- und den Vollzeit-Studierenden festzustellen. Der Anteil entsprechender Angaben ist – nicht überraschend – unter den Teilzeit-Studierenden mit rund 60 Prozent etwa doppelt so hoch wie unter den Vollzeit-Studierenden. Ansonsten unterscheiden sich weder die Angaben innerhalb der TEDS-M-Teil-

nahmeländer noch zwischen den Gruppen an Ausbildungsgängen über die Länder hinweg bedeutsam.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substantieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 6.6: Profile einschränkender Studienbedingungen bei angehenden Primarstufenlehrkräften nach Land (ipsative Werte)

Anders sieht dies mit Blick auf familiäre Einschränkungen aus. Hier lassen sich für vier Länder interessante Unterschiede zwischen den Ausbildungsgängen feststellen, darunter Deutschland (siehe Tabelle 6.8). So geben hier ebenso wie in Norwegen die angehenden Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt signifikant häufiger an, durch familiäre Verpflichtungen vom Lernen abgehalten worden zu sein, als in den übrigen Ausbildungsgängen derselben Gruppe des jeweiligen Landes. In Malaysia gilt dies für den konsekutiven im Vergleich zum grundständigen Ausbildungsgang und in Polen für die Teilzeit- im Vergleich zur Vollzeit-Ausbildung. Während die Ergebnisse für die beiden letztgenannten Länder erwartungsgemäß ausfallen, überraschen die Unterschiede in Deutschland und Norwegen.

Tabelle 6.8: Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte, die Einschränkungen durch familiäre Verpflichtungen angeben, nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler; in %)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 4			Klassenlehrkräfte bis Klasse 6		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
GEO 1-4 BEd_5 ³	46,7	11,62	PHI 1-6 GENoM	46,8	2,07
POL 1-3 PED_TZ ^{***1}	39,4	1,89	USA 1-5 GENoM ^{**13}	26,7	2,23
DEU 1-4 P_M	35,9	4,89	SPA 1-6 GENoM	25,4	1,39
RUS 1-4 GEN_M	32,6	1,90	International	25,2	0,79
GEO 1-4 BEd_4 ³	32,5	2,29	SGP 1-6 GEN_M	23,6	4,02
International	27,3	1,07	TWN 1-6 GEN_M	17,1	1,62
DEU 1-4 PSoM	20,7	2,26	SWZ 1-6 GENoM [*]	12,6	1,39
SWZ 1-3 GENoM [*]	16,2	3,75			
DEU 1-4 PoM	12,8	3,17			
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10			Fachlehrkräfte		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
BOT 1-7 GEN_M ³	53,0	8,65	MAL 1-6 SPEcs	46,2	7,52
CHI 1-8 GENoM ¹	35,6	1,96	SGP 1-6 SPEcs	25,4	5,40
International	35,1	3,00	USA 4-9 SPEcc ^{**13}	23,9	2,67
NOR 1-10 ALU_M ¹	26,5	3,05	MAL 1-6 SPEcc	23,5	1,89
NOR 1-10 ALUoM ¹ⁿ	13,5	1,78	International	21,0	1,18
			DEU 1-10 PS_M	18,7	3,68
			THA 1-12 SPEcs	16,4	4,24
			POL 4-9 MAT_VZ ^{***1}	15,7	2,71
			THA 1-12 SPEcc	11,3	1,47

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Tabelle 6.2. Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Rahmung bezieht sich bei den Klassenlehrkräften bis Klasse 4 auf DEU 1-4 P_M.

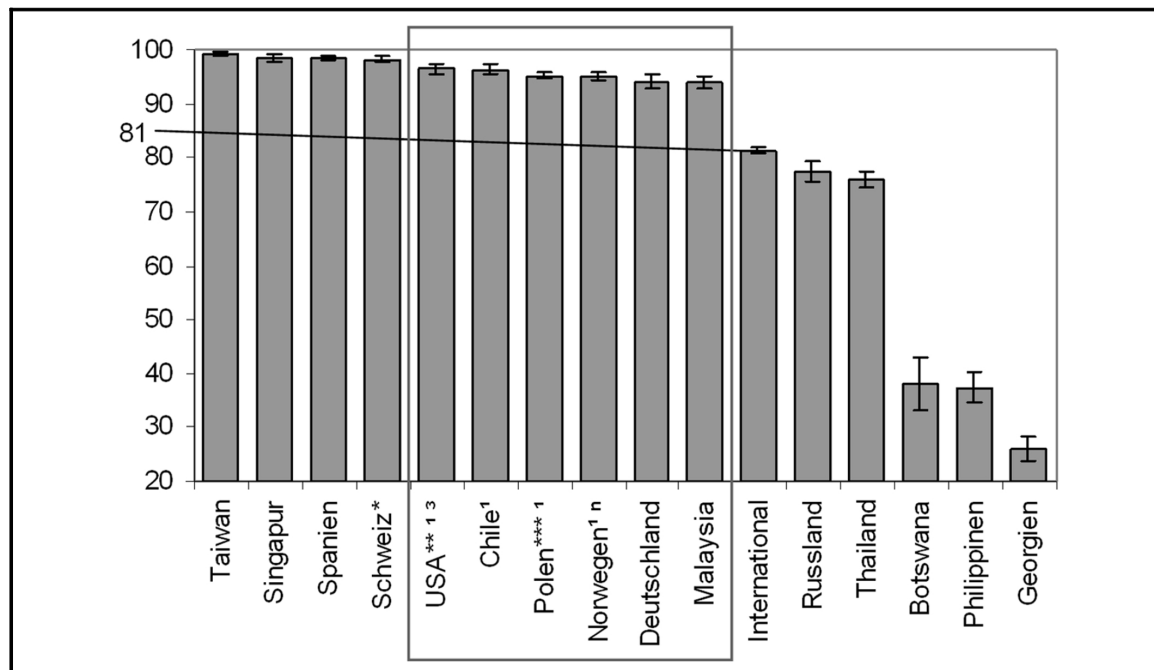
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Mit Ausnahme von nur fünf Ländern sind im Mittel die Elternhäuser angehender Primarstufenlehrkräfte fast vollständig mit Computern ausgestattet (siehe Abbildung 6.7). In allen europäischen Ländern und den USA sowie in Taiwan, Singapur und Malaysia, aber auch in Chile geben maximal sechs Prozent der Lehrkräfte an, dass dies nicht der Fall sei. In Taiwan, Singapur, Spanien und der Schweiz ist die Ausstattung mit 98 bis 99 Prozent dabei noch einmal signifikant dichter als in Deutschland (94%).

In Russland und Thailand geben immerhin noch rund drei Viertel an, dass ihre Elternhäuser mit einem Computer ausgestattet seien. Deutlich hinter diesem Stand bleiben Georgien, Botswana und die Philippinen mit nur einem Viertel bis gut einem Drittel entsprechend ausgestatteter Elternhäuser. Zum Teil spiegeln diese Unterschiede das Entwicklungsniveau der Länder wider – es gibt allerdings auch deutliche „Ausreißer“. Dies gilt

zum Beispiel für Malaysia, Chile und Polen, deren durchschnittliches Entwicklungsniveau deutlich unter dem der hochentwickelten Länder, deren Ausstattungsgrad mit Computern in den Elternhäusern der Lehrkräfte aber auf gleicher Höhe liegt. Dies deutet entweder auf besondere Anstrengungen der Länder in diesem Bereich hin oder auf eine stärkere soziale Selektivität des Lehrerberufs.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 6.7: Computerbesitz im Elternhaus angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land (in %)

In Bezug auf die verschiedenen Ausbildungsgänge, die zu einer Berechtigung führen, Mathematik in der Primarstufe zu unterrichten, lassen sich für Deutschland keine signifikanten Unterschiede in der Ausstattung mit Computern ausmachen (siehe Tabelle 6.9). International deutet sich der Trend an, dass die Elternhäuser der als Fachlehrkräfte ausgebildeten Primarstufenlehrkräfte besonders häufig mit einem Computer ausgestattet sind. Angesichts der Konfundierung von Länderhintergrund und Ausbildungsgang kann aber auch die Zusammensetzung der Gruppen ursächlich für dieses Ergebnis sein. Innerhalb der vier Länder, die parallel zur Fachlehrerausbildung auch andere Ausbildungsgänge anbieten (Deutschland, Polen, Singapur und die USA), lässt sich dieses jedenfalls nur für Polen replizieren.

Tabelle 6.9: Computerbesitz im Elternhaus angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler; in %)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 4			Klassenlehrkräfte bis Klasse 6		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
SWZ 1-3 GENoM*	98,2	1,30	TWN 1-6 GEN_M	99,1	0,30
DEU 1-4 P_M	96,8	1,72	SGP 1-6 GEN_M	99,1	0,93
DEU 1-4 PoM	93,9	2,41	SPA 1-6 GENoM	98,4	0,40
DEU 1-4 PSoM	93,5	1,98	SWZ 1-6 GENoM*	98,2	0,56
POL 1-3 PED_TZ*** ¹	93,0	1,20	USA 1-5 GENoM** ^{1,3}	96,9	0,85
International	78,1	0,71	International	88,1	0,54
RUS 1-4 GEN_M	77,5	2,06	PHI 1-6 GENoM	37,5	2,97
GEO 1-4 BEd_5	35,0	10,79			
GEO 1-4 BEd_4	25,7	2,12			
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10			Fachlehrkräfte		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
CHI 1-8 GENoM ¹	96,4	0,94	POL 4-9 MAT_VZ*** ¹	97,7	1,35
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	95,5	1,06	SGP 1-6 SPEcs	97,2	1,97
NOR 1-10 ALU_M ¹	93,8	1,85	USA 4-9 SPEcc** ^{1,3}	95,4	1,64
International	76,5	1,65	MAL 1-6 SPEcc	94,4	1,11
BOT 1-7 GEN_M	38,0	4,80	MAL 1-6 SPEcs	93,6	3,68
			DEU 1-10 PS_M	92,5	5,36
			International	92,2	1,09
			THA 1-12 SPEcs	80,5	3,53
			THA 1-12 SPEcc	75,5	1,74

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Tabelle 6.2. Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Rahmung bezieht sich bei den Klassenlehrkräften bis Klasse 4 auf DEU 1-4 P_M.

IEA: Teacher Education and Development Study

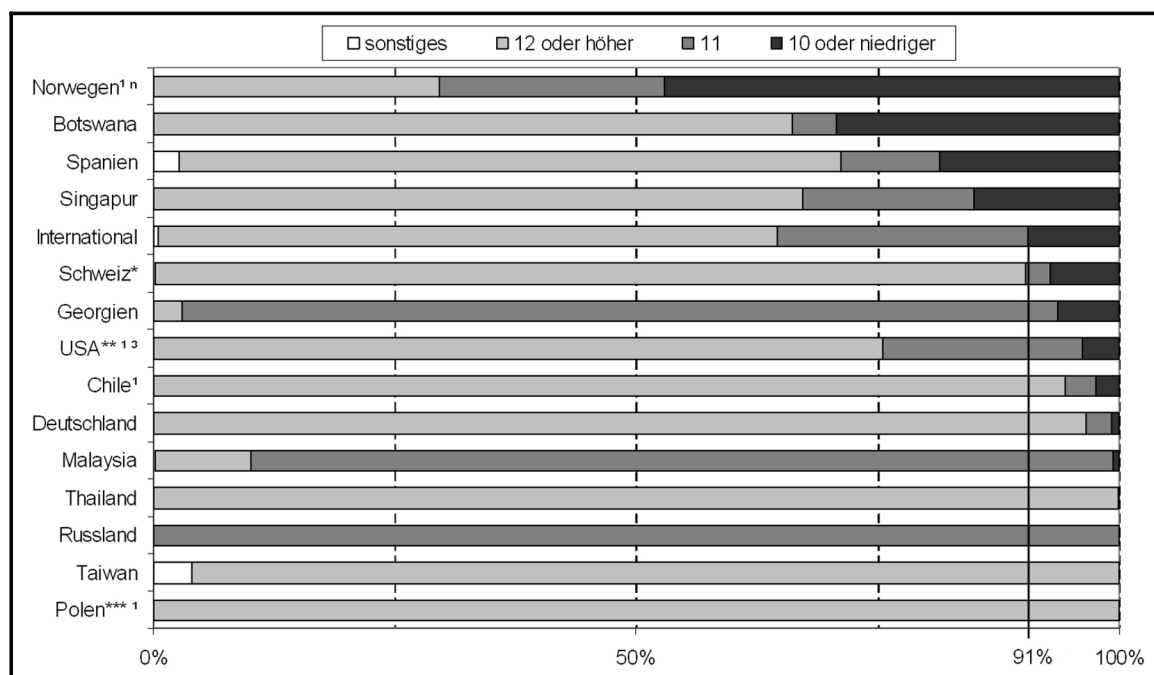
© TEDS-M Germany.

6.2.4 Schulische Lernvoraussetzungen angehender Primarstufenlehrkräfte

In Bezug auf die aus der Schule mitgebrachten Lernvoraussetzungen wird erhoben, bis zu welcher Klasse die angehenden Lehrkräfte Mathematikunterricht belegt haben, welche Noten im Allgemeinen im Vergleich zum gesamten Jahrgang erreicht wurden und in Deutschland zudem die Abiturdurchschnittsnote. Wir gehen davon aus, dass diese domänenspezifischen bzw. fachübergreifenden Merkmale eng mit dem Kompetenzerwerb in der Primarstufenlehrausbildung zusammenhängen, und zwar dahingehend, dass höhere Eingangsvoraussetzungen den Erwerb mathematischen, mathematikdidaktischen und pädagogischen Wissens erleichtern.

Wie lange die Lehrkräfte in der Schule Mathematikunterricht belegt haben, hängt von zwei Rahmenbedingungen ab: der Anzahl der Schuljahre bis zum Erlangen der Berechnungs-

gung, ein Hochschulstudium aufzunehmen bzw. in die Lehrerausbildung einzutreten, und der Wahlfreiheit, die Schülerinnen und Schülern in ihren Entscheidungen für Kurse gewährt wird. In Russland ist die Sekundarstufe II bereits mit dem elften Schuljahr abgeschlossen. In Georgien und Malaysia kann nach diesem Schuljahr ein Lehramtsstudium aufgenommen werden, ggf. unter Belegung von Propädeutikklassen. Entsprechend haben in Russland, Georgien und Malaysia große Anteile bzw. alle angehenden Lehrkräfte nur elf Jahre Mathematik in der Schule belegt (siehe Abbildung 6.8).



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

Die Darstellung erfolgt aufgrund landesspezifischer Kurszählungen ohne die Philippinen.

IEA: Teacher Education and Development Study

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substantieller Anteil fehlender Werte

© TEDS-M Germany.

Abbildung 6.8: Anzahl der Schuljahre mit Mathematikunterricht angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land (in %)

In einer Reihe von Ländern, in denen zwar 12 bzw. 13 Schuljahre die Voraussetzung für den Eintritt in die Primarstufenlehrausbildung sind, ist es Schülerinnen und Schülern aber stärker als in den übrigen Ländern freigestellt zu entscheiden, wie weit sie Mathematik belegen wollen. Es hat keine unmittelbaren Auswirkungen auf die Zulassung, falls das Fach vor der Erlangung der Zugangsberechtigung abgewählt wird. In Norwegen, Botswana, Spanien, Singapur und den USA finden sich daher ebenfalls substantielle Anteile an Lehrkräften, die Mathematik weniger als 12 Schuljahre belegt haben. In den vier letztgenannten Ländern gilt dies für ein Viertel bis ein Drittel der angehenden Primarstufenlehrkräfte, in Norwegen sogar für 70 Prozent. Norwegen ist damit das einzige Land, in dem die Mehrheit der Lehrkräfte Mathematik vor dem Ende der Schulzeit abgewählt hat. Fast 50 Prozent haben sogar nur maximal zehn Schuljahre Mathematikunterricht be-

legt. Gegebenenfalls sind entsprechende Defizite in der Lehrerausbildung nicht mehr auszugleichen.

Etwas günstiger sieht die Situation zwar für die norwegischen Primarstufenlehrkräfte mit einem Schwerpunkt in Mathematik aus, die der TEDS-M-Definition zufolge im letzten Jahr ihrer Ausbildung gezogen worden sind, aber auch hier finden sich rund 30 Prozent an Lehrkräften mit maximal zehn Schuljahren Mathematik, und mehr als die Hälfte hat weniger als 12 Schuljahre belegt (siehe hierzu auch die ausbildungsgangspezifischen Analysen). Hier liegt insofern möglicherweise einer der Gründe für das überraschend niedrige mathematische und mathematikdidaktische Leistungsniveau der angehenden Primarstufenlehrkräfte in TEDS-M 2008 (siehe hierzu im Detail Kapitel 8). Zwischenzeit-

Tabelle 6.10: Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte mit maximal zehn Schuljahren Mathematikunterricht nach Ausbildungsgang (in %)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 4			Klassenlehrkräfte bis Klasse 6		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
SWZ 1-3 GENoM*	8,0	2,47	SGP 1-6 GEN_M	26,2	4,18
GEO 1-4 BEd_4	6,6	1,10	SPA 1-6 GENoM	18,6	1,67
International	3,0	0,54	International	9,3	0,62
DEU 1-4 PSoM	1,0	0,68	SWZ 1-6 GENoM*	7,1	0,70
DEU 1-4 PoM	0,8	0,82	USA 1-5 GENoM** 1 3	4,0	0,81
DEU 1-4 P_M	0,5	0,17	TWN 1-6 GEN_M	0,0	0,00
POL 1-3 PED_TZ*** 1	0,0	0,00			
GEO 1-4 BEd_5	0,0	0,00			
RUS 1-4 GEN_M	0,0	0,00			
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10			Fachlehrkräfte		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
NOR 1-10 ALUoM ¹ n	52,1	3,23	SGP 1-6 SPEcs	9,7	3,11
NOR 1-10 ALU_M ¹	30,6	3,59	USA 4-9 SPEcc** 1 3	3,0	1,45
BOT 1-7 GEN_M	29,4	5,68	International	2,5	0,54
International	26,3	2,10	MAL 1-6 SPEcc	0,8	0,38
CHI 1-8 GENoM ¹	2,4	0,53	DEU 1-10 PS_M	0,2	0,21
			THA 1-12 SPEcc	0,2	0,16
			POL 4-9 MAT_VZ*** 1	0,0	0,00
			THA 1-12 SPEcs	0,0	0,00
			MAL 1-6 SPEcs	0,0	0,00

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Tabelle 6.2. Die Darstellung erfolgt aufgrund landesspezifischer Kurszählungen ohne die Philippinen. Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Rahmung bezieht sich bei den Klassenlehrkräften bis Klasse 4 auf DEU 1-4 PSoM.

lich sind die Zulassungsvoraussetzungen allerdings geändert worden, sodass alle angehenden Lehrkräfte in Norwegen seit einigen Jahren nicht nur bis zum Ende der Schulzeit Mathematik belegt haben müssen, sondern sie müssen auch ein bestimmtes Noten-Level erreichen. Zudem wird zum kommenden akademischen Jahr die Klassenlehrausbildung bis zur Klasse 10 weitgehend abgeschafft (vgl. Kapitel 3). In Bezug auf Norwegen ist für die nächsten Jahre also mit einer deutlichen Verbesserung des Leistungsniveaus der Lehrkräfte zu rechnen.

Deutschland gehört neben Polen, Russland, Taiwan, Thailand und Malaysia zu den Ländern, in denen sich so gut wie keine Primarstufenlehrkräfte finden, die nur zehn Schuljahre Mathematikunterricht hatten. Für Polen, Taiwan, Thailand, Chile und Deutschland gilt zugleich, dass zwar nicht alle angehenden Mathematiklehrkräfte – dies trifft nur auf Polen zu –, aber mindestens rund 95 Prozent und damit so gut wie alle Lehrkräfte Mathematik bis einschließlich der zwölften Klasse belegt haben.

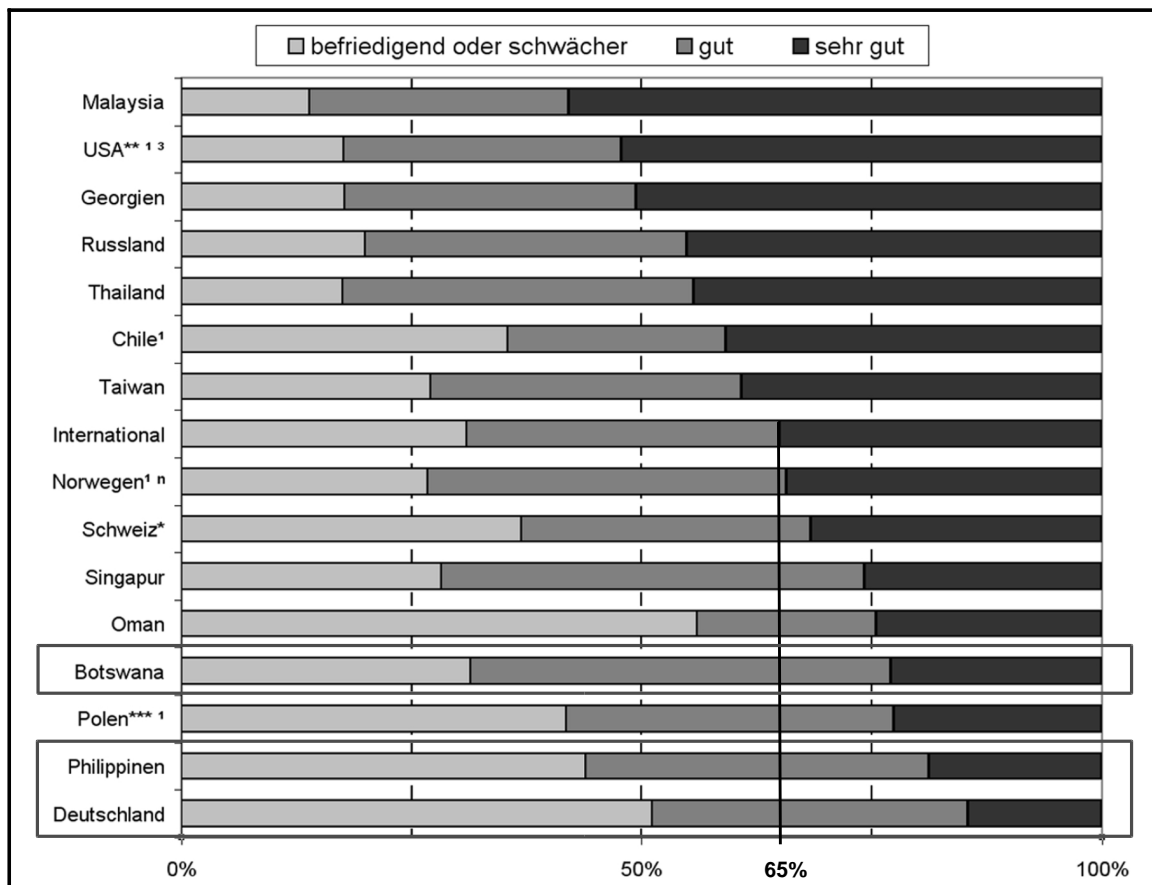
Für die meisten Länder lassen sich zwischen den Ausbildungsgängen keine bedeutsamen Unterschiede feststellen (siehe Tabelle 6.10). Eine Ausnahme davon bilden Georgien, Norwegen und Singapur. In Georgien finden sich im kürzeren Ausbildungsgang, in Norwegen in jenem ohne Mathematik als Schwerpunkt und in Singapur in der grundständigen Ausbildung signifikant mehr angehende Lehrkräfte, die nur 10 Schuljahre Mathematik belegt haben, als in der längeren, in der mit Mathematik als Schwerpunkt bzw. in der konsekutiven Ausbildung.

Während diese Ergebnisse ebenso als erwartungsgemäß bezeichnet werden können wie die fehlenden Unterschiede in Ländern mit relativ strikten Regulierungen des Schulbesuchs (wie z.B. Polen und Russland, aber auch Deutschland), ist eher überraschend, dass sich selbst für ein Land mit so großer Wahlfreiheit wie die USA kein Unterschied zwischen der Fachlehrer- und der Klassenlehrausbildung finden lässt. In beiden Ausbildungsgängen ist der Anteil an Primarstufenlehrkräften mit maximal zehn Schuljahren an Mathematikunterricht gering.

Neben den domänenspezifischen Eingangsvoraussetzungen liegen zwei Indikatoren für generelle schulische Voraussetzungen vor: eine Selbsteinschätzung der eigenen Schulnoten in Relation zum Jahrgang und speziell für die deutsche Stichprobe die Abiturnote. Deutlich wird, dass im Mittel der TEDS-M-Teilnahmeländer rund ein Drittel angehender Primarstufenlehrkräfte die eigenen Schulnoten als sehr gut und ein weiteres Drittel diese als gut im Vergleich zum Durchschnitt ihres Jahrgangs einschätzt (siehe Abbildung 6.9). Besonders gut fallen die Selbsteinschätzungen in Malaysia, den USA, Georgien, Russland und Thailand aus. Der Lehrerberuf scheint hier besonders attraktiv für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler zu sein.

Deutschland ist neben den Philippinen und Botswana das Land mit den im internationalen Vergleich signifikant geringsten Anteilen an Lehrkräften, die ihre Schulnoten als sehr gut einschätzen. Die Hälfte angehender Primarstufenlehrkräfte schätzt diese sogar lediglich als befriedigend ein. Diese Selbsteinschätzungen sind über die Länder hinweg allerdings nur als ein ungefährender Indikator zu werten und müssen vorsichtig interpretiert werden. Je nach Ausgestaltung des Schulsystems in Bezug auf das Erreichen der Hochschulzugangsberechtigung werden bei der Selbsteinschätzung vermutlich unterschiedliche Referenzrahmen gewählt. Dass sich beispielsweise gerade in den USA besonders

hohe Anteile an Lehrkräften mit sehr guten Schulnoten finden, ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass hier selbst in den oberen Jahrgängen der Sekundarstufe keine vertikale Differenzierung nach Leistung vorgenommen wird. Insofern vergleichen sich die angehenden Primarstufenlehrkräfte hier vermutlich mit der gesamten Jahrgangsstufe. Im Unterschied dazu kann man beispielsweise davon ausgehen, dass sich die deutschen Lehrkräfte lediglich mit ihrem Gymnasialjahrgang vergleichen.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 6.9: Verteilung der Schulnoten bei angehenden Primarstufenlehrkräften nach Land (Selbsteinschätzung; in %)

Die *nationale* Validität der Selbsteinschätzungen kann dagegen als hoch eingeschätzt werden, da innerhalb der TEDS-M-Länder vermutlich jeweils derselbe Referenzrahmen gewählt wurde. Hier deuten die Ergebnisse für Polen und Singapur darauf hin, dass die als Fachlehrkräfte ausgebildeten Personen ihre Schulnoten häufiger als sehr gut einschätzen. Entsprechende Unterschiede lassen sich auch zwischen den Gruppen an Ausbildungsgängen finden (siehe Tabelle 6.11). Für Deutschland lässt sich das entsprechende Ergebnis nicht statistisch absichern, die Tendenz deutet aber in dieselbe Richtung.

Tabelle 6.11: Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte mit sehr guten Schulnoten nach Ausbildungsgang (Selbsteinschätzung; in %)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 4			Klassenlehrkräfte bis Klasse 6		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
GEO 1-4 BEd_4	51,1	2,97	USA 1-5 GENoM** ^{1 3}	52,5	2,08
RUS 1-4 GEN_M	45,1	2,78	TWN 1-6 GEN_M	39,2	1,65
GEO 1-4 BEd_5	35,0	11,47	SWZ 1-6 GENoM*	33,1	1,74
International	29,1	1,07	International	32,3	0,92
SWZ 1-3 GENoM*	21,3	3,11	SPA 1-6 GENoM	24,5	1,77
DEU 1-4 P_M	16,2	3,71	PHI 1-6 GENoM	18,8	2,54
DEU 1-4 PoM	15,8	2,82	SGP 1-6 GEN_M	16,8	4,36
POL 1-3 PED_TZ*** ¹	14,0	1,17			
DEU 1-4 PSoM	9,6	1,99			
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10			Fachlehrkräfte		
Ausbildungsgang	M	SE	Ausbildungsgang	M	SE
CHI 1-8 GENoM ¹	40,8	1,88	MAL 1-6 SPEcc	58,0	2,04
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	35,2	3,15	MAL 1-6 SPEcs	57,5	7,55
International	32,6	1,90	THA 1-12 SPEcs	52,6	7,42
NOR 1-10 ALU_M ¹	31,0	4,49	USA 4-9 SPEcc** ^{1 3}	50,9	4,74
BOT 1-7 GEN_M	22,9	4,77	POL 4-9 MAT_VZ*** ¹	48,6	4,63
			THA 1-12 SPEcc	43,5	1,77
			International	41,4	1,82
			SGP 1-6 SPEcs	31,9	5,42
			DEU 1-10 PS_M	21,8	7,68

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Tabelle 6.2. Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Rahmung bezieht sich bei den Klassenlehrkräften bis Klasse 4 auf DEU 1-4 PSoM.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

In Deutschland wurde ergänzend die selbstberichtete Abiturnote als relativ objektive Angabe erfasst. Angehende deutsche Primarstufenlehrkräfte weisen im Mittel eine Abiturnote von 2,59 (SE 0,03) bei einer Standardabweichung von 0,52 auf. Wößmann hat für Grundschullehrkräfte kürzlich einen ähnlichen Wert ermittelt (2,52; zitiert nach FAZ. v. 23.2.2009). Damit entspricht ihre Abiturnote in etwa der mittleren Abiturnote von Bundesländern wie Hamburg, Rheinland-Pfalz oder Schleswig-Holstein. Länder wie Baden-Württemberg oder Bayern liegen mit einem Notendurchschnitt von 2,3 bis 2,4 im Mittel deutlich besser, Länder wie Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen mit einem Durchschnitt von ca. 2,7 dagegen schlechter. Zwischen den vier deutschen Ausbildungsgängen lassen sich kaum bedeutsame Unterschiede ausmachen.

Dass es sich bei Lehrkräften um eine negativ selektierte Gruppe an Abiturientinnen und Abiturienten handele, wie dies Medienberichte manchmal suggerieren, kann durch die TEDS-M-Ergebnisse für angehende Primarstufenlehrkräfte insofern zunächst einmal nicht gestützt werden. Allerdings ist zu beachten, dass sich die TEDS-M-Zielpopulation bereits am Ende ihrer Ausbildung befindet. Auf der Basis vorliegender Studien mit Sekundarstufen-I-Lehrkräften (siehe z.B. Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008), in denen deutlich geworden ist, dass vor allem Studierende mit einem schwächeren Abiturdurchschnitt die Ausbildung abbrechen, ist nicht auszuschließen, dass angehende Primarstufenlehrkräfte zu Beginn der Ausbildung eher unterdurchschnittliche Abiturnoten aufweisen.

6.2.5 Berufsmotivation angehender Primarstufenlehrkräfte

Bekannte Motive, den Lehrerberuf zu ergreifen, sind das pädagogische Interesse mit Kindern und Jugendlichen zu arbeiten und diese zu unterrichten, die intellektuelle Herausforderung der Vermittlung fachlicher – im TEDS-M-Zusammenhang mathematischer – Inhalte sowie die mit dem Beruf einhergehende soziale Sicherheit. Dabei geht aus nationalen Studien hervor, dass das erste Motiv bei Primarstufenlehrkräften in der Regel deutlich stärker ausgeprägt ist als das letzte. Entsprechende Daten zur intrinsischen bzw. extrinsischen Motivation wurden auch in TEDS-M 2008 erhoben.

Im Mittel der Teilnahmeländer wird vor allem intrinsisch-pädagogischen Aussagen stark zugestimmt (siehe Tabelle 6.12). Sowohl intrinsisch-intellektuellen als auch extrinsischen Aussagen stehen angehende Primarstufenlehrkräfte dagegen leicht ablehnend gegenüber. Die Spannweite der Länder-Mittelwerte ist dabei für alle drei Skalen erstaunlich gering.

Eine pädagogische Berufsmotivation ist in allen westlichen TEDS-M-Ländern sowie in Chile, Malaysia, Singapur und den Philippinen überdurchschnittlich stark ausgeprägt. Die Arbeit mit jungen Menschen, die Tätigkeit des Unterrichts und das Ausüben von Einfluss auf die nächste Generation stellen offensichtlich zentrale Anreize für die Ergreifung des Primarstufenlehrerberufs dar. Im Falle der sechs Länder an der Spitze schlagen sich vermutlich die seit der Reformpädagogik starken europäischen Traditionen einer „Pädagogik des Kindes“ nieder, die auch in Nord- und Südamerika intensiv rezipiert wurden (z.B. Key, 1902: „Das Jahrhundert des Kindes“; vgl. Andresen & Baader, 1998; Röhrs, 1998). In den Ländern des ehemaligen Ostblocks, Russland, Polen und Georgien, sowie in Taiwan und Thailand stehen die Lehrkräfte diesem Motiv dagegen eher neutral bis nur leicht positiv gegenüber.

In nur vier Ländern wird der Primarstufenlehrerberuf auch aus einer intellektuellen Motivation heraus angestrebt, und zwar in Malaysia, Botswana, auf den Philippinen und in Thailand. Die Zustimmung ist allerdings auch hier nur leicht positiv. Insofern sticht die leichte – unter anderen in Deutschland, Norwegen, der Schweiz und den USA – bis deutliche Ablehnung – vor allem in Taiwan und Polen – dieses Berufsmotivs in der Mehrheit der TEDS-M-Länder noch mehr hervor. Kindern mathematische Inhalte zu vermitteln bzw. den Beruf wegen der eigenen Leistungsstärke anzustreben spielte bei der Berufswahl offensichtlich keine zentrale Rolle.

Auch wenn dieses Ergebnis nicht überraschend kommt, ist doch zu bedenken, dass Primarstufenlehrkräfte auch Mathematik unterrichten müssen – und dass sich Vorbehalte und Ängste der Lehrperson gegenüber dem Fach vermittelt über Mathematikangst auf Schülerseite in schwächeren Leistungen niederschlagen. Hierzu liegen mittlerweile starke empirische Belege vor (siehe aktuell vor allem die Studie von Beilock, Gunderson, Ramirez & Levine, 2009, sowie Hembree, 1990; Gresham, 2007).

Ebenso deutlich wie intellektuelle werden in der Mehrheit der Länder extrinsische Berufsmotive abgelehnt. Nur in drei Ländern, und zwar in Malaysia, Thailand und den Philippinen, lässt sich eine leichte Zustimmung feststellen. In allen übrigen Ländern lehnen angehende Primarstufenlehrkräfte das Motiv leicht (u.a. in Deutschland) bis deutlich (Polen, USA, Russland, Chile und Norwegen) ab.

Tabelle 6.12: Motivation angehender Primarstufenlehrkräfte, den Lehrerberuf zu ergreifen, nach Land (Mittelwerte und Standardfehler, min-max 1-4)

Land	intrinsisch-intellektuell		intrinsisch-pädagogisch		extrinsisch	
	M	SE	M	SE	M	SE
USA** ^{1,3}	2,03	0,04	3,50	0,02	1,92	0,04
Schweiz*	2,09	0,02	3,46	0,01	2,24	0,02
Chile ¹	1,92	0,03	3,38	0,02	2,00	0,02
Deutschland	2,19	0,03	3,34	0,02	2,23	0,03
Norwegen ^{1 n}	2,17	0,03	3,30	0,02	2,00	0,03
Spanien	1,87	0,02	3,24	0,03	2,32	0,03
Philippinen	2,83	0,04	3,20	0,02	2,62	0,04
Singapur	2,42	0,04	3,17	0,03	2,12	0,05
Malaysia	3,00	0,03	3,16	0,03	2,78	0,03
International	2,25	0,01	3,10	0,01	2,22	0,01
Botswana ³	2,98	0,14	3,09	0,11	2,15	0,14
Thailand	2,73	0,02	2,85	0,02	2,73	0,03
Georgien ³	2,28	0,06	2,78	0,07	2,29	0,06
Russland	2,03	0,05	2,78	0,03	1,92	0,03
Polen ^{***1}	1,69	0,02	2,65	0,02	1,65	0,01
Taiwan	1,53	0,02	2,61	0,02	2,35	0,02

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

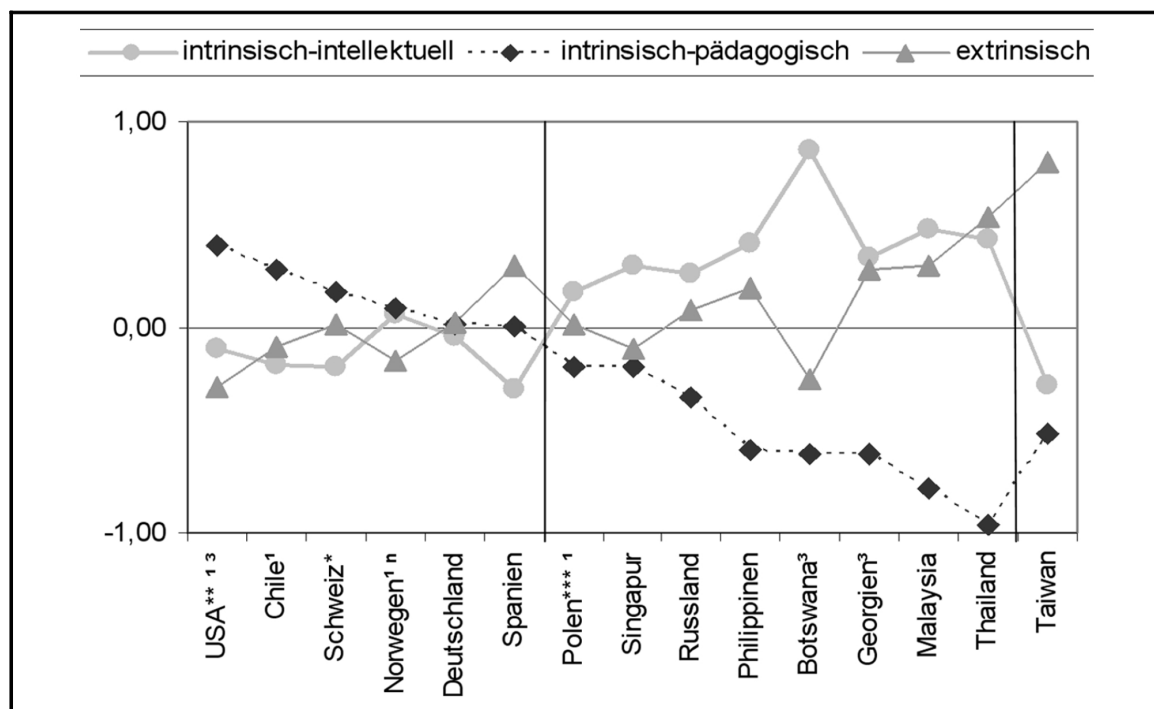
3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Blickt man auf Motivationsprofile anhand ipsativer Werte, mit denen die Zustimmungswerte zu den einzelnen Motiven relativiert an der mittleren Zustimmung einer Lehrkraft und in Relation zum mittleren Profil aller TEDS-M-Teilnahmeländer herausgearbeitet werden können, können zwei Gruppen und ein Ausreißer herausgearbeitet werden (siehe Abbildung 6.10). Auf der einen Seite finden sich alle westlich orientierten Länder –

USA, Schweiz, Norwegen, Deutschland und Spanien – sowie das einzige lateinamerikanische Land der Studie, Chile. In diesen sechs Ländern spielt die intrinsisch-pädagogische Berufsmotivation relativ zu den übrigen Motiven gesehen eine noch deutlich stärkere Rolle als in den übrigen Ländern. In den vorwiegend asiatischen und den beiden osteuropäischen TEDS-M-Ländern der zweiten Gruppe wird pädagogischen Motiven relativ gesehen dagegen signifikant schwächer zugestimmt als intellektuellen oder extrinsischen Motiven.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substantieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 6.10: Profile der Berufsmotivation angehender Primarstufenlehrkräfte (ipsative Werte)

Auch wenn Taiwan sich in dieses Muster der zweiten Gruppe einreicht, haben wir das Land als Ausreißer klassifiziert, da die extrinsische Motivation vergleichsweise stark ausgeprägt ist. Hier spiegelt sich vermutlich die außerordentliche Stellung des Lehrerberufs in Taiwan (vgl. Schmidt, Blömeke & Tatto, im Druck). Lehrkräfte genießen nicht nur aus der Tradition einer konfuzianisch geprägten Gesellschaft heraus hohes Ansehen, der Staat wirbt auch gezielt mit Karriereanreizen für den Beruf. Das Gehalt liegt relativ hoch, hinzu kommen regelmäßige Sonderzahlungen sowie großzügige Krankenversicherungs- und Pensionsregelungen. Die (angehenden) Lehrkräfte erhalten nicht nur während ihrer Ausbildung finanzielle Unterstützung, sondern auch bei Veränderungen ihres Familienstatus' z.B. im Fall von Heirat.

Tabelle 6.13: Motivation angehender Primarstufenlehrkräfte, den Lehrerberuf zu ergreifen, nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler, min-max 1-4)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 4 Ausbildungsgang	intrinsisch-intellektuell		intrinsisch-pädagogisch		extrinsisch	
	M	SE	M	SE	M	SE
SWZ 1-3 GENoM*	1,85	0,06	3,51	0,03	2,12	0,04
DEU 1-4 PoM	2,06	0,06	3,44	0,04	2,23	0,06
DEU 1-4 P_M	2,43	0,06	3,41	0,05	2,15	0,06
DEU 1-4 PSoM	1,85	0,05	3,20	0,05	2,32	0,03
International	1,94	0,02	3,02	0,02	2,05	0,02
GEO 1-4 BEd_4 ³	2,30	0,07	2,80	0,07	2,29	0,07
RUS 1-4 GEN_M	2,03	0,05	2,78	0,03	1,92	0,03
POL 1-3 PED_TZ*** ¹	1,45	0,02	2,72	0,03	1,75	0,02
GEO 1-4 BEd_5 ³	1,40	0,15	1,75	0,27	2,22	0,31
Klassenlehrkräfte bis Klasse 6 Ausbildungsgang	intrinsisch-intellektuell		intrinsisch-pädagogisch		extrinsisch	
	M	SE	M	SE	M	SE
USA 1-5 GENoM** ^{1 3}	2,01	0,05	3,51	0,02	1,90	0,04
SWZ 1-6 GENoM*	2,12	0,02	3,45	0,01	2,25	0,02
SGP 1-6 GEN_M	2,39	0,06	3,33	0,05	2,17	0,06
SPA 1-6 GENoM	1,87	0,02	3,24	0,03	2,32	0,03
PHI 1-6 GENoM	2,83	0,04	3,20	0,02	2,62	0,04
International	2,12	0,01	3,19	0,01	2,27	0,01
TWN 1-6 GEN_M	1,53	0,02	2,61	0,02	2,35	0,02
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10 Ausbildungsgang	intrinsisch-intellektuell		intrinsisch-pädagogisch		extrinsisch	
	M	SE	M	SE	M	SE
CHI 1-8 GENoM ¹	1,92	0,03	3,38	0,02	2,00	0,02
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	2,05	0,04	3,31	0,03	2,04	0,04
NOR 1-10 ALU_M ¹	2,54	0,05	3,28	0,04	1,87	0,05
International	2,36	0,05	3,26	0,04	2,05	0,05
BOT 1-7 GEN_M ³	2,98	0,14	3,09	0,11	2,15	0,14
Fachlehrkräfte Ausbildungsgang	intrinsisch-intellektuell		intrinsisch-pädagogisch		extrinsisch	
	M	SE	M	SE	M	SE
USA 4-9 SPEcc** ^{1 3}	2,17	0,09	3,45	0,02	2,03	0,09
DEU 1-10 PS_M	2,70	0,15	3,37	0,05	2,12	0,11
MAL 1-6 SPEcs	3,06	0,10	3,32	0,08	2,75	0,10
MAL 1-6 SPEcc	3,00	0,03	3,16	0,03	2,79	0,03
International	2,59	0,03	3,09	0,02	2,21	0,03
SGP 1-6 SPEcs	2,51	0,09	3,04	0,07	2,05	0,10
THA 1-12 SPEcc	2,73	0,02	2,85	0,02	2,73	0,03
THA 1-12 SPEcs	2,77	0,09	2,77	0,07	2,74	0,08
POL 4-9 MAT_VZ*** ¹	2,46	0,07	2,51	0,05	1,72	0,05

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Tabelle 6.2.

Was die verschiedenen Ausbildungsgänge angeht, ist zunächst einmal festzuhalten, dass erwartungsgemäß mit zunehmender Jahrgangsstufe und fachlicher Ausbildung eine intellektuelle Berufsmotivation ansteigt (siehe Tabelle 6.13). Während angehende Primarstufenlehrkräfte mit Unterricht bis zur Klasse 4 entsprechende Motive – in TEDS-M 2008 auf Mathematik fokussiert – deutlich ablehnen, stehen ihnen die als Fachlehrkräfte ausgebildeten Personen im Mittel neutral gegenüber. Diese Gruppenunterschiede lassen sich für Deutschland, Norwegen (hier die Ausbildungsgänge mit und ohne Mathematik als Schwerpunkt), die Schweiz (hier die Ausbildungsgänge bis zur Klasse 6 bzw. bis zur Klasse 3) und Polen auch deutlich innerhalb der Länder erkennen.

In Hinblick auf ihre pädagogische Berufsmotivation unterscheiden sich die Lehrkräfte der verschiedenen Ausbildungsgänge dagegen kaum bedeutsam. Dies gilt im Übrigen auch für die Unterschiede zwischen Ausbildungsgängen innerhalb der TEDS-M-Länder. So liegt beispielsweise die Zustimmung in Deutschland für alle angehenden Lehrkräfte im Mittel sehr hoch. Selbst die statistisch signifikante Differenz zwischen Primarstufenlehrkräften und Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräften ohne Mathematik ist praktisch eher unbedeutsam. Selbiges gilt im Wesentlichen auch für extrinsische Motive.

6.3 Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wurde der demographische, schulische und motivationale Hintergrund angehender Primarstufenlehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für Mathematik in einer der Klassen 1 bis 4 untersucht. Angesichts der in fast allen TEDS-M-Teilnehmerländern dominierenden Ausbildung von Primarstufenlehrkräften als Klassenlehrkräfte mit Unterricht in so gut wie allen Fächern bedeutet dies faktisch eine Untersuchung fast der kompletten Primarstufenlehrerschaft. Vier Gruppen an Ausbildungsgängen wurden unterschieden: angehende Lehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 4 (z.B. die reine Primarstufenlehrausbildung in Deutschland), angehende Lehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 6 (z.B. in Taiwan), angehende Lehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 10 (in Chile und Norwegen) und die Ausbildung als Fachlehrkräfte (z.B. die stufenübergreifende Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrausbildung mit Mathematik als Unterrichtsfach in Deutschland).

6.3.1 Merkmale angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich

Die typische Primarstufenlehrkraft in TEDS-M 2008 ist 24 Jahre alt und weiblich. Ihr Vater und ihre Mutter verfügen über einen Sekundarstufen-II-Abschluss. Im Elternhaus finden sich zwischen 26 und 100 Bücher sowie ein Computer. Die Ausbildungssprache entspricht der Muttersprache der Lehrkraft. Sie gibt eher nicht an, durch familiäre oder finanzielle Einschränkungen am Lernen während der Lehrausbildung gehindert worden zu sein. Ihre aus der Schule mitgebrachten Voraussetzungen sind gut: 12 Jahre Mathematikunterricht und gute bis sehr gute Schulnoten. Die Primarstufenlehrkraft hat sich für ihren Beruf vor allem aus pädagogischen Motiven entschieden.

Dieses anhand von Mittelwerten und den am stärksten besetzten Kategorien gezeichnete Bild verdeckt allerdings die enorme Variation, die sich in manchen Punkten zeigt. So

sind die angehenden Lehrkräfte in den Philippinen und Georgien am Ende ihrer Ausbildung gerade einmal 21 Jahre alt, während sie in Deutschland bereits 27 Jahre alt sind. Dabei deutet sich an, dass die Klassenlehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht bis zur Klasse 4 bzw. 6 jünger sind als jene, die als Fachlehrkräfte ausgebildet wurden. Auch scheinen jene in konsekutiven Ausbildungsgängen älter zu sein als Lehrkräfte in grundständigen Ausbildungsgängen.

In Georgien ist der Primarstufenlehrerberuf ein reiner Frauenberuf. Dies gilt annähernd auch in Russland, Polen, Deutschland und den USA. In Botswana und Malaysia finden sich dagegen noch rund 40 Prozent männliche Primarstufenlehrkräfte. Insgesamt gesehen nimmt der Männeranteil mit zunehmender Jahrgangsstufe und Fachausbildung offenbar zu. Während angehende Klassenlehrkräfte bis zur Klasse 4 fast ausschließlich weiblich sind, stellen Männer unter den als Fachlehrkräfte ausgebildeten Personen rund ein Viertel der Zielpopulation. In den Ländern, die neben TEDS-M 2008 auch an TIMSS teilnehmen, stimmt die geschlechtsspezifische Zusammensetzung der angehenden Primarstufenlehrerschaft dabei weitgehend mit der Zusammensetzung der bereits im Beruf stehenden Lehrerschaft überein. Von einer zeitlich voranschreitenden Feminisierung kann also nicht gesprochen werden. Allerdings sind Deckeneffekte unübersehbar.

Was die Variation in Bezug auf das kulturelle Kapital angehender Primarstufenlehrkräfte angeht, finden sich in den drei ehemals sozialistischen Ländern Polen, Georgien und Russland so gut wie keine Väter ohne Schulabschluss. Damit wird die von Alexander (2000) herausgearbeitete zeitliche Stabilität der aus dieser Zeit stammenden Bildungsaspirationen eindrucksvoll unterstrichen. Der Anteil an Vätern ohne Schulabschluss liegt auch in Norwegen, den USA, der Schweiz und Deutschland deutlich unter fünf Prozent. Dagegen geben substantielle Anteile in Thailand, Botswana, Spanien – einem inzwischen hochentwickelten Land in Europa – und Malaysia an, Väter zu haben, die über keinen Schulabschluss verfügen. Die Bildungsherkunft auf Seiten der Mütter entspricht in den meisten TEDS-M-Teilnahmeländern etwa der der Väter. In Deutschland, der Schweiz und Spanien weisen die Frauen allerdings deutlich niedrigere Schulabschlüsse auf als die Männer. Umgekehrt verfügen die Mütter in Russland, Polen und Georgien über noch einmal deutlich höhere Schulabschlüsse als die Väter, wenn man alle Kategorien in den Blick nimmt.

Ausweislich der Zahl der im Elternhaus vorhandenen Bücher ist das kulturelle Kapital in Deutschland und Norwegen besonders hoch. Auffällig hoch ist aber vor allem der Bücherbestand in Georgien und Russland als in eher geringem bzw. mittlerem Umfang entwickelte Gesellschaften. Hier schlagen sich vermutlich spezifische Bildungstraditionen und -aspirationen nieder. Vergleicht man den Buchbesitz auf Lehrerseite mit den Ergebnissen der TIMS-Studien für die Klasse 4 wird deutlich, dass sich unter Schülerinnen und Schülern deutlich größere Anteile mit sehr geringem Buchbesitz im Elternhaus befinden, was auf einen Selektionseffekt hinweist.

In Bezug auf die zu Hause und in der Ausbildung gesprochene Sprache lässt sich für die TEDS-M-Länder geradezu eine Spaltung feststellen. In Botswana, Malaysia, auf den Philippinen und in Singapur wurden die angehenden Primarstufenlehrkräfte in Englisch getestet, das die offizielle Ausbildungssprache ist. Muttersprache ist dies allerdings nur für eine kleine Minderheit in den ersten drei Ländern und auch in Singapur spricht nur

gut die Hälfte Englisch zu Hause. Aber auch in Thailand und Taiwan sprechen substantielle Anteile an Primarstufenlehrkräften zu Hause eine andere Sprache als die Amtssprachen Thai bzw. Chinesisch. Umgekehrt ist der Anteil an Lehrkräften in den USA, die nicht Englisch als ihre Muttersprache angeben, angesichts der sprachlichen Vielfalt des Landes geringer als erwartet. Dies deutet hier auf eine relativ homogene Struktur der Primarstufenlehrerschaft im Vergleich zur Schülerschaft hin.

Was die Studienbedingungen angeht, geben die Lehrkräfte in allen asiatischen Ländern sowie in Botswana und Chile in Relation zur Situation im Mittel der TEDS-M-Länder stärker Einschränkungen durch familiäre als durch finanzielle Bedingungen an. In allen westlich orientierten Ländern und in Polen spielen dagegen finanzielle Gründe eine relativ starke, in der Schweiz, in Deutschland und in den USA sogar eine sehr viel stärkere Rolle als familiäre. Hier machen sich offensichtlich kulturelle Prägungen bemerkbar, die das soziale Miteinander in einer Gesellschaft definieren. Die Spannweite der Anteile an Primarstufenlehrkräften, die mindestens einen der beiden Hinderungsgründe angeben, ist ebenfalls enorm: zwischen nur rund 20 Prozent in Thailand bis zu mehr als 60 Prozent in Deutschland und den USA.

Auch wenn die schulischen Eingangsvoraussetzungen insgesamt als gut zu bezeichnen sind, finden sich in Botswana, Spanien, Singapur und den USA sowie vor allem in Norwegen große Anteile an Primarstufenlehrkräften, die Mathematik weniger als 12 Schuljahre belegt haben. In Russland, Georgien und Malaysia sind per definitionem nur elf Schuljahre vorgesehen, da dann die Zugangsberechtigung zur Lehrerausbildung erworben ist.

Blickt man auf die Motivationsprofile, ist festzustellen, dass in den USA, der Schweiz, Norwegen, Deutschland, Spanien und Chile eine intrinsisch-pädagogische Berufsmotivation relativ zu anderen Motiven noch bedeutender ist als in anderen Ländern. In den asiatischen und den beiden osteuropäischen TEDS-M-Ländern sowie Botswana wird entsprechenden Motiven relativ gesehen schwächer zugestimmt als intellektuellen und extrinsischen Motiven. Taiwan ist insofern ein Sonderfall, als hier die extrinsische Motivation relativ hoch ausgeprägt ist, was vermutlich die außerordentlich herausgehobene Stellung des Lehrerberufs in Taiwan widerspiegelt. Unterschiede zeigen sich in Bezug auf die verschiedenen Ausbildungsgänge. Mit zunehmender Jahrgangsstufe und fachlicher Ausbildung steigt die intellektuell-fachliche Berufsmotivation an. Entsprechende Gruppenunterschiede lassen sich innerhalb Deutschlands, Norwegens, der Schweiz und Polens erkennen.

6.3.2 Besonderheiten deutscher Primarstufenlehrkräfte

Die Merkmale angehender Lehrkräfte in Deutschland reihen sich in vielerlei Hinsicht in die Beschreibung der internationalen Ergebnisse ein. Im Folgenden sollen einige Besonderheiten der deutschen Zielpopulation noch einmal pointiert zusammengefasst werden.

Angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland sind deutlich älter als die Lehrkräfte der übrigen TEDS-M-Teilnahmeländer, und zwar unabhängig davon, ob es sich um Absolventinnen und Absolventen der rein auf die Primarstufe spezialisierten oder um die stufenübergreifende Lehrerausbildung handelt. Hier machen sich vermutlich Mängel in

der (konsekutiven) Organisation der Ausbildung mit ihrer ersten universitären und zweiten praktischen Phase sowie kumulative Wirkungen des vorhergehenden Lebensweges – Schuleintrittsalter, Anzahl der Schuljahre, Wehr- bzw. Zivildienst – bemerkbar.

Der Frauenanteil im Primarstufenlehramt liegt im internationalen Vergleich in Deutschland besonders hoch, nur in Georgien ist er signifikant höher. Tendenziell deutet sich an, dass der Frauenanteil im Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt mit Mathematik als Unterrichtsfach etwas geringer ist als in den übrigen Ausbildungsgängen, die zu einem Lehramt in der Primarstufe führen.

In Deutschland findet sich eine besonders große Gruppe an Vätern mit tertiärem Bildungsabschluss, was zum einen darauf hindeutet, dass der Primarstufenlehrerberuf auch für Kinder von Akademikern relativ attraktiv ist. Zum anderen könnte es sich um einen Indikator für eine hohe Selbstrekutierungsrate handeln (Kühne, 2006). Als eines der wenigen TEDS-M-Länder verfügen die Mütter angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland über deutlich niedrigere Bildungsabschlüsse als die Väter. Dies spiegelt vermutlich die lange Zeit schlechteren Bildungschancen von Frauen insgesamt in Deutschland wider (Picht, 1964; Kleinau & Optz, 1996; Hradil, 2001).

Korrespondierend mit einem insgesamt hohen Bildungsniveau ist auch das kulturelle Kapital, gemessen am Buchbestand im Elternhaus der Primarstufenlehrkräfte, in Deutschland besonders hoch. Etwas niedriger ist dieses nur bei stufenübergreifend als Fachlehrkräfte ausgebildeten Personen.

Die schulischen Voraussetzungen der Lehrkräfte sind gemischt. Einerseits haben so gut wie alle Lehrkräfte Mathematikunterricht bis einschließlich der zwölften Klasse belegt. Zugleich ist Deutschland das Land mit den im internationalen Vergleich geringsten Anteilen an Lehrkräften, die ihre Schulnoten als sehr gut einschätzen. Auch wenn hier zu relativieren ist, dass sich die deutschen Lehrkräfte vermutlich lediglich mit ihrem Gymnasialjahrgang vergleichen, während in Ländern mit Gesamtschulsystemen der komplette Schuljahrgang als Referenzrahmen gewählt wird, ist hier möglicherweise ein Problem zu erkennen. Die Abiturdurchschnittsnote liegt im Mittel bei rund 2,6, und zwar unabhängig vom Ausbildungsgang. Dies repliziert in etwa den Wert, den Wößmann kürzlich für Grundschullehrkräfte in Deutschland ermittelt hat, und entspricht der mittleren Abiturnote in Bundesländern wie Hamburg, Rheinland-Pfalz oder Schleswig-Holstein (KMK, 2006). Dass es sich bei Lehrkräften um eine negativ selektierte Gruppe an Abiturientinnen und Abiturienten handele, wie dies Medienberichte manchmal suggerieren, kann durch die TEDS-M-Ergebnisse damit nicht gestützt werden.

Sprachlich sind die deutschen Primarstufenlehrkräfte ausgesprochen homogen zusammengesetzt. Der Anteil an angehenden Lehrkräften mit einer anderen Muttersprache als Deutsch liegt bei nur 2 Prozent. Dies deutet auf eine starke Selektivität im Zugang zur Lehrerausbildung hin.

Die Bedingungen, unter denen die deutschen Lehrkräfte ihre Ausbildung durchlaufen haben, stellen sich in ihrer Selbstwahrnehmung alles andere als optimal dar. Über die Hälfte berichtet, dass sie neben dem Studium arbeiten gehen musste. Dies entspricht Anteilen, wie sie das Deutsche Studentenwerk für Studierende insgesamt festgestellt hat, von denen nur 40 Prozent zu keiner Zeit ihres Studiums erwerbstätig waren (Isserstedt, Middendorff, Fabian & Wolter, 2007). Studienbegleitende Erwerbstätigkeit muss dabei

als ein mit entscheidender Grund für Studienabbruch angesehen werden (Brandstätter & Farthofer, 2003; Heublein, Spangenberg & Sommer, 2003), sodass hier Verbesserungen als wünschenswert angesehen werden können.

7 Messung des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens: Theoretischer Rahmen und Teststruktur

Martina Döhrmann, Gabriele Kaiser & Sigrid Blömeke

7.1	Konzeptualisierung des mathematischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte.....	171
7.1.1	Inhaltsgebiete, kognitive Anforderungen und Schwierigkeitsniveaus des mathematischen Wissens.....	171
7.1.2	Curriculare Validität der TEDS-M-Konzeptualisierung in Bezug auf die fachwissenschaftliche Ausbildung in Deutschland.....	173
7.2	Konzeptualisierung des mathematikdidaktischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte.....	176
7.2.1	Inhaltsgebiete, kognitive Anforderungen und Schwierigkeitsniveaus des mathematikdidaktischen Wissens.....	176
7.2.2	Curriculare Validität der TEDS-M-Konzeptualisierung in Bezug auf die fachdidaktische Ausbildung in Deutschland.....	178
7.3	Methodisches Vorgehen.....	180
7.3.1	Instrumententwicklung.....	180
7.3.2	Testaufbau.....	180
7.3.3	Itemstruktur und Codierung.....	182
7.3.4	Item-Beispiele mit Detailanalyse der Anforderungen.....	182
7.4	Modellierung von Niveaus im mathematischen und mathematikdidaktischen Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	191
7.4.1	Niveaus mathematischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte.....	192
7.4.2	Niveaus mathematikdidaktischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte.....	193

Eine erfolgreiche Lehrerausbildung sollte es angehenden Lehrkräften ermöglichen, professionelle Kompetenz zur Bewältigung der Anforderungen in ihrem späteren Berufsfeld zu erwerben. In Bezug auf die im vorliegenden Band untersuchten Lehrkräfte mit der Berechtigung, Mathematik in der Primarstufe zu unterrichten, stellen unter anderem fachliches und fachdidaktisches Wissen in Mathematik substantielle Elemente einer solchen Kompetenz dar (Bromme, 1992; Shulman, 1985; zum pädagogischen Wissen siehe Kapitel 9 und 10 in diesem Band, zu den professionellen Überzeugungen der Lehrkräfte siehe Kapitel 11 in diesem Band). Das in Deutschland wie in vielen anderen Ländern in den ersten Schuljahren implementierte Klassenlehrersystem, das mit Unterricht in so gut wie allen Fächern der Grundschule und damit auch in Mathematik einhergeht, bedeutet in

diesem Zusammenhang, dass fast die gesamte Primarstufenlehrerausbildung in den Blick genommen werden muss, will man ihre Qualität im Hinblick auf die Vorbereitung der Lehrkräfte auf Mathematikunterricht umfassend untersuchen.

Um eine Operationalisierung des Erfolges der Mathematiklehrerausbildung zu ermöglichen, lag ein Schwerpunkt von TEDS-M 2008 in der theoretischen Konzeptualisierung mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte und der Umsetzung dieser Konzeption in Leistungstests. In 15 Ländern wurden repräsentative Stichproben angehender Lehrkräfte im letzten Jahr eines Ausbildungsgangs getestet, dessen Abschluss mit einer Berechtigung verbunden ist, in den Klassen 1 bis 4 (Level 1 der *International Standard Classification of Education* der UNESCO: Primary bzw. Basic Education, Cycle 1) Mathematik zu unterrichten. Im Folgenden werden Struktur und Inhalte der Leistungstests sowie die zugrunde liegenden Konstrukte mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens als Subdimensionen professioneller Lehrerkompetenz dargestellt und erläutert.

Vorab sei darauf hingewiesen, dass ähnliche Konzeptualisierungen des Professionswissens von Mathematiklehrkräften auch in anderen empirischen Studien verwandt werden, die allerdings meist auf die Sekundarstufe I ausgerichtet sind. In erster Linie gilt dies für die Vorläuferstudie *MT21* (Blömeke Kaiser & Lehmann, 2008). Aber auch die COACTIV-Studie von Baumert, Blum und Neubrand, die sich mit Fragen der Konzeptualisierung und Messung des fachspezifischen Professionswissens von Mathematiklehrkräften und möglicher Bezüge zur Leistungsentwicklung von Schülerinnen und Schülern befasst, unterscheidet zwischen mathematischem Fachwissen und Fachdidaktikwissen (siehe u.a. Krauss, Kunter, Brunner, Baumert, Blum et al., 2004, Krauss, Baumert & Blum, 2008; Brunner, Kunter, Krauss, Baumert, Blum et al., 2006 sowie den Übersichtsartikel von Baumert & Kunter, 2006). Selbiges gilt, wenn auch in etwas anderer Differenzierung für die Michigan-Gruppe um Loewenberg Ball und Bass (Loewenberg Ball & Bass, 2003; Hill, Loewenberg Ball & Schilling, 2008).

Die Unterscheidung zwischen fachdidaktischem Wissen (*pedagogical content knowledge*) und Fachwissen (*content knowledge*) wird in der Mathematikdidaktik seit Jahren intensiv diskutiert, insbesondere unter dem Aspekt, ob eine Separierung überhaupt möglich und wenn ja, wie diese zu konzeptualisieren sei. In ihrer grundlegenden Auseinandersetzung mit dem Ansatz von Shulman zeigen Graeber und Tirosh (2008) auf, dass viele Konzeptionen in einem gewissen Maße immer noch schwer fassbar sind und häufig eher mit Listen von Beispielen als theoretischen Überlegungen arbeiten. Es kann jedoch als Konsens innerhalb der internationalen mathematikdidaktischen Diskussion angesehen werden, dass die drei Wissensdomänen Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen im Laufe der Ausbildung und späteren Berufspraxis quasi in Form eines Geflechts immer stärker integriert werden (Liljedahl, Durand-Guerrier, Winsløw, Bloch, Huckstep et al., 2009).

7.1 Konzeptualisierung des mathematischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte

7.1.1 Inhaltsgebiete, kognitive Anforderungen und Schwierigkeitsniveaus des mathematischen Wissens

Angehende Primarstufenlehrkräfte müssen auf einem höheren, reflektierten Niveau jene Inhaltsgebiete beherrschen, die in den Jahrgangsstufen, in denen sie unterrichten werden, relevant sind. Das dabei erwartete Niveau kann konzeptuell beschrieben werden unter Bezug auf Ansätze, wie sie bereits zu Anfang des letzten Jahrhunderts von Klein (1933) sowie in neuerer Zeit von Kirsch (1987) vertreten wurden, in denen auf der Basis von elementarmathematischem Wissen bzw. „fachlich bescheidene(n) Gegenstände(n)“ (Kirsch, 1987, 11) Wissen über die ihnen zugrundeliegenden Strukturen und deren Sinnhaftigkeit erworben wird.

Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang, dass Primarstufenlehrkräfte fast weltweit als Klassenlehrkräfte arbeiten und entsprechend mit nur wenigen Ausnahmen auch mit diesem Ziel ausgebildet werden. Das heißt, sie werden nicht als Fachlehrkräfte ausgebildet, sondern im Hinblick auf ihre zukünftige Aufgabe alle oder zumindest mehrere Fächer zu unterrichten, unter anderem auch Mathematik. Damit sieht das Anforderungsspektrum anders aus als in Ausbildungsgängen zur Sekundarstufenlehrkraft und ist fachlich sowohl von der Abdeckung der Themengebiete als weniger umfangreich (siehe hierzu Kapitel 5 zu den Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrausbildung in diesem Band) sowie in deren Komplexität als geringer anzusiedeln.

Die *Vorbereitung* der Schülerinnen und Schüler auf die Sekundarstufe I und die Gewährleistung eines fachlich reibungslosen Übergangs in diese, stellen allerdings bedeutende berufliche Anforderungen für Primarstufenlehrkräfte dar. In vielen Ländern gehören die ersten Jahre der deutschen Sekundarstufe I, die Klassen 5 und 6, sogar direkt zur Primarstufe. Auch in Deutschland wird in immer mehr Bundesländern über eine Verlängerung der Primarstufe nachgedacht. Insofern kann auch die Beherrschung der Inhaltsgebiete der ersten Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I von einem höheren Standpunkt aus als Kernbestandteil der professionellen Kompetenz angehender Primarstufenlehrkräfte angesehen werden.

Aus der TIMS-Studie für die Klasse 4 (Mullis, Martin & Foy, 2007) liegt eine elaborierte theoretische Bestimmung der relevanten Inhaltsgebiete des Mathematikunterrichts aus international-vergleichender Perspektive vor, die für TEDS-M 2008 die zentrale inhaltliche Grundlage darstellte (vgl. Tabelle 7.1; Quelle: Tatto et al., 2008).

Arithmetik – als „Number“ bezeichnet – sowie Geometrie und Algebra gehören weltweit zum Standardrepertoire des Mathematikunterrichts (Schmidt, McKnight, Valverde, Houang, Wiley, 1997; siehe exemplarisch NCTM, 2000; KMK, 2002, 2005, 2007). Stochastik – als „Data“ bezeichnet – ist über die Länder hinweg gesehen, unterschiedlich in den Mathematikcurricula der Schulen sowie der Lehrerausbildung implementiert. Während diesem Inhaltsgebiet in vielen Ländern aufgrund seiner hohen Anwendungsrelevanz in Alltag und Wissenschaft für den Mathematikunterricht zunehmendes Gewicht eingeräumt wird, gilt dies für andere noch nicht bzw. erst in geringem Umfang (siehe die curri-

cularen Analysen von Schmidt et al., 1997, zum Stand der Diskussion Ende der 1990er Jahre sowie Li & Wisenbaker, 2008). Für die Testentwicklung wurde aus diesem uneinheitlichen Diskussionsstand die Konsequenz gezogen, das Gebiet zum einen definitorisch auf den Umgang mit Daten und Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit einzuschränken und es, zum anderen, zu einem geringen Anteil in das übergreifende Konstrukt mathematischen Wissens einfließen zu lassen, auf eine eigene Skala aber zu verzichten.

Tabelle 7.1: Analytische Ausdifferenzierung des mathematischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte

<i>Number</i>	Whole numbers	Fractions and decimals
	Number sentences	Patterns and relationships
	Integers	Ratios, proportions, and percents
	Irrational numbers	Number theory
<i>Geometry</i>	Geometric shapes	Geometric measurement
	Location and movement	
<i>Algebra</i>	Patterns	Algebraic expressions
	Equations/formulas and functions	
<i>Data</i>	Data organization and representation	
	Data reading and interpretation	Chance

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Konkret umfasst das in TEDS-M 2008 zugrunde gelegte Konstrukt mathematischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte damit die folgenden Themen und Inhaltsgebiete:

- *Arithmetik*: natürliche, ganze, rationale und irrationale Zahlen mit ihren Eigenschaften und Rechenregeln, Bruch- und Prozentrechnung, arithmetische Folgen, Teilbarkeit
- *Geometrie*: geometrische Figuren und Körper mit ihren Eigenschaften, Messen geometrischer Größen, Abbildungen
- *Algebra*: Folgen, Terme, Gleichungen und Ungleichungen, proportionale Zuordnungen, lineare, quadratische und exponentielle Funktionen
- *Stochastik*: Darstellung, Beschreibung und Interpretation von Daten, Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung

Das mathematische Wissen von Primarstufenlehrkräften lässt sich nicht nur inhaltlich strukturieren, sondern die Bewältigung der mit dem Mathematikunterricht verbundenen fachlichen Anforderungen ist auch mit unterschiedlichen kognitiven Prozessen verbunden. Um zu gewährleisten, dass diese im Test angemessen durch Items repräsentiert sind, wurde daher eine weitere analytische Ausdifferenzierung vorgenommen, die zusammen mit den Inhaltsgebieten eine Heuristik für die Itementwicklung in TEDS-M 2008 darstellte.

Dabei wurde für die Ausdifferenzierung der kognitiven Prozesse erneut an die theoretischen Grundlagen der TIMS-Studien angeknüpft, indem die dort formulierte Unterscheidung von *Kennen*, *Anwenden* und *Begründen* aufgegriffen wurde. Damit ist nicht

nur eine systematische Verknüpfung der theoretischen Konzeptionen dieser IEA-Studien gewährleistet, sondern auch die Anschlussfähigkeit an die Kognitionspsychologie hergestellt. Eine besondere Nähe ist vor allem zur Taxonomie von Anderson, Krathwohl, Airasian, Cruikshank, Mayer et al. (2001) gegeben, die die traditionelle Taxonomie kognitiver Prozesse von Bloom revidiert und erweitert haben.

Unter *Kennen* werden u.a. das Erinnern mathematischer Definitionen, Begriffe und Eigenschaften, das Erkennen und Klassifizieren von geometrischen Objekten oder Zahlenmengen, das Ausführen von Rechenprozeduren, das Entnehmen von Informationen aus Tabellen und Diagrammen sowie die Verwendung mathematischer Werkzeuge gefasst. Der Bereich *Anwenden* bezieht sich auf das Lösen von Routineaufgaben, die Entwicklung und Anwendung von Problemlösestrategien, die Verwendung mathematischer Modelle und die Darstellung von Daten oder mathematischer Zusammenhänge. Der Bereich *Begründen* umfasst sowohl mathematische Argumentations- und Beweisfähigkeiten als auch Analysefähigkeiten wie das Erkennen und Beschreiben von mathematischen Beziehungen.

Im Hinblick auf den Lehrerberuf und die Bewältigung seiner Anforderungen ist die kognitive Dimension des Anwendens von besonderer Bedeutung, ohne dass damit die Notwendigkeit, über grundlegendes Faktenwissen zu verfügen bzw. Problemlösungen reflektieren und begründen zu können, gelehrt werden soll. Vorhandenes Wissen anwenden zu können, ist aber besonders handlungsrelevant, während das ausschließliche Vorliegen deklarativen Wissens Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Wissen in die Praxis mit sich führen kann (Gruber & Renkl, 2000; Anderson et al., 2001). In TEDS-M 2008 liegt daher der Schwerpunkt der Testung auf den kognitiven Anforderungen *Kennen* und *Anwenden*.

Als dritte Heuristik leitete der theoretische Schwierigkeitsgrad die Itementwicklung. Ziel war sicherzustellen, dass das gewünschte mathematische Anforderungsspektrum angemessen durch Items vertreten war. Dieser theoretische Zugang wurde durch empirische Prüfungen des Schwierigkeitsgrades der Items im Zuge der Item-Pilotierungen und des Feldtests ergänzt. Unterschieden werden drei Schwierigkeitsgrade: Als *Elementares Niveau* werden Aufgaben klassifiziert, die sich von einem höheren, fachlich reflektierten Standpunkt auf mathematische Themengebiete beziehen, die in Grundzügen bereits in der Primarstufe eine Rolle spielen. Mit dem *Mittleren Niveau* werden Aufgaben bezeichnet, die auf Inhalte der unteren Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I Bezug nehmen. Mit dem *Fortgeschrittenen Niveau* werden Aufgaben zu Inhalten höherer Klassenstufen beschrieben. Hier sind deutlich Vorstellungen wiederzuerkennen, wie sie in der deutschen Diskussion von Klein (1933) und Kirsch (1987) vorgenommen wurden.

7.1.2 Curriculare Validität der TEDS-M-Konzeptualisierung in Bezug auf die fachwissenschaftliche Ausbildung in Deutschland

Die KMK hat mit Beschluss vom 16.10.2008 die Standards für die Bildungswissenschaften vom 16.12.2004 um „Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“ erweitert. Damit existiert auch für das Fach Mathematik eine länderübergreifende Vereinbarung über die Inhalte der fachli-

chen und fachdidaktischen Lehrerbildung in Deutschland. Festgelegt werden dort „Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen, über die eine Lehrkraft zur Bewältigung ihrer Aufgaben im Hinblick auf das jeweilige Lehramt verfügen soll“ (KMK, 2008, S. 2). Für die Grundschullehrerbildung werden Mindestanforderungen im Studienbereich Mathematik festgelegt, die sich auf folgende fachwissenschaftliche Inhalte beziehen:

„Zahlensystem, Zahldarstellung und Zahlenmuster in ihrer kulturellen Entwicklung und ihrer strukturellen Bedeutung für die elementare Arithmetik und Zahlentheorie; elementare Geometrie in Ebene und Raum einschließlich Messen; Funktionen als universelles Werkzeug in verschiedenen Kontexten und unterschiedlichen Darstellungen; Datenanalyse und Zufallsmodellierung.“ (KMK, 2008, S. 41)

Bereits diese vier großen, grob benannten Inhaltsgebiete stehen in engem Einklang mit den vier in TEDS-M 2008 untersuchten mathematischen Subdomänen *Arithmetik*, *Geometrie*, *Algebra* (inklusive Funktionen) und *Stochastik*, womit ein erster Indikator für die curriculare Validität der TEDS-M-Konzeptualisierung gegeben ist.

Im Vorfeld der Veröffentlichung der KMK-Standards hatten die Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV), die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) und der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) gemeinsam Empfehlungen zu den Standards für die Lehrerbildung im Fach Mathematik entwickelt (DMV, GDM & MNU, 2008). In diesen Empfehlungen werden die einzelnen Themenbereiche, die anschließend in den KMK-Standards aufgegriffen wurden, näher erläutert. Die curriculare Validität der TEDS-M-Konzeptualisierung kann daher unter Bezug auf diese Empfehlungen weiter detailliert werden.

In den Empfehlungen der DMV, GDM und MNU werden vier Kompetenzstufen unterschieden, die nach inhaltlicher Ausweitung, begrifflicher Elaboriertheit, Grad der Abstraktion und Formalisierung gestaffelt sind. Die erste Stufe beschreibt inhaltliche Kompetenzen über die jede Mathematiklehrkraft verfügen sollte, unabhängig davon in welchen Jahrgangsstufen sie unterrichtet und ob sie ein Fachstudium Mathematik absolviert hat oder nicht. Darauf aufbauend werden in drei weiteren Stufen die zu beherrschenden Themen erweitert, so dass jede Kompetenzstufe auf den Inhalten der vorherigen Stufen aufbaut. Die zweite Stufe beschreibt Kompetenzen über die jede Mathematiklehrkraft verfügen sollte, die ein stufenspezifisches Fachstudium absolviert hat. Die dritte Stufe bezieht sich auf Lehrkräfte beider Sekundarstufen, die vierte ausschließlich auf Lehrkräfte der Sekundarstufe II.

In Bezug auf angehende Primarstufenlehrkräfte beschreibt somit die erste Kompetenzstufe inhaltsbezogene Mindestanforderungen über die jede Lehrkraft verfügen sollte – auch ohne entsprechende fachliche Ausbildung. Die zweite Stufe beschreibt dann umfassendere Anforderungen, die von jeder Absolventin und jedem Absolventen einer Primarstufenausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach erwartet werden. Die in TEDS-M getesteten mathematischen Inhalte werden im Folgenden diesen Anforderungen der DMV, GDM und MNU gegenübergestellt.

Die in TEDS-M untersuchten Inhalte des Bereiches *Arithmetik* „natürliche, ganze, rationale und irrationale Zahlen mit ihren Eigenschaften und Rechenregeln, Bruch- und

Prozentrechnung, arithmetische Folgen, Teilbarkeit“ gehören zu den *Mindestanforderungen* in den Bereichen „Zahlen, Zahldarstellungen“, „Zahlensystem“ und „Elementare Arithmetik“ der Empfehlungen, wo ausgeführt wird:

- „- kennen Darstellungsformen für natürliche Zahlen, Bruchzahlen und rationale Zahlen und verfügen über Beispiele, Grundvorstellungen und begriffliche Beschreibungen für ihre jeweilige Aspektvielfalt [...]
- erfassen die Gesetze der Anordnung und der Grundrechenarten für natürliche und rationale Zahlen in vielfältigen Kontexten und können sie formal sicher handhaben
- kennen und nutzen grundlegende Zusammenhänge der elementaren Teilbarkeitslehre“ (DMV, GDM & MNU, 2008, S. 4).

Fast alle Inhalte der TEDS-M-Subdomäne *Geometrie* „geometrische Figuren und Körper mit ihren Eigenschaften, Messen geometrischer Größen, Abbildungen“ sind in den *Mindestanforderungen* der Bereiche „Elementare Geometrie in Ebene und Raum“ sowie „Messen in Ebene und Raum“ enthalten, die wie folgt benannt werden:

- „- beschreiben und erläutern elementare Formen, Konstruktionen und Symmetrien in Ebene und Raum und operieren damit materiell und mental [...]
- erläutern und nutzen geometrische Vorstellungen (z.B. Auslegen, Ausschöpfen) zum Messen von Längen, Flächeninhalten, Rauminhalten und Winkeln“ (ebd., S. 5).

Das geometrische Thema „Abbildungen“ sowie die kognitive Anforderung des Beweisen gehen dagegen über die Mindestanforderungen der ersten Kompetenzstufe hinaus und werden eine Stufe höher, in den *Anforderungen an Primarstufenlehrpersonen mit einem Fachstudium in Mathematik*, wie folgt aufgeführt:

- „- durchdringen geometrische Aussagen argumentativ in Begründungen und Beweisen
- beschreiben geometrische Abbildungen, insbesondere Kongruenzabbildungen, Ähnlichkeitsabbildungen und Projektionen, führen sie konstruktiv durch und nutzen sie beim Lösen von Konstruktionsproblemen“ (ebd., S. 5).

Die Themen „Terme, Gleichungen und Ungleichungen“ aus der TEDS-M-Subdomäne *Algebra* lassen sich ebenfalls in den Empfehlungen den inhaltlichen *Mindestanforderungen* zuordnen und zwar wie folgt dem Bereich „Algebra“:

- „- kennen und verwenden im Umgang mit Zahlenmustern präalgebraische Darstellungs- und Argumentationsformen und erste formale Sprachmittel (Variable)“ (ebd., S. 4).

Die weiteren TEDS-M-Unterthemen „Folgen, proportionale Zuordnungen, lineare, quadratische und exponentielle Funktionen“ der Subdomäne *Algebra* gehören zu den *Mindestanforderungen* im Bereich „Funktionen“:

- „- verwenden Abbildungen als universelles Werkzeug (z.B. Kongruenzabbildungen, Permutationen, Folgen) und beschreiben sie mit Hilfe charakterisierender Eigenschaften (z.B. Bijektivität)
- arbeiten mit Funktionen in verschiedenen Darstellungen (Tabelle, Graph, Term) und unter verschiedenen Aspekten (Einsetzungs-, Veränderungs- und Objektaspekt)
- erläutern inner- und außermathematische Situationen, in denen die Abhängigkeit von mehreren Variablen eine Rolle spielt“ (ebd., S. 7).

Die Anforderungen in der TEDS-M-Subdomäne *Stochastik* entsprechen den *Anforderungen an Lehrkräfte mit einem Fachstudium in Mathematik*, wie sie auf der zweiten Stufe beschrieben werden. Die Inhalte der Stochastikaufgaben in TEDS-M 2008 lassen sich den Themen „Beschreibende Statistik/Datenanalyse“ und „Zufallsmodellierung“ der Empfehlungen zuordnen, in denen ausgeführt wird:

- „- planen statistische Erhebungen (Befragung, Beobachtung oder Experiment), führen sie durch und werten sie aus
- lesen und erstellen grafische Darstellungen für uni- und bivariate Daten (z.B. Kreuztabelle) und bewerten deren Eignung für die jeweilige Fragestellung
- bestimmen und verwenden uni- und bivariate Kennwerte (z.B. Mittelwerte, Streumaße, Korrelationen, Indexwerte) und interpretieren sie angemessen
- modellieren mehrstufige Zufallsversuche durch endliche Ergebnismengen und nutzen geeignete Darstellungen (Baumdiagramm, Mehrfeldertafel) [...]
- rechnen und argumentieren mit Wahrscheinlichkeiten“ (ebd., S. 8).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die durch TEDS-M 2008 erfassten mathematischen Inhalte den von der Kultusministerkonferenz sowie der GDM, DMV und des MNU geforderten Anforderungsniveaus für Lehrkräfte der Primarstufe entsprechen. In allen vier erfassten Subdomänen *Arithmetik*, *Algebra*, *Geometrie*, und *Stochastik* decken die Aufgaben des Tests entweder die Mindestanforderungen in diesen Bereichen ab, wie sie für Klassenlehrkräfte ohne fachmathematische Ausbildung als angemessen angesehen werden (Arithmetik und Algebra), oder sie benötigen teilweise auch Wissen darüber hinaus, wie es von Primarstufenlehrkräften mit Mathematik als Schwerpunkt bzw. Unterrichtsfach erwartet wird (Geometrie und Stochastik). Beide Gruppen, angehende Primarstufenlehrkräfte ohne bzw. mit Mathematik-Schwerpunkt, sind in der deutschen TEDS-M-Stichprobe entsprechend ihres Anteils an der Zielpopulation angehender Lehrkräfte im letzten Jahr ihrer Ausbildung vertreten, sodass für Deutschland von einer hohen curricularen Validität des TEDS-M-Tests gesprochen werden kann. Neben den genannten Inhaltsbereichen fordern die Empfehlungen der DMV, GDM und MNU eine elementare Ausbildung in den Bereichen Modellieren und Numerik. Diese Spezialgebiete konnten in TEDS-M 2008 aufgrund fehlender Zeitressourcen für die Testung allerdings nicht berücksichtigt werden.

7.2 Konzeptualisierung des mathematikdidaktischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte

7.2.1 Inhaltsgebiete, kognitive Anforderungen und Schwierigkeitsniveaus des mathematikdidaktischen Wissens

Mathematikdidaktisches Wissen kann in Anlehnung an die grundlegenden Arbeiten von Shulman (1987) sowie Fan und Cheong (2002) in zwei Subdimensionen ausdifferenziert werden: curriculares und auf die Planung von Unterricht bezogenes Wissen sowie auf unterrichtliche Interaktion bezogenes Wissen (für Details siehe die Konzeptualisierung des Professionswissens in *MT21* in Blömeke, Kaiser, Lehmann, 2008 sowie Schmidt et al., 2007). Diesem theoretischen Rahmen wurde auch in TEDS-M gefolgt.

Die Subdimension *Curriculares und planungsbezogenes Wissen* umfasst demnach nicht nur die Kenntnis von Mathematiklehrplänen der Primarstufe, sondern insbesondere auch die Fähigkeit, zentrale Themen im Lehrplan zu identifizieren, curriculare Zusammenhänge zu erkennen und herzustellen sowie Lernziele zu formulieren und unterschiedliche Bewertungsmethoden zu kennen (vgl. u.a. Vollrath, 2001). Darüber hinaus bezieht sich diese Subdimension auf eine Vielzahl von Kenntnissen und Fähigkeiten, die für die konkrete Planung von Mathematikunterrichtsstunden in der Primarstufe notwendig sind. Dies betrifft die Auswahl eines angemessenen Zugangs zum mathematischen Thema, die Wahl geeigneter Unterrichtsmethoden, Kenntnisse über unterschiedliche Lösungsstrategien und das Abschätzen möglicher Schülerreaktionen bis zur Auswahl der Bewertungsmethoden.

Der Subdimension *Interaktionsbezogenes Wissen* werden insbesondere Analyse- und Diagnosefähigkeiten zugeordnet, die zum Interpretieren und Bewerten von Schülerlösungen und -antworten erforderlich sind und ein angemessenes Feedback ermöglichen. Des Weiteren gehören dazu Kenntnisse und Fähigkeiten in der Leitung von Unterrichtsgesprächen und zum Erklären von mathematischen Sachverhalten und Herangehensweisen.

Diese beiden Dimensionen beschreiben substantielle Kenntnisse und Fähigkeiten, die zum erfolgreichen Unterrichten von Mathematik in der Primarstufe unerlässlich sind. Gleichzeitig stellen sie den gemeinsamen Kern mathematikdidaktischen Wissens dar, wie er weltweit von angehenden Primarstufenlehrkräften verlangt wird. Nationale weitere Ausprägungen des mathematikdidaktischen Wissens in einzelnen TEDS-M-Teilnahmeländern konnten, aufgrund ihrer kulturell- und traditionsbedingten Abhängigkeit, für den internationalen Vergleich allerdings nicht berücksichtigt werden.

Entsprechend den Heuristiken für die Itementwicklung im Bereich Mathematik war auch jene im Bereich Mathematikdidaktik durch diese theoretische Rahmung geleitet. Zur Messung des mathematikdidaktischen Wissens wurden für TEDS-M 2008 Aufgaben zu beiden Subdimensionen entwickelt. Die Aufgaben beziehen sich im Bereich des *Curricularen und planungsbezogenen Wissens* insbesondere darauf, zentrale mathematische Ideen und Konzepte in Aufgaben oder Sachverhalten zu erkennen sowie mathematische Inhalte von Aufgaben in Bezug auf die nötigen Vorkenntnisse, ihren Schwierigkeitsgrad und/oder ihre Eignung für bestimmte Klassenstufen zu analysieren. Außerdem werden Kenntnisse über angemessene Zugänge zu einem mathematischen Thema sowie über geeignete Darstellungen und Erklärungen mathematischer Sachverhalte verlangt. Des Weiteren müssen Lernaufgaben für Schülerinnen und Schüler zu einem Thema formuliert oder vereinfacht und mögliche Schülerreaktionen abgeschätzt bzw. Verstehenshürden erkannt werden. Das *Interaktionsbezogene Wissen* wurde mit Aufgaben erfasst, die sich überwiegend auf das Analysieren von Schülerantworten und angemessene Reaktionen darauf beziehen. Dazu gehören insbesondere ein Nachvollziehen, Verstehen und Interpretieren von Schülerlösungen, Erkennen von Lernschwierigkeiten und Fehlvorstellungen, Bewerten von Antworten und Entwickeln verständnisfördernder Beispiele sowie Erklärungen und Darstellungen als Reaktionen auf Schülerprobleme.

Analog zu den mathematischen Aufgaben wurde die mathematikdidaktische Itementwicklung ebenfalls noch durch die Unterscheidung von Inhaltsgebieten (*Arithmetik, Al-*

gebra, Geometrie oder Stochastik) und dem theoretisch erwarteten Schwierigkeitsgrad (*elementares, mittleres oder fortgeschrittenes Niveau*) geleitet.

7.2.2 Curriculare Validität der TEDS-M-Konzeptualisierung in Bezug auf die fachdidaktische Ausbildung in Deutschland

Durch die Lehrerbildungsstandards der KMK von 2008 wurden wie bereits erwähnt auch für die fachdidaktische Ausbildung von Lehrkräften in Deutschland inhaltliche Anforderungen formuliert. Die Ausbildung von Primarstufenlehrkräften sollte sich demnach über folgende mathematikdidaktische Inhalte erstrecken:

„Konzepte zu zentralen mathematischen Denkhandlungen wie Begriffsbilden, Argumentieren, Modellieren, Problemlösen; Theorien der mathematischen Wissensentwicklung im Vor- und Grundschulalter; Mathematikunterrichtsbezogene Handlungskompetenzen: Konstruktion von Lernumgebungen, Interventionsstrategien, Differenzieren und Fördern im Mathematikunterricht, Lernprozessdiagnostik und Leistungsbeurteilung, Förderung besonders begabter Grundschulkindern und von Kindern mit speziellen Leistungsschwächen.“ (KMK, 2008, S. 41)

Mathematikdidaktisches Wissen zu den genannten Inhalten Konstruktion von Lernumgebungen, Interventionsstrategien, Lernprozessdiagnostik und Leistungsbeurteilung gehört eindeutig auch zum Konstrukt mathematikdidaktischen Wissens bei TEDS-M 2008. Entsprechend wird es über zahlreiche Items im Leistungstest erhoben. Dies kann als erster Hinweis auf die curriculare Validität der Studie betrachtet werden. Die Förderung besonders begabter Kinder bzw. von Kindern mit speziellen Leistungsschwächen lässt sich konzeptionell beiden Subdimensionen zuordnen. Dieser Themenbereich und seine Gewichtung sind jedoch relativ stark kulturell geprägt und zugehöriges Wissen kann in einer international-vergleichenden Studie nur grob erfasst werden. Aus diesem Grunde wird der Themenbereich im theoretischen Rahmen nicht explizit genannt und im Leistungstest nicht berücksichtigt. Konzepte zu zentralen mathematischen Denkhandlungen sowie Theorien der mathematischen Wissensentwicklung im Vor- und Grundschulalter spielen latent bei beiden Subdimensionen mathematikdidaktischen Wissens eine Rolle, werden im TEDS-M-Test aber ebenfalls nicht durch Items erfasst.

Wie im Falle des mathematischen Wissens stellen die Standards der KMK für die Ausbildung angehender Primarstufenlehrkräfte nur eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ausbildungsziele dar. Ausführlicher werden die Ziele in den Empfehlungen der DMV, GDM und des MNU beschrieben (DMV, GDM & MNU, 2008), auf die wir im Folgenden erneut Bezug nehmen. Die Empfehlungen fordern eine mathematikdidaktische Kompetenzentwicklung in den Bereichen fachbezogene Reflexionskompetenzen, mathematikdidaktische Basiskompetenzen, mathematikdidaktische diagnostische Kompetenzen und mathematikunterrichtsbezogene Handlungskompetenzen.

Fachbezogene Reflexionskompetenzen müssen als kulturell stark geprägt angesehen werden und haben zudem einen eher mittelbaren Einfluss auf die Gestaltung von Mathematikunterricht. Sie gehören daher nicht zum gemeinsamen Kern des mathematikdidaktischen Wissens, wie es für TEDS-M 2008 definiert wurde.

Die drei übrigen in den Empfehlungen der DMV, GDM und des MNU beschriebenen Bereiche *mathematikdidaktische Basiskompetenzen*, *mathematikdidaktische diagnosti-*

sche Kompetenzen und *mathematikunterrichtsbezogene Handlungskompetenzen* sind dagegen in weiten Teilen deckungsgleich mit der Konzeptualisierung von TEDS-M 2008. Hier ist insofern eine hohe curriculare Validität gegeben. So werden u.a. in TEDS-M folgende in den Empfehlungen benannte Bereiche der *mathematikdidaktischen Basiskompetenzen* abgedeckt:

- „- beschreiben zu den zentralen Themenfeldern des Mathematikunterrichts
 - verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele
 - begriffliche Vernetzungen, u.a. durch fundamentale Ideen
 - typische Präkonzepte und Verstehenshürden“ (ebd., S. 10)

TEDS-M deckt des Weiteren folgende in den Empfehlungen genannte *mathematikdidaktische diagnostische Kompetenzen* ab:

- „- beobachten, analysieren und interpretieren mathematische Lernprozesse“ (ebd., S. 10)

Darüber hinaus wird in TEDS-M der in den Empfehlungen genannte Bereich *mathematikunterrichtsbezogene Handlungskompetenzen* abgedeckt, der wie folgt beschrieben ist:

- „- kennen wesentliche Elemente von Lernumgebungen und nutzen diese zur zielgerichteten Konstruktion von Lerngelegenheiten:
 - Aufgaben als Ausgangspunkt für Lernprozesse [...]
 - Unterrichtsmethoden in ihrer fachspezifischen Ausformung [...]
 - fachspezifische Interventionsmöglichkeiten von Lehrpersonen (z.B. Umgang mit vorläufigen Begriffen, Reaktion auf Fehler, heuristische Hilfen)“ (ebd., S. 11)

Unberücksichtigt bleiben in TEDS-M einige Spezialgebiete, die in den Empfehlungen der DMV, GDM und MNU genannt werden wie die empirische Kompetenzmessung, der Bezug auf fachdidaktische Forschungsergebnisse, der Computereinsatz im Mathematikunterricht und das fächerübergreifende Lernen. Diese Anforderungen gehören zum einen nicht in allen Ländern zum Kern mathematikdidaktischen Wissens bzw. sind stark kulturell geprägt. Zum anderen musste aufgrund der beschränkten Testzeit eine strenge Auswahl relevanter Gegenstände erfolgen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es in TEDS-M 2008 auch in Bezug auf das mathematikdidaktische Wissen gelungen ist, den Kern dieses Konstrukts in curricular valider Weise zu erfassen. Diese Aufgabe war vor allem im internationalen Vergleich durchaus anspruchsvoll und schwieriger zu realisieren als im Bereich Mathematik, da die Mathematikdidaktik stärker kulturell geprägt ist (vgl. Cai, Kaiser, Perry & Wong, 2009), weniger Arbeiten zur ihrer theoretischen Bestimmung vorliegen und zudem eine empirische Erfassung des entsprechenden Wissens zu Beginn der Studie kaum auf Vorarbeiten zurückgreifen konnte. Wie groß die Herausforderung war, kann allein daran deutlich gemacht werden, dass der aufsehenerregende Bericht des US-amerikanischen *National Mathematics Advisory Panel* (2008) zwar 45 fundierte Empfehlungen abgab, was die Gestaltung des Mathematikunterrichts, des Schulcurriculums und der Mathematiklehrerbildung angeht, dass der Erwerb mathematikdidaktischen Wissens bzw. von *pedagogical content knowledge* und seine Konzeptualisierung aber doch eher im Hintergrund blieben.

7.3 Methodisches Vorgehen

7.3.1 Instrumententwicklung

Die Testung des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens von Primarstufenlehrkräften erforderte als zentrale Aufgabe die Entwicklung neuer Items. Auf Items der Vorläuferstudie *MT21* konnte in diesem Fall nicht zurückgegriffen werden, da diese nur für die Testung angehender Sekundarstufen-I-Lehrkräfte entwickelt wurden. Beteiligt an der Itementwicklung waren die nationalen Forschungsteams sowie die internationale Projektleitung von TEDS-M 2008. Grundlage für die Itementwicklung bildeten insbesondere zwei amerikanische Projekte, die Studie „Knowing Mathematics for Teaching Algebra“ (KAT) der Michigan State University und die Studie „Learning Mathematics for Teaching“ (LMT) der University of Michigan. Während KAT sich auf das Fachgebiet Algebra spezialisiert hat (Ferrini-Mundy, Floden, McCrory, Burrill & Sandow, 2005), wurden im Rahmen von LMT Items entwickelt und umfangreich evaluiert, die mathematisches Wissen von Lehrkräfte testen, das zum Unterrichten von Arithmetik, Geometrie sowie Algebra (inklusive Funktionen) in der Grundschule und Sekundarstufe I bis Klasse 8 benötigt wird (siehe u.a. Hill, Blunk, Charalambous, Lewis, Phelps et al., 2008).

Die Übersetzungen und Rückübersetzungen der Items fanden in den jeweiligen Ländern statt und wurden von der internationalen Projektleitung in einem Reviewprozess, der auf die Einhaltung internationaler Standards achtete, streng kontrolliert. Gleichzeitig wurden die übersetzten Items auch in Deutschland von Expertinnen bzw. Experten aus der Mathematik und der Mathematikdidaktik auf Angemessenheit, Korrektheit und Klarheit der Formulierungen überprüft. Weitere Details zur Instrumententwicklung, insbesondere zum Prozess der Prüfung psychometrischer Testeigenschaften, können dem technischen Anhang entnommen werden (siehe Kapitel 12).

7.3.2 Testaufbau

Für die Testung des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens standen 60 Minuten Testzeit zur Verfügung. Um auch zu Subdomänen reliable Skalen berichten zu können, musste die Anzahl der Items pro Subdimension angemessen groß sein. Es wurde daher entschieden, ein Rotationsdesign (*Balanced Incomplete Block Design*) mit fünf Testheften zu verwenden. Unter Verwendung der Item-Response-Theorie (IRT) erlaubt dieses Verfahren eine Schätzung des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens der Testpersonen. Jedes Testheft enthielt zwei von fünf unterschiedliche Blöcke mit mathematischen und mathematikdidaktischen Aufgaben. Tabelle 7.2 zeigt die Verteilung der Blöcke auf die Testhefte.

Die 5 Blöcke enthielten, möglichst gleichverteilt, Items aus den vier mathematischen Subdomänen *Algebra*, *Geometrie*, *Arithmetik* und *Stochastik* sowie aus den mathematikdidaktischen Subdomänen *curriculares und planungsbezogenes Wissen* sowie *interaktionsbezogenes Wissen*. Der Messung des mathematischen Wissens wurde insgesamt mehr

Raum gegeben als der Messung des mathematikdidaktischen, sichtbar in der höheren Anzahl der mathematischen Items (74 von 106 Items¹).

Tabelle 7.2: Verteilung der Testblöcke B1 bis B5 auf die 5 Testhefte

	enthaltene Testblöcke	
Testheft 1	B1	B2
Testheft 2	B2	B3
Testheft 3	B3	B4
Testheft 4	B4	B5
Testheft 5	B5	B1

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Items aus den Bereichen *Arithmetik*, *Geometrie* und *Algebra* gingen ungefähr zu gleichen Anteilen in den Test ein, und zwar handelte es sich um 25 im Bereich Arithmetik sowie 23 im Bereich Algebra und 21 im Bereich Geometrie. Fünf Items entstammen dem Bereich der Stochastik. Die Anzahl der Items ermöglicht die Bildung mathematischer Subskalen für *Arithmetik*, *Algebra* und *Geometrie*. Die entsprechenden Ergebnisse (vgl. Kapitel 8 in diesem Band) werden zum derzeitigen Zeitpunkt von uns als Lösungshäufigkeiten berichtet, da auf internationaler Ebene noch keine Raschskalierung auf Basis der Item-Response-Theorie erfolgt ist und wir mögliche Abweichungen aufgrund unterschiedlicher Modellierungsentscheidungen vermeiden wollen. *Stochastik* kann aufgrund zu geringer Itemzahlen nicht als eigene Skala berichtet werden. Die entsprechenden Items finden allerdings in der Gesamtskala *Mathematik* Berücksichtigung.

Aufgrund der Klassifizierung der mathematischen Items nach ihrer kognitiven Domäne konnte sichergestellt werden, dass alle drei Anforderungsbereiche in jedem Testheft angemessen vertreten waren. Der Schwerpunkt lag insgesamt auf den beiden Domänen *Kennen* (33 Items) und *Anwenden* (29 Items), die Domäne *Begründen* war mit 12 von 74 Items vertreten.

Das mathematikdidaktische Wissen wurde über 32 Items erfasst. Auf die Subdimension *Curriculares und planungsbezogenes Wissen* beziehen sich 16 Items des Tests. *Interaktionsbezogenes Wissen* wurde ebenfalls über 16 Items erfragt. Während für die Gesamtskala wiederum ein raschskalierter Wert berichtet werden kann, dokumentieren wir für die beiden Subskalen die Lösungshäufigkeiten (vgl. Kapitel 8 in diesem Band).

In Bezug auf die Schwierigkeitsniveaus umfasste der Pool der mathematischen Items in annähernd gleicher Anzahl Items aus allen drei Niveaus: So gibt es 26 Items auf dem *elementaren*, 24 auf dem *mittleren* und 24 auf dem *fortgeschrittenen* Niveau. Bei den mathematikdidaktischen Items lag der Schwerpunkt auf dem *mittleren Niveau*. Nur ein Item

1 Einzelne Items, die im Zuge der Raschskalierung eine schlechte Modellanpassung zeigten, wurden in der endgültigen Kalibrierung nicht verwendet. Die Itemzahlen, die hier und im Folgenden genannt werden, beziehen sich auf die tatsächlich zur Kalibrierung verwendeten Items (für Details zur Skalierung siehe den Technischen Anhang am Ende dieses Bandes).

wurde dem *elementaren Niveau* zugeordnet, sieben dem *fortgeschrittenen* und 24 dem *mittleren Niveau*.

7.3.3 Itemstruktur und Codierung

Die Erfassung des professionellen Lehrerwissens erfolgte durch unterschiedliche Aufgabenformate. Die meisten Aufgaben weisen ein Multiple-Choice-Format (28 Items) oder Complex-Multiple-Choice-Format (60 Items) auf. Das Multiple-Choice-Format erfordert die Auswahl einer richtigen Antwort aus mehreren vorgegebenen Optionen durch Ankreuzen. Aufgaben im Complex-Multiple-Choice-Format bestehen aus mehreren Teilaufgaben, für die jeweils die gleiche Frage durch Auswahl einer Antwort aus mehreren vorgegebenen Optionen beantwortet wird. Bei 18 Items besteht die zu bewältigende Anforderung in der selbstständigen Formulierung einer schriftlichen Antwort in einem offenen Format.

Jedes richtig beantwortete Item im Multiple-Choice- oder Complex-Multiple-Choice-Format ging mit einem Punkt in die Gesamtwertung ein. Die meisten der offenen Items wurden dagegen im Partial-Credit-System ausgewertet, d.h. es wurden zwei „Punkte“ für eine richtige und es wurde ein „Punkt“ für eine in Ansätzen richtige Lösung vergeben. Für die Bewertung der offenen Items wurden umfangreiche Codierleitfäden mit zahlreichen Beispielen entwickelt. International und national fanden intensive Schulungen statt, um die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Studie mit diesen Leitfäden vertraut zu machen und eine einheitliche Bewertung der Antworten in allen Ländern zu gewährleisten (für Details siehe den technischen Anhang).

7.3.4 Item-Beispiele mit Detailanalyse der Anforderungen

Im Folgenden werden neun Aufgaben aus TEDS-M 2008 mit insgesamt 13 Items vorgestellt. Sie veranschaulichen die mathematischen und mathematikdidaktischen Subdimensionen sowie die Schwierigkeitsniveaus. Insgesamt sind mehr als 25 Prozent der Testitems von der internationalen Projektleitung freigegeben worden. Wir werden alle zu einem späteren Zeitpunkt in einem technischen Handbuch zusammen mit den vollständigen Item-Statistiken veröffentlichen. Im Folgenden findet sich eine erste Auswahl. Die Einsicht in die übrigen freigegebenen Items ist auf Anfrage möglich (tedsm@staff.hu-berlin.de).

Die Aufgabe „Treibstoffverbrauch“ (Abbildung 7.1) verknüpft thematisch eine mathematische mit einer mathematikdidaktischen Teilaufgabe aus dem Bereich *Arithmetik*. Beide Teilaufgaben wurden vor der Testung einem *mittleren Schwierigkeitsniveau* zugeordnet. Der erste, mathematische Teil der Aufgabe erfordert kognitive Anforderungen der Kategorie *Anwenden*. Die richtige Antwort ist „8,0“ (B) und kann durch Anwendung des einfachen Dreisatzes ermittelt werden. 78 Prozent der Probandinnen und Probanden haben dieses Item im internationalen Mittel richtig gelöst, was empirisch auf ein eher elementares Schwierigkeitsniveau hinweist. Die Spannweite liegt dabei zwischen 31 Prozent richtiger Lösungen in Georgien und 99 Prozent in Singapur. In Deutschland wurde die Aufgabe von 83 Prozent der angehenden Primarstufenlehrkräfte korrekt gelöst.

(a) Eine Maschine verbraucht in 30 Stunden 2,4 Liter Treibstoff.

Wie viele Liter Treibstoff verbraucht die Maschine in 100 Stunden, wenn ihr Treibstoffverbrauch pro Stunde konstant bleibt?

Kreuzen Sie ein Kästchen an.

A.	7,2	<input type="checkbox"/>
B.	8,0	<input type="checkbox"/>
C.	8,4	<input type="checkbox"/>
D.	9,6	<input type="checkbox"/>

(b) Entwickeln Sie eine Aufgabe vom gleichen Typ wie in (a) (gleiches Verfahren), die jedoch für Grundschüler(innen) **EINFACHER** zu lösen ist.

IEA: Teacher Education and Development Study

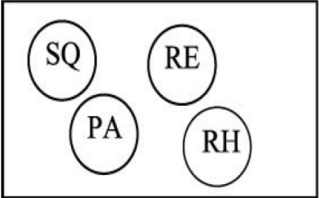
© TEDS-M Germany.

Abbildung 7.1: TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung des arithmetischen Wissens sowie des curricularen und planungsbezogenen Wissens

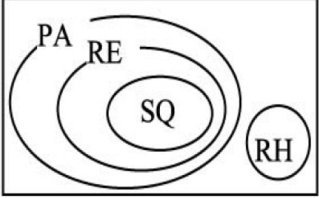
Der zweite, mathematikdidaktische Teil erfordert Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der *Unterrichtsplanung*. Erwartet wird, dass das Rechnen mit Dezimalzahlen, in diesem Fall die Division der Zahl 2,4 durch 30 (oder 3) als Schwierigkeit für Grundschülerinnen und Grundschüler erkannt wird und in einer offenen Antwort eine neue, einfachere Aufgabe formuliert wird. Eine richtige Lösung könnte z.B. sein „Eine Maschine verbraucht in 30 Stunden 3 Liter Treibstoff. Wie viele Liter Treibstoff verbraucht die Maschine in 100 Stunden, wenn ihr Treibstoffverbrauch konstant bleibt?“. Es wurden aber auch Lösungen als richtig gewertet, die das Rechnen mit der Dezimalzahl 2,4 vereinfachten, z.B. „Eine Maschine verbraucht in 50 Stunden 2,4 Liter Treibstoff. Wie viele Liter Treibstoff verbraucht die Maschine in 100 Stunden, wenn ihr Treibstoffverbrauch konstant bleibt?“. Andere Sachkontexte, die eine entsprechende Berechnung verlangten, wurden ebenfalls als richtige Lösung akzeptiert. In den 15 TEDS-M-Teilnahmeländern waren zwischen 18 Prozent (Georgien) und 82 Prozent (Singapur) der Lehrkräfte in der Lage, die Aufgabe korrekt zu lösen. Im internationalen Mittel gaben 55 Prozent der Lehrkräfte eine Antwort, die als richtig gewertet wurde. In Deutschland lag die Lösungshäufigkeit mit 65 Prozent deutlich darüber.

Die Lösung der Aufgabe „Venndiagramme zu Vierecken“ (Abbildung 7.2) aus der Subdomäne *Geometrie* verlangt *Kenntnisse* über Teilmengenrelationen von Arten von Vierecken. Dazu gehört die Kenntnis, dass Quadrate sowohl spezielle Rechtecke als auch spezielle Rhomben sind und alle drei Vierecke zu den Parallelogrammen gehören. Zusätzlich sind die Primarstufenlehrkräfte gefordert, die Darstellung dieser Relationen in den gezeichneten Venndiagrammen zu erkennen. Vom Schwierigkeitsgrad wurde das Item aufgrund des inhaltlichen Bezugs zur Grundschulgeometrie vorab als *elementares*

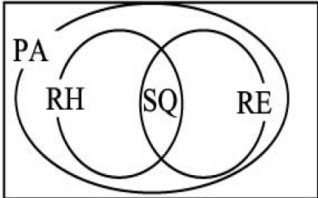
Drei Schüler zeichnen die folgenden Venndiagramme, um die Beziehungen zwischen vier Typen von Vierecken zu verdeutlichen:
Rechtecke (RE), Parallelogramme (PA), Rhomben (RH), and Quadrate (SQ).



Tobias



Julian



Max

Welches Schülerdiagramm ist richtig?

Kreuzen Sie ein Kästchen an

A. Tobias	<input type="checkbox"/>
B. Julian	<input type="checkbox"/>
C. Max	<input type="checkbox"/>

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 7.2: TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung geometrischen Wissens

Niveau eingeordnet. Die richtige Antwort ist „Max“ (C) und wurde von 60 Prozent der Probanden gegeben. In Deutschland war die Lösungshäufigkeit mit 38 Prozent am geringsten, in Taiwan mit 89 Prozent am höchsten. Dass in Deutschland nur gut ein Drittel der angehenden Lehrkräfte in der Lage war, dieses Item zu lösen, könnte auf ein eher geringes Verständnis geometrischer Relationen oder Unsicherheit im Umgang mit der verwendeten Darstellungsform hindeuten.

Die beiden folgenden Aufgaben stammen aus der mathematischen Subdomäne *Algebra* und demonstrieren anschaulich die Unterschiede zwischen den Schwierigkeitsniveaus. Beide Aufgaben erfordern kognitive Prozesse der Kategorie *Anwenden*.

Die Aufgabe „Zündholzmuster“ (Abbildung 7.3) entspricht konzeptionell einem *elementaren Schwierigkeitsniveau*, da das Thema zumindest enaktiv oder ikonisch bereits in der Grundschule eingesetzt werden könnte. In der vorliegenden Form erfordert die Aufgabe präalgebraische Fähigkeiten im Erkennen der Gesetzmäßigkeit und Fortführung des geometrischen Musters. Die benötigten Rechenoperationen sind einfach und die vorgegebenen Antworten ermöglichen das Erkennen und Revidieren von kleinen Rechenfehlern. Die richtige Antwort ist „33“ (B) und wurde im internationalen Mittel von 75 Prozent und in Deutschland von 79 Prozent der angehenden Primarstufenlehrkräfte angekreuzt. Damit erwies sich die Aufgabe auch empirisch als relativ leicht.

Aus Zündhölzern werden die folgenden Figuren gelegt.

Figur 1 Figur 2 Figur 3

Wie viele Zündhölzer werden für die 10. Figur benötigt, wenn der Konstruktionsprozess so weitergeführt wird?

Kreuzen Sie ein Kästchen an.

A.	30	<input type="checkbox"/>
B.	33	<input type="checkbox"/>
C.	36	<input type="checkbox"/>
D.	39	<input type="checkbox"/>
E.	42	<input type="checkbox"/>

IEA: Teacher Education and Development Study

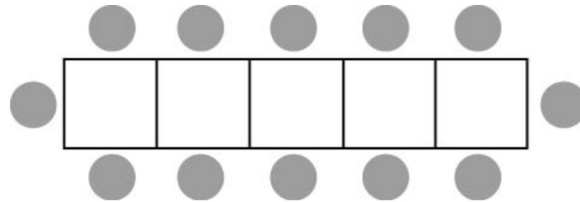
© TEDS-M Germany.

Abbildung 7.3: TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung algebraischen Wissens

Erstaunlich ist allerdings die Spannweite bei diesem Item. Während mit 94 Prozent so gut wie alle Lehrkräfte in Taiwan die Aufgabe lösen konnten, gilt dies nur für 12 Prozent (!) in Georgien. Allein zwei Fünftel haben hier Option E gewählt. Wir vermuten, dass die Probandinnen und Probanden die Anzahl der Zündhölzer der ersten Figur (=6) gezählt haben. Da bei jeder weiteren Figur immer ein Quadrat mehr zu sehen ist, haben sie vermutlich jeweils vier (statt drei) Zündhölzer addiert ($6+9\cdot 4=42$). Die Erkenntnis, dass die Figur sich in jedem Schritt um ein Quadrat vergrößert, hätte in diesem Fall zu der falschen Schlussfolgerung geführt, dass in jedem Schritt vier Zündhölzer addiert werden müssen.

Die Aufgabe „Sitzplatzmuster“ (Abbildung 7.4) erscheint auf den ersten Blick ähnlich der „Zündholzmuster“-Aufgabe, fordert jedoch neben dem Erkennen der Gesetzmäßigkeit im Muster und deren Fortführung explizit die Formulierung eines algebraischen Ausdrucks zur figurierten Zahlenfolge. Hier sind keine Antwortoptionen vorgegeben. Als richtige Antwort wurde der Term „ $2n + 2$ “ sowie gleichwertige Terme z.B. „ $2(n + 1)$ “ oder „ $(n \cdot 2) + 2$ “ akzeptiert. Die Aufgabe wurde aufgrund ihres thematischen Bezugs zur Mathematik der unteren Sekundarstufe I dem *mittleren Niveau* zugeordnet. 50 Prozent der Probanden und Probandinnen gelang es, einen angemessenen Term zu formulieren. Erneut deckt die Spannweite der Lösungshäufigkeiten in den Ländern fast den gesamten Wertebereich ab: 4 Prozent (Georgien) bis 93 Prozent (Singapur). In Deutschland waren 57 Prozent der angehenden Primarstufenlehrkräfte in der Lage, eine richtige Lösung zu formulieren.

An einem quadratischen Tisch können vier Personen sitzen, an jeder Seite eine. Wenn 5 quadratische Tische nebeneinander gestellt werden (siehe unten), können 12 Personen daran sitzen, 5 an den beiden Seiten und 2 an den Enden.



Wie viele Personen können an n quadratischen Tischen sitzen, wenn diese nebeneinander gestellt werden?

Geben Sie Ihre Lösung zu dieser Aufgabe als Term in Abhängigkeit von n an.

Abbildung 7.4: TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung algebraischen Wissens

Die Aufgabe „Irrationale Zahlen“ (Abbildung 7.5) im Complex-Multiple-Choice-Format erfordert mathematische *Kenntnisse* aus dem Bereich der *Arithmetik*. Sie wurde vorab als *fortgeschrittenes Niveau* eingestuft. Für die richtige Beantwortung der Aufgabe ist das Kennen der Definition von irrationalen Zahlen als reelle Zahlen, die sich nicht als Bruch zweier ganzer Zahlen darstellen lassen, notwendig. Von den gegebenen Zahlen ist nur π eine irrationale Zahl (Item A). Diese Zahl wurde im internationalen Mittel von 74 Prozent der Probandinnen und Probanden richtig klassifiziert, was empirisch auf eine eher geringe Schwierigkeit und eine große Vertrautheit mit der Zahl π hindeutet. Dabei lag die Lösungshäufigkeit mit 37 Prozent in Georgien allerdings sogar deutlich unter der Ratewahrscheinlichkeit, während in Botswana 89 Prozent der Lehrkräfte die richtige Lösung fanden. In Deutschland galt dies für 77 Prozent.

Item B wurde von fast allen angehenden Primarstufenlehrkräften richtig gelöst (89%; Spannweite: 53% in Georgien – 99% in Taiwan; Deutschland: 91%). Bei Item C lag die Lösungshäufigkeit bei 69 Prozent (Spannweite: 30% in Georgien – 95% in Singapur; Deutschland: 72%). Die größte empirische Schwierigkeit zeigte sich beim Item D. Mehr als die Hälfte der Probandinnen und Probanden (59%) konnte dieses Item nicht richtig lösen. In Botswana war der Anteil nicht richtiger Lösungen besonders hoch (84%), während er in Thailand deutlich kleiner war (24%). Deutschland gehört zu den Ländern, in denen dieses Item ebenfalls besonders oft nicht richtig gelöst wurde (67%).

Entscheiden Sie für jede Zahl, ob sie rational oder irrational ist.

*Kreuzen Sie ein Kästchen
pro Zeile an.*

		Rational	Irrational
A.	π	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
B.	2	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
C.	$\sqrt{49}$	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
D.	$-\frac{3}{2}$	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

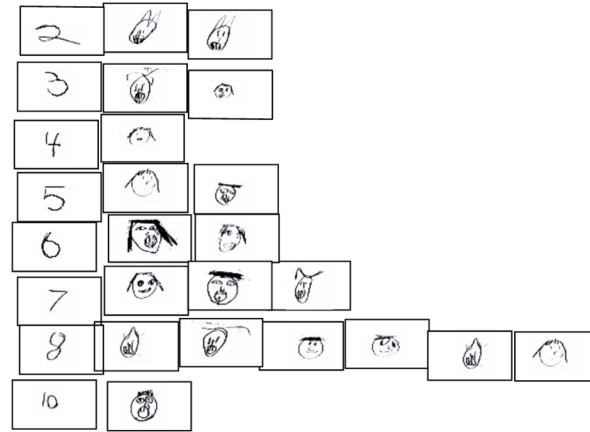
Abbildung 7.5: TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung arithmetischen Wissens

Bei der Aufgabe „Zahnschaubilder“ (Abbildung 7.6) besteht die zu bewältigende Anforderung in der Interpretation und im Vergleich der dargestellten Schaubilder. Die Aufgabe lässt sich damit der mathematikdidaktischen Subdimension *Interaktionsbezogenes Wissen* zuordnen. Sie wurde als *mittleres Schwierigkeitsniveau* klassifiziert. Erwartet wird eine Antwort, die sowohl eine Gemeinsamkeit als auch einen relevanten Unterschied der Schaubilder beschreibt. Als Gemeinsamkeit wurde z.B. akzeptiert, dass beide Schaubilder die gleichen Daten zeigen oder dass es sich bei beiden um Piktogramme handelt. Die Aussage, dass Marie im Gegensatz zu Sarah Personen nach der Anzahl ihrer herausgefallenen Zähne gruppiert hat, wurde beispielsweise als Unterschied gewertet. Wurde nur eine Gemeinsamkeit oder nur ein Unterschied genannt, wurde das Item als teilweise richtig klassifiziert. 30 Prozent der Probanden haben diese Aufgabe vollständig gelöst, 37 Prozent gelang immerhin eine Teillösung. Die Spannweite vollständig korrekter Lösungen liegt zwischen 4 Prozent in Georgien und 73 Prozent in Taiwan. In Deutschland haben 29 Prozent der angehenden Primarstufenlehrkräfte eine vollständig und weitere 42 Prozent eine zumindest teilweise richtige Lösung gefunden.

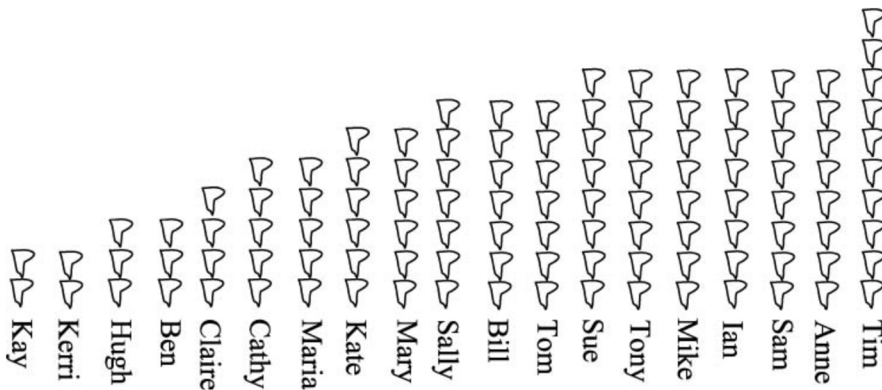
Aus der mathematischen Subdomäne *Stochastik* stammt die Aufgabe „Würfelspiel“ (Abbildung 7.7), bei der die Gewinnchancen zweier Jugendlicher, die das Spiel spielen, verglichen werden müssen. Die richtige Antwort lässt sich zeitaufwendig durch Abzählen der günstigen und der möglichen Würfelresultate bzw. schneller durch Plausibilitätsüberlegungen bestimmen, die tieferes Verständnis erfordern. Da die Differenzen 0, 1 und 2 beim Doppelwurf häufiger auftreten als die Differenzen 3, 4 und 5, hat Anne die größeren Chancen zu gewinnen (B). Diese Aufgabe erfordert das *Anwenden* von Kenntnissen im Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Auch wenn diese in Deutschland in der Regel bereits zu Beginn der Sekundarstufe I vermittelt werden, wurde international eher erwartet, dass es sich um eine Schwierigkeit auf dem *fortgeschrittenen Niveau* handelt. Bei der Testung zeigte sich dann auch eine hohe empirische Schwierigkeit. Nur 29 Prozent

Stellen Sie sich vor, dass zwei Grundschülerinnen der gleichen Klasse die folgenden Schaubilder angefertigt hätten, um die Anzahl der bereits verlorenen Zähne ihrer Klassenkamerad(inn)en darzustellen.

Marie zeichnete Bilder von ihren Klassenkamerad(inn)en auf Karten und erstellte so dieses Schaubild.



Sarah schnitt Bilder von Zähnen aus und erstellte dieses Schaubild.



Inwieweit sind die beiden Schaubilder in Bezug auf die Datenpräsentation ähnlich und inwieweit sind sie unterschiedlich?

Ähnlich:

Unterschiedlich:

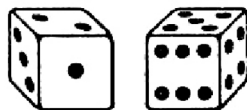
Abbildung 7.6: TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung interaktionsbezogenen Wissens

der Probanden wählten die richtige Option B, in Georgien sogar nur 5 Prozent während dieses in Taiwan immerhin für rund die Hälfte der Lehrkräfte galt (51%). Und auch in Deutschland wussten rund zwei Fünftel, dass Anne die größere Gewinnchance hat (41%), was unsere vorherige Einschätzung bestätigt, dass es sich national um eine Aufgabe auf mittlerem Schwierigkeitsniveau handelt.

33 Prozent der Lehrkräfte im internationalen Mittel und 31 Prozent in Deutschland behaupteten, Anne und Nils hätten die gleiche Chance zu gewinnen (Option A). Aus der Annahme, dass bei einem Laplace-Würfel alle Elementarereignisse gleichwahrscheinlich sind, wurde hier vermutlich irrtümlich geschlossen, dass auch die Wahrscheinlichkeiten für die möglichen Differenzen zweier Würfelresultate gleich sind. Da Anne und Nils jeweils drei der möglichen Differenzen wählen, werden ihre Gewinnchancen fälschlicherweise als gleich interpretiert.

In Georgien waren 69 Prozent und in einer Reihe von weiteren Ländern zwischen knapp 30 und 40 Prozent der Meinung, dass es bei diesem Würfelspiel nicht möglich sei zu sagen, wer die größere Gewinnchance habe (Option D). Aus der Tatsache, dass es bei Zufallsexperimenten, wie dem Wurf eines Würfels nicht möglich ist, den Ausgang vorherzusagen, wird vermutlich irrtümlich geschlossen, dass es auch nicht möglich sei, Aussagen über Gewinnchancen zu machen. Entweder fehlt den Personen, die diese Option angekreuzt haben, ein angemessenes Verständnis über die Aufgaben und Möglichkeiten der Stochastik oder sie haben beim Lesen nicht erkannt, dass hier nach Gewinnchancen und nicht nach einer Vorhersage der Würfelresultate gefragt wird.

Zwei sechsseitige Laplace-Würfel werden für ein Glücksspiel geworfen und die beiden oben liegenden Zahlen werden protokolliert.



Anne gewinnt, wenn die Differenz der zwei Zahlen 0, 1 oder 2 ist.
Nils gewinnt, wenn die Differenz der beiden Zahlen 3, 4 oder 5 ist.

Die Schüler(innen) diskutieren, ob das Spiel fair ist.

Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

- Kreuzen Sie ein Kästchen an.*
- A. Beide haben die gleiche Chance zu gewinnen.
- B. Anne hat die größere Chance zu gewinnen.
- C. Nils hat die größere Chance zu gewinnen.
- D. Da das Spiel durch einen Würfel entschieden wird, ist es nicht möglich zu sagen, wer eine größere Gewinnchance hat.

Die Aufgabe „Einführung in die Längenmessung“ (Abbildung 7.8) wurde in TEDS-M 2008 eingesetzt, um mathematikdidaktisches Wissen im Bereich der *Unterrichtsplanung* zu testen. Sie wurde vorab als *fortgeschrittenes Niveau* eingestuft und verlangt von den Probanden, sich mit der genannten Unterrichtsmethode auseinanderzusetzen und zwei Gründe für die Rechtfertigung dieser Methode zu nennen.

Bei der Einführung der Messung von Längen, lässt Frau Heine üblicherweise ihre Schüler(innen) zunächst die Breite ihrer Bücher mit Hilfe von Büroklammern und danach noch einmal mit Stiften messen.

Nennen Sie **ZWEI** Gründe für die Wahl dieser Einführungsart, anstatt die Kinder einfach im Gebrauch eines Lineal zu unterrichten?

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 7.8: TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung curricularen und planungsbezogenen Wissens

Als korrekte Antwort wurde eine Argumentation gewertet, die mindestens zwei der folgenden drei Gründe für die gewählte Einführungsart enthielt:

1. Die Idee des Messens vermitteln (die Verwendung der genannten Gegenstände als Maßeinheit ermöglicht ein Verständnis für die Idee des Messens als Vergleich einer unbekanntes Größe mit einer bekannten Einheit).
2. Die Notwendigkeit von Standardeinheiten aufzeigen (der Gebrauch von nicht standardisierten Einheiten führt zu unterschiedlichen Maßzahlen und kann damit die Notwendigkeit der Einführung von Standardeinheiten demonstrieren).
3. Die Wahl einer angemessenen Maßeinheit thematisieren (die Verwendung der unterschiedlichen Gegenstände ermöglicht eine Auseinandersetzung mit der Frage, welche Maßeinheit für welches Objekt geeignet ist).

Die Nennung eines Aspektes wurde als teilweise richtig gewertet. Nicht-kognitive Argumente wie z.B. die Motivierung der Schülerinnen und Schüler wurden aufgrund ihrer Unspezifität nicht akzeptiert. Die Aufgabe erwies sich empirisch als sehr anspruchsvoll. Nur 9 Prozent der angehenden Primarstufenlehrkräfte gelang es, diese Aufgabe vollständig richtig zu lösen, also zwei Argumente aufzulisten (Spannweite: von 2% in Georgien bis 19% in Singapur; Deutschland: 6%). Knapp die Hälfte der Probanden (40%) hat aber zumindest einen der drei obigen Aspekte genannt. Dabei wurde der erste Aspekt, der der fundamentalen Idee des Messens entspricht und damit nahe liegend ist, mit Abstand am häufigsten genannt (von 26% der Probanden). Deutschland ist das einzige der TEDS-M-Teilnahmeländer, in dem die zweite Option mit Abstand am häufigsten benannt wurde.

Die letzte Aufgabe, die hier vorgestellt werden soll („Termvergleich“, Abbildung 7.9), stammt wiederum aus der mathematischen Subdomäne *Algebra* und wurde vorab als *mittleres Niveau* klassifiziert.

Schülerinnen und Schülern mit Algebrakenntnissen wurde die folgende Frage gestellt:

Es sei n eine beliebige Zahl. Welcher der Ausdrücke ist größer: $2n$ oder $n + 2$?

Beantworten Sie die Frage und begründen Sie Ihre Antwort.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 7.9: TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung algebraischen Wissens

Erwartet wurde von den angehenden Primarstufenlehrkräften eine eigenständig formulierte Antwort, die *Kenntnisse* in Algebra demonstrierte, indem eine Fallunterscheidung durchgeführt wurde. Diese konnte durch Gleichungen oder auch in Worten ausgedrückt werden. Eine mögliche korrekte Lösung mit symbolhafter Begründung wäre z.B. die folgende:

„Für $n < 2$: $2n < n + 2$;

Für $n = 2$: $2n = n + 2$;

Für $n > 2$: $2n > n + 2$.“

Wenn der Fall $n=2$ weggelassen wurde, galt die Aufgabe ebenfalls noch als richtig gelöst. Sobald nur der Fall $n < 2$ oder nur $n > 2$ betrachtet wurde, wurde die Antwort als teilweise richtig bewertet. Die Fallunterscheidung konnte auch graphisch oder anhand einer Wertetabelle hergeleitet und begründet werden. Bei einer Spannweite von 0 (Philippinen) bis 31 Prozent (Taiwan) gelang im internationalen Mittel nur 13 Prozent der Probandinnen und Probanden eine vollständig korrekte Lösung. 23 Prozent der Antworten wurden als teilweise richtig bewertet. In Deutschland lagen die jeweiligen Anteile etwas höher: 17 Prozent der angehenden Primarstufenlehrkräfte lösten die Aufgabe vollständig, weitere 26 Prozent mindestens teilweise richtig.

7.4 Modellierung von Niveaus im mathematischen und mathematikdidaktischen Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte

Die Verknüpfung von Itemschwierigkeiten und Personenfähigkeiten über eine Rasch-Skalierung ermöglicht es, Fähigkeitsintervalle mit Anforderungen in Beziehung zu setzen, die für das Lösen bestimmter Aufgabengruppen nötig sind. Darauf basiert in TEDS-M 2008 eine empirisch gewonnene Festlegung von Schwellenwerten, über die Niveaus des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens definiert und anhand von Item-Sets beschrieben werden können. Auf diese Weise kann die normorientierte Betrachtungsweise, die die Leistungen in einem Land bzw. Ausbildungsgang relativ zu den Leistungen der übrigen TEDS-M-Teilnahmeländer bzw. Ausbildungsgänge verortet, um eine inhaltliche Beschreibung ergänzt werden (für die Ergebnisse beider Zugänge siehe Kapitel 8 in diesem Band). Im Folgenden werden die jeweils herausgearbeiteten Niveaus für die beiden Wissensdomänen getrennt beschrieben.

Dabei wurden für jeden Schwellenwert zwei Sets an Items bestimmt: Zum einen Items, die von Personen mit einem Fähigkeitswert, der dem Schwellenwert entspricht, mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 70 Prozent gelöst werden können. Diese beschreiben, was eine angehende Primarstufenlehrkraft weiß und in der Lage ist zu tun. Zum anderen Items, die mit einer Wahrscheinlichkeit von maximal 50 Prozent gelöst werden. In der Mehrheit der Fälle werden die Lehrkräfte an diesen Items also scheitern, sodass sie beschreiben, was eher nicht gewusst bzw. gekonnt wird. Entscheidend für die Bestimmung der Schwellenwerte war, dass hinreichend Items vorhanden waren, um diese beiden Sets bilden zu können (mindestens 10-12 Items).

Aufgrund der höheren Itemzahl insgesamt konnten für die Mathematikskala zwei Schwellenwerte festgesetzt werden, sodass sich drei Niveaus mathematischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte unterscheiden lassen. Der Übergang von einem geringen zu einem mittleren mathematischen Wissensniveau liegt bei $-0,8$ Logits bzw. 431 Testpunkten auf einer Skala mit einem Mittelwert von 500 und einer Standardabweichung von 100 Punkten. Der Übergang vom mittleren zu einem hohen Wissensniveau wird durch den Wert $0,2$ Logits bzw. 516 Testpunkte repräsentiert. Für die Mathematikdidaktikskala konnte aufgrund der geringeren Itemzahl lediglich ein Schwellenwert festgesetzt werden, sodass zwischen zwei Niveaus unterschieden werden kann. Ein Wert von $0,4$ Logits bzw. 544 Testpunkten markiert den Übergang von geringem bis mittlerem zu hohem mathematikdidaktischem Wissen. Nach Festsetzung der Werte wurden die Item-Sets von Expertinnen und Experten begutachtet, um zugrunde liegende Kompetenzen herausarbeiten zu können.

7.4.1 Niveaus mathematischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte

Dem TEDS-M-Kompetenzmodell zufolge lassen sich zwei deutliche Schwellen im mathematischen Wissen und damit drei Gruppen an angehenden Primarstufenlehrkräften unterscheiden. Die leistungsstärkste Gruppe, deren Testergebnisse über der zweiten Schwelle liegen, verfügt über ein vergleichsweise hohes, strukturbezogenes mathematisches Wissen und kann dieses sicher auf Standardprobleme in den Domänen Arithmetik, Algebra, Geometrie und Stochastik anwenden.

Entsprechende Primarstufenlehrkräfte verfügen über fundierte Kenntnisse und Grundvorstellungen zur Anordnung der natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen und ihren Rechenregeln und können diese in Aufgaben größtenteils sicher anwenden und mit ihnen argumentieren und mathematisch schlussfolgern. Sie können z.B. irrationale von rationalen Zahlen unterscheiden und problemlos mit Brüchen und Prozenten in Anwendungsbezügen operieren. Sie sind vertraut mit algebraischen Darstellungsformen und überwiegend sicher im Umgang mit Funktionen und Abbildungen. Zentrale geometrische Vorstellungen ermöglichen es ihnen beispielsweise, Beziehungen zwischen Formen und Figuren herzustellen und zu beschreiben. Die Interpretation statistischer Darstellungen bereitet ihnen ebenso wenige Schwierigkeiten wie eine wahrscheinlichkeitstheoretische Argumentation. Eine Person dieser Gruppe löst z.B. die oben dargestellten Aufgaben „Zündholzmuster“ (Abbildung 7.3) und „Irrationale Zahlen“ (Abbildung 7.5) mit einer Wahrscheinlichkeit größer als 70 Prozent.

Primarstufenlehrkräfte auf dem mittleren Niveau verfügen im Bereich der natürlichen und ganzen Zahlen ebenfalls über fundierte Kenntnisse und Grundvorstellungen. Zahlentheoretische Grundbegriffe wie z.B. gerade Zahlen können sie argumentativ herleiten und mit Brüchen in Anwendungsbezügen sicher operieren. Probleme bereitet ihnen jedoch die argumentative Verwendung zahlentheoretischer Konzepte. Dazu gehören z.B. Aufgaben, die die Anwendung des Assoziativgesetzes erfordern, ebenso wie die Verwendung von proportionalen Zusammenhängen für begründete Aussagen in Sachbezügen. 2- und 3-dimensionale geometrische Formen können sie darstellen und interpretieren und deren Flächeninhalte bzw. Rauminhalte berechnen. Die Berechnung des Flächeninhalts geometrischer Formen in Koordinatendarstellung überfordert sie jedoch. Im Bereich Algebra sind sie sicher im Umgang mit Variablen und Gleichungen und können Äquivalenzumformungen durchführen. Das Erkennen quadratischer und exponentieller funktionaler Zusammenhänge in Sachkontexten fällt ihnen dagegen schwer. Die Lösungswahrscheinlichkeit für die Aufgaben „Termvergleich“ (Abbildung 7.9) und „Würfelspiel“ (Abbildung 7.7) beispielsweise beträgt für diese Gruppe weniger als 50 Prozent.

Sehr gering ist das mathematische Wissen im unteren Niveau. Primarstufenlehrkräften unter dem ersten Schwellenwert fehlen strukturelle Einsichten und auch beispielgebundene Argumentationen bereiten ihnen Schwierigkeiten. So fällt es ihnen schwer, komplexere arithmetische Aufgaben zu lösen, die mehrere kognitive Schritte erfordern. Sie zeigen Schwächen im Umgang mit natürlichen und rationalen Zahlen in Bezug auf deren Eigenschaften und Rechengesetze. Insbesondere zu zahlentheoretischen Begriffen wie z.B. dem kleinsten gemeinsamen Vielfachen oder Konzepten der elementaren Arithmetik wie der Vollständigkeit der reellen Zahlen, liegen keine tragfähigen Vorstellungen vor. Auch der Umgang mit Proportionalitäten in Anwendungsbezügen bereitet ihnen Schwierigkeiten. Im Bereich der Geometrie gelingt ihnen das Operieren mit Formen in Raum und Ebene nicht problemlos. Im Bereich der Algebra gelingt es ihnen beispielsweise nicht, anschaulich gegebene Äquivalenzumformungen sicher durchzuführen. Beziehungen zwischen verschiedenen mathematischen Konzepten herzustellen und argumentative Beweise zu erbringen, fällt ihnen ebenso schwer. Für die Aufgabe „Venn-Diagramme zu Vierecken“ (Abbildung 7.2) beträgt die Lösungshäufigkeit in dieser Gruppe z.B. weniger als 50 Prozent ebenso wie für die Aufgabe „Sitzplatzmuster“ (Abbildung 7.4).

7.4.2 Niveaus mathematikdidaktischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte

Für das mathematikdidaktische Wissen konnte ein eindeutiger Schwellenwert festgelegt werden, der die angehenden Primarstufenlehrkräfte in zwei Gruppen mit unterschiedlichen Leistungsniveaus unterteilt.

Personen der leistungsschwächeren Gruppe unter dem Schwellenwert sind nur eingeschränkt fähig, die Korrektheit einer Lehrstrategie für ein konkretes Beispiel zu erkennen bzw. die Angemessenheit der Aktivitäten und Lösungsansätze von Lernenden zu bewerten, die typische mathematische Inhalte aus der Primarstufe verwenden. Im Bereich der Arithmetik sind sie nur eingeschränkt in der Lage zu erkennen, welche Bestandteile einer Textaufgabe deren Schwierigkeit beeinflussen. Der Teil (b) der Aufgabe „Treibstoffver-

brauch“ (Abbildung 7.1), bei der eine arithmetische Schwierigkeitshürde erkannt und durch Umformulieren der Aufgabe vereinfacht werden soll, kann z.B. von Personen dieser Gruppe überwiegend nicht angemessen gelöst werden.

Angehende Primarstufenlehrkräfte auf dem höheren Leistungsniveau, das über dem Schwellenwert liegt, können die Lösungsansätze von Lernenden interpretieren, die dazu nötigen Fähigkeiten der Lernenden identifizieren sowie mögliche Schülerschwierigkeiten erkennen und sie können diese überwiegend auch klar und prägnant beschreiben. Es fällt ihnen z.B. nicht schwer, von Lernenden erstellte Grafiken zu einem Sachverhalt zu interpretieren und in Hinblick auf ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu erörtern (vgl. Aufgabe „Zahnschaubilder“, Abbildung 7.6, für die Lehrkräfte auf diesem Niveau zumindest eine Teillösung liefern können). Sie sind dabei auch in der Lage, bekannte und verbreitete Fehlvorstellungen von Lernenden zu identifizieren.

Des Weiteren verfügen angehende Primarstufenlehrkräfte auf dem höheren Leistungsniveau über ein fundiertes Wissen, wie Veranschaulichungsmittel einzusetzen sind, um Lernprozesse zu fördern. Im algebraischen Bereich sind sie im Wesentlichen in der Lage, von Lernenden entwickelte algebraische Repräsentationen zu interpretieren und mit Denkansätzen von Lernenden in Beziehung zu bringen. Die Kenntnis mathematischer Begriffskonzepte im Bereich der Stochastik oder z.B. im Bereich des Messens ermöglicht es ihnen, Aufgaben zu reformulieren bzw. umzustrukturieren. In Bezug auf Lehr-Lern-Strategien haben zukünftige Primarstufenlehrkräfte des höheren Niveaus grundlegende Vorstellungen entwickelt, warum eine spezifische Lehrstrategie angemessen ist, ob sie auf eine größere Klasse von Problemen generalisierbar ist oder ob sie immer funktioniert.

Abschließend ist festzuhalten, dass in diesem Beitrag die theoretische Konzeption der Mathematik- und Mathematikleistungstests, ihre nationale Validität und die Unterscheidung von Kompetenzniveaus dargestellt wurden. Die empirischen Ergebnisse der TEDS-M-Teilnahmeländer und -Ausbildungsgänge werden im folgenden Kapitel dargestellt.

8 Mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich

Sigrid Blömeke, Gabriele Kaiser, Martina Döhrmann, Ute Suhl & Rainer Lehmann

8.1	Methodisches Vorgehen.....	197
8.2	Mathematisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich.....	199
8.2.1	Leistungsstand nach Land.....	199
8.2.2	Inhaltliche Stärken und Schwächen der angehenden Lehrkräfte.....	205
8.2.3	Kompetenzniveaus angehender Lehrkräfte im Bereich Mathematik.....	210
8.2.4	Mathematisches Wissen nach Ausbildungsgang.....	212
8.2.5	Zur Situation in Deutschland.....	220
8.3	Mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich.....	224
8.3.1	Leistungsstand nach Land.....	224
8.3.2	Inhaltliche Stärken und Schwächen der angehenden Lehrkräfte.....	228
8.3.3	Kompetenzniveaus angehender Lehrkräfte im Bereich Mathematikdidaktik.....	233
8.3.4	Mathematikdidaktisches Wissen nach Ausbildungsgang.....	234
8.3.5	Zur Situation in Deutschland.....	238
8.4	Zum Verhältnis von mathematischem und mathematikdidaktischem Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	240
8.5	Zusammenfassung.....	244
8.5.1	Mathematisches Wissen nach Land.....	245
8.5.2	Mathematisches Wissen nach Ausbildungsgang.....	245
8.5.3	Mathematikdidaktisches Wissen nach Land.....	248
8.5.4	Mathematikdidaktisches Wissen nach Ausbildungsgang.....	248

Fachbezogene kognitive Fähigkeiten stellen einen Kernbestandteil professioneller Lehrerkompetenzen dar. Im folgenden Beitrag wird das bei angehenden Primarstufenlehrkräften am Ende der Lehrerausbildung vorliegende mathematische und mathematikdidaktische Wissen beschrieben (zur Testkonzeption siehe Kapitel 7 in diesem Band). Dabei erfolgt zunächst eine *systemische* Betrachtung, d.h. der mittlere Umfang und die Verteilung des Wissens der Lehrkräfte am Ende ihrer Ausbildung wird länderweise dargestellt, um die Effektivität des *Gesamtsystems* der Primarstufenlehrausbildung einschätzen zu können – unabhängig davon, wie die Systeme innerhalb der TEDS-M-Teil-

nahmeländer konkret strukturiert sind. Gibt es in einem Land unterschiedliche Ausbildungsgänge, die zu einer Lehrberechtigung für die Primarstufe führen, so fließen deren Ergebnisse entsprechend ihres Anteils an der Zielpopulation angehender Primarstufenlehrkräfte im letzten Jahr ihrer Ausbildung gewichtet in den Landesmittelwert ein.

Um Hinweise auf *inhaltliche Stärken und Schwächen* der Primarstufenlehrausbildung zu erhalten, werden – ebenfalls auf Länderebene – die Leistungen der Lehrkräfte in den Subdimensionen des mathematischen Wissens (Arithmetik, Algebra und Geometrie; Stochastik ist dafür mit zu wenigen Items vertreten), in den Subdimensionen des mathematikdidaktischen Wissens (curriculares und planungsbezogenes bzw. interaktionsbezogenes Wissen) sowie exemplarisch bei einzelnen Items analysiert. Die Einschätzung der Ausbildungseffektivität auf Systemebene wird abgerundet, indem verschiedene Niveaus des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens näher charakterisiert und die Verteilung der Lehrkräfte auf diese Niveaus nach Ländern differenziert dokumentiert werden. In Ergänzung zur normorientierten Betrachtungsweise, die den Vergleich des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens deutscher Primarstufenlehrkräfte mit jenen aus den übrigen Ländern in den Vordergrund stellt, erlaubt diese Form des *Benchmarking* eine differenzierte inhaltliche Analyse dessen, was angehende Lehrkräfte wissen und was sie nicht wissen. Hieraus lassen sich weitere Schlussfolgerungen in Bezug auf Stärken und Schwächen der Ausbildung ableiten.

Im Anschluss an diese Systembetrachtung werden die mathematischen und mathematikdidaktischen Ergebnisse der verschiedenen *Ausbildungsgänge* betrachtet, die Lehrkräfte durchlaufen können, wenn sie in einer der Jahrgangsstufen 1 bis 4 (Definition der Primarstufe nach der *International Standard Classification of Education* der UNESCO: ISCED-Level 1 – Primary or Basic Education, Cycle 1) Mathematik unterrichten werden. Bildungsministerien haben in Bezug auf die konkrete Ausgestaltung der Primarstufenlehrausbildung viel Entscheidungsfreiraum (für Details siehe Kapitel 3 in diesem Band): Lehrkräfte können speziell für den Unterricht in der Primarstufe, ggf. sogar eingeschränkt auf einzelne Jahrgangsstufen ausgebildet werden oder sie können eine darüber hinausgehende Lehrberechtigung erhalten. Sie können eine inhaltlich breite Ausbildung erhalten, die auf den Unterricht als Klassenlehrkraft in mehreren, wenn nicht sogar in allen Unterrichtsfächern vorbereitet; es kann von ihnen aber auch verlangt werden, in einzelnen Fächern Schwerpunkte zu setzen – oder es werden überhaupt nur Fachlehrkräfte für die Primarstufe ausgebildet. Die Ausbildung kann grundständig erfolgen, indem fachwissenschaftliche, fachdidaktische und pädagogische Inhalte in Theorie und Praxis parallel gelehrt werden (*concurrent*) oder die einzelnen Elemente werden nacheinander vermittelt (*consecutive*). Mit solchen Unterschieden sind vermutlich Auswirkungen auf die erworbene professionelle Kompetenz von Primarstufenlehrkräften verbunden.

Die Leistungen der angehenden Lehrkräfte solchermaßen differenziert nach Ausbildungsgängen zu betrachten, erlaubt eine Einschätzung der Primarstufenlehrausbildung innerhalb gegebener Systemstrukturen. Wir nehmen dabei eine gruppenweise Analyse international vergleichbarer Ausbildungsgänge für die Primarstufe vor, und zwar anhand der *höchsten zu unterrichtenden Jahrgangsstufe* und dem *Grad der fachlichen Spezialisierung*. Dies bedeutet, dass wir zum einen Klassenlehrkräfte untersuchen, die Mathematik maximal bis zur Jahrgangsstufe 4 unterrichten. Hierzu gehört zum Beispiel die deut-

sche Grundschullehrerausbildung. Zum anderen untersuchen wir Klassenlehrkräfte, die auf einen Mathematikunterricht bis zur Jahrgangsstufe 6 vorbereitet werden. Für Deutschland ist diese Perspektive vor allem unter dem Blickpunkt laufender Reformdiskussionen interessant. In zahlreichen Bundesländern wird eine Ausweitung der Grundschule diskutiert, was mit erhöhten fachlichen Anforderungen an die Lehrkräfte einhergehen würde. Eine dritte Gruppe an Klassenlehrkräften wird von jenen gebildet, die Mathematik bis zur Jahrgangsstufe 10 unterrichten. Getrennt von diesen drei Gruppen werden schließlich jene Lehrkräfte betrachtet, die als Fachlehrkräfte ausgebildet wurden. In Deutschland gilt dies für das stufenübergreifende Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt mit Mathematik als Unterrichtsfach.

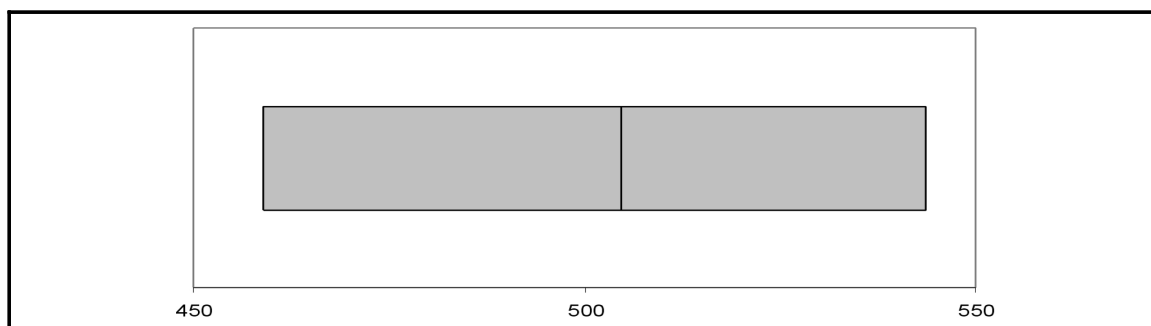
8.1 Methodisches Vorgehen

Die grafische Darstellung der meisten Ergebnisse erfolgt in Form vereinfachter Perzentilbänder (siehe Abbildung 8.1). Diese stellen die Verteilung des Wissens vom unteren Quartil bis zum oberen Quartil dar. Die linke Begrenzung eines Perzentilbandes repräsentiert damit jenen Wert, unterhalb dessen die 25 Prozent Leistungsschwächsten einer Stichprobe liegen. Die rechte Begrenzung repräsentiert entsprechend jenen Wert, der von den 25 Prozent Leistungsstärksten überschritten wird. Die Breite der Balken gibt damit Aufschluss über die Variabilität der Testleistungen. Innerhalb der Balken weisen wir zudem den arithmetischen Mittelwert durch einen senkrechten Strich aus; wir verwenden hier den Mittelwert anstelle des Medians, um eine Verknüpfung der Abbildungen mit den Tabellen zu erleichtern. Die Länder und Ausbildungsgänge sind i.d.R. anhand ihres Mittelwertes absteigend geordnet dargestellt.

Zur Vereinfachung der Lesbarkeit sind in den Tabellen und Grafiken jene Länder eingerahmt, deren Mittelwerte sich nicht signifikant von den mittleren Leistungen der deutschen Primarstufenlehrkräfte unterscheiden. In allen Ländern oberhalb dieses Kastens sind die Leistungen damit als durchschnittlich höher, in allen Ländern unterhalb als durchschnittlich niedriger einzuschätzen. Zudem ist der international festgesetzte Mittelwert von 500 Testpunkten eingetragen, der den gleichgewichteten Mittelwert der 15 TEDS-M-Ländermittelwerte darstellt (für Norwegen unter Heranziehung der Stichprobe am Ende der Ausbildung, andernfalls liegt der Mittelwert geringfügig niedriger; siehe hierzu die Darstellung auf der folgenden Seite sowie die ausführliche Diskussion im technischen Anhang, Kapitel 12). Durch die Gleichgewichtung wird vermieden, dass die Ergebnisse größerer Länder den internationalen Mittelwert in ihre Richtung verzerren.

In den Tabellen, die die Abbildungen begleiten, werden für jedes Land bzw. jeden Ausbildungsgang der Mittelwert, der Standardfehler des Mittelwertes und die Standardabweichung angegeben. Diese Angaben erlauben eine anschauliche Einschätzung der Bedeutsamkeit von Länder- oder Ausbildungsgangunterschieden. In dem Intervall, das durch den Stichprobenmittelwert plus/minus zwei Standardfehler umschrieben ist, liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ($p > 0,95$) der Populationsmittelwert. Sind die Intervalle von zwei Gruppen überschneidungsfrei, so kann man näherungsweise von einem signifikanten Unterschied ausgehen. Genauer sind allerdings die Ergebnisse von t -Tests, die für den vorliegenden Bericht eingesetzt wurden. In Bezug auf die in TEDS-M 2008 in der

Regel relativ geringe Größe des Standardfehlers ist zu bemerken, dass in den meisten Teilnahmeländern auf der Institutionen-Ebene Vollerhebungen durchgeführt wurden, so dass das Cluster-Sampling letztlich sogar effizienter als eine einfache Zufallsziehung war (kein *sampling error*). Dieser Effekt bedeutet zugleich, dass in Ländern mit Stichproben bereits auf der Institutionen-Ebene (z.B. Russland und die USA) die Standardfehler in der Regel größer sind. Hinzu kommt im Fall von Russland, dass in diesem Land die Design-Effekte besonders groß sind, d.h. dass sich die Lehrkräfte einer Ausbildungsinstitution besonders ähnlich sind, während sich die Lehrkräfte verschiedener Institutionen relativ stark voneinander unterscheiden.



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.1: Schematische Perzentilband-Darstellung der TEDS-M-Ergebnisse (25. Perzentil, arithmetischer Mittelwert und 75. Perzentil)

Gibt es in einem Land unterschiedliche Ausbildungsgänge, die zu einer Lehrberechtigung in Mathematik für eine der Klassen 1 bis 4 führen, über die die Zielpopulation angehender Primarstufenlehrkräfte in TEDS-M 2008 identifiziert wurde, so fließen deren Ergebnisse entsprechend ihres Anteils an der Zielpopulation gewichtet in den Landesmittelwert ein. Die Schätzung der Mittelwerte für Gruppen an Ausbildungsgängen mit strukturell vergleichbaren Merkmalen (beispielsweise Lehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 6) erfolgt analog: Zunächst erfolgt eine entsprechend des Anteils an der Zielpopulation gewichtete Zusammenfassung der betreffenden Ausbildungsgänge in einem Land, bevor die Länder-Mittelwerte gleichgewichtet in den internationalen Mittelwert einfließen.

Durch Fußnoten sind jene Länder gekennzeichnet, deren Stichproben Einschränkungen aufweisen, indem sie entweder nicht das ganze Land abdecken (beispielsweise in der Schweiz, wo die Erhebung nur an den Pädagogischen Hochschulen der deutschsprachigen Kantone stattfand) oder indem die Rücklaufquoten gemäß den IEA-Gütekriterien nicht erreicht wurden (beispielsweise in Chile). Solange bedacht wird, dass die Ergebnisse für beispielsweise die Schweiz nicht auf das gesamte Land generalisiert werden können, sondern tatsächlich nur für die Deutschschweiz gültig sind, sind die Einschränkungen unter dem Gesichtspunkt der Repräsentativität in aller Regel wenig bedeutsam (für eine detaillierte Diskussion siehe Kapitel 12, Technischer Anhang, am Ende dieses Ban-

des). Auf eine Ausnahme soll aber vorab aufmerksam gemacht werden, da hier ein Sonderproblem aufgetreten ist, und zwar in Norwegen.

Das norwegische TEDS-M-Team hatte große Schwierigkeiten, die Definition der Zielpopulation als angehende Primarstufenlehrkräfte „im letzten Jahr ihrer Ausbildung“ umzusetzen. Nur die Lehrkräfte in einem der beiden Wege, die zu einer Lehrberechtigung für Mathematik in den Klassen 1 bis 4 führen, konnten zu diesem Zeitpunkt erreicht werden: jene in einer Klassenlehrausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt (NOR ALU_M). Diese stellen aber weniger als ein Drittel künftiger Lehrkräfte mit einer Berechtigung dar, Mathematik in der Primarstufe zu unterrichten. Mehr als zwei Drittel der norwegischen Lehrkräfte mit einer solchen Berechtigung haben keine vertiefte mathematische oder mathematikdidaktische Ausbildung, sodass die Leistungsfähigkeit der Zielpopulation in fachbezogener Hinsicht vermutlich überschätzt würde, falls nur die ALU_M-Gruppe berücksichtigt würde.

Daher wurde in Zusammenarbeit mit der IEA zusätzlich eine repräsentative Stichprobe angehender Klassenlehrkräfte für die Primarstufe *ohne* Mathematik als Schwerpunkt gezogen, die sich zum Erhebungszeitpunkt zwei Jahre in der Ausbildung befunden hatte und damit organisatorisch noch erreichbar war (NOR ALUoM). Diese Gruppe würde später den größten Teil des Mathematikunterrichts in den Klassen 1 bis 4 zu tragen haben. Für sie erfolgt im dritten und vierten Jahr keinerlei weitere Ausbildung in diesem Fach mehr, sondern beispielsweise in Norwegisch, Sport oder Geschichte. Von dieser Gruppe können Einzelne in den verbleibenden zwei Jahren ihrer Ausbildung allerdings noch in das Programm mit Mathematik als Schwerpunkt wechseln, sodass die Teilstichproben nicht mehr vollständig disjunkt wären. Mangels Datenbasis können Abschätzungen dieses Problems nicht erfolgen. In Deutschland haben wir es – nicht zuletzt nach Rücksprache mit dem norwegischen Team, das einen eher geringen Anteil Wechsler annimmt – im Interesse einer besseren Repräsentativität der Schätzungen auf Länderebene jedenfalls als nachrangig eingestuft und die Stichproben ALUoM und ALU_M für die erste Analyse kombiniert. Damit dürfte für Norwegen eine recht gute Annäherung an die tatsächliche Leistungsfähigkeit der Zielpopulation vorliegen. Die getrennten Ergebnisse für die beiden Stichproben werden in einem zweiten Schritt dokumentiert, wenn es um die Analyse nach Ausbildungsgängen geht (für weitere Einzelheiten siehe den Technischen Anhang, Kapitel 12).

8.2 Mathematisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich

8.2.1 Leistungsstand nach Land

Die mit Abstand stärksten mathematischen Leistungen zeigen angehende Primarstufenlehrkräfte aus Taiwan (siehe Tabelle 8.1). Ihr durchschnittliches mathematisches Wissen liegt um mehr als eine Standardabweichung, die auf 100 Testpunkte normiert wurde, über dem festgesetzten Mittelwert der 15 TEDS-M-Teilnahmeländer von 500 Punkten. Selbst die Leistungen im zweiten ostasiatischen Land, Singapur, bleiben signifikant hinter denen in Taiwan zurück. Allerdings liegt das mathematische Wissen der Primarstufenlehr-

kräfte aus Singapur noch immer fast eine ganze Standardabweichung über dem internationalen Mittelwert und mindestens rund eine halbe Standardabweichung über dem Wissen der Lehrkräfte aus den vier nächsten Ländern Schweiz, Russland, Thailand und Norwegen. Für beide ostasiatischen Länder fällt wie für die Schweiz auf, dass jeweils mindestens 75 Prozent der Lehrkräfte über dem internationalen Mittelwert liegen, was auf eine nahezu flächendeckende Qualifikation der Lehrerschaft auf hohem Niveau verweist (siehe Abbildung 8.2).

Die mathematischen Leistungen deutscher Primarstufenlehrkräfte liegen zusammen mit jenen aus den USA ebenfalls signifikant über dem TEDS-M-Mittelwert. Allerdings bleiben sie deutlich hinter den Ländern an der Spitze zurück. Die mit Abstand schwächsten Leistungen zeigen mit rund 1,5 Standardabweichungen unter dem internationalen Mittelwert angehende Primarstufenlehrkräfte aus Georgien. Das mathematische Wissen chilenischer Lehrkräfte, das fast eine Standardabweichung unter dem internationalen Mittelwert liegt, muss allerdings ebenfalls als besonders gering angesehen werden. In Georgien und Chile liegt wie in Botswana und den Philippinen zudem das mathematische Wissen von mindestens 75 Prozent angehender Lehrkräfte unter dem internationalen Mittelwert.

Mit Ausnahme von Spanien befindet sich die mathematische Leistung angehender Lehrkräfte in allen nach dem *Human Development Index* (HDI) der UNO als hochentwi-

Tabelle 8.1: Mathematisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

Land	M	SE	SD
Taiwan	623	4,2	84
Singapur	590	3,1	74
Schweiz*	543	1,9	66
Russland	535	9,9	91
Thailand	528	2,3	75
Norwegen ^{1 n}	519	2,6	73
USA ^{** 1 3}	518	4,1	69
Deutschland	510	2,7	83
International	500	1,2	100
Polen ^{*** 1}	490	2,2	98
Malaysia	488	1,8	54
Spanien	481	2,6	57
Botswana	441	5,9	48
Philippinen	440	7,7	52
Chile ¹	413	2,1	65
Georgien	345	3,9	85

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

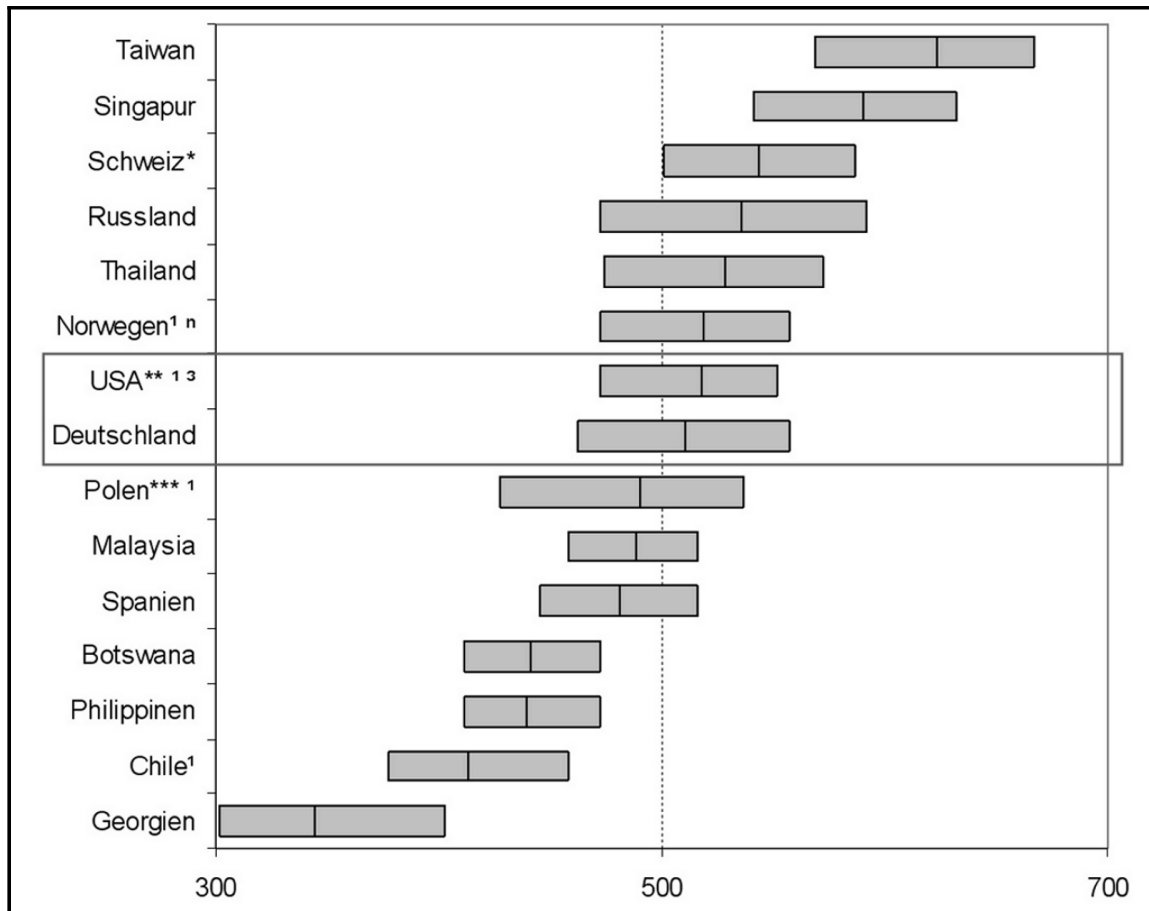
** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 ** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge
 n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report
 1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 3 substantieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.2: Perzentilbänder für das mathematische Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land

ckelt zu bezeichnenden Ländern (hierzu siehe Kapitel 2 dieses Bandes) über dem Mittelwert der 15 TEDS-M-Teilnahmeländer. Dieses Niveau erreichen mit Thailand und Russland indessen auch bisher weniger entwickelte Länder, was als äußerst bemerkenswert eingeschätzt werden kann. Hier stellt sich besonders nachdrücklich die Frage, wie diese gute Leistung erreicht wurde (siehe hierzu Abschnitt 8.1.4).

Beschränkt man die Vergleiche auf die sechs europäischen Länder, die an TEDS-M 2008 teilgenommen haben, so weisen diese bei angehenden Primarstufenlehrkräften im Mittel ein überdurchschnittliches mathematisches Wissen auf (siehe Tabelle 8.2). Die Leistungen der deutschen Lehrkräfte entsprechen fast exakt diesem europäischen Mittelwert. Die Primarstufenlehrkräfte aus Russland und vor allem jene der Schweiz liegen deutlich darüber. In Bezug auf die Schweiz ist dabei darauf hinzuweisen, dass nur die deutschsprachigen Kantone an TEDS-M 2008 teilgenommen haben. Dennoch bleibt das Ergebnis bemerkenswert und hängt vermutlich mit den überzeugenden Lerngelegenheiten zusammen, die den Schweizer Lehrkräften an den Pädagogischen Hochschulen gebo-

ten werden (siehe hierzu auch die Diskussion in Kapitel 5). Das mathematische Wissen angehender Lehrkräfte aus Polen und Spanien liegt nicht nur deutlich unter dem europäischen, sondern auch unter dem internationalen Mittelwert, was angesichts des Entwicklungsstandes vor allem in Bezug auf Spanien registriert werden muss und auf Handlungsbedarf hindeutet.

Tabelle 8.2: Mathematisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte in Europa (Mittelwerte und Standardfehler)

Land	M	SE
Schweiz*	543	1,9
Russland	535	9,9
Norwegen ^{1 n}	519	2,6
Europa	513	1,9
Deutschland	510	2,7
Polen ^{*** 1}	490	2,2
Spanien	481	2,6

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Für sieben Länder lassen sich auf aggregierter Ebene Vergleiche der TEDS-M-Ergebnisse mit den TIMSS-Ergebnissen der Klasse 4 als der zu unterrichtenden Schülerpopulation und der Klasse 8 als Zwischenschritt auf dem Weg zum Eintritt ins Studium durchführen (Mullis, Martin & Foy, 2008). Um den unterschiedlichen Verteilungen der Leistungen in den verschiedenen Ländern und Studien Rechnung tragen zu können, wird jeweils das Effektstärkenmaß Cohens d in Form der Mittelwertdifferenz in Relation zur Standardabweichung der Gesamtskala und des Teilnahmelandes angegeben. Dennoch ist zu beachten, dass nur sehr vorsichtige Schlussfolgerungen gezogen werden können, da mögliche Zusammenhänge durch viele Faktoren beeinflusst und vermittelt werden. Nicht zuletzt handelt es sich zwar jeweils um IEA-Studien und das Konstrukt mathematischen Wissens. Dieses wurde aber mit unterschiedlichen Testinstrumenten erfasst und bezieht sich auf deutlich unterschiedliche Zielpopulationen sowie Teilnahmeländer.

Insgesamt zeigen sich überraschend deutliche Übereinstimmungen der Ergebnisse zum mathematischen Wissen in der Primarstufe, in der Sekundarstufe I und in der Primarstufenlehrerausbildung (siehe Tabelle 8.3). In Bezug auf die Leistungsspitze ist festzuhalten, dass mit Singapur und Taiwan dieselben ostasiatischen Länder sowohl auf der Lehrer- als auch auf beiden Schülerebenen mit etwa denselben Effektstärken deutlich herausragende Leistungen zeigen. Ebenso liegen die Leistungen in Russland, Deutschland und den USA auf allen drei bzw. im Falle von Deutschland zwei Ebenen über dem internationalen Mittelwert sowie jene in Georgien deutlich unter diesem. Auch wenn es sich hier nur um einen globalen Zusammenhang handelt, können die Übereinstimmungen zum einen als Hinweis auf national zugrunde liegende Faktoren gewertet werden: eine

kulturell geteilte Wertschätzung von Mathematik und/oder Bildung beispielsweise oder eine allgemeine Anstrengungsbereitschaft. Zum anderen deuten die Übereinstimmungen auf kumulative Wirkungen von Bildungserfahrungen hin.

Tabelle 8.3: Mathematisches Wissen in der Klasse 4, in der Klasse 8 und am Ende der Primarstufenlehrerausbildung (Mittelwerte, Cohens d)

Land	TIMSS 2007 Klasse 4		TIMSS 2007 Klasse 8		TEDS-M 2008	
	M	d	M	d	M	d
Taiwan	576	+0,9	598	+1,0	623	+1,3
Singapur	599	+1,1	593	+1,0	590	+1,0
Russland	544	+0,5	512	+0,1	535	+0,4
Norwegen ^{1 n}	473	-0,3	469	-0,4	519	+0,2
USA ^{** 1, 3}	529	+0,3	508	+0,1	518	+0,2
Deutschland	525	+0,3	---	---	510	+0,1
International	500	0,0	500	0,0	500	0,0
Georgien	438	-0,7	410	-0,9	345	-1,7

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

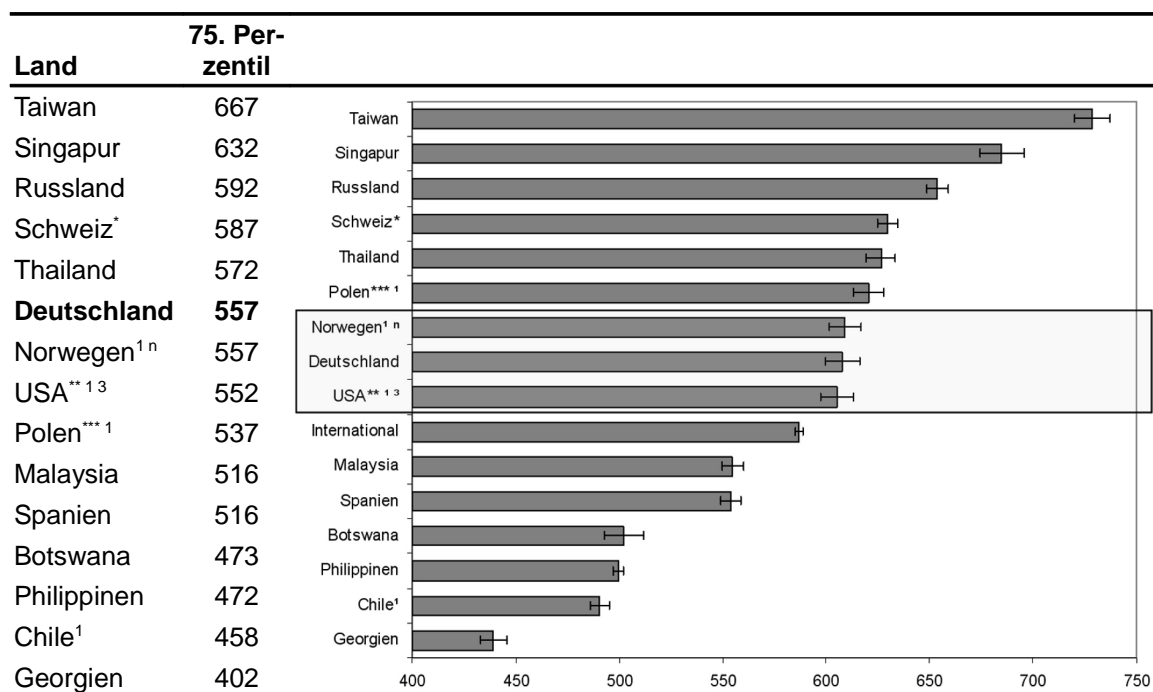
In Bezug auf Norwegen zeigen sich allerdings Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler und der angehenden Primarstufenlehrkräfte. Die Lehrkräfte schneiden in TEDS-M 2008 relativ gesehen deutlich besser ab als die Schülerinnen und Schüler in den beiden TIMSS-Studien. Eventuell können hier curriculare Besonderheiten eine Rolle spielen. In den PISA-Studien hat Norwegen nämlich ebenfalls günstigere Werte erzielt, indem sich die mathematischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler nicht signifikant vom internationalen Mittelwert unterschieden. Hier sind weitere Untersuchungen von großer Bedeutung. Das gute TEDS-M-Ergebnis kann in diesem Zusammenhang nicht durch die Abweichung der norwegischen Stichprobe von der TEDS-M-Definition erklärt werden – im Gegenteil führt die von uns vorgenommene Hinzunahme der Lehrkräfte aus dem Ausbildungsgang ohne Mathematik als Schwerpunkt zu einer Annäherung der Lehrkräfte an die Schülerleistungen.

Blickt man auf die Homogenität bzw. Heterogenität der Mathematikleistung in den TEDS-M-Ländern wird deutlich, dass sich vor allem im unteren Teil des Leistungsspektrums neben der sehr disparaten Stichprobe der georgischen Probanden eher homogene und im oberen Leistungsspektrum eher heterogene Gruppen finden (siehe Abbildung 8.2). Insgesamt ist in Malaysia, Botswana und auf den Philippinen der Abstand zwischen dem 25. und 75. Perzentil am geringsten, während sich in Russland, Polen und Georgien sowie in Taiwan und Thailand eine große Streubreite des mathematischen Wissens der angehenden Primarstufenlehrkräfte findet. Zum Teil mögen diese Ergebnisse durch Eigenschaften des Tests (unterschiedliche Differenzierungsfähigkeit im unteren bzw. oberen Skalenbereich) erklärbar sein. Ebenso sind aber auch andere Ursachen denkbar: So

hängen z.B. die heterogenen Leistungen in den drei ehemals sozialistischen Ländern möglicherweise mit einer starken Auseinanderentwicklung der dortigen Bildungsbedingungen seit dem Zerfall der Sowjetunion bzw. des so genannten Ostblocks zusammen.

Diese große Streubreite schlägt sich für die genannten Länder nieder, wenn man das mittlere mathematische Wissen der Leistungsspitze betrachtet (siehe die Abbildung in Tabelle 8.4). Die 25 Prozent angehender Primarstufenlehrkräfte mit dem umfangreichsten mathematischen Wissen in Russland rücken nun deutlich näher an die Leistung des oberen Quartils in den beiden ostasiatischen Staaten heran – und sie weisen auch ein signifikant höheres mathematisches Wissen auf als die 25 Prozent Leistungsstärksten in der Schweiz. In Russland gelingt offensichtlich die Ausbildung einer mathematisch besonders leistungsstarken Gruppe an Lehrkräften. Allerdings stellt sich die Frage, welche Merkmale der Lehrerausbildung dafür verantwortlich sind, da sich gleichzeitig große Gruppen an weit schwächeren Lehrkräften finden. Möglicherweise schlagen sich hier zum einen Folgeeffekte der Eliteförderung nieder, die dem früheren sowjetischen System eigen war. Zum anderen weist Alexander (2000) in seiner Analyse des russischen Mathematikunterrichts in der Primarstufe auf die großen Unterschiede zwischen den Zentren pädagogischer Bewegungen und der Peripherie hin, die unter anderem durch eine sehr geringe Mobilität russischer Lehrkräfte hervorgerufen wird.

Tabelle 8.4: Mathematisches Wissen des oberen Quartils angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land (Tabelle: 75. Perzentil; Abbildung: Mittelwerte und Standardfehler)



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Auch für Polen als weiterem ehemals sozialistischem Land kann ein deutlicher Sprung in der Rangfolge verzeichnet werden, wenn man nur das obere Quartil betrachtet. Das mittlere mathematische Wissen der 25 Prozent leistungsstärksten Primarstufenlehrkräfte dieses Landes liegt signifikant über dem jener aus Norwegen, Deutschland und den USA. Allerdings muss dieses Ergebnis relativiert werden. Generell ist für alle Länder zu bedenken, dass der Mittelwert des oberen Quartils aufgrund des Phänomens der so genannten „Regression zur Mitte“ den wahren Mittelwert dieser leistungsstarken Gruppe vermutlich überschätzt, und zwar umso stärker, je größer die Varianz ist. Wenn man nun auf das 75. Perzentil als Korrektiv für dieses Problem blickt, lässt sich feststellen, dass die Mittelweltergebnisse für Polen nicht repliziert werden können. Dies deutet darauf hin, dass es in Polen einen überproportional großen Anteil an Ausreißern nach oben gibt.

Unter dem Gesichtspunkt der Stichprobenqualität ist festzuhalten, dass die Betrachtung der Leistungsstärksten eher nicht darauf hindeutet, dass es in den Ländern mit Einbußen in der Stichprobenqualität – in den Tabellen jeweils durch hochgestellte Ziffern bzw. Buchstaben gekennzeichnet – zu systematischen Ausfällen gekommen ist. Üblicherweise geht man davon aus, dass sich diese – falls solche festzustellen sind – eher am unteren Rande des Leistungsspektrums bemerkbar machen (vgl. z.B. Baumert, Bos & Lehmann, 2000; Bos, Hornberg, Arnold, Faust, Fried et al., 2007). Dies hieße im vorliegenden Falle, dass eher Lehrkräfte mit geringem mathematischem Wissen die Teilnahme an TEDS-M 2008 verweigert hätten. In so einem Falle müsste das entsprechende Land in der Rangfolge deutlich abfallen, wenn nur das obere Quartil betrachtet wird. Dies lässt sich aber weder für die USA, Polen oder Chile und auch nur ansatzweise für Norwegen feststellen. Insofern kann man dies als Hinweis darauf werten, dass die Leistungsstärke der jeweiligen Länder recht gut beschrieben ist.

8.2.2 Inhaltliche Stärken und Schwächen der angehenden Lehrkräfte

Der aggregierte Punktwert für Mathematik verdeckt, dass die Lehrkräfte inhaltsbezogen vermutlich spezifische Stärken und Schwächen haben. Auch wenn davon auszugehen ist, dass zwischen Wissen in Arithmetik, Algebra und Geometrie systematische Zusammenhänge bestehen, ist doch davon auszugehen, dass beispielsweise in Ländern mit einem starken Fokus auf der Algebra angehende Primarstufenlehrkräfte relativ gesehen umfangreicheres Wissen in diesem Gebiet aufweisen als in Geometrie. Daher werden im Folgenden zum einen Unterschiede in den Subdimensionen mathematischen Wissens zwischen den Ländern anhand so genannter ipsativer Werte verglichen. Im internationalen Vergleich müssten sich besondere Leistungsstärken in einem Gebiet durch, relativ gesehen, erhöhte Lösungsraten zeigen. Zum anderen erfolgt eine Analyse der Lösungshäufigkeit einzelner Beispiel-Items unter inhaltlichen Gesichtspunkten.

Für die Analyse der Stärken und Schwächen in den mathematischen Subdimensionen wurde der jeweilige Anteil korrekt gelöster Items an den Items berechnet, die jeder angehenden Lehrkraft vorgelegen haben (aufgrund des Matrixdesigns haben nicht alle Befragten alle Items bearbeitet, sondern jeweils zwei von fünf Blöcken an Items; für Einzelheiten des Testdesigns siehe Kapitel 7 in diesem Band), da die IRT-Skalierung der Subdimensionen auf internationaler Ebene bisher noch nicht erfolgt ist. Bei der Bestimmung

der Lösungshäufigkeiten wurden analog zum Vorgehen beim Schätzen der eindimensionalen Personenparameter (vgl. Tatto, Schwille, Senk, Rodriguez, Bankov et al., 2009) nicht bearbeitete Testaufgaben, die vorgelegen haben (z.B. übersprungene Aufgaben), als falsch gewertet.

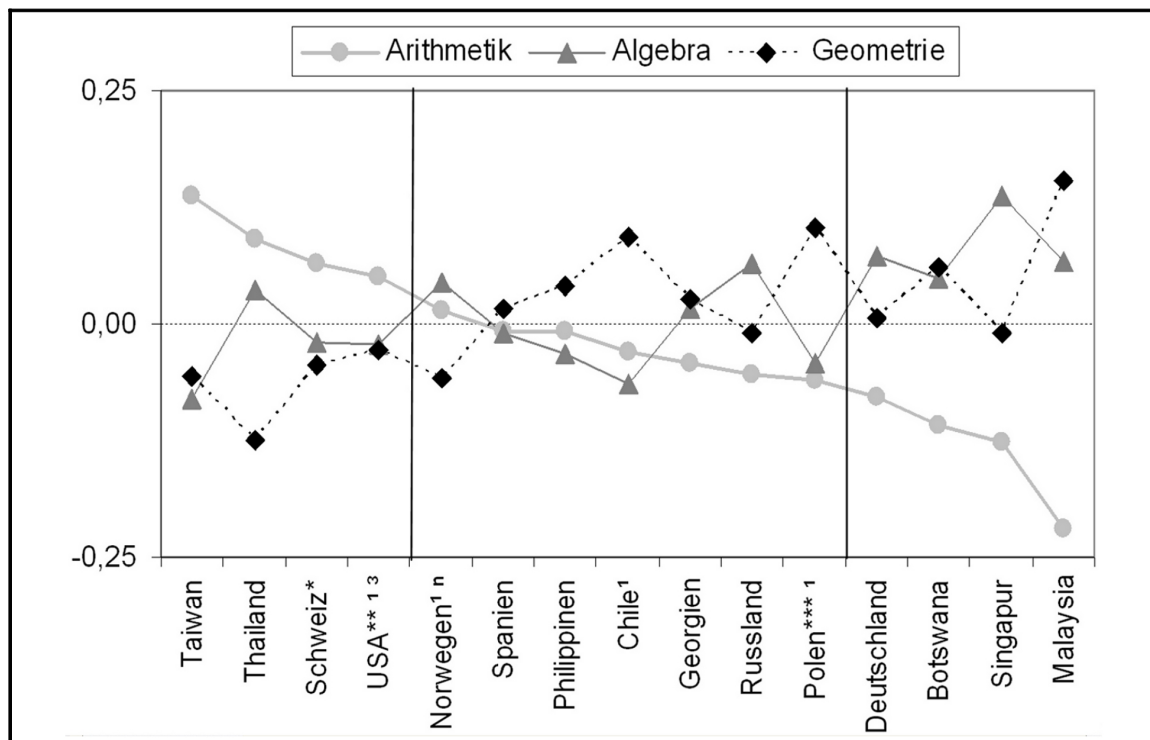
Für die Bildung der ipsativen Werte (Fischer, 2004) wurden die drei Inhaltsskalen Arithmetik, Algebra und Geometrie über alle TEDS-M-Teilnahmeländer hinweg zunächst z-standardisiert, um Mittelwerte (dann jeweils 0) und Standardabweichungen (dann jeweils 1) zu vereinheitlichen. Auf diese Weise wird das im nächsten Absatz dokumentierte internationale *Profil* an Lösungshäufigkeiten als Referenzrahmen verwendet. Anschließend wird für jede Lehrkraft der Mittelwert der drei Inhaltsskalen ($M_{ARI_ALG_GEO}$ als Maß ihrer mittleren Leistungsstärke) vom Wert jeder einzelnen Skala abgezogen ($M_{ARI_ipsativ} = M_{ARI} - M_{ARI_ALG_GEO}$ bzw. $M_{ALG_ipsativ} = M_{ALG} - M_{ARI_ALG_GEO}$ bzw. $M_{GEO_ipsativ} = M_{GEO} - M_{ARI_ALG_GEO}$). Die so gewonnenen Differenzwerte beschreiben für jedes Inhaltsgebiet damit die *Stärken* und *Schwächen* einer Lehrkraft unabhängig von ihrer mittleren Leistungsfähigkeit und in Relation zum internationalen Profil.

Die Mathematiklehrkräfte haben im Mittel 62 Prozent der Arithmetik- bzw. Algebra-Items sowie 59 Prozent der Geometrie-Items richtig gelöst. Dabei reicht die Spannweite von 25 bis 31 Prozent korrekt gelöster Items in Georgien bis zu 79 bis 85 Prozent in Taiwan. Damit kann das Ziel einer ausgewogenen Schwierigkeitsverteilung weitgehend als erreicht angesehen werden. Ein Ziel der Testkonstruktion war, dass die mathematischen Subdimensionen von ihrer Schwierigkeitszusammensetzung her vergleichbar sein sollten. In mehrfachen Expertenreviews wurden zu diesem Zweck vorab der mathematische Hintergrund und die kognitive Komplexität der einzelnen Items eingeschätzt. Im Hinblick auf die Interpretation der ipsativen Werte, mit denen der leichte Unterschied in der Verteilung der Lösungshäufigkeiten berücksichtigt werden kann, weist eine Lehrkraft dann eine besondere Stärke z.B. in Algebra auf, wenn es ihr gelungen ist, unter Berücksichtigung ihres mittleren Leistungsniveaus in Algebra im Verhältnis zu Arithmetik und Geometrie noch mehr Items richtig zu lösen, als es im internationalen Mittel der Fall war. In der nachfolgenden Abbildung werden die länderweise aggregierten Profile dargestellt. Die Maßeinheit stellt eine Standardabweichung dar.

Geordnet anhand der ipsativen Werte für Arithmetik, einem klassischen Gebiet des Mathematikunterrichts in der Primarstufe, zeichnen sich drei Gruppen an Ländern ab (siehe Abbildung 8.3). Angehende Lehrkräfte in Taiwan, Thailand, der Schweiz und den USA zeichnen sich durch Leistungsstärken in diesem Inhaltsgebiet aus, indem sie diese Items besonders häufig richtig lösen. Dieses Profil deutet auf eine deutliche Gestaltung des Ausbildungscurriculums aus Sicht der Anforderungen in den unteren Klassen der Primarstufe hin (für Details siehe Kapitel 5 dieses Bandes). Zugleich werden relativ gesehen in Taiwan weniger Algebra- und Geometrie- sowie in Thailand weniger Geometrie-Items richtig gelöst als zu erwarten gewesen wäre.

In vier Ländern, zu denen auch Deutschland gehört, weisen angehende Primarstufenlehrkräfte dagegen in Arithmetik relative Schwächen auf, während sie in Algebra besonders viele Items richtig lösen. Ein solches Profil deutet auf eine Gestaltung des Ausbildungscurriculums schwerpunktmäßig aus der Perspektive der Sekundarstufe I hin. Dies trifft beispielsweise auf Deutschland insofern zu, als die Zielpopulation angehender Pri-

marstufenlehrkräfte etwa zur Hälfte aus stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräften besteht. Für Botswana kann ähnlich festgehalten werden, dass die Ausbildung der Lehrkräfte für einen Einsatz bis zur Klasse 7 erfolgt. In Singapur und Malaysia werden neben Klassenlehrkräften für die Primarstufe auch Fachlehrkräfte für Mathematik ausgebildet. Aufgrund der hohen Bedeutung der Algebra als mathematische Disziplin, die mathematische Strukturen und Werkzeuge bereit stellt, sowohl bereits für die Sekundarstufe I als auch für das zugrundeliegende mathematische Hintergrundwissen von Sekundarstufen-I-Lehrkräften, ist davon auszugehen, dass in einer solchen Ausbildung Algebra eine größere Bedeutung zukommt als üblicherweise in der Primarstufenlehrausbildung (für Details in Bezug auf das mathematische Wissen der Lehrkräfte aus den einzelnen Ausbildungsgängen siehe auch Abschnitt 8.2.4).



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 ** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge
 n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report
 1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study © TEDS-M Germany.

Abbildung 8.3: Profile mathematischen Wissens in Arithmetik, Algebra und Geometrie nach Land (ipsative Werte)

Die Lehrkräfte der dritten Gruppe an TEDS-M-Teilnahmeländern weisen unter arithmetischen Gesichtspunkten ein weitgehend primarstufenspezifisches Profil auf. In Norwegen, Russland, Spanien, auf den Philippinen, in Georgien und Chile weicht der relative Anteil richtig gelöster Items nicht signifikant vom internationalen Mittelwert ab; in Polen tritt mit Algebra ein zweites Inhaltsgebiet hinzu, in dem relativ gesehen weniger Items richtig

gelöst werden. Dafür weist Polen eine besondere Leistungsstärke in Geometrie auf, was auch für Chile und Malaysia gilt.

Weitere inhaltliche Hinweise auf Eigenheiten des mathematischen Wissens der Lehrkräfte lassen sich einer Betrachtung von Einzel-Items entnehmen. Damit können Stärken und Schwächen noch einmal detaillierter analysiert werden, als es auf der Ebene von Subdimensionen möglich ist, indem konkrete (Fehl-)Vorstellungen herausgearbeitet werden können. In Kapitel 7 des vorliegenden Bandes sind die Inhaltsgebiete bereits anhand von freigegebenen Items konkretisiert worden. Einige dieser Beispiele werden nun noch einmal aufgenommen, um zu analysieren, welche Stärken und Schwächen die angehenden Primarstufenlehrkräfte aufweisen.

In der Aufgabe „Irrationale Zahlen“ aus dem Bereich der Arithmetik waren vier gegebene Zahlen (siehe Tabelle 8.5) als rational oder irrational einzuordnen, um das Zahlenverständnis der Lehrkräfte zu testen. Es zeigt sich, dass die ganze Zahl 2 in den meisten TEDS-M-Ländern, so auch in Deutschland, von so gut wie allen Primarstufenlehrkräften

Tabelle 8.5: Lösungshäufigkeiten für vier Arithmetik-Items zur Identifikation vorgegebener Zahlen als rational bzw. irrational nach Land (Prozentanteil korrekter Lösungen und Standardfehler)

2			π			$\sqrt{49}$			$-3/2$		
Land	M	SE	Land	M	SE	Land	M	SE	Land	M	SE
TWN	0,99	0,01	BOT	0,89	0,06	SGP	0,95	0,02	THA	0,76	0,02
USA** ^{1,3}	0,98	0,01	SGP	0,86	0,03	TWN	0,93	0,01	TWN	0,74	0,02
SWZ*	0,97	0,01	SWZ*	0,84	0,02	USA** ^{1,3}	0,85	0,02	SGP	0,66	0,04
SGP	0,97	0,01	USA** ^{1,3}	0,82	0,02	THA	0,85	0,03	RUS	0,66	0,04
THA	0,96	0,01	TWN	0,81	0,02	SWZ*	0,76	0,03	POL*** ¹	0,41	0,03
BOT	0,94	0,04	THA	0,80	0,03	DEU	0,72	0,03	INT	0,41	0,01
MAL	0,93	0,01	NOR ¹ⁿ	0,79	0,03	MAL	0,71	0,02	MAL	0,37	0,03
NOR ¹ⁿ	0,91	0,02	DEU	0,77	0,03	NOR ¹ⁿ	0,69	0,03	PHI	0,35	0,05
DEU	0,91	0,02	POL*** ¹	0,77	0,02	INT	0,69	0,01	DEU	0,33	0,03
RUS	0,90	0,03	RUS	0,75	0,03	RUS	0,69	0,03	SWZ*	0,31	0,03
SPA	0,90	0,02	INT	0,74	0,01	POL*** ¹	0,68	0,02	SPA	0,28	0,03
INT	0,89	0,01	SPA	0,68	0,02	PHI	0,68	0,03	USA** ^{1,3}	0,28	0,03
POL*** ¹	0,84	0,02	CHI ¹	0,68	0,03	SPA	0,65	0,03	NOR ¹ⁿ	0,27	0,03
PHI	0,83	0,04	MAL	0,65	0,04	CHI ¹	0,50	0,03	GEO	0,26	0,03
CHI ¹	0,75	0,02	PHI	0,60	0,04	BOT	0,38	0,08	CHI ¹	0,26	0,03
GEO	0,53	0,03	GEO	0,37	0,03	GEO	0,30	0,04	BOT	0,16	0,06

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

BOT: Botswana, CHI: Chile, DEU: Deutschland, GEO: Georgien, MAL: Malaysia, NOR: Norwegen, PHI: Philippinen, POL: Polen, RUS: Russland, SGP: Singapur, SPA: Spanien, SWZ: Schweiz, THA: Thailand, TWN: Taiwan, USA: USA.

als rationale Zahl erkannt wird. Lediglich in Chile, den Philippinen und Polen finden sich kleinere Gruppen, denen eine korrekte Lösung dieses einfachen Items nicht gelingt. Auffällig ist von daher allein Georgien, wo rund die Hälfte angehender Primarstufenlehrkräfte eine falsche Lösung gibt. Auch π und $\sqrt{49}$ werden international im Mittel von fast drei Vierteln der Lehrkräfte korrekt als irrationale bzw. rationale Zahl erkannt. Die Anteile in Deutschland unterscheiden sich hier jeweils ebenfalls nicht vom internationalen Mittelwert. Auffällig ist Botswana, wo zwar π von so gut wie allen Lehrkräften richtig als irrationale Zahl erkannt wird, dann aber $\sqrt{49}$ von mehr als zwei Dritteln fälschlicherweise ebenfalls als irrationale Zahl klassifiziert wird. Hier scheint entweder eine Fehlvorstellung zum Begriff der Quadratwurzel vorzuliegen oder die Identität von $\sqrt{49} = 7$ wurde nicht erkannt. Der hohe Anteil korrekter Lösungen zu π in diesem Land ist demgegenüber vermutlich auf den Bekanntheitsgrad dieser Zahl und ihre taxonomische Einordnung zurückzuführen.

Deutliche Schwierigkeiten hatten die Primarstufenlehrkräfte über alle Länder hinweg überraschenderweise mit der Klassifikation von $-3/2$. Weniger als die Hälfte hat diese Zahl korrekt als rationale Zahl identifiziert. Selbst in Ländern mit hohem mathematischem Wissen lassen sich größere Gruppen finden, die dieses Item falsch lösen. Besonders schwach schneiden angehende Lehrkräfte aus Botswana ab, aber auch bei den im Mittel ansonsten deutlich leistungsstärkeren Lehrkräften aus Norwegen, den USA und der Schweiz scheint keine ausgeprägte Vorstellung von irrationalen Zahlen als reellen Zahlen vorzuliegen, die sich *nicht* als Bruch zweier ganzer Zahlen darstellen lassen. Auch in Deutschland tritt dieses Problem signifikant stärker auf als im internationalen Mittel.

Mit der Aufgabe „Venndiagramme zu Vierecken“ werden geometrische Kenntnisse über Teilmengenrelationen von Quadraten, Rechtecken, Rhomben und Parallelogrammen erfasst. Drei Schülerlösungen stellen diese in Form von Venndiagrammen dar, von denen die richtige Option auszuwählen ist. Im Mittel wird dieses Item von rund 60 Prozent angehender Primarstufenlehrkräfte korrekt gelöst (siehe Tabelle 8.6). Allerdings variiert die Lösungshäufigkeit zwischen fast 90 Prozent korrekter Antworten in Taiwan und nur rund 40 Prozent korrekter Antworten in Deutschland (!), Georgien, Malaysia und Thailand.

Die relativ starken Verschiebungen der Rangfolge der Lösungshäufigkeiten für dieses Geometrie-Item im Vergleich zu den Länder-Mittelwerten für die mathematischen Leistungen insgesamt, verweist vermutlich auf spezifische inhaltliche Ausgestaltungen der entsprechenden Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrerausbildung. Auffällig ist zum Beispiel das Ergebnis der Lehrkräfte von den Philippinen, aus Spanien, Polen und Chile, die die geometrischen Teilmengenrelationen deutlich häufiger richtig angeben, als aufgrund ihres mittleren mathematischen Wissens zu erwarten gewesen wäre. Da dieses Item insbesondere Kenntnisse zu Verbindungen zwischen Mengenlehre und Geometrie verlangt, deutet dies auf eine starke Integration beider Themengebiete im Mathematikunterricht bzw. in der Ausbildung dieser Länder hin.

Tabelle 8.6: Lösungshäufigkeiten für das Geometrie-Item zur Darstellung von Teilmengenrelationen verschiedener Vierecke als Venndiagramme (Prozentanteil korrekter Lösungen und Standardfehler)

Land	M	SE
Taiwan	0,89	0,02
Russland	0,80	0,04
Philippinen	0,78	0,07
USA** ¹³	0,72	0,02
Spanien	0,70	0,03
Polen*** ¹	0,67	0,02
Singapur	0,66	0,04
Botswana	0,61	0,06
International	0,60	0,01
Schweiz*	0,57	0,03
Norwegen ¹ⁿ	0,53	0,04
Chile ¹	0,48	0,03
Thailand	0,45	0,03
Malaysia	0,43	0,03
Georgien	0,38	0,03
Deutschland	0,38	0,03

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M Definition, Modifikation führt zur Abweichung von IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

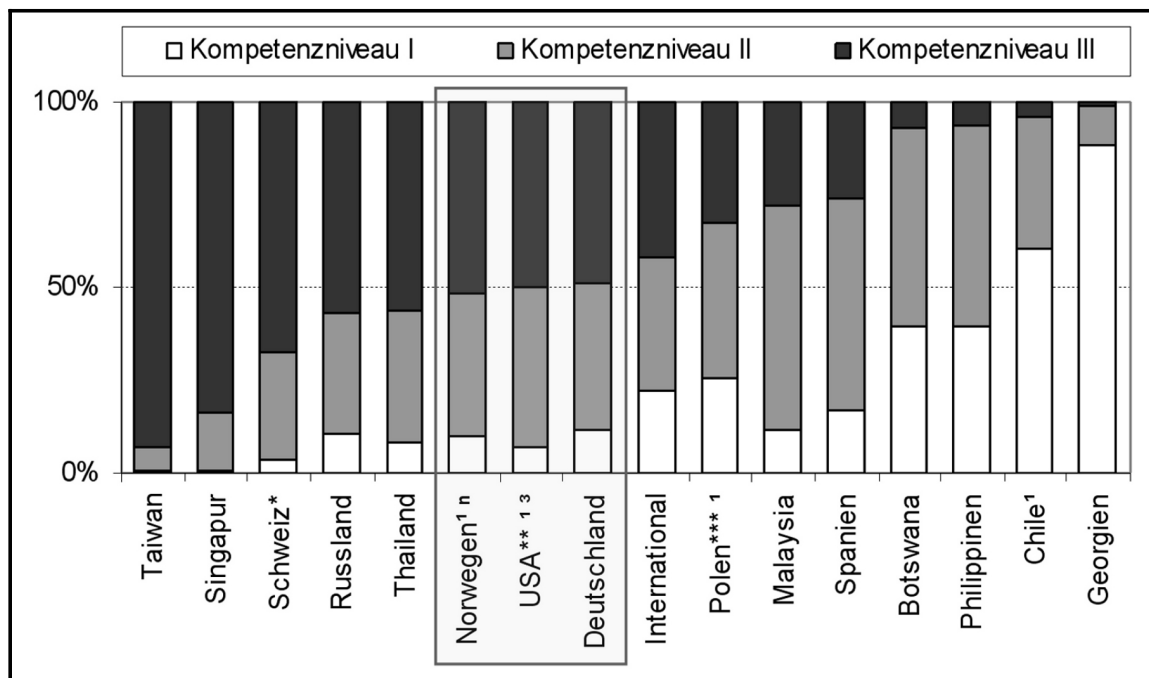
Umgekehrt bleiben bei diesem Item vor allem Lehrkräfte aus Deutschland, der Schweiz und Norwegen, aber auch aus Thailand hinter den Erwartungen zurück. Die schwachen Leistungen in diesen Ländern sind vor allem deswegen überraschend, als die Schwierigkeit des Items im Zuge der Item-Entwicklung von Expertinnen und Experten nur als elementares Niveau eingestuft worden war. In Analogie zur Erklärung zuvor, deutet dies auf eine starke Trennung der Wissensvermittlung nach Mengenlehre und Geometrie hin, ohne dass Beziehungen hergestellt werden. Für Deutschland kann dieses Ergebnis als Indikator dafür gewertet werden, dass sich die für den schulischen Mathematikunterricht charakteristische fachdisziplinäre Orientierung des Mathematikunterrichts (Kaiser, 1999) auch im Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte findet.

8.2.3 Kompetenzniveaus angehender Lehrkräfte im Bereich Mathematik

Dem TEDS-M-Kompetenzmodell zufolge lassen sich zwei deutliche Schwellen im mathematischen Wissen und damit drei Gruppen an angehenden Primarstufenlehrkräften unterscheiden (für Details siehe Kapitel 7 dieses Bandes). Die leistungsstärkste Gruppe, die über der zweiten Schwelle liegt, in der Lehrkräfte also über ein hohes strukturbezogenes mathematisches Wissen verfügen, kann dieses sicher auf Standardprobleme in den Domänen Arithmetik, Algebra, Geometrie und Stochastik anwenden. Entsprechenden Lehr-

kräften gelingt z.B. eine korrekte Lösung der oben dargestellten Aufgabe „Irrationale Zahlen“ mit einer Wahrscheinlichkeit größer als 70 Prozent.

Im internationalen Mittel können rund zwei Fünftel der angehenden Primarstufenlehrkräfte am Ende ihrer Ausbildung zu dieser Gruppe auf Kompetenzniveau III gezählt werden. Allerdings weisen die TEDS-M-Länder bezüglich der Anteile, die dieses Niveau erreichen, große Unterschiede auf. Während in Taiwan und Singapur mehr als 80 Prozent der Lehrkräfte zu dieser Gruppe gezählt werden können, gilt dies in Georgien, Chile, auf den Philippinen und in Botswana mit weniger als zehn Prozent nur für einen sehr kleinen Anteil (siehe Abbildung 8.4). In Deutschland, den USA und Norwegen können rund 50 Prozent der Primarstufenlehrkräfte und damit signifikant mehr als im Ländermittel zu den international Leistungstärksten gezählt werden. Thailand und Russland sowie vor allem die Schweiz weisen noch signifikant größere Anteile auf, was auf eine relativ breite Leistungsspitze hindeutet.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 ** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge
 n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report
 1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 3 substanzialer Anteil fehlender Werte
 IEA: Teacher Education and Development Study © TEDS-M Germany.

Abbildung 8.4: Verteilung angehender Primarstufenlehrkräfte auf Niveaus mathematischen Wissens nach Land

Primarstufenlehrkräfte auf dem mittleren Niveau verfügen im Bereich der natürlichen und ganzen Zahlen ebenfalls über fundierte Kenntnisse und Grundvorstellungen. Probleme bereitet ihnen jedoch die argumentative Verwendung zahlentheoretischer Konzepte. 2- und 3-dimensionale geometrische Formen können sie darstellen und interpretieren und deren Flächeninhalte bzw. Rauminhalte berechnen. Die Berechnung des Flächeninhalts geometrischer Formen in Koordinatendarstellung überfordert sie jedoch. Im Bereich Al-

gebra sind sie sicher im Umgang mit Variablen und Gleichungen und können Äquivalenzumformungen durchführen. Das Erkennen quadratischer und exponentieller funktionaler Zusammenhänge in Sachkontexten fällt ihnen dagegen schwer.

In den meisten TEDS-M-Teilnahmeländern zählen rund 30 bis 50 Prozent der Primarstufenlehrkräfte am Ende der Ausbildung zu dieser Gruppe auf Kompetenzniveau II. Dies gilt auch für Deutschland, wo sich knapp 40 Prozent der Lehrkräfte mit mittlerem mathematischem Wissen finden. Unter evaluativen Gesichtspunkten können die Leistungen dieser Gruppe im geometrischen, arithmetischen und algebraischen Bereich aufgrund der an Lehrkräfte des Primarstufenbereichs gestellten mathematischen Anforderungen durchaus als hinreichend angesehen werden. Beunruhigend ist eher, dass auf diesem Niveau mathematisches Hintergrundwissen für Inhalte des unteren Sekundarstufenbereichs bereits Probleme bereiten. Angesichts weltweit begonnener Umgestaltungen des Mathematikunterrichts hin zu Realitätsbezügen und Sachkontexten (Blum, Galbraith, Henn & Niss, 2007; Frey, Asseburg, Carstensen, Ehmke & Blum, 2007) weisen insbesondere die Schwierigkeiten mit sachkontextuellen Aufgaben auf Defizite hin. Insgesamt machen angehende Lehrkräfte auf Kompetenzniveau II und III in Deutschland aber immerhin knapp 90 Prozent aus. Dass fast alle angehenden Primarstufenlehrkräfte mindestens ein mittleres mathematisches Wissen aufweisen, gilt für mehr als die Hälfte der Länder, neben Deutschland auch für Taiwan, Singapur, die Schweiz, Russland, Thailand, Norwegen, die USA und Malaysia.

Sehr gering ist das mathematische Wissen im internationalen Mittel bei gut einem Fünftel angehender Primarstufenlehrkräfte. Entsprechenden Personen fehlen strukturelle Einsichten und auch beispielgebundene Argumentationen bereiten ihnen Schwierigkeiten. Sie zeigen Schwächen im Umgang mit natürlichen und rationalen Zahlen in Bezug auf deren Eigenschaften und Rechengesetze. Im Bereich der Geometrie gelingt ihnen das Operieren mit Formen in Raum und Ebene nicht problemlos. Im Bereich der Algebra gelingt es ihnen beispielsweise nicht, anschaulich gegebene Äquivalenzumformungen sicher durchzuführen. Beziehungen zwischen verschiedenen mathematischen Konzepten herzustellen und argumentative Beweise zu erbringen, fällt ihnen ebenso schwer.

Nur in Taiwan, Singapur und der Schweiz gehören weniger als fünf Prozent angehender Primarstufenlehrkräfte zu dieser Gruppe. Im Unterschied dazu weisen mit 88 Prozent fast alle Lehrkräfte in Georgien und 60 Prozent der Lehrkräfte in Chile ein solch geringes mathematisches Wissen auf, in Botswana und auf den Philippinen immerhin rund 40 Prozent. In Deutschland, Russland, Thailand, Norwegen, den USA und Malaysia müssen immerhin rund 10 Prozent (genauer: zwischen 7 und 12%) der Primarstufenlehrkräfte zu dieser Gruppe gezählt werden. Dieses Ergebnis deutet auf Probleme der Lehrerausbildung in diesen Ländern im unteren Leistungsbereich hin, da die angehenden Lehrkräfte bereits im für die Primarstufe zentralen mathematischen Wissen deutliche Defizite haben.

8.2.4 Mathematisches Wissen nach Ausbildungsgang

Die bisherige Darstellung erfolgte auf der Systemebene unter der Fragestellung, welche Leistung Primarstufenlehrkräfte eines Landes am Ende ihrer Ausbildung in Mathematik im Mittel erbringen. Um die Effektivität der Lehrerausbildung differenzierter einschätzen

zu können, werden im nächsten Schritt die verschiedenen Ausbildungsgänge betrachtet, in denen Berechtigungen für den Mathematikunterricht in der Primarstufe erworben werden können. In den 15 TEDS-M-Ländern wurden insgesamt rund 40 solcher Ausbildungsgänge untersucht. Sie unterscheiden sich deutlich, auch innerhalb der Teilnehmerländer – abhängig davon, welche Entscheidungen zur Länge und zur Struktur der Lehrerbildung, zu ihrer inhaltlichen Ausgestaltung und vor allem zum Grad der Spezialisierung getroffen wurden. Eine zentrale Frage ist dabei, ob die Lehrkräfte auch auf andere Aufgaben als den Mathematikunterricht in der Primarstufe vorbereitet werden sollen, also beispielsweise auf den Unterricht in anderen Fächern oder Jahrgangsstufen.

Im Folgenden werden ergänzend zur Systembetrachtung länderübergreifend die Leistungen von Lehrkräften verglichen, die ähnliche Ausbildungsgänge durchlaufen haben. Die Gruppierung erfolgt dabei anhand der zu unterrichtenden Jahrgangsstufen und des Umfangs an fachbezogener Ausbildung. Falls ein Land eine Vielzahl an Ausbildungsgängen aufweist, werden im Interesse der besseren Übersicht exemplarisch zwei vorgestellt, die das inhaltliche und leistungsmäßige Spektrum repräsentieren. In die Ermittlung der Gruppen-Mittelwerte werden aber immer alle Ausbildungsgänge einbezogen, und zwar indem – analog zum bisherigen Vorgehen – zunächst die Ergebnisse der entsprechenden Lehrkräfte auf Länderebene entsprechend ihres Anteil an der Zielpopulation aggregiert werden, bevor über die betroffenen Länder hinweg der gleichgewichtete Mittelwert gebildet wird.

In den TEDS-M-Teilnehmerländern lassen sich zwei große Gruppen an Ausbildungsgängen unterscheiden, die in sich noch einmal ausdifferenziert werden können:

- In der ersten Gruppe befinden sich die Ausbildungsgänge zur Klassenlehrkraft in der Primarstufe. Diese Personen werden in einer Vielzahl an Fächern unterrichtet. Entsprechend stellen Mathematik und Mathematikdidaktik als Fokus von TEDS-M 2008 nicht das dominierende Ausbildungselement dar. Die angehenden Primarstufenlehrkräfte erhalten eine fachlich breite Ausbildung in der Regel in drei bis vier, in einzelnen Ländern – beispielsweise der Schweiz – aber auch in deutlich mehr Fächern. Diese Gruppe lässt sich anhand der zu unterrichtenden Klassen in zwei Subgruppen ausdifferenzieren: jene mit einer Lehrberechtigung bis zur Klasse 4 und jene mit einer Lehrberechtigung bis zur Klasse 6, die in den meisten Ländern das letzte Jahr der Primarstufe darstellt.

Die drei deutschen Ausbildungsgänge der Primarstufenlehrkräfte mit (DEU P_M) oder ohne Mathematik als Schwerpunkt- bzw. Unterrichtsfach (DEU PoM) und die stufenübergreifend ausgebildeten Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichtsfach (DEU PSoM) zählen zur ersten Subgruppe. Angesichts der in vielen Bundesländern forcierten Diskussion um eine Verlängerung der Grundschule von vier auf sechs Jahre wird ein Augenmerk aber auch auf dem Vergleich mit den Mathematikleistungen jener Lehrkräfte liegen, die eine Berechtigung für den Mathematikunterricht einschließlich der Jahrgangsstufen 5 und 6 erworben haben.

Auf eine deutsche Besonderheit ist in Bezug auf die stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte aufmerksam zu machen. In der Primarstufe werden sie unabhän-

gig von ihren studierten Fächern als Klassenlehrkräfte eingesetzt und unterrichten auch Mathematik; in der Sekundarstufe I verfügen sie dagegen nur über eine Lehrberechtigung für die beiden studierten Unterrichtsfächer. Umfassen diese nicht Mathematik, sondern beispielsweise Deutsch und Geschichte, unterrichten sie in der Regel nur diese und nicht Mathematik. Daher findet sich der Ausbildungsgang DEU PSoM nur in der Gruppe der Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Jahrgangsstufe 4, aber nicht in der nächsten Gruppe.

- In dieser zweiten Gruppe befinden sich die Ausbildungsgänge, die über die Primarstufe hinausgehend auf den Mathematikunterricht bis zum Ende der Sekundarstufe I vorbereiten, sowie die Ausbildungsgänge, in denen Fachlehrkräfte für den Mathematikunterricht ausgebildet werden. Von beiden Subgruppen müssen und können deutlich höhere Leistungen im TEDS-M-Test erwartet werden als von den oben genannten, und zwar entweder aufgrund der steigenden fachlichen Ansprüche mit zunehmender Jahrgangsstufe bzw. aufgrund des Spezialisierungsgrades.

Beide Subgruppen sind sehr heterogen. Bis zu welcher Jahrgangsstufe die Lehrberechtigung in der Sekundarstufe I reicht, hängt von der Struktur des Schulsystems ab. So endet die Sekundarstufe I in Botswana bereits nach sieben und in Chile nach acht Schuljahren. In Deutschland und Norwegen endet die Sekundarstufe I dagegen erst mit der zehnten Klasse.

Auch die Fachlehrkräfte unterrichten ein breites Spektrum an unterschiedlichen Jahrgangsstufen. Während Malaysia und Singapur gezielt Mathematiklehrkräfte für die Primarstufe ausbilden, sodass ihr Einsatz nur bis zur Klasse 6 reicht, bildet Thailand Fachlehrkräfte für alle Jahrgangsstufen des Schulsystems zusammen aus, sodass ihr Einsatzgebiet von Klasse 1 bis Klasse 12 reicht.

Aus deutscher Sicht ist erneut die Besonderheit der stufenübergreifenden Ausbildung zu thematisieren. Stellt Mathematik eines von zwei Unterrichtsfächern dar (DEU PS_M), handelt es sich zwar um eine Fachlehrerausbildung, in der Primarstufe werden diese Personen aber – anders als die Fachlehrkräfte in den angesprochenen ostasiatischen Ländern – ebenso als Klassenlehrkräfte eingesetzt wie die oben in der ersten Gruppe genannten angehenden Lehrkräfte aus Deutschland.

Gut die Hälfte der TEDS-M-Primarstufenlehrkräfte haben Ausbildungsgänge durchlaufen, die auf die Aufgabe als Klassenlehrkräfte bis zur Jahrgangsstufe 6 vorbereiten (siehe Tabelle 8.7). Diese Form der Ausbildung, deren Länge zwischen zwei und 4,5 Jahren variiert, ist damit die dominierende, was mit der Struktur der Schulsysteme zusammenhängt: In der Mehrheit der TEDS-M-Länder reicht die Primarstufe bis zur Klasse 6. Weitere knapp 30 Prozent der Lehrkräfte haben Ausbildungsgänge durchlaufen, die einen Klassenlehreinsatz mit Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Jahrgangsstufe 4 vorsehen. Deren Länge variiert zwischen drei und 5,5 Jahren. Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Länge der Ausbildung und den erzielten Ergebnissen ist nicht zu erkennen.

Erwartungsgemäß zeigt die Gruppe der Klassenlehrkräfte mit Unterricht bis zur Jahrgangsstufe 6 im Mittel deutlich stärkere Testleistungen, die auch über dem internationa-

len Mittelwert von 500 Punkten liegen, als die Gruppe der Lehrkräfte mit Unterricht bis zur Klasse 4. Angesichts der höheren Anforderungen des Mathematikunterrichts in den beiden folgenden Schuljahren muss dies auch als notwendig angesehen werden. Dabei ist hier und im Folgenden allerdings zu beachten, dass die Gruppen-Vergleiche insofern nur vorsichtig vorgenommen werden dürfen, als die länderweise Zusammensetzung stark variiert. Eine Kontrollmöglichkeit bietet jeweils immer der Blick auf jene Länder, die mit ihren Ausbildungsgängen in verschiedenen Gruppen vertreten sind. Entsprechen ihre Ergebnisse dem gruppenübergreifenden Trend, kann dies als Bestätigung gewertet werden. Als Gemeinsamkeit beider Gruppen ist festzuhalten, dass unabhängig von der Landeszugehörigkeit alle Ausbildungsgänge mit Mathematik als Schwerpunkt (GEN_M bzw. P_M) überdurchschnittliche und fast alle Ausbildungsgänge ohne Mathematik als

Tabelle 8.7: Mathematisches Wissen der als Klassenlehrkräfte für die Primarstufe ausgebildeten Lehrpersonen nach Ausbildungsgang (Dauer der Ausbildung, Mittelwerte der Mathematikleistung und Standardfehler)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 6	Dauer der Ausbildung (in Jahren)	M	SE
TWN 1-6 GEN_M	4,0 + 0,5	623	4,2
SGP 1-6 GEN_M	2,0	567	7,7
SWZ 1-6 GENoM*	3,0	548	1,9
International	4,0 (Modalwert)	530	2,2
USA 1-5 GENoM** 1 3	4,0	518	4,8
SPA 1-6 GENoM	3,0	481	2,6
PHI 1-6 GENoM	4,0	440	7,6
Klassenlehrkräfte bis Klasse 4		M	SE
DEU 1-4 P_M	3,5 + 2,0	538	5,9
RUS 1-4 GEN_M	5,0	535	9,9
DEU 1-4 PoM	3,5 + 2,0	519	5,4
SWZ 1-3 GENoM*	3,0	512	6,4
DEU 1-4 PSoM	3,5 + 2,0	469	5,2
International	5,0 (Modalwert)	467	2,6
POL 1-3 PED_TZ*** 1	3,0	444	2,1
GEO 1-4 BEd_5	5,0	349	11,8
GEO 1-4 BEd_4	4,0	345	4,0

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzialer Anteil fehlender Werte

Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Einrahmung bezieht sich auf den Ausbildungsgang DEU 1-4 P_M.

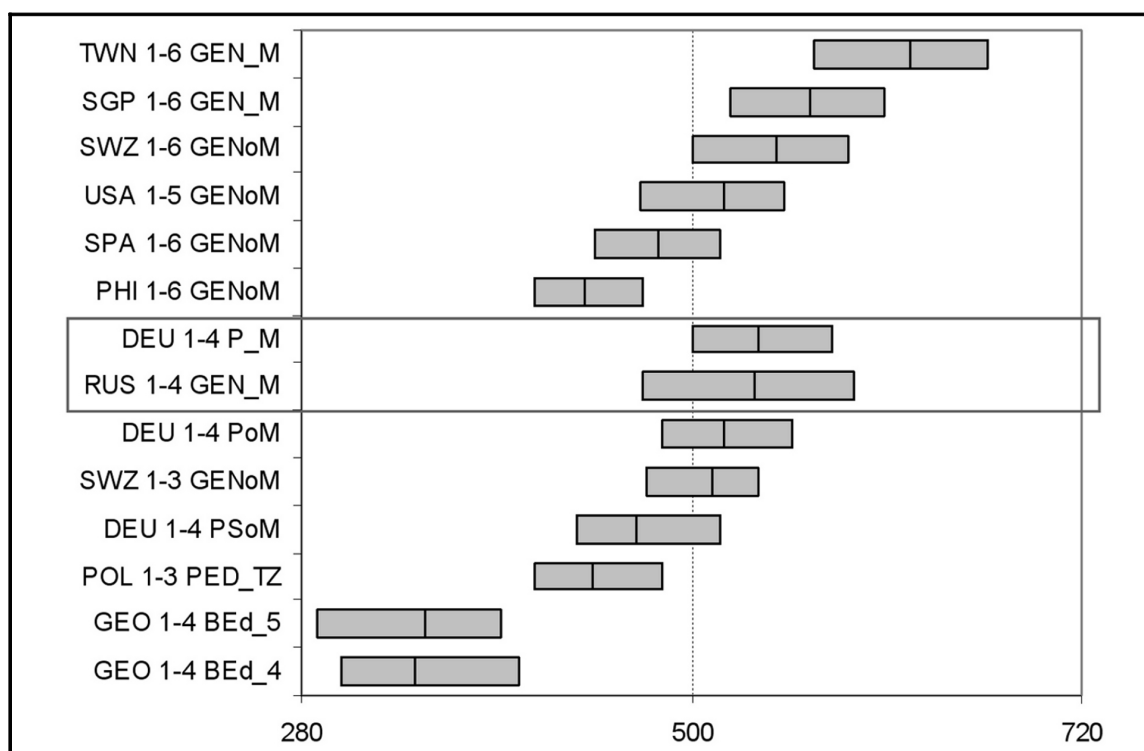
DEU: Deutschland, GEO: Georgien, PHI: Philippinen, POL: Polen, RUS: Russland, SGP: Singapur, SWZ: Schweiz, TWN: Taiwan, SPA: Spanien, USA: USA

1-3, 1-4, 1-5, 1-6: Spannweite der zu unterrichtenden Klassen

GEN_M, GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt; P_M, PoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft für die Primarstufe mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt, PSoM: stufenübergreifende Ausbildung ohne Mathematik als Fach, Einsatz als Klassenlehrkraft in der Primarstufe; PED_TZ: Bachelor in Pädagogik, Ausbildung in Teilzeit; BEd_4, _5: vier- bzw. fünfjähriger Bachelor in Pädagogik.

Schwerpunkt (GENoM) unterdurchschnittliche Ergebnisse erzielen. Dies kann selbst angesichts der vergleichsweise geringen Zahl untersuchter Ausbildungsgänge pro Gruppe als Indikator für die Wirksamkeit der fachbezogenen Ausbildung gewertet werden. In der Schweiz (SWZ) und in einem Ausbildungsgang in Deutschland (DEU 1-4 PoM) werden gute Testleistungen aber auch ohne eine entsprechende Schwerpunktsetzung erreicht, was ausgesprochen bemerkenswert ist. Hier gelingt es zumindest im Vergleich der an TEDS-M 2008 teilnehmenden Länder, durch eine entsprechende Gestaltung der Lerngelegenheiten, ein Mindestniveau an Mathematikwissen zu sichern, auch wenn die Studierenden sich nicht für einen Schwerpunkt in Mathematik entschieden haben.

In der Gruppe der Lehrkräfte mit Unterricht bis zur Klasse 6 weisen angehende Lehrkräfte aus Taiwan das mit Abstand höchste Wissen auf, das um eine Standardabweichung über dem Gruppen-Mittelwert liegt. Obwohl sie als Klassenlehrkräfte ausgebildet wurden, werden in dieser Ausbildung höhere mathematische Leistungen erreicht als in allen (!) Fachlehrerausbildungen (siehe Tabelle 8.8), was als äußerst bemerkenswertes Ergebnis anzusehen ist. Stärken zeigen aber auch die angehenden Primarstufenlehrkräfte aus Singapur und der Schweiz. Letzteres ist insofern hervorzuheben, als die Ausbildung in allen Fächern der Primarstufe erfolgt. In allen drei Ausbildungsgängen an der Spitze liegen mindestens 75 Prozent der angehenden Lehrkräfte über dem internationalen Mittelwert (siehe Abbildung 8.5), was auf die Breite der erreichten Leistung verweist.



Für Anmerkungen zur Stichprobenqualität und die Legende zu den Ausbildungsgangbezeichnungen siehe Tabelle 8.7.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.5: Perzentilbänder für das mathematische Wissen bei als Klassenlehrkräfte für die Primarstufe ausgebildeten Lehrpersonen nach Ausbildungsgang (25. Perzentil, Mittelwert, 75. Perzentil)

In der Gruppe der Klassenlehrkräfte mit Unterricht bis zur Jahrgangsstufe 4 ragen die Leistungen der deutschen Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt und die Leistungen der russischen Lehrkräfte heraus. Ihr mathematisches Wissen liegt zwei Drittel einer Standardabweichung über dem Gruppen-Mittelwert und immerhin ein Drittel einer Standardabweichung über dem internationalen Mittelwert von 500 Punkten. Im deutschen Ausbildungsgang liegen die Testleistungen von 75 Prozent der angehenden Lehrkräfte über dem internationalen Mittelwert.

Signifikant unter diesem Ergebnis liegt die mittlere Testleistung deutscher Lehrkräfte ohne Mathematik als Schwerpunkt. Allerdings verfügen auch diese über mathematisches Wissen, das signifikant über dem Mittel der TEDS-M-Länder und weit über dem Mittelwert ihrer Referenzgruppe strukturell vergleichbarer Ausbildungsgänge liegt, wenn dieser durch die Zugehörigkeit Georgiens auch weit nach unten verzerrt ist. Dieses Ergebnis ist äußerst bemerkenswert, schafft es die reine Primarstufenausbildung doch offenbar, auch ohne eine zeitlich umfangreiche, aber möglicherweise durch eine stark auf die spezifischen Aufgaben der Grundschule fokussierte fachliche Ausbildung eine Grundlage zu legen.

Demgegenüber fällt die schwache Leistung des deutschen stufenübergreifenden Lehramts ohne Mathematik als Unterrichtsfach umso stärker auf. Das mathematische Wissen dieser Gruppe liegt im Mittel fast ein Drittel einer Standardabweichung unter dem internationalen Mittelwert. Von allen 40 untersuchten Ausbildungsgängen zeigen nur sieben signifikant schwächere Leistungen – darunter befindet sich nicht ein einziger Ausbildungsgang aus einem hochentwickelten Land. Hier deutet sich Reformbedarf an.

Über das geringste mathematische Wissen verfügen die angehenden Lehrkräfte aus Georgien, und zwar unabhängig davon, ob sie eine vier- oder eine fünfjährige Ausbildung durchlaufen haben. Ihre Testleistungen liegen mehr als 1,5 Standardabweichungen unter dem internationalen Mittelwert und auch mehr als eine Standardabweichung unter dem Mittelwert der Lehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 4.

Als Fachlehrkräfte wird nur ein kleiner Teil der TEDS-M-Primarstufenstichprobe ausgebildet (siehe Tabelle 8.8). Nur jede achte Lehrkraft hat diese Form der Ausbildung durchlaufen. Sie stellt international gesehen für die Primarstufe also eher die Ausnahme als die Regel dar. Zwei Länder bilden allerdings ihre gesamte Primarstufenlehrerschaft als Fachspezialisten aus: in Malaysia als Lehrkräfte mit zwei Unterrichtsfächern und in Thailand sogar als Ein-Fach-Lehrkraft. Hier existiert formal gesehen zwar auch eine Klassenlehrerausbildung, diese weist aber bereits seit mehreren Jahren keine Absolventinnen und Absolventen mehr auf, da es erklärtes bildungspolitisches Ziel ist, auch in der Primarstufe bereits ausschließlich Fachlehrkräfte einzusetzen.

Nicht überraschend erreichen angehende Lehrkräfte aus der Gruppe aller Ausbildungsgänge zur Fachlehrkraft im Mittel die höchsten Testleistungen überhaupt (siehe Tabellen 8.7 und 8.8). Sie liegen auch eine ganze Standardabweichung über dem Mittel der Lehrkräfte aus allen Ausbildungsgängen mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 10. Dabei ist weder ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem mathematischen Wissen und der Länge der Ausbildung, die zwischen 3 und 5,5 Jahren variiert, noch zu ihrer Organisation als grundständig oder konsekutiv oder zur Zahl der Unterrichtsfächer zu er-

kennen. In Deutschland, Malaysia und Singapur werden die angehenden Lehrkräfte in zwei, in den übrigen Ländern in einem Fach ausgebildet.

Als besonders herausragend kann das mathematische Wissen der Fachlehrkräfte aus Singapur betrachtet werden, und zwar insbesondere dann, wenn man die zu unterrichtenden Jahrgangsstufen betrachtet. Es handelt sich nämlich um reine Primarstufenlehrkräfte (für das Ergebnis der Sekundarstufen-I-Lehrkräfte vgl. den parallel erscheinenden Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010). Die Testleistung der Fachlehrkräfte geht noch einmal über die bereits sehr guten Leistungen der Klassenlehrkräfte aus Singapur hinaus (siehe Tabelle 8.7).

Als angehende Primarstufenlehrkräfte erreichen auch die als Fachlehrkräfte ausgebildeten Personen aus Polen, Thailand (konsekutiv) und Deutschland gute Ergebnisse, die mehr als eine halbe bzw. drei Viertel Standardabweichung über dem internationalen Mittelwert für die Primarstufe liegen. Die Spannweite der zu unterrichtenden Jahrgangsstufen relativiert dieses Ergebnis allerdings insofern, als bis zur Jahrgangsstufe 9, 10 bzw. 12

Tabelle 8.8: Mathematisches Wissen der Fachlehrkräfte und der Klassenlehrkräfte mit Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 10 nach Ausbildungsgang (Mittelwerte, Standardfehler)

Fachlehrkräfte	Dauer der Ausbildung	M	SE
	(in Jahren)		
SGP 1-6 SPEcs	4,0 + 1,0	600	10,5
POL 4-9 MAT_VZ*** 1	3,0	588	6,4
THA 1-12 SPEcs	4,0 + 1,0	584	8,6
DEU 1-10 PS_M	3,5 + 2,0	555	7,5
International	4,0 + 1,0 (Modalwert)	547	2,6
THA 1-12 SPEcc	5,0	523	2,7
USA 4-9 SPEcc** 1 3	4,0	519	6,0
MAL 1-6 SPEcc	3,0	491	2,0
MAL 1-6 SPEcs	4,0 + 1,0	464	5,8
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10		M	SE
NOR 1-10 ALU_M ¹	4,0	553	4,3
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	4,0	509	3,1
International	4,0 (Modalwert)	458	2,3
BOT 1-7 GEN_M	3,0	441	5,9
CHI 1-8 GENoM ¹	4,0	413	2,1

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

BOT: Botswana, CHI: Chile, DEU: Deutschland, MAL: Malaysia, NOR: Norwegen, POL: Polen, SGP: Singapur, THA: Thailand, USA: USA;

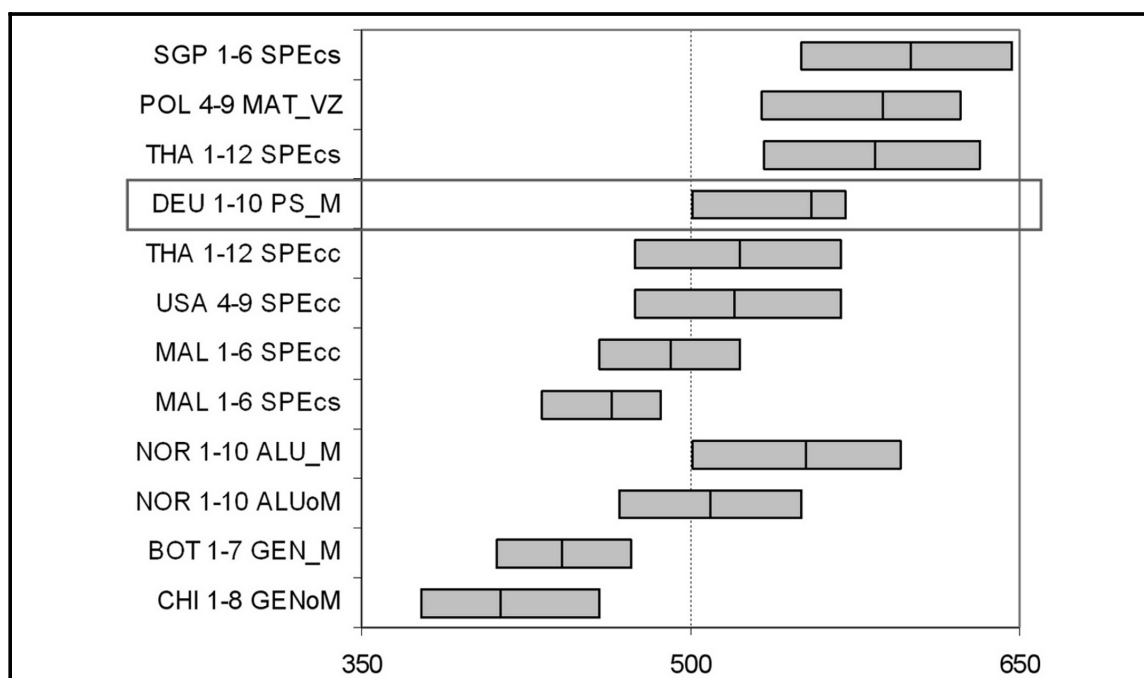
1-6, 1-7, 1-8, 1-10, 1-12, 4-9: Spannweite der zu unterrichtenden Klassen;

SPEcc, SPEcs: Ausbildung als Fachlehrkraft für Mathematik in grundständiger (cc) bzw. konsekutiver Form (cs); ALU_M bzw. GEN_M, ALUoM bzw. GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt; PS_M: stufenübergreifende Ausbildung mit Mathematik als Unterrichtsfach; MAT_VZ: Bachelor in Mathematik, Ausbildung in Vollzeit.

erhöhte fachliche Anforderungen auf die Lehrkräfte zukommen. Für eine umfassende Einordnung der Leistungen dieser Ausbildungsgänge muss also auch ihre Bewährung im Sekundarstufen-Test von TEDS-M 2008 herangezogen werden, an dem ebenfalls repräsentative Stichproben aus diesen Ländern teilgenommen haben (vgl. Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010).

Für Thailand liegt in dieser Struktur der Primarstufenlehrausbildung als Lehrkräfte für nur ein Fach aber wohl der zentrale Erklärungsansatz für die unerwartet hohen Leistungen des Landes. Die deutlich schiefe Verteilung des mathematischen Wissens in der Gruppe der deutschen Fachlehrkräfte weist darauf hin, dass es hier viele Ausreißer nach oben mit einem besonders guten Ergebnis gibt (siehe Abbildung 8.6).

Die schwächsten Testleistungen erzielen als Gruppe die angehenden Lehrkräfte aus Ausbildungsgängen, die auf den Klassenlehrerunterricht bis zur Jahrgangsstufe 10 vorbereiten. Diese Gruppe macht für die TEDS-M-Stichprobe insgesamt zwar nur einen sehr kleinen Teil aus, in den entsprechenden drei Ländern Botswana, Chile und Norwegen werden allerdings alle Primarstufenlehrkräfte in dieser Form ausgebildet. Hier zeichnet sich also Reformbedarf ab, und zwar insbesondere wenn man das weite Spektrum an Klassenstufen betrachtet, die unterrichtet werden müssen. Lediglich die kleine Gruppe an angehenden norwegischen Lehrkräften mit Mathematik als Schwerpunkt (NOR 1-10 ALU_M) weist ein hohes mathematisches Wissen auf. Sowohl im Mittel als auch von der Verteilung her entspricht ihr Leistungsstand der deutschen Gruppe an stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräften mit Mathematik als Unterrichtsfach (DEU 1-10 PS_M).



Für Anmerkungen zur Stichprobenqualität und die Legende zu den Ausbildungsgangbezeichnungen siehe Tabelle 8.8.

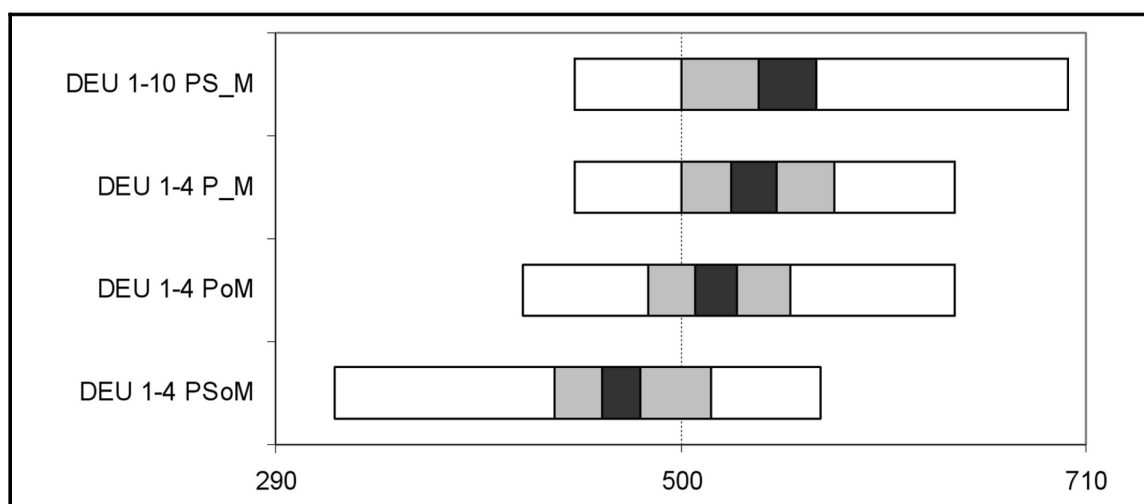
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.6: Perzentilbänder für das mathematische Wissen bei Fachlehrkräften und den bis zur Klasse 10 tätigen Primarstufenlehrpersonen nach Ausbildungsgang (25. Perzentil, Mittelwert, 75. Perzentil)

8.2.5 Zur Situation in Deutschland

Die Analysen zum mathematischen Wissen abschließend, wird ein vertiefender Blick auf die deutschen Ergebnisse gerichtet. Eine ausdifferenzierte Darstellung der Leistungsverteilung in Form von Perzentilbändern macht noch einmal im Detail darauf aufmerksam, dass die Effizienz der Primarstufenlehrausbildung nicht ausschließlich unter dem Blickpunkt des Umfangs der fachlichen Spezialisierung diskutiert werden kann, sondern dass gleichzeitig die Frage der stufenspezifischen Ausbildung thematisiert werden muss. Überraschenderweise verläuft die Trennlinie in Bezug auf die erreichte mathematische Leistung nämlich weder eindeutig zwischen den als Klassenlehrkräften und den als Fachlehrkräften ausgebildeten Probanden noch eindeutig zwischen jenen mit Mathematik als Unterrichtsfach bzw. Schwerpunkt und jenen ohne einen entsprechenden Schwerpunkt (siehe Abbildung 8.7).



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.7: Perzentilbänder für das mathematische Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang (5., 25., 75. und 95. Perzentil sowie – schwarz hervorgehoben – arithmetischer Mittelwert mit Konfidenzintervall)

Diejenigen Lehrkräfte, die speziell für den Einsatz in den Klassen 1 bis 4 ausgebildet wurden und die Mathematik als Schwerpunkt hatten (DEU 1-4 P_M), weisen fast dasselbe Niveau an mathematischem Wissen auf wie die stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach (DEU 1-10 PS_M). Ihre Mittelwerte unterscheiden sich nicht signifikant und sie weisen ähnliche Werte für das 5., 25. und 75. Perzentil auf. In der stufenübergreifend ausgebildeten Gruppe findet sich lediglich zusätzlich ein kleiner Anteil an Lehrkräften mit außergewöhnlich guten Leistungen.

Als überraschend gut kann auch noch das Abschneiden der speziell für den Unterricht in der Primarstufe ausgebildeten Lehrkräfte ohne Mathematik als Schwerpunkt bezeichnet werden (DEU 1-4 PoM). Ihr Mittelwert liegt signifikant über dem internationalen Mittelwert, und auch wenn er – wie das 5., 25. und 75. Perzentil – signifikant unter den entsprechenden Werten für Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt liegt,

zeigen die gesamte Verteilung und das 95. Perzentil doch, dass der Leistungsunterschied praktisch eher wenig bedeutsam ist. Mit den in fast allen Studien- und Ausbildungsordnungen der ersten und zweiten Phase verankerten Pflichtanteilen an Lehrveranstaltungen wie beispielsweise „Mathematischer Anfangsunterricht“, gelingt es offenbar, sehr schwache Leistungen zu verhindern, auch wenn andere Schwerpunkte als Mathematik – beispielsweise Deutsch und Sachunterricht – gewählt wurden.

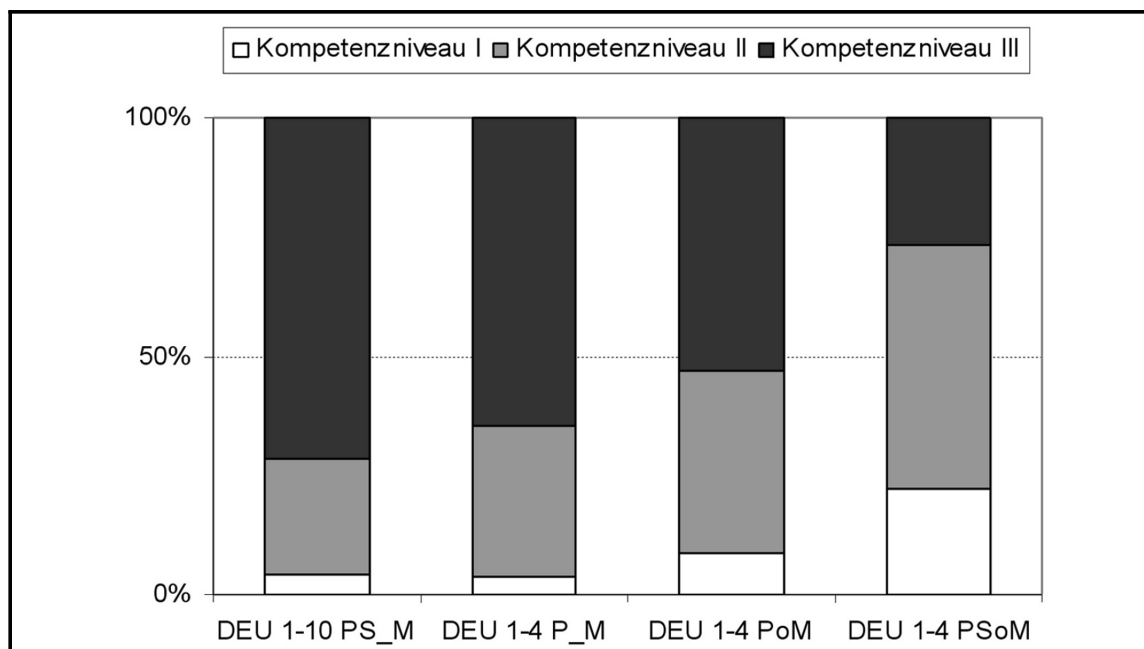
Anders sieht die Situation mit Blick auf jene Lehrkräfte aus, die stufenübergreifend ausgebildet worden sind, aber nicht Mathematik als Unterrichtsfach studiert haben (DEU 1-4 PSoM). Während diese Gruppe an Lehrkräften in der Sekundarstufe I von fachfremdem Unterricht abgesehen formal tatsächlich im Wesentlichen ihre Unterrichtsfächer unterrichtet (z.B. Englisch und Geschichte oder Deutsch und Biologie), besteht ihre Aufgabe als Klassenlehrkräfte in der Grundschule darin, so gut wie alle Fächer und damit auch Mathematik zu unterrichten. Viele Bundesländer, in denen sich diese Form der Ausbildung findet, sehen daher auch eine Basisausbildung in Mathematik vor, z.B. als Lernbereich oder als Fundamentum bezeichnet. Das mathematische Wissen dieser Gruppe an Lehrkräften liegt allerdings signifikant unter dem internationalen Mittelwert sowie um fast eine ganze Standardabweichung unter dem der stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte mit Mathematik als Fach und immer noch eine halbe Standardabweichung unter den speziell für die Primarstufe ausgebildeten Lehrkräften ohne (!) Mathematik als Schwerpunkt. Von einer Professionalisierung im Hinblick auf ihre zukünftigen Aufgaben in der Primarstufe kann insofern nicht gesprochen werden.

Ein Viertel dieser stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichtsfach weist eine Leistung auf, die geringer ist als die der 5 Prozent Schwächsten in den beiden Ausbildungsgängen mit Mathematik als Schwerpunkt bzw. Unterrichtsfach. Bei 75 Prozent liegt das mathematische Wissen unter dem Mittelwert dieser beiden Gruppen. Insofern deutet sich hier Handlungsbedarf an – insbesondere wenn man bedenkt, dass geringes mathematisches Wissen bei Grundschullehrkräften häufig mit Mathematikangst verknüpft ist, die sich wiederum negativ auf Schülerleistungen insbesondere bei Mädchen auswirken kann (Hembree, 1990; Gresham, 2007; Beilock, Gunderson, Ramirez & Levine, 2009).

Ein Blick auf die Verteilung auf die TEDS-M-Kompetenzniveaus bestätigt die Problematik des stufenübergreifenden Lehramts, wenn Mathematik kein Unterrichtsfach ist. Nur gut ein Viertel dieser angehenden Lehrkräfte erreicht ein hohes Niveau, während fast ein Viertel nur sehr geringes mathematisches Wissen aufweist (siehe Abbildung 8.8).

Dies bedeutet, dass ein substanzieller Anteil an Absolventinnen und Absolventen dieses Ausbildungsgangs nur mit einer Wahrscheinlichkeit von weniger als 50 Prozent in der Lage ist, arithmetische Aufgaben zu lösen, die mehrere kognitive Schritte erfordern. Zu zahlentheoretischen Begriffen wie z.B. dem kleinsten gemeinsamen Vielfachen oder Konzepten der elementaren Arithmetik liegen häufig keine tragfähigen Vorstellungen vor, wie die Schwierigkeiten im Umgang mit Aufgaben zeigen, die solche voraussetzen. Im Bereich der Geometrie gelingt das Operieren mit Formen in Raum und Ebene nicht problemlos. Beziehungen zwischen verschiedenen mathematischen Konzepten herzustellen und argumentative Beweise zu erbringen, fällt ebenso schwer. Dabei handelt es sich jeweils um Anforderungen, die im Mittelpunkt der Primarstufe stehen. Wissen dazu kann

als unverzichtbar für die Durchführung von gutem Mathematikunterricht in den Klassen 1 bis 4 angesehen werden.



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.8: Verteilung angehender deutscher Primarstufenlehrkräfte auf die Niveaus mathematischen Wissens nach Ausbildungsgang

Frappierend ist insbesondere der Unterschied zum reinen Primarstufenlehramt ohne Mathematik als Schwerpunkt. Auch wenn dieser Ausbildungsgang wegen seines vergleichsweise geringen Anteils an fachlichen Lerngelegenheiten seitens der Mathematikdidaktik häufig in der Kritik steht, verfügen immerhin mehr als die Hälfte seiner Absolventinnen und Absolventen – und damit signifikant mehr als aus dem stufenübergreifenden Lehramt ohne Mathematik – über ein Wissen, das dem Kompetenzniveau III zugeordnet werden kann, und mehr als 90 Prozent weisen immerhin mindestens ein mittleres mathematisches Wissen auf. Hier scheinen also unterschiedliche Mechanismen zu greifen, die vermutlich Selbstselektionseffekte ebenso einschließen wie Ausbildungseffekte.

Angesichts der intensiven Diskussionen in vielen Bundesländern um eine Verlängerung der Grundschulzeit von vier auf sechs Jahre werden im letzten Schritt gezielt nun jene Lehrkräfte betrachtet, die über eine Berechtigung für den Mathematikunterricht in diesen beiden Jahrgangsstufen verfügen. Immerhin 27 der rund 40 TEDS-M-Ausbildungsgänge gehören hierzu, von denen in Tabelle 8.9 wiederum maximal zwei pro Land exemplarisch betrachtet werden (in die Schätzung des Gruppen-Mittelwertes sind dagegen alle Ausbildungsgänge eingeflossen). In Deutschland haben von den angehenden Primarstufenlehrkräften derzeit in der Regel formal nur jene eine Berechtigung, Mathematik in den Klassen 5 und 6 zu unterrichten, die stufenübergreifend ausgebildet wurden und Mathematik als Unterrichtsfach haben. Diese Gruppe weist im internationalen Vergleich für den Unterricht in einer verlängerten Grundschule auch ein hohes Niveau auf. Ihr ma-

thematisches Wissen liegt signifikant über dem Gruppen-Mittelwert, und nur vier Ausbildungsgänge aus Taiwan, Singapur, Polen und Thailand erreichen signifikant bessere Leistungen.

Die primarstufenspezifische Ausbildung mit Mathematik als Schwerpunktfach zeigt ebenfalls Leistungen, die über dem internationalen Mittelwert dieser Gruppe und fast auf demselben Niveau wie die Schweizer Ausbildung für die Klassen 1 bis 6 liegen. Bereits nicht mehr zufriedenstellen kann allerdings das mathematische Wissen der primarstufenspezifisch ausgebildeten Lehrkräfte ohne Mathematik als Schwerpunkt. Ihre Leistungen

Tabelle 8.9: Mathematisches Wissen der Primarstufenlehrkräfte mit einer Berechtigung für den Mathematikunterricht in den Klassen 5 und 6 nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler)

Ausbildungsgang	M	SE
TWN 1-6 GEN_M	623	4,2
SGP 1-6 SPEcs	600	10,5
POL 4-9 MAT_VZ*** 1	588	6,4
THA 1-12 SPEcs	584	8,6
SGP 1-6 GEN_M	567	7,7
DEU 1-10 PS_M	555	7,5
NOR 1-10 ALU_M ¹	553	4,3
SWZ 1-6 GENoM [*]	548	1,9
THA 1-12 SPEcc	523	2,7
International	520	1,2
USA 4-9 SPEcc** 1 3	519	6,0
USA 1-5 GENoM** 1 3	518	4,8
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	509	3,1
MAL 1-6 SPEcc	491	2,0
SPA 1-6 GENoM	481	2,6
MAL 1-6 SPEcs	464	5,8
BOT 1-7 GEN_M	441	5,9
PHI 1-6 GENoM	440	7,6
CHI 1-8 GENoM ¹	413	2,1
DEU 1-4 P_M	538	5,9
DEU 1-4 PoM	519	5,4
DEU 1-4 PSoM	469	5,2

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

BOT: Botswana, CHI: Chile, DEU: Deutschland, MAL: Malaysia, NOR: Norwegen, PHI: Philippinen, POL: Polen, SGP: Singapur, SWZ: Schweiz, THA: Thailand, TWN: Taiwan, SPA: Spanien, USA: USA;

1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-10, 1-12, 4-9: Spannweite der zu unterrichtenden Klassen;

SPEcc, SPEcs: Ausbildung als Fachlehrkraft für Mathematik in grundständiger (cc) bzw. konsekutiver Form (cs); P_M, PoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft für die Primarstufe mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt; ALU_M bzw. GEN_M, ALUoM bzw. GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt; PS_M, PSoM: stufenübergreifende Ausbildung mit oder ohne Mathematik als Unterrichtsfach; MAT_VZ: Bachelor in Mathematik, Ausbildung in Vollzeit.

unterscheiden sich nicht vom internationalen Mittelwert dieser Ausbildungsganggruppe und liegen damit auf dem Niveau der beiden US-amerikanischen Ausbildungsgänge sowie des norwegischen ohne Mathematik als Schwerpunkt. Im Hinblick auf das Bestreben, die Schülerleistungen weiter zu verbessern, erscheint es nicht ratsam, diese Lehr- amtsgruppe ohne Veränderungen in der Ausbildung für den Mathematikunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 einzusetzen. Besonders drastisch zeigt sich erneut die Problema- tik der stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichts- fach.

8.3 Mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich

8.3.1 Leistungsstand nach Land

In Bezug auf das mathematikdidaktische Wissen lassen sich deutlich Gruppen an Län- dern unterscheiden (siehe Tabelle 8.10). Die Leistungsspitze wird von angehenden Pri- marstufenlehrkräften aus den beiden ostasiatischen Ländern Singapur und Taiwan gebil- det, die sich im Mittel nicht signifikant unterscheiden und für die auch die Verteilung der Leistungen sehr ähnlich ausfällt (siehe Abbildung 8.9). Das mathematikdidaktische Wis- sen dieser Lehrkräfte liegt im Mittel eine Standardabweichung über dem internationalen Mittelwert von 500 Testpunkten (bei Heranziehung der norwegischen Teilstichprobe am Ende der Ausbildung; siehe hierzu die Einleitung zu diesem Kapitel). Immer noch deut- lich über dem Mittelwert der TEDS-M-Länder liegen auch die Leistungen angehender Primarstufenlehrkräfte aus Norwegen, den USA und der Schweiz. Für alle fünf Länder an der Spitze gilt, dass in ihnen mindestens 75 Prozent der angehenden Primarstufenlehr- kräfte über mathematikdidaktisches Wissen verfügen, das oberhalb des internationalen Mittelwertes liegt. Dieses Ergebnis deutet auf gute Leistungen in der Breite hin.

Deutschland repräsentiert zusammen mit Russland und Malaysia den internationalen Mittelwert. Die geringsten Leistungen zeigen angehende Primarstufenlehrkräfte aus Ge- orgien. Ihr mathematikdidaktisches Wissen liegt um 1,5 Standardabweichungen unter dem internationalen Mittelwert. Zudem weisen hier wie auch in Chile und auf den Philip- pinen mehr als 75 Prozent der Lehrkräfte Leistungen unter diesem auf.

In fünf der sieben Länder, die nach dem HDI-Index der UNO als sehr hoch entwickelt angesehen werden können, erreichen angehende Primarstufenlehrkräfte mathematikdi- daktische Leistungen über dem internationalen Mittelwert. Für Deutschland und Spanien gilt dies allerdings nicht. Dass für das Wissen in Mathematikdidaktik der allgemeine Ent- wicklungsstand einen weniger engen Zusammenhang zu den Testleistungen aufweist als für das mathematische Wissen, wird auch daran deutlich, dass mit Malaysia, Russland und vor allem Thailand gleich drei Länder mit einem geringeren Entwicklungsstand Er- gebnisse um den internationalen Mittelwert erreichen. Anzunehmen ist, dass sich hier Be- sonderheiten der Ausbildungsstruktur niederschlagen (siehe dazu Abschnitt 8.2.4).

Tabelle 8.10: Mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

Land	M	SE	SD
Singapur	593	3,4	71
Taiwan	592	2,3	68
Norwegen ^{1 n}	545	2,4	64
USA ^{** 1 3}	544	2,5	68
Schweiz [*]	537	1,6	64
Russland	512	8,1	83
Thailand	506	2,3	70
Malaysia	503	3,1	67
Deutschland	502	4,0	92
International	500	1,3	100
Spanien	492	2,2	63
Polen ^{*** 1}	478	1,8	101
Philippinen	457	9,7	67
Botswana	448	8,8	75
Chile ¹	425	3,7	90
Georgien	345	4,9	100

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

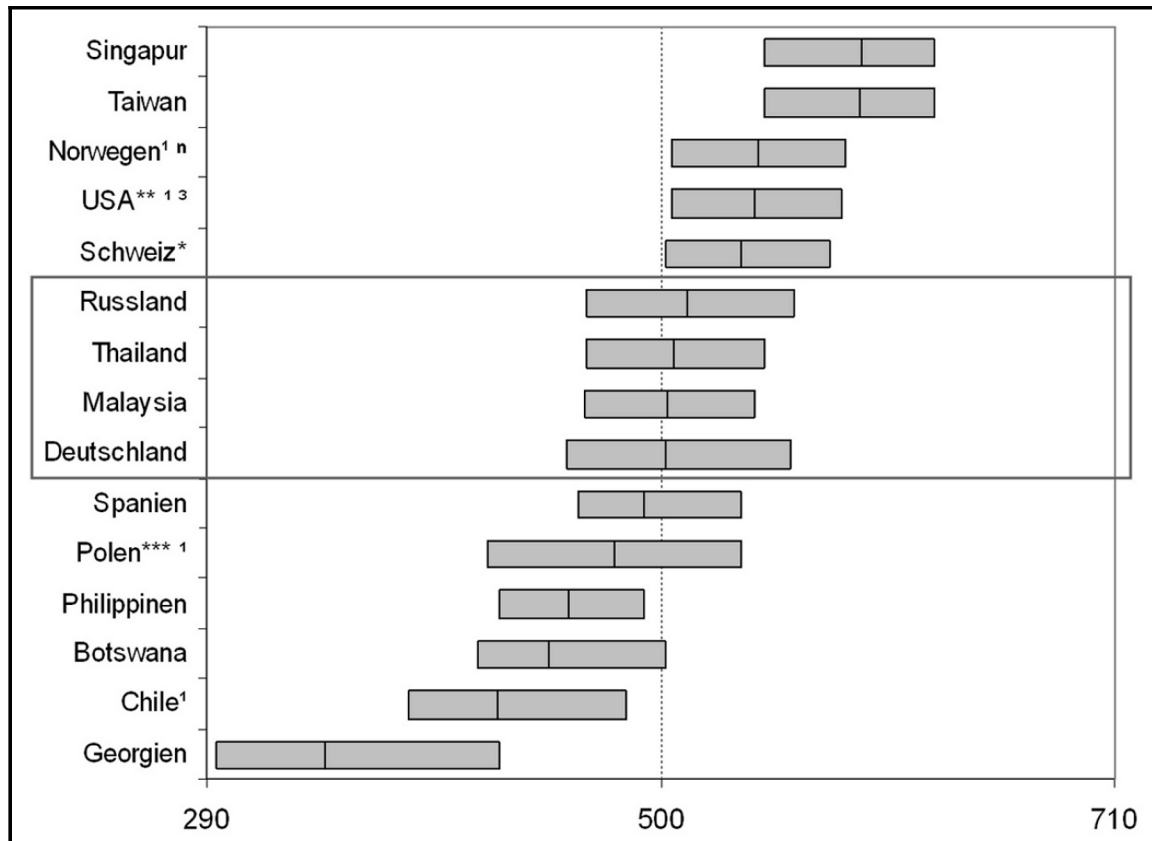
3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Die europäischen Länder liegen im Mittel über dem Durchschnitt aller TEDS-M-Länder (siehe Tabellen 8.10 und 8.11). Dabei zeigen angehende Primarstufenlehrkräfte aus Norwegen und der Schweiz das umfangreichste mathematikdidaktische Wissen. Das mittlere Wissen deutscher Lehrkräfte liegt allerdings wie jenes angehender Lehrkräfte aus Spanien und Polen statistisch signifikant unter dem Mittelwert Europas.

Bereits aus Tabelle 8.10 wurde deutlich, dass – verglichen mit den mathematischen Leistungen – ausweislich der Standardabweichung kein Land besonders homogene Leistungen in Mathematikdidaktik aufweist. Angehende Primarstufenlehrkräfte aus Georgien, Polen, Deutschland und Chile weisen die größte Streubreite in ihrem mathematikdidaktischen Wissen auf. Für Georgien und Polen zeigt sich dies auch am Interquartils-Abstand, der für die Philippinen am geringsten ausfällt. Anzunehmen ist, dass zum einen gesellschaftliche Merkmale (beispielsweise im Fall von Georgien) und zum anderen Unterschiede in den Merkmalen der Ausbildungsgänge (zum Beispiel in Deutschland und Polen, siehe hierzu Abschnitt 8.2.4) für diese großen Unterschiede verantwortlich sind. Insgesamt zeigt sich anders als für den Mathematik-Test die Tendenz, dass im unteren Leistungsspektrum heterogenere Verteilungen auftreten.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzialer Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.9: Perzentilbänder für das mathematikdidaktische Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land (25. Perzentil, Mittelwert, 75. Perzentil)

Tabelle 8.11: Mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte in Europa (Mittelwerte, Standardfehler)

Land	M	SE
Norwegen ^{1 n}	545	2,4
Schweiz [*]	537	1,6
Russland	512	8,1
Europa	511	1,7
Deutschland	502	4,0
Spanien	492	2,2
Polen ^{*** 1}	478	1,8

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

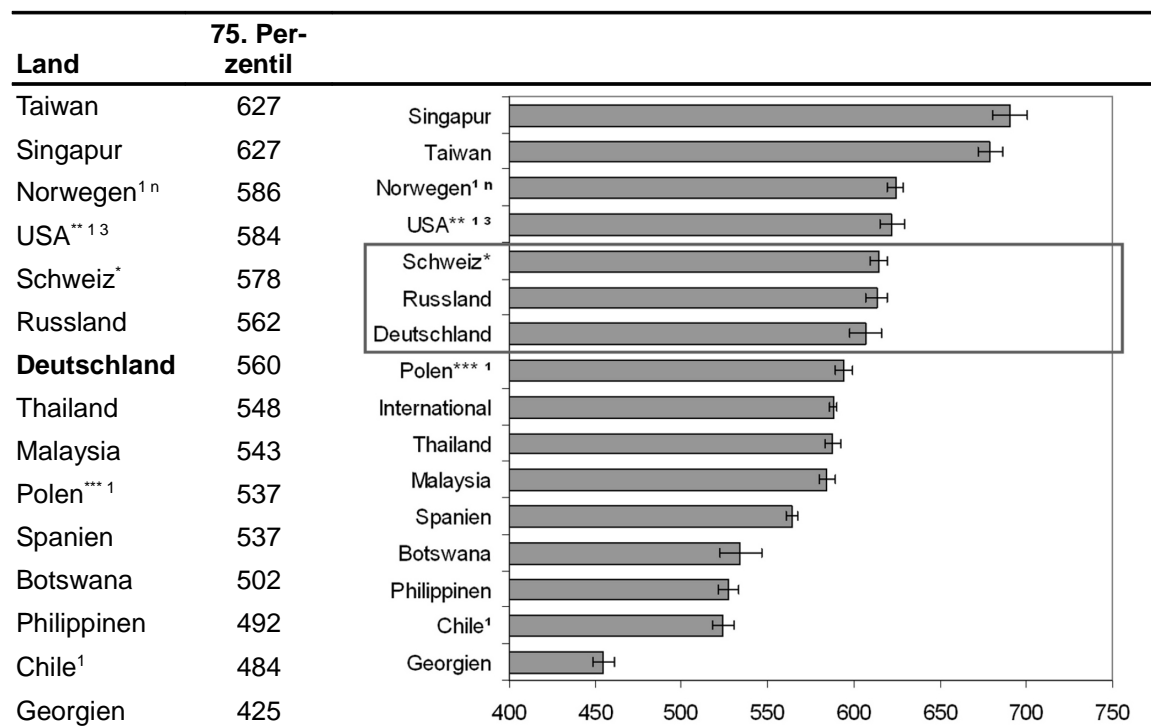
1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Die Analysen zur Systemebene abschließend, werden die leistungsstärksten 25 Prozent Primarstufenlehrkräfte pro Land betrachtet. Deutlich wird, dass auch in dieser Gruppe angehende Lehrkräfte in Singapur und Taiwan mit großem Abstand im Mittel das höchste mathematikdidaktische Wissen aufweisen (siehe die Abbildung in Tabelle 8.12). Über dem internationalen Mittelwert des oberen Quartils liegen zudem die Leistungen in fünf weiteren Ländern: Neben Norwegen, den USA und der Schweiz, für die dies auch in Bezug auf alle angehenden Primarstufenlehrkräfte galt, finden sich hier Russland und Deutschland. Dieses Ergebnis lässt sich auch mit Hilfe des 75. Perzentils replizieren (siehe Tabelle 8.12). In der Leistungsspitze rücken Deutschland und Russland also etwas näher an die übrigen Länder mit guten Testleistungen heran, was auf eine gute Ausbildung eines Teils angehender Primarstufenlehrkräfte hindeutet.

Tabelle 8.12: Mathematikdidaktisches Wissen des oberen Quartils angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land (75. Perzentil; Abbildung: Mittelwerte und Standardfehler)



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 ** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge
 1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Die auffälligste Veränderung lässt sich wie im Bereich des mathematischen Wissens für Polen feststellen. Während das mittlere mathematikdidaktische Wissen aller Primarstufenlehrkräfte deutlich unter dem internationalen Mittelwert sowie unter dem Spaniens, Thailands und Malaysias lag, liegt das Wissen der leistungsstärksten 25 Prozent nun signifikant über dem internationalen Mittelwert des oberen Quartils und dem Ergebnis der

entsprechenden Gruppe aus Thailand sowie signifikant über dem Malaysias und Spaniens (Abbildung in Tabelle 8.12). Die Werte des 75. Perzentils (siehe Tabelle 8.12), die dieses Ergebnis nicht replizieren, machen aber darauf aufmerksam, dass es sich hier vermutlich lediglich um eine Folge der großen Varianz handelt.

Mit Blick auf die Stichprobenqualität kann einmal mehr festgehalten werden, dass keines der Länder, das die strengen IEA-Gütekriterien bezüglich der Rücklaufquoten nicht erfüllt hat, in der Länderrangfolge stark zurückfällt, wenn man nur die leistungsstärksten Lehrkräfte betrachtet. Damit kann davon ausgegangen werden, dass mit den Stichprobenausfällen eher keine systematischen Verzerrungen verbunden sind.

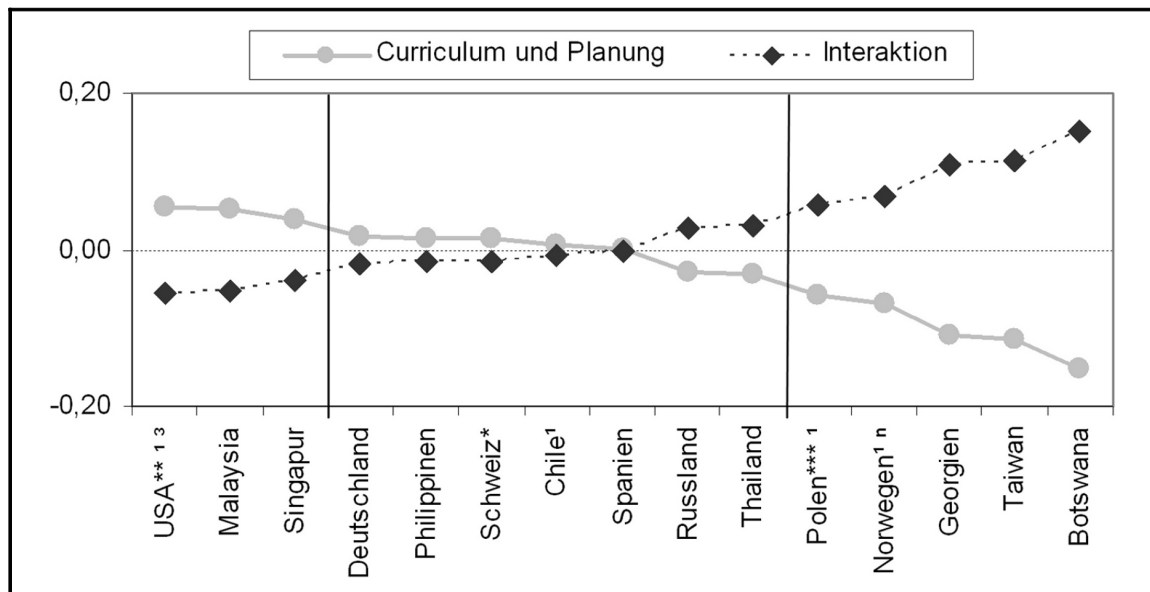
8.3.2 Inhaltliche Stärken und Schwächen der angehenden Lehrkräfte

Um über die bisherige normorientierte Betrachtungsweise hinaus Hinweise zu inhaltlichen Stärken und Schwächen der Primarstufenlehrkräfte zu bekommen, werden im Folgenden zum einen die beiden Subdimensionen mathematikdidaktischen Wissens „Curriculares und planungsbezogene Wissen“ sowie „Interaktionsbezogenes Wissen“ in den TEDS-M-Teilnahmeländern betrachtet und zum anderen wird die Lösungshäufigkeit einzelner Beispiel-Items analysiert. Wie im Bereich der Mathematik wurde für die Betrachtung der Subdimensionen der jeweilige Anteil korrekt gelöster Items an den Items berechnet, die jeder angehenden Lehrkraft vorgelegen haben. Im Mittel haben die Mathematiklehrkräfte 46 Prozent (curriculares und planungsbezogenes Wissen) bzw. 41 Prozent (interaktionsbezogenes Wissen) der diesbezüglichen Items richtig gelöst. Die Mathematikdidaktik-Items, vor allem jene auf unterrichtliche Interaktionen bezogene, sind den angehenden Primarstufenlehrkräften also deutlich schwerer gefallen als die Mathematik-Items, bei denen der durchschnittliche Anteil richtig gelöster Items bei fast 60 Prozent lag. Dabei reicht die Spannweite in der Mathematikdidaktik von 15 bzw. 20 Prozent korrekt gelöster Items in Georgien bis zu 65 bzw. 66 Prozent in Singapur bzw. Taiwan.

Ausweislich der ipsativen Werte, die die Stärken und Schwächen einer Lehrkraft unabhängig von ihrer mittleren Leistungsfähigkeit zum ausgewiesenen internationalen Profil (geringfügig höhere Lösungshäufigkeit für Items zur Erfassung curricularen und planungsbezogenen Wissens als für Items zur Erfassung interaktionsbezogenen Wissens) ins Verhältnis setzen, zeigt sich für etwa die Hälfte der Länder ein Wissensprofil, das von dem im internationalen Mittel dokumentierten nicht signifikant abweicht. Dies deutet für die entsprechenden Lehrkräfte auf geringfügige Stärken in der ersten und leichte Schwächen in der zweiten Subdimension hin. Angehende Primarstufenlehrkräfte in den USA, Malaysia und Singapur weisen dagegen eine deutlichere Leistungsstärke in Bezug auf curriculare und planungsbezogene Anforderungen auf. Allerdings ist der Unterschied praktisch wenig bedeutsam (Maßeinheit: eine Standardabweichung). Angehende Lehrkräfte in Botswana, Taiwan, Georgien, Norwegen und Polen verfügen über eine Stärke im Bereich der interaktionsbezogenen Anforderungen.

Im Falle des mathematikdidaktischen Wissens fällt insgesamt eher die Ausgeglichenheit der Wissensprofile angehender Primarstufenlehrkräfte ins Auge als Unterschiede zwischen den TEDS-M-Teilnahmeländern. Dies reflektiert möglicherweise einen relativ weitreichenden internationalen Konsens zur Strukturierung der Lerngelegenheiten in der

eher generalistischen Ausrichtung von Primarstufenlehrkräften. Gerade in der auf die Primarstufe bezogenen Mathematikdidaktik sind Lerngelegenheiten zur Anlage und Strukturierung von Unterrichtsprozessen einerseits und Lerngelegenheiten zum Umgang mit Schülervorstellungen andererseits zudem in vielen Ländern integrativ angelegt, was ein ausgeglichenes Wissensprofil fördern dürfte.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 ** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge
 1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 3 substanzialer Anteil fehlender Werte
 n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

IEA: Teacher Education and Development Study © TEDS-M Germany.

Abbildung 8.10: Profile mathematikdidaktischen Wissens in den Subdimensionen Curriculum und Planung bzw. Interaktion nach Land (ipsative Werte)

Die Analyse von Einzelitems bietet die Chance, weitere spezifische Stärken und Schwächen angehender Primarstufenlehrkräfte herauszuarbeiten. Im Bereich des curricularen und planungsbezogenen Wissens waren die Lehrkräfte beispielsweise aufgefordert, die Division der Zahl 2,4 durch 30 als Schwierigkeit für Grundschülerinnen und Grundschüler zu erkennen und in einer offenen Antwort eine neue, einfachere Aufgabe zu formulieren (siehe Abbildung 7.1 in Kapitel 7 dieses Bandes). Angehende Primarstufenlehrkräfte aus Singapur und der Schweiz konnten dies besonders häufig in richtiger Weise tun, was auf eine große Vertrautheit mit dem Planen von Unterricht für das Rechnen mit Dezimalzahlen hinweist (siehe Tabelle 8.13). Auch in Deutschland lag die Lösungshäufigkeit signifikant über dem internationalen Mittelwert. Auffällig schwach ist dagegen das Ergebnis für die Lehrkräfte aus Taiwan. Obwohl im internationalen Vergleich an der Leistungsspitze für das mathematikdidaktische Wissen insgesamt, liegt ihre Lösungshäufigkeit bei diesem Item unter dem TEDS-M-Ländermittelwert.

Die relative Schwäche der taiwanesischen Primarstufenlehrkräfte im Bereich des curricularen und planungsbezogenen Wissens wird auch in einem zweiten Beispiel deutlich,

das die Einführung von Längenmessungen zum Gegenstand hat (siehe Abbildung 7.8 in Kapitel 7 dieses Bandes). Hier haben die angehenden Lehrkräfte zwei Begründungen für eine bestimmte Unterrichtsmethode zu liefern, und zwar die Verwendung von Büroklammern und Stiften zur Messung anstelle eines Lineals. Eine vollständige Lösung gelingt im Mittel der TEDS-M-Teilnahmeländer nur neun Prozent der Lehrkräfte.

Tabelle 8.13: Lösungshäufigkeiten für das Item zur Unterrichtsplanung „Formulierung von Aufgaben zur Dezimalrechnung“ (Prozentanteil korrekter Lösungen und Standardfehler)

Land	M	SE
Singapur	0,82	0,03
Schweiz*	0,74	0,02
Norwegen ^{1 n}	0,72	0,04
USA** 1 3	0,72	0,03
Deutschland	0,65	0,03
Spanien	0,59	0,02
Malaysia	0,58	0,04
International	0,55	0,01
Thailand	0,54	0,03
Botswana	0,53	0,08
Russland	0,52	0,04
Philippinen	0,46	0,04
Taiwan	0,44	0,03
Polen*** 1	0,43	0,02
Chile ¹	0,34	0,03
Georgien	0,18	0,02

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Es handelt sich um ein Item, für das auch die Entwicklung nur einer Begründung als Teillösung anerkannt wurde (Partial-Credit-Item). In der Kodierung wurde dabei festgehalten, welche Argumentationsrichtung von den Primarstufenlehrkräften eingeschlagen wurde. Als eine erste richtige Begründung wurde die Vermittlung der Idee des Messens als Vergleich einer unbekanntes Größe mit einer bekannten Einheit für die Wahl der Methode akzeptiert (in Tabelle 8.14 klassifiziert als Teillösung 1). Als weitere richtige Begründung wurde das Aufzeigen der Notwendigkeit, Standardeinheiten zu verwenden, akzeptiert (klassifiziert als Teillösung 2). In einer dritten Begründungsrichtung erfolgt eine Auseinandersetzung mit der Frage angemessener Maßeinheiten, was ebenfalls als richtig klassifiziert wurde (Teillösung 3).

Auch im Hinblick auf als nicht richtig akzeptierte Antworten wurde in der Kodierung differenziert. Als eine erste falsche Lösung wurde das alleinige Liefern nicht-kognitiver Argumente wie z.B. die Motivierung der Schülerinnen und Schüler angesehen, und zwar

wegen ihrer fachlichen Unspezifität und dem fehlenden Zusammenhang zu einem kognitiven Lernziel. Ebenfalls als zu unspezifisch bzw. nicht relevant genug wurde eingeschätzt, wenn die Antwort sich lediglich unmittelbar auf den Lebensweltbezug der gewählten Gegenstände beschränkte, ohne genauer auf ein fachliches Lernziel einzugehen, für das der Lebensweltbezug Mittel zum Zweck ist. Mit einem dritten Code wurde erfasst, wenn die Lösung keinerlei Bezug zur Aufgabe hatte.

Tabelle 8.14: Lösungshäufigkeiten für das Item zur Unterrichtsplanung „Einführung der Messung von Längen“ (Prozentanteil korrekter Lösungen und Standardfehler)

Land	vollständig gelöst		Teillösung 1		Teillösung 2		Teillösung 3		falsche Lösung 1		falsche Lösung 2		falsche Lösung 3	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
Singapur	0,19	0,03	0,42	0,03	0,15	0,03	0,05	0,02	0,02	0,01	0,09	0,02	0,07	0,02
USA** ¹³	0,19	0,02	0,46	0,03	0,08	0,02	0,06	0,02	0,04	0,01	0,13	0,01	0,05	0,01
Spanien	0,04	0,01	0,60	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,06	0,01	0,18	0,02	0,09	0,02
Russland	0,19	0,03	0,13	0,02	0,09	0,02	0,17	0,03	0,05	0,01	0,00	0,00	0,36	0,03
Norwegen ¹ⁿ	0,11	0,02	0,26	0,03	0,14	0,03	0,07	0,02	0,12	0,02	0,21	0,03	0,08	0,02
Taiwan	0,16	0,02	0,14	0,02	0,11	0,01	0,11	0,02	0,09	0,02	0,34	0,02	0,04	0,01
Malaysia	0,14	0,02	0,27	0,03	0,07	0,02	0,02	0,01	0,10	0,02	0,11	0,02	0,28	0,03
International	0,09	0,01	0,26	0,01	0,08	0,01	0,05	0,01	0,10	0,01	0,18	0,01	0,24	0,01
Deutschland	0,06	0,02	0,07	0,02	0,32	0,03	0,01	0,01	0,15	0,03	0,23	0,03	0,16	0,03
Chile ¹	0,09	0,02	0,31	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,23	0,03	0,13	0,02	0,20	0,02
Thailand	0,03	0,01	0,29	0,03	0,04	0,01	0,07	0,02	0,05	0,01	0,35	0,03	0,18	0,02
Polen ^{***1}	0,04	0,01	0,27	0,02	0,07	0,01	0,02	0,01	0,07	0,01	0,31	0,02	0,21	0,02
Schweiz [*]	0,05	0,01	0,22	0,02	0,09	0,02	0,03	0,01	0,34	0,02	0,08	0,01	0,18	0,02
Philippinen	0,03	0,01	0,29	0,03	0,05	0,03	0,03	0,02	0,13	0,03	0,18	0,03	0,29	0,04
Botswana	0,03	0,03	0,18	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,04	0,26	0,07	0,41	0,09
Georgien	0,02	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,92	0,01

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 ** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

Die Länder sind absteigend geordnet anhand der Summe aus vollständigen und Teillösungen.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Der Anteil an Lehrkräften aus Taiwan, die mindestens *eine* Begründung geben konnten (also die Summe aus den Anteilen mit den Teillösungen 1, 2 und 3 sowie einer vollständig richtigen Lösung mit zwei Begründungen), liegt mit 52 Prozent nur um den internationalen Mittelwert von 49 Prozent und bleibt signifikant hinter dem an Lehrkräften aus Singapur (82%), den USA (79%), Spanien (67%) sowie Russland und Norwegen (58%) zurück (siehe Tabelle 8.14). In Deutschland (46%) und insbesondere der Schweiz (40%) liegt der Anteil der Lehrkräfte, die dieses Item mindestens teilweise richtig lösen konnten, deutlich unter den Anteilen der führenden Länder und im Falle der Schweiz auch signifikant unter dem internationalen Mittelwert.

Dieser Abstand ist vermutlich auf unterschiedliche Antwortstrategien der angehenden Lehrkräfte zurückzuführen, wobei sich die Schweiz einerseits sowie Thailand und Taiwan andererseits gegenüberstehen und Deutschland eine Mittelposition einnimmt. Eine Analyse der Prozentanteile falscher Antworten zeigt, dass in der Schweiz rund ein Drittel der Primarstufenlehrkräfte eine Antwort gibt, die nur auf eine affektiv-motivationale Begründung zielt. Dies deutet auf eine hohe Relevanz dieser Thematik in der Ausbildung hin, ohne dass sie hier von den Lehrkräften mit einem kognitiven Lernziel verbunden wird. In Deutschland finden sich immerhin 15 Prozent an Lehrkräften, die so argumentieren; ein substanzieller Anteil findet sich auch in Chile.

In Thailand und Taiwan wird dagegen der Lebensweltbezug besonders betont. Mehr als ein Drittel liefert hier eine entsprechende Begründung. Dies könnte den lange anders gearteten formalen Traditionen des Mathematikunterrichts in diesen Ländern geschuldet sein, in dem lebensweltliche Bezüge eher eine untergeordnete Rolle spielten (vgl. beispielhaft zum geringen Stellenwert von Realitätsbezügen im koreanischen Mathematikunterricht Jun & Kaiser, 2005). Die deutlichen Veränderungen in der mathematikdidaktischen Diskussion der jüngsten Zeit zumindest in Taiwan (vgl. hierzu Schmidt, Blömeke & Tatto, im Druck) könnte dazu geführt haben, dass angehende Lehrkräfte die Herstellung von Lebensweltbezügen in besonderem Maße als bedeutsam vor Augen haben. In Deutschland finden sich wie in Polen, Norwegen und Botswana ebenfalls immerhin 20 bis 30 Prozent angehender Primarstufenlehrkräfte, die so argumentieren, ohne damit ein fachliches Lernziel zu verbinden.

Aber auch in der Entwicklung richtiger Antworten unterscheiden sich die Lehrkräfte der verschiedenen Teilnahmeländer. Die Vermittlung der fundamentalen Idee des Messens als Vergleich einer unbekanntes Größe mit einer bekannten Einheit wird im Mittel von rund einem Viertel angehender Primarstufenlehrkräfte angeführt. Während dies im Einzelnen aber für rund 60 Prozent in Spanien und immerhin noch fast die Hälfte in den USA und Singapur gilt, liegt der entsprechende Anteil in Deutschland gerade einmal bei sieben Prozent. Dass die Idee des Messens als fundamentale Idee den Mathematikunterricht strukturieren und durchdringen soll, ist insbesondere in den USA mit der Diskussion um die Standards im Mathematikunterricht und damit einhergehend in stark von den USA beeinflussten Ländern wie Singapur weitverbreitet und hat offensichtlich entsprechenden Eingang in die Primarstufenlehrausbildung gefunden (NCTM, 2000; Yeap, Ferrucci & Carter, 2006).

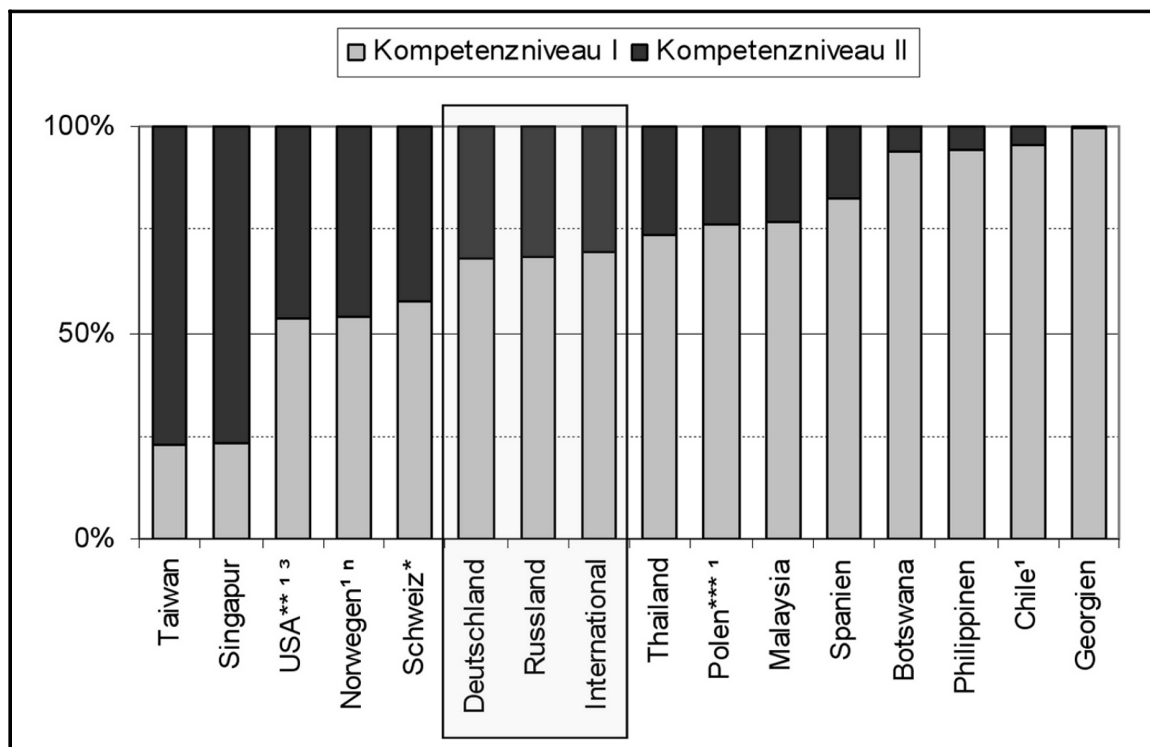
In Deutschland wird dagegen besonders stark, von fast einem Drittel der Lehrkräfte, die Notwendigkeit des Gebrauchs von Standardeinheiten thematisiert. Dieser Aspekt ist eng mit dem ersten – der fundamentalen Idee des Messens – verbunden, ist aber weniger auf elementare Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler konzentriert, die vielmehr als bereits aus außer- oder vorschulischen Aktivitäten gewonnen vorausgesetzt werden. Damit wird von den Lehrkräften stärker auf didaktifizierte Erklärungsansätze gesetzt, die auf schulische Weiterführungen hinweisen. Deutlich geringere, aber immer noch substanzielle Anteile an Lehrkräften, die dies tun, finden sich auch in Singapur, Norwegen und Taiwan.

In Russland und Taiwan finden sich zudem noch bedeutsame Gruppen an Primarstufenlehrkräften, die vor allem auf die Wahl angemessener Maßeinheiten hinweisen. Hier

zeigen sich besonders formale ostasiatische und osteuropäische Traditionen des Mathematikunterrichts mit einem starken Fokus auf mathematischer Theorie und Algorithmen, in denen Genauigkeitsaspekte eine starke Rolle spielen (Park & Leung, 2006).

8.3.3 Kompetenzniveaus angehender Lehrkräfte im Bereich Mathematikdidaktik

In Bezug auf das mathematikdidaktische Kompetenzmodell von TEDS-M 2008 lässt sich bei 544 Testpunkten eine deutliche Schwelle im mathematikdidaktischen Wissen ausmachen. Dass hier lediglich zwei Gruppen an angehenden Primarstufenlehrkräften unterschieden werden können, ist der geringeren Item-Zahl in diesem Bereich geschuldet (für Details siehe Kapitel 7 dieses Bandes). Die hohe Punktzahl macht bereits deutlich, dass es sich bei Lehrkräften auf Kompetenzniveau II mathematikdidaktisch um eine sehr leistungsstarke Gruppe handelt. Angehende Primarstufenlehrkräfte auf diesem Niveau können die Lösungsansätze von Lernenden interpretieren und sie sind in der Lage, Fehlvorstellungen zu identifizieren. Des Weiteren verfügen sie über ein fundiertes Wissen, wie Veranschaulichungsmittel einzusetzen sind, um Lernprozesse zu fördern, und warum eine spezifische Lehrstrategie angemessen ist oder ob sie auf eine größere Klasse von Problemen generalisierbar ist.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 ** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge
 n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report
 1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 3 substanzieller Anteil fehlender Werte
 IEA: Teacher Education and Development Study © TEDS-M Germany.

Abbildung 8.11: Verteilung angehender Primarstufenlehrkräfte auf Niveaus mathematikdidaktischen Wissens nach Land (in %)

Im internationalen Mittel und so auch in Deutschland bzw. Russland kann knapp ein Drittel angehender Primarstufenlehrkräfte am Ende ihrer Ausbildung zu dieser leistungsstarken Gruppe auf Kompetenzniveau II gezählt werden. In Taiwan und Singapur wird dieses sogar von rund drei Vierteln der Lehrkräfte, in den USA, Norwegen und der Schweiz immerhin von mehr als zwei Fünfteln der Lehrkräfte erreicht (siehe Abbildung 8.11). Dieses Ergebnis unterstreicht noch einmal die bereits mehrfach angesprochene starke Stellung der zwei ostasiatischen Länder im Bereich der Mathematikdidaktik.

In Thailand und Malaysia finden sich im Vergleich zum arithmetischen Mittelwert, wo die Lehrkräfte auf gleicher Höhe mit Deutschland und Russland liegen, erwartungswidrig wenige Lehrkräfte auf dem hohen Kompetenzniveau. Dies deutet mathematikdidaktisch gesehen auf eine heterogenere Zusammensetzung der Lehrerschaft in Deutschland und Russland mit substanziellen Anteilen an leistungsstarken und leistungsschwachen Lehrkräften und eine homogenere Zusammensetzung mit einer schwächer ausgeprägten Leistungsspitze in Thailand und Malaysia hin. Nur sehr kleine Anteile an Lehrkräften auf Kompetenzniveau II (maximal 6%) sind in Georgien, Chile, auf den Philippinen und in Botswana zu finden.

Mehr als zwei Drittel angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland und Russland bleiben hinter diesem hohen Kompetenzniveau zurück. Sie können nicht mit hinreichender Sicherheit die Korrektheit einer Lehrstrategie für ein konkretes Beispiel erkennen bzw. die Angemessenheit der Aktivitäten und Lösungsansätze von Lernenden bewerten, die typische mathematische Inhalte aus der Primarstufe verwenden. In Taiwan und Singapur gilt dies nur für rund ein Viertel.

8.3.4 Mathematikdidaktisches Wissen nach Ausbildungsgang

In den bisherigen Abschnitten war das mathematikdidaktische Wissen auf Länderebene untersucht worden, womit die Systemeffizienz unabhängig von konkreten Ausbildungsstrukturen im Vordergrund stand. Um Hinweise auf spezifische strukturelle Stärken und Schwächen der Primarstufenlehrausbildung zu erhalten, werden im Folgenden wie zuvor für die Mathematik die Ausbildungsgänge in den Vordergrund gestellt. Dabei werden die nach höchster zu unterrichtender Jahrgangsstufe und fachlicher Spezialisierung vergleichbaren Ausbildungsgänge zu Gruppen zusammengefasst und miteinander verglichen. Pro Land werden maximal zwei Ausbildungsgänge herausgegriffen, die das strukturelle und leistungsmäßige Spektrum repräsentieren, während in die Schätzung der Gruppen-Mittelwerte immer alle in TEDS-M 2008 untersuchten Ausbildungsgänge einfließen. In Bezug auf den Vergleich der Gruppen-Mittelwerte ist wiederum – wie oben bereits ausgeführt – die Konfundierung von Gruppen- und Länderzugehörigkeit zu beachten, sodass zur Kontrolle immer auch gezielt jene Länder betrachtet werden sollten, die mit ihren Ausbildungsgängen in verschiedenen Gruppen vertreten sind.

Angehende Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 6 weisen als Gruppe im Mittel deutlich höheres mathematikdidaktisches Wissen auf als jene, die bis zur Klasse 4 tätig sind (siehe Tabelle 8.15). Insgesamt zeigt sich die erste Gruppe zudem homogener als Letztere: Zwischen dem mittleren Ergebnis für Taiwan und dem für die Philippinen liegen weniger als 1,5 Standardabweichungen, während zwischen dem mitt-

leren Ergebnis der deutschen Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt- bzw. Unterrichtsfach und dem der Lehrkräfte aus dem fünfjährigen Bachelor-Studium in Georgien mehr als zwei Standardabweichungen liegen.

Von den Klassenlehrkräften mit einer Lehrberechtigung bis zur Klasse 6 zeigen die angehenden Lehrkräfte aus Taiwan die stärksten Testleistungen. Signifikant darunter liegt das mathematikdidaktische Wissen der als Klassenlehrkräfte ausgebildeten Primarstufenlehrkräfte Singapurs. In Bezug auf diese ist allerdings zu berücksichtigen, dass ein Teil der Lehrpersonen, die später in der Primarstufe unterrichten werden, als Fachlehrkräfte ausgebildet werden (siehe Tabelle 8.16). Singapur kombiniert an seinen Schulen den Einsatz von Klassen- und Fachlehrkräften. Deutlich unter dem Gruppen-Mittelwert und auch signifikant unter dem internationalen Mittelwert von 500 Punkten liegen die mathematik-

Tabelle 8.15: Mathematikdidaktisches Wissen der als Klassenlehrkräfte in der Primarstufe tätigen Lehrpersonen nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler)

Klassenlehrkräfte bis Klasse 6	M	SE
TWN 1-6 GEN_M	592	2,3
SGP 1-6 GEN_M	568	5,8
USA 1-5 GENoM** 1 3	544	2,9
SWZ 1-6 GENoM*	539	1,8
International	532	2,0
SPA 1-6 GENoM	492	2,2
PHI 1-6 GENoM	457	9,7
Klassenlehrkräfte bis Klasse 4	M	SE
DEU 1-4 P_M	529	9,2
SWZ 1-3 GENoM*	519	5,6
RUS 1-4 GEN_M	512	8,1
DEU 1-4 PoM	507	7,3
International	461	2,5
DEU 1-4 PSoM	461	6,2
POL 1-3 PED_TZ*** 1	435	3,1
GEO 1-4 BEd_4	347	5,2
GEO 1-4 BEd_5	303	21,1

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

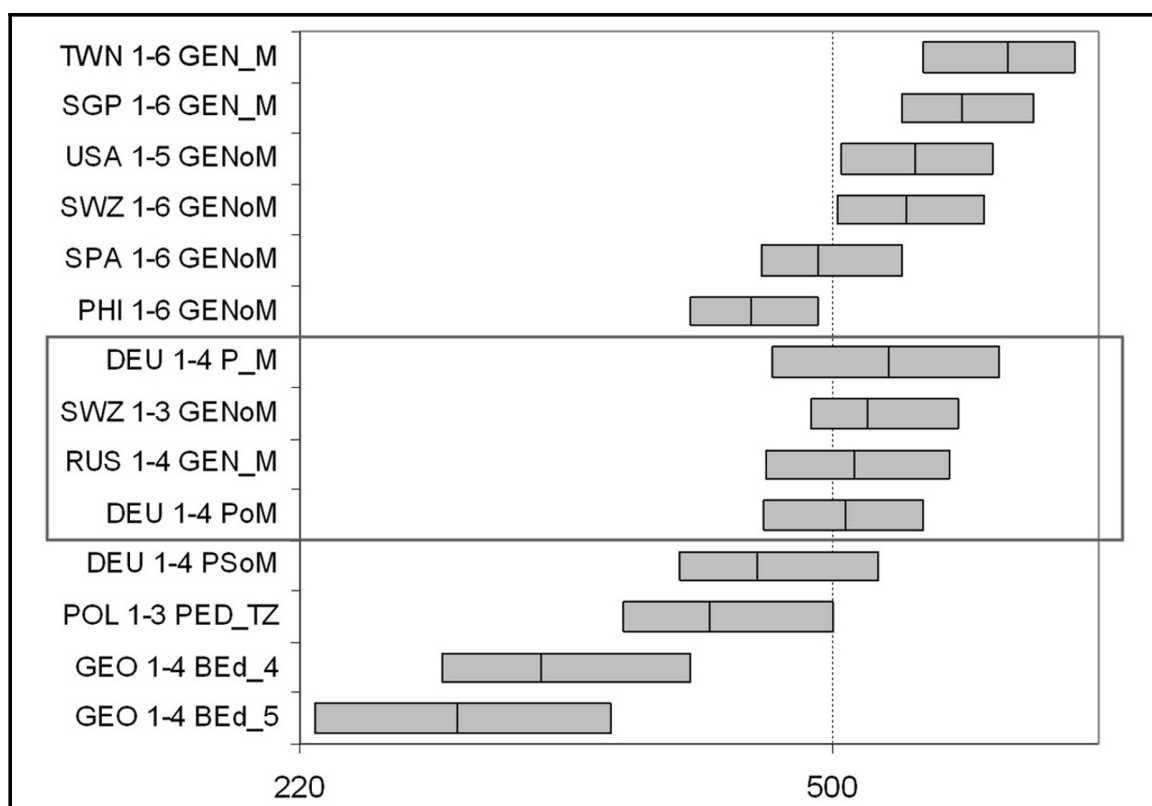
Die Hervorhebung nicht signifikant verschiedener Ausbildungsgänge durch Einrahmung bezieht sich auf den Ausbildungsgang DEU 1-4 P_M.

DEU: Deutschland, GEO: Georgien, PHI: Philippinen, POL: Polen, RUS: Russland, SGP: Singapur, SWZ: Schweiz, TWN: Taiwan, SPA: Spanien, USA: USA;

1-3, 1-4, 1-5, 1-6: Spannweite der zu unterrichtenden Klassen;

GEN_M, GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt; P_M, PoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft für die Primarstufe mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt, PSoM: stufenübergreifende Ausbildung ohne Mathematik als Fach, Einsatz als Klassenlehrkraft in der Primarstufe; PED_TZ: Bachelor in Pädagogik, Ausbildung in Teilzeit; BEd_4, _5: vier- bzw. fünfjähriger Bachelor in Pädagogik.

didaktischen Leistungen der Lehrkräfte in Spanien und auf den Philippinen, wo Primarstufenlehrkräfte in zahlreichen Fächern, unter anderem auch in Mathematik ausgebildet werden, ohne dass hier jedoch ein Schwerpunkt gesetzt wird. Dass dieses nicht unbedingt ein Leistungsnachteil sein muss, wenn gewisse Mindestanforderungen an Lerngelegenheiten gewährleistet sind, zeigen die entsprechenden Ausbildungsgänge in den USA und der Schweiz. Das Wissen dieser Primarstufenlehrkräfte liegt über dem Mittelwert der Gruppe und damit deutlich über dem internationalen Mittelwert. Zudem finden sich in diesen beiden Ausbildungsgängen wie in Singapur und Taiwan jeweils mindestens 75 Prozent an Lehrkräften mit einem mathematikdidaktischen Wissen über 500 Testpunkten (siehe Abbildung 8.12).



Für Anmerkungen zur Stichprobenqualität und die Legende zu den Ausbildungsgangbezeichnungen siehe Tabelle 8.15.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.12: Perzentilbänder für das mathematikdidaktische Wissen bei als Klassenlehrkräfte für die Primarstufe ausgebildeten Lehrpersonen nach Ausbildungsgang (25. Perzentil, Mittelwert, 75. Perzentil)

Blickt man auf die Ausbildungsgänge, die zu einem Lehramt mit Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 4 führen, zeichnen sich die deutschen Lehrkräfte aus den beiden reinen Primarstufenausbildungen mit und ohne Mathematik als Schwerpunkt sowie die schweizerischen Lehrkräfte für die Klassen 1 bis 3 und die russischen Grundschullehrkräfte durch das umfangreichste mathematikdidaktische Wissen aus. Das Wissen die-

ser Lehrergruppen liegt sehr weit über dem Mittelwert der Gruppe insgesamt. Deutlich schwächere mathematikdidaktische Leistungen zeigen dagegen neben den angehenden Primarstufenlehrkräften aus Georgien und Polen, wo mindestens 75 Prozent unterhalb des internationalen Mittelwertes von 500 Testpunkten liegen, die deutschen Lehrkräfte aus dem stufenübergreifenden Ausbildungsgang ohne Mathematik als Schwerpunkt. Einmal mehr wird hier die Problematik dieser Ausbildung deutlich. Der nach unten verschobene arithmetische Mittelwert weist zudem darauf hin, dass es in dieser Gruppe einzelne besonders leistungsschwache Lehrkräfte gibt.

Tabelle 8.16: Mathematikdidaktisches Wissen der Fachlehrkräfte und der Klassenlehrkräfte mit Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 10 nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler)

Fachlehrkräfte	M	SE
SGP 1-6 SPEcs	601	7,1
POL 4-9 MAT_VZ ^{*** 1}	562	6,6
DEU 1-10 PS_M	552	6,8
International	545	2,2
USA 4-9 SPEcc ^{** 1 3}	543	5,3
THA 1-12 SPEcs	542	8,6
MAL 1-6 SPEcc	505	3,0
THA 1-12 SPEcc	503	2,7
MAL 1-6 SPEcs	496	8,1
Klassenlehrkräfte bis Klasse 10	M	SE
NOR 1-10 ALU_M ¹	564	5,5
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	539	2,9
International	467	3,3
BOT 1-7 GEN_M	448	8,8
CHI 1-8 GENoM ¹	425	3,7

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

BOT: Botswana, CHI: Chile, DEU: Deutschland, MAL: Malaysia, NOR: Norwegen, POL: Polen, SGP: Singapur, THA: Thailand, USA: USA;

1-6, 1-7, 1-10, 1-12, 4-9: Spannweite der zu unterrichtenden Klassen;

SPEcc, SPEcs: Ausbildung als Fachlehrkraft für Mathematik in grundständiger (cc) bzw. konsekutiver Form (cs); ALU_M bzw. GEN_M, ALUoM bzw. GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt; PS_M: stufenübergreifende Ausbildung mit Mathematik als Unterrichtsfach; MAT_VZ: Bachelor in Mathematik, Ausbildung in Vollzeit.

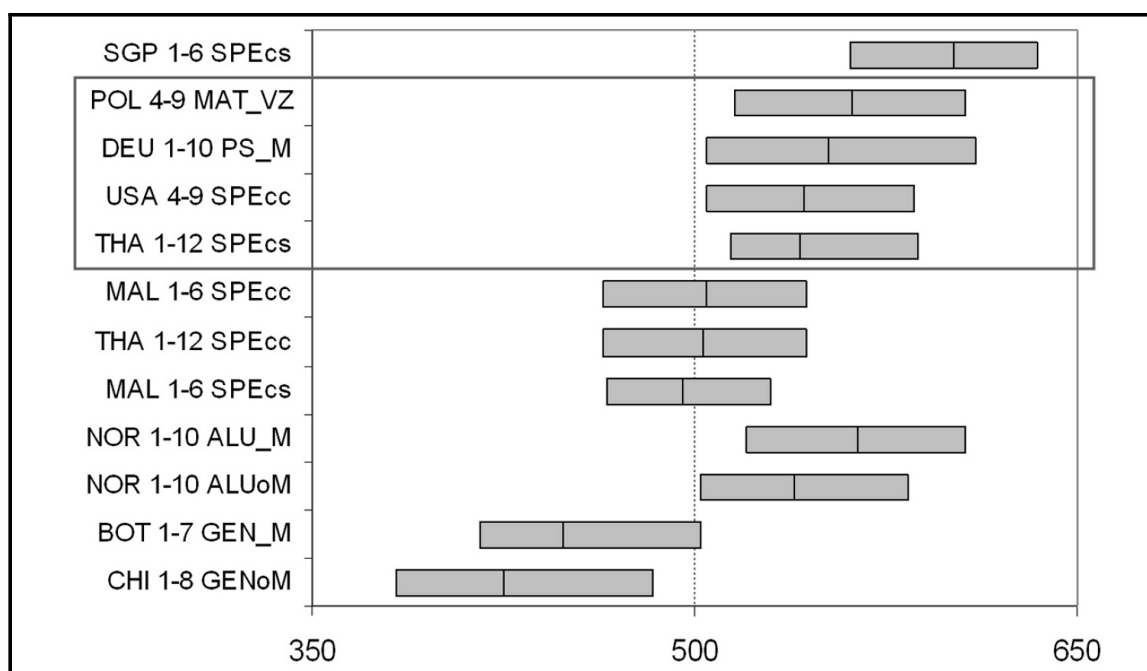
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Erwartungsgemäß verfügen die als Fachlehrkräfte ausgebildeten Primarstufenlehrkräfte als Gruppe im Mittel über das umfangreichste mathematikdidaktische Wissen (siehe Tabelle 8.16). Es liegt auch noch einmal drei Viertel einer Standardabweichung über dem Wissen angehender Klassenlehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 10. Deren Ergebnis fällt überraschend niedrig und deutlich schwächer als das der Klassenlehrkräfte mit Lehrberechtigung bis zur Klasse 6 aus. Dies ist im Wesentlichen

auf die Gruppenzusammensetzung zurückzuführen, die neben Norwegen Botswana und Chile umfasst.

In sechs Ländern werden in der Grundschule Personen eingesetzt, die als Fachlehrkräfte für den Mathematikunterricht ausgebildet sind. Neben Deutschland gilt dies für Singapur, Polen, die USA, Thailand und Malaysia. Das mathematikdidaktische Wissen der Absolventinnen und Absolventen aller Ausbildungsgänge liegt im Mittel mindestens auf dem Niveau des internationalen Mittelwertes von 500 Testpunkten. Besonders herausragend stellt sich das Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte aus Singapur dar, aber auch die um den Gruppen-Mittelwert liegende Leistung der Lehrkräfte aus Polen, Deutschland, den USA und dem konsekutiven Ausbildungsgang in Thailand liegt rund eine halbe Standardabweichung über dem internationalen Mittelwert. In diesen Ausbildungsgängen finden sich auch jeweils mindestens 75 Prozent an Lehrkräften, deren Wissen in Mathematikdidaktik über dem Ländermittelwert von 500 Testpunkten liegt (siehe Abbildung 8.13). Dieses Niveau erreichen auch die beiden norwegischen Lehrergruppen, die als Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 10 ausgebildet wurden.



Für Anmerkungen zur Stichprobenqualität und die Legende zu den Ausbildungsgangbezeichnungen siehe Tabelle 8.16.

IEA: Teacher Education and Development Study

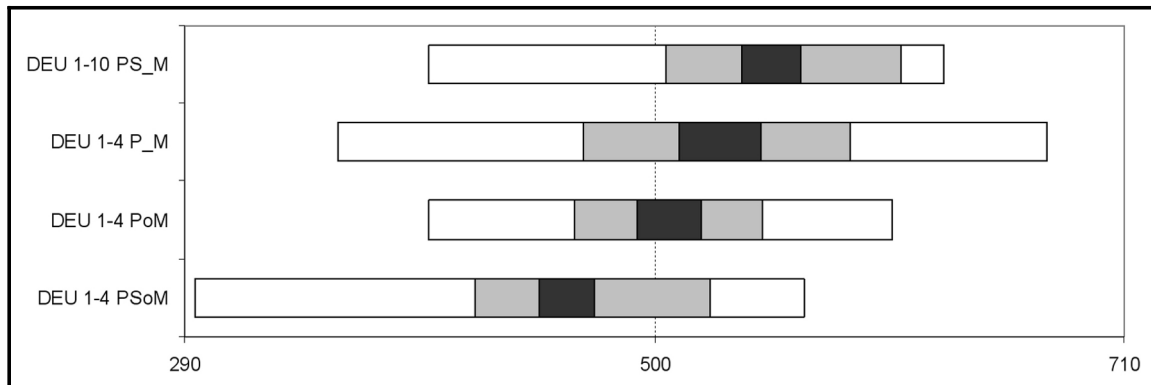
© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.13: Perzentilbänder für das mathematikdidaktische Wissen der Fachlehrkräfte und der Klassenlehrkräfte mit Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 10 (25. Perzentil, Mittelwert, 75. Perzentil)

8.3.5 Zur Situation in Deutschland

Wie im Bereich des mathematischen Wissens soll abschließend ein vertiefender Blick auf die deutschen Ergebnisse im Bereich Mathematikdidaktik gerichtet werden. Die Darstellung der Leistungsverteilung in Form von Perzentilbändern zeigt, dass überraschender-

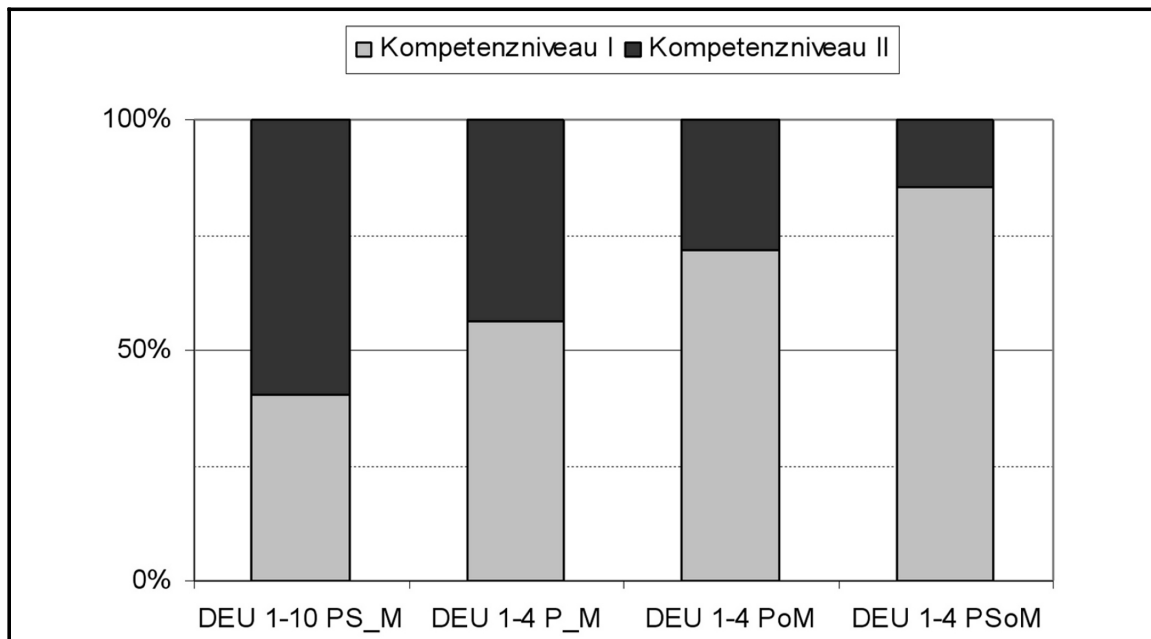
weise die stärksten Leistungen von Teilgruppen im reinen Primarstufen-Ausbildungsgang mit Mathematik als Schwerpunkt bzw. Unterrichtsfach erreicht werden. Das 95. Perzentil liegt hier deutlich höher als für alle anderen Gruppen (siehe Abbildung 8.14). Im Trend der bisherigen Ergebnisse liegt, dass die mit Abstand schwächsten Leistungen im stufenübergreifenden Ausbildungsgang ohne Mathematik als Unterrichtsfach vorliegen. Das fünfte Perzentil liegt unter 300 Testpunkten und damit mehr als zwei Standardabweichungen unter dem Mittelwert.



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.14: Perzentilbänder für das mathematikdidaktische Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang (5., 25., 75. und 95. Perzentil sowie – schwarz hervorgehoben – arithmetischer Mittelwert mit Konfidenzintervall)



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 8.15: Verteilung angehender deutscher Primarstufenlehrkräfte auf Niveaus mathematikdidaktischen Wissens nach Ausbildungsgang

chungen unter dem internationalen Mittelwert. Als Klassenlehrkräfte in der Grundschule eingesetzt, kann von dieser (kleinen) Gruppe an Lehrkräften anspruchsvoller Mathematikunterricht nicht erwartet werden.

Die Verteilung der angehenden deutschen Primarstufenlehrkräfte auf die TEDS-M-Kompetenzniveaus bestätigt dann nicht nur die Problematik des stufenübergreifenden Lehramts, wenn Mathematik kein Unterrichtsfach ist, sondern hier wird auch eine Schwäche des reinen Primarstufenlehramtes ohne Mathematik als Schwerpunkt bzw. Unterrichtsfach deutlich. Während im Mittel in diesem offensichtlich ein hinreichendes Wissensniveau gesichert werden kann, fehlt eine breite Leistungsspitze: nur gut ein Viertel verfügt über besonders hohes mathematikdidaktisches Wissen – im stufenübergreifenden Lehramt ohne Mathematik als Fach sogar nur rund 15 Prozent (siehe Abbildung 8.15). Wenn Mathematik als Schwerpunkt- bzw. Unterrichtsfach vertieft wird, können dagegen mehr als zwei Fünftel im reinen Primarstufenlehramt bzw. rund drei Fünftel im stufenübergreifenden Lehramt mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 70 Prozent Unterrichtsprozesse in Mathematik geeignet strukturieren und evaluieren, unter anderem indem sie die Lösungsansätze von Lernenden interpretieren, Fehlvorstellungen identifizieren und Veranschaulichungsmittel einsetzen, um Lernprozesse zu fördern.

Unter dem Blickwinkel einer möglichen Verlängerung der Grundschulzeit von vier auf sechs Jahre zeigt sich wie bereits beim mathematischen Wissen, dass die Lehrkräfte aus den 27 Ausbildungsgängen, die die Jahrgangsstufen 5 und 6 einschließen, im Mittel signifikant höheres Wissen aufweisen als die Gesamtgruppe aller angehenden Primarstufenlehrkräfte der 15 TEDS-M-Teilnahmeländer (siehe Tabelle 8.17 mit exemplarisch maximal zwei Ausbildungsgängen pro Land). Die deutschen stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach gehören zu einer großen Gruppe an Lehrkräften aus Ausbildungsgängen, deren mathematikdidaktisches Wissen noch einmal signifikant über dem Gruppen-Mittelwert liegt – übertroffen nur von den Lehrkräften aus Taiwan und Singapur. Die angehenden deutschen Lehrkräfte aus dem reinen Primarstufenlehramt mit und ohne Mathematik als Schwerpunkt erreichen nur den Gruppen-Mittelwert. Mehr als eine halbe Standardabweichung unter diesem liegen die stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichtsfach, was Anlass zur Sorge geben muss.

8.4 Zum Verhältnis von mathematischem und mathematikdidaktischem Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte

Im letzten Schritt soll das Verhältnis von mathematischem zu mathematikdidaktischem Wissen diskutiert werden. Deutlich wurde, dass die Rangfolge der Länder in den beiden Subdimensionen professioneller Kompetenz von Lehrkräften eine hohe Ähnlichkeit aufweist. Tatsächlich besteht eine konzeptuelle Überlappung zwischen mathematischem und mathematikdidaktischem Wissen, muss Ersteres doch als Voraussetzung für die Lösung mathematikdidaktischer Aufgaben angesehen werden. Empirisch haben sich in den bisher

Tabelle 8.17: Mathematikdidaktisches Wissen der Primarstufenlehrkräfte mit einer Berechtigung für den Mathematikunterricht in den Klassen 5 und 6 nach Ausbildungsgang (Mittelwerte und Standardfehler)

Ausbildungsgang	M	SE
SGP 1-6 SPEcs	601	7,1
TWN 1-6 GEN_M	592	2,3
SGP 1-6 GEN_M	568	5,8
NOR 1-10 ALU_M ¹	564	5,5
POL 4-9 MAT_VZ ^{*** 1}	562	6,6
DEU 1-10 PS_M	552	6,8
USA 1-5 GENoM ^{** 1 3}	544	2,9
USA 4-9 SPEcc ^{** 1 3}	543	5,3
THA 1-12 SPEcs	542	8,5
SWZ 1-6 GENoM [*]	539	1,8
NOR 1-10 ALUoM ^{1 n}	539	2,8
International	521	1,3
MAL 1-6 SPEcc	505	3,0
THA 1-12 SPEcc	503	2,7
MAL 1-6 SPEcs	496	8,1
SPA 1-6 GENoM	492	2,2
PHI 1-6 GENoM	457	9,7
BOT 1-7 GEN_M	448	8,8
CHI 1-8 GENoM ¹	425	3,7
DEU 1-4 P_M	529	9,2
DEU 1-4 PoM	507	7,3
DEU 1-4 PSoM	461	6,2

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

BOT: Botswana, CHI: Chile, DEU: Deutschland, MAL: Malaysia, NOR: Norwegen, PHI: Philippinen, POL: Polen, SGP: Singapur, SWZ: Schweiz, THA: Thailand, TWN: Taiwan, SPA: Spanien, USA: USA;

1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-10, 1-12, 4-9: Spannweite der zu unterrichtenden Klassen;

SPEcc, SPEcs: Ausbildung als Fachlehrkraft für Mathematik in grundständiger (cc) bzw. konsekutiver Form (cs); ALU_M bzw. GEN_M, ALUoM bzw. GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt; P_M, PoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft für die Primarstufe mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt; PS_M, PSoM: stufenübergreifende Ausbildung mit oder ohne Mathematik als Unterrichtsfach; MAT_VZ: Bachelor in Mathematik, Ausbildung in Vollzeit.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

vorliegenden Studien mit deutscher Beteiligung, die sich allerdings alle nur auf die Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung beziehen, entsprechend relativ hohe latente und manifeste Korrelationen gezeigt (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008; Brunner, Kunter, Krauss, Baumert, Blum et al., 2006; Schmidt, Blömeke & Tatto, im Druck).

Was Primarstufenlehrkräfte angeht, zeigen sich dagegen nur in wenigen TEDS-M-Teilnahmeländern sehr hohe Korrelationen zwischen mathematischem und mathematikdidaktischem Wissen (siehe Tabelle 8.18). Interessant ist aber vor allem, wie deutlich sich die Zusammenhänge in den einzelnen Ländern unterscheiden: Während die beiden

Konstrukte in Polen und Deutschland besonders stark kovariieren, sodass angesichts des manifesten Charakters der Korrelation von sehr eng zusammenhängenden Dimensionen gesprochen werden kann, finden sich in Botswana, den Philippinen, Singapur und Georgien, aber auch in der Schweiz relativ geringe Zusammenhänge. Dabei muss derzeit offen bleiben, was für diese Unterschiede ursächlich ist. Weder weisen nur Länder mit leistungsstarken Lehrkräften hohe (Gegenbeispiel z.B. Polen) und Länder mit leistungsschwächeren Lehrkräften niedrigere Korrelationen auf (Gegenbeispiel z.B. die Schweiz), noch weisen nur europäische Länder hohe (Gegenbeispiel z.B. Thailand) und außereuropäische Länder eher geringe Korrelationen auf (Gegenbeispiel z.B. Spanien), wenn sich auch entsprechende Tendenzen andeuten. Vielleicht muss auch eine Wechselwirkung verschiedener Faktoren angenommen werden. Da die bisherigen Analysen zum Zusammenhang dieser Dimensionen vor allem innerhalb Deutschlands und der USA sowie für die Sekundarstufe I durchgeführt worden sind, ist die hohe Variation und die begrenzte Maximalkorrelation auf jeden Fall eine unerwartete neue Erkenntnis.

Tabelle 8.18: Manifeste Korrelationen zwischen mathematischem und mathematikdidaktischem Wissen nach Land (Pearsons r und Standardfehler)

Land	r	SE
Polen ^{*** 1}	0,68	0,01
Deutschland	0,62	0,03
Russland	0,58	0,05
Norwegen ^{1 n}	0,53	0,03
Thailand	0,50	0,03
USA ^{** 1 3}	0,48	0,03
Chile ¹	0,46	0,03
Malaysia	0,44	0,05
Taiwan	0,43	0,04
Spanien	0,41	0,03
Georgien	0,38	0,03
Schweiz [*]	0,38	0,03
Singapur	0,34	0,04
Philippinen	0,34	0,04
Botswana	0,28	0,11

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

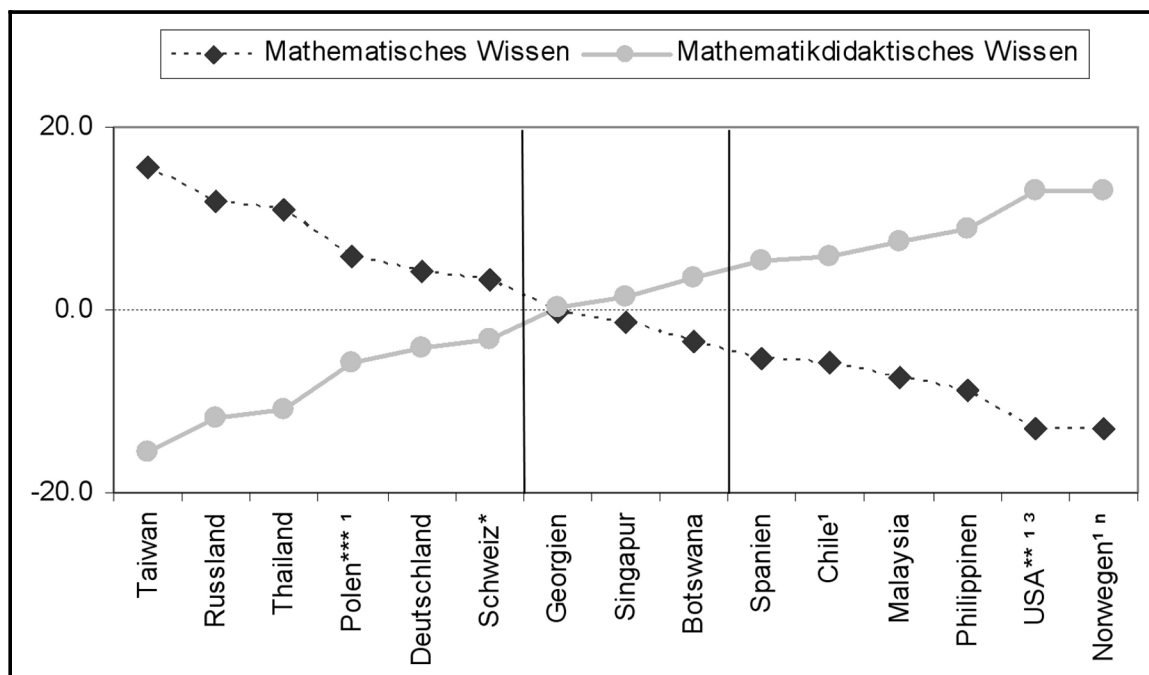
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Länderspezifische Profile im mathematischen und mathematikdidaktischen Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte lassen sich herausarbeiten, indem ipsative Werte betrachtet werden. Dabei kann auf die z-Standardisierung in diesem Falle verzichtet werden, weil die Skalen bereits einheitlich auf einen Mittelwert von 500 und eine Standardabweichung

von 100 Testpunkten normiert sind. Die Maßeinheit in Abbildung 8.16 sind damit Testpunkte.

So ins Verhältnis zueinander gesetzt, lassen sich klar drei Gruppen an Ländern unterscheiden: In den beiden asiatischen Ländern Taiwan und Thailand sowie den vier ost- bzw. mitteleuropäischen Ländern Russland, Polen, Deutschland und der Schweiz zeigen angehende Primarstufenlehrkräfte besonders starke mathematische Leistungen im Vergleich zu ihren mathematikdidaktischen Leistungen. Im Unterschied dazu zeichnen sich Lehrkräfte in Norwegen und den USA, in Spanien und Chile sowie in Malaysia und auf den Philippinen durch Stärken in Mathematikdidaktik im Vergleich zur Mathematik aus. In Georgien, Singapur und Botswana zeigt sich ein relativ ausgewogenes fachbezogenes Wissensprofil. Deutlich zu erkennen ist, dass die Profile unabhängig vom absoluten Leistungsniveau variieren. So finden sich unter den Ländern mit leistungsstarken Primarstufenlehrkräften in beiden Domänen sowohl solche mit einem ausgeprägt mathematischen (siehe beispielsweise Taiwan und die Schweiz) als auch solche mit einem ausgeprägt mathematikdidaktischen Profil (siehe z.B. Norwegen und USA). Umgekehrt gilt dasselbe, indem sich unter den Ländern mit eher leistungsschwachen Lehrkräften in beiden Domänen sowohl welche mit mathematischem (siehe Polen) als auch welche mit mathematikdidaktischem Profil finden (siehe Chile und die Philippinen).



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 ** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge
 n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report
 1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 3 substantieller Anteil fehlender Werte

Abbildung 8.16: Profile mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens von Primarstufenlehrkräften nach Land (ipsative Werte)

Dieses Ergebnis verweist zum einen darauf, dass es keinen „Königsweg“ zu starken Leistungen in beiden Domänen zu geben scheint. Zum anderen verweist es darauf, dass es sich um kulturelle Traditionen zu handeln scheint, die die Profile prägen und die mit dem gesellschaftlichen bzw. akademischen Status von Mathematik und Mathematikdidaktik zusammenhängen. So zeichnen sich ostasiatische Länder, die durch konfuzianische Einflüsse geprägt sind (z.B. Taiwan), durch einen hohen Stellenwert von Fachwissen aus (Park, 2005). Die Lehrkraft wird als Experte bzw. Expertin in diesem Fach angesehen, die die Rolle eines „Scholar-teacher“ (Leung, 2006, S. 43) einnehmen soll. Dementsprechend hoch sind fachwissenschaftliche Anteile in der Lehrerausbildung.

Fachliches Wissen spielt auch in kontinentaleuropäischen Ansätzen eine große Rolle, was in der fachdisziplinären Orientierung nicht nur des deutschen Mathematikunterrichts deutlich wird (Kaiser, 1999; Kaiser, Hino & Knipping, 2006) bzw. im hohen Stellenwert von stoffdidaktischen Ansätzen in der Mathematiklehrrausbildung (siehe exemplarisch Griesel, 1974; kritisch dazu Steinbring, 2008). Im internationalen Vergleich spiegelt sich diese in Bezug auf Deutschland üblicherweise eher auf die Sekundarstufe zutreffende Beschreibung offensichtlich sogar im mathematischen Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte wider – trotz vermeintlich wenig fachlich geprägter Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrrausbildung (siehe hierzu Kapitel 5 in diesem Band). Osteuropäische Länder, die traditionell starke Beziehungen zum deutschen Schulsystem (Alexander, 2000) und der deutschen Mathematikdidaktik haben, sind ähnlichen Traditionen verbunden, in denen das Fachwissen eine zentrale Rolle spielt.

Dieser Tradition gegenüber stehen seit der Reformpädagogik starke kindorientierte Ansätze, wie sie insbesondere in den skandinavischen Ländern, aber auch in Nord- und Südamerika – sowie den stark von den USA geprägten Ländern wie die Philippinen und Singapur (Nebres, 2006) – vertreten werden (Key, 1902: „Das Jahrhundert des Kindes“; Andresen & Baader, 1998; Röhrs, 1998; Pehkonen & Sträßer, 2007). Dabei wird stärker das handelnde Subjekt und weniger die Sache in den Vordergrund gestellt, wobei in den USA eine Tradition des Pragmatismus hinzukommt (Kaiser, 1999). Damit korrespondierende Berufsmotive (siehe hierzu Kapitel 6 des vorliegenden Bandes) und Lerngelegenheiten (siehe hierzu Kapitel 5), in denen mathematische Lerngelegenheiten in entsprechenden Ausbildungssystemen gegenüber schulrelevanten mathematikdidaktischen Lerngelegenheiten möglicherweise eher in den Hintergrund treten, könnten dann in die vorliegenden Wissensprofile münden.

8.5 Zusammenfassung

In diesem Beitrag wurde das bei angehenden Primarstufenlehrkräften am Ende der Ausbildung vorliegende mathematische und mathematikdidaktische Wissen untersucht. Die Darstellung erfolgte zum einen auf Länderebene, um die Effektivität des Systems der Primarstufenlehrrausbildung einschätzen zu können, und zum anderen differenziert nach Ausbildungsgängen, um eine Einschätzung innerhalb gegebener Systemstrukturen vornehmen zu können. Dabei wurden die Absolventinnen und Absolventen strukturell ähnlicher Ausbildungsgänge für die Primarstufe miteinander verglichen, und zwar als Klas-

senlehrkräfte ausgebildete Personen mit Mathematikunterricht bis zur Jahrgangsstufe 4, 6 bzw. 10 sowie als Fachlehrkräfte ausgebildete Personen mit Einsatz in der Primarstufe.

8.5.1 Mathematisches Wissen nach Land

Die mit Abstand stärksten mathematischen Leistungen zeigen angehende Primarstufenlehrkräfte aus Taiwan. Selbst die Leistungen der Lehrkräfte aus Singapur bleiben demgegenüber signifikant zurück. Über hohes mathematisches Wissen verfügen auch die Lehrkräfte in der Schweiz, Russland, Thailand und Norwegen. Die mathematischen Leistungen der deutschen Primarstufenlehrkräfte liegen zusammen mit jenen aus den USA ebenfalls noch signifikant über dem TEDS-M-Mittelwert. Allerdings bleiben sie deutlich hinter den Ländern an der Spitze zurück. Die mit Abstand schwächsten Leistungen zeigen angehende Primarstufenlehrkräfte aus Georgien.

Angehende Lehrkräfte in Taiwan, Thailand, der Schweiz und den USA zeichnen sich durch relative Leistungsstärken in Arithmetik aus, während die Primarstufenlehrkräfte aus Deutschland, Singapur, Malaysia und Botswana hier relative Schwächen aufweisen. Diese Unterschiede sind vermutlich auf unterschiedliche Gestaltungen der Ausbildungscurricula zurückzuführen: entweder aus Sicht der Anforderungen in den unteren Klassen der Primarstufe oder aus Sicht der oberen Klassen bzw. sogar der Sekundarstufe I. In den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern weisen angehende Lehrkräfte ein eher ausgeglichenes inhaltliches Wissensprofil auf.

Im internationalen Mittel kann das mathematische Wissen von zwei Fünfteln der angehenden Primarstufenlehrkräfte dem Kompetenzniveau III als dem höchsten in TEDS-M 2008 definierten Niveau zugeordnet werden. In Taiwan und Singapur handelt es sich um rund 80 bis 90 Prozent der Lehrkräfte, denen ein solch hohes strukturbezogenes Wissen bescheinigt werden kann, das sie auch sicher auf Standardprobleme in den Domänen Arithmetik, Algebra, Geometrie und Stochastik anwenden. In Georgien, Chile, auf den Philippinen und in Botswana gilt dies dagegen für weniger als zehn Prozent. In Deutschland, den USA und Norwegen kann rund die Hälfte der Primarstufenlehrkräfte zu den international Leistungsstärksten gezählt werden. Thailand und Russland sowie vor allem die Schweiz weisen noch signifikant größere Anteile auf. Sehr gering ist das mathematische Wissen im internationalen Mittel bei gut einem Fünftel der angehenden Primarstufenlehrkräfte (Kompetenzniveau I). Nur in Taiwan, Singapur und der Schweiz gehören weniger als fünf Prozent zu dieser Gruppe, der strukturelle Einsichten fehlen und denen auch beispielgebundene Argumentationen Schwierigkeiten bereiten. Im Unterschied dazu weisen fast 90 Prozent der Lehrkräfte in Georgien und rund 60 Prozent der Lehrkräfte in Chile ein solch geringes mathematisches Wissen auf. In Deutschland, Russland, Thailand, Norwegen, den USA und Malaysia müssen immerhin rund 10 Prozent der Primarstufenlehrkräfte zu dieser problematischen Gruppe gezählt werden. Dieses Ergebnis deutet auf Probleme der Lehrerausbildungen dieser Länder im unteren Leistungsbereich hin.

8.5.2 Mathematisches Wissen nach Ausbildungsgang

Als Fachlehrkräfte wird nur ein kleiner Teil der TEDS-M-Primarstufenstichprobe ausgebildet. Diese Form der Ausbildung stellt international gesehen für die Primarstufe damit

eine Ausnahme dar. Nicht überraschend erreicht diese Gruppe im Mittel die höchsten Testleistungen überhaupt, wobei hier und im Folgenden bei der Interpretation die heterogenen Gruppenzusammensetzungen beachtet werden müssen. Als besonders herausragend kann das mathematische Wissen der Fachlehrkräfte aus Singapur betrachtet werden. Auch die als Fachlehrkräfte ausgebildeten Personen aus Polen, Thailand und Deutschland (stufenübergreifendes Lehramt mit Mathematik als Unterrichtsfach, zum Beispiel Grund- und Hauptschullehrkräfte) erreichen gute Ergebnisse, die deutlich über dem internationalen Mittelwert für die Primarstufe von 500 Testpunkten liegen. Die Spannweite der zu unterrichtenden Jahrgangsstufen relativiert dieses Ergebnis allerdings insofern, als sie bis zur Jahrgangsstufe 9, 10 bzw. 12 (in Thailand) unterrichten müssen und damit erhöhte fachliche Anforderungen auf die Lehrkräfte zukommen. Für eine umfassende Einordnung der Leistungen dieser Ausbildungsgänge muss also auch ihre Bewährung im Sekundarstufen-I-Test von TEDS-M 2008 herangezogen werden (vgl. dazu den parallel erscheinenden Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010).

Erwartungsgemäß zeigt die Gruppe der Klassenlehrkräfte mit Unterricht bis zur Jahrgangsstufe 6 stärkere Testleistungen, die auch über dem internationalen Mittelwert von 500 Punkten liegen, als die Gruppe der Lehrkräfte mit Unterricht bis zur Klasse 4. Von den Lehrkräften mit Unterricht bis zur Klasse 6 weisen jene aus Taiwan das mit Abstand höchste mathematische Wissen auf. Als Gemeinsamkeit der Lehrkräfte bis zu den Klassen 4 bzw. 6 ist festzuhalten, dass unabhängig von der Landeszugehörigkeit die Ausbildungsgänge mit Mathematik als Schwerpunkt überdurchschnittliche und die Ausbildungsgänge ohne Mathematik als Schwerpunkt überwiegend unterdurchschnittliche Ergebnisse erzielen. In der Schweiz und in der deutschen reinen Primarstufenausbildung werden gute Testleistungen aber auch ohne eine entsprechende Schwerpunktsetzung erreicht, was ausgesprochen bemerkenswert ist. Hier gelingt es offensichtlich, durch eine entsprechende Gestaltung der Lerngelegenheiten, ein Mindestniveau an Mathematikwissen zu sichern, auch wenn die Studierenden sich nicht für diesen Schwerpunkt entschieden haben.

In der Gruppe der Klassenlehrkräfte mit Unterricht bis zur Jahrgangsstufe 4 ragen die Leistungen der deutschen Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt und die Leistungen der russischen Lehrkräfte heraus. Die deutschen Primarstufenlehrkräfte weisen fast dasselbe Niveau an mathematischem Wissen auf wie die stufenübergreifend für den Unterricht bis zur Klasse 10 ausgebildeten Lehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach (beispielsweise Grund-, Haupt- und Realschullehrkräfte). Als überraschend gut kann auch noch das Abschneiden der speziell für den Unterricht in der Primarstufe ausgebildeten Lehrkräfte ohne Mathematik als Schwerpunkt bezeichnet werden. Ihr Mittelwert liegt signifikant über dem internationalen Mittelwert und der Leistungsunterschied zu den Primarstufenlehrkräften mit Mathematik als Schwerpunkt ist zwar statistisch signifikant, aber praktisch eher weniger bedeutsam.

Demgegenüber kann die schwache Leistung der Lehrkräfte aus dem deutschen stufenübergreifenden Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt ohne Mathematik als Unterrichtsfach nicht zufriedenstellen. Das mathematische Wissen dieser Gruppe liegt deutlich unter dem internationalen Mittelwert. Von allen in TEDS-M 2008 untersuchten Ausbildungsgängen zeigen nur die Lehrkräfte aus sieben anderen Ausbildungsgängen signifikant

schwächere Leistungen – darunter befindet sich kein Ausbildungsgang aus einem hochentwickelten Land. Insofern deutet sich hier Handlungsbedarf an. Nur gut ein Viertel dieser angehenden Lehrkräfte erreicht ein hohes Kompetenzniveau, während fast ein Viertel nur ein sehr geringes mathematisches Wissen aufweisen. Jeder vierte Absolvent dieses Ausbildungsgangs löst also arithmetische Aufgaben, die mehrere kognitive Schritte erfordern, mit einer Wahrscheinlichkeit von weniger als 50 Prozent. Zu zahlentheoretischen Begriffen wie z.B. dem kleinsten gemeinsamen Vielfachen oder Konzepten der elementaren Arithmetik liegen kaum tragfähige Vorstellungen vor, wie die Schwierigkeiten mit entsprechenden Aufgaben zeigen. Dabei handelt es sich um Anforderungen, deren Bewältigung für den Mathematikunterricht der Primarstufe von zentraler Bedeutung ist. Entsprechende Absolventinnen und Absolventen können eine Anstellung an einer Grundschule erhalten und werden dort als Klassenlehrkräfte auch im Mathematikunterricht eingesetzt – unabhängig von ihrer Fächerkombination.

Auffällig ist insbesondere der Unterschied zum reinen Primarstufenlehramt ohne Mathematik als Schwerpunkt. Auch wenn dieser Ausbildungsgang wegen seines vergleichsweise geringen Anteils an fachbezogenen Lerngelegenheiten seitens der Mathematikdidaktik häufig in der Kritik steht, verfügen immerhin mehr als die Hälfte seiner Absolventinnen und Absolventen über ein Wissen, das dem Kompetenzniveau III zugeordnet werden kann und mehr als 90 Prozent weisen immerhin mindestens ein mittleres mathematisches Wissen auf. Welche Mechanismen zu diesem großen Unterschied führen, ist weiter zu untersuchen. Möglicherweise handelt es sich um eine Kombination von Selbstselektionsprozessen und Ausbildungseffekten. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass in Deutschland aus je einem Bundesland angehende Primarstufen- bzw. angehende Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräfte ohne jegliche mathematische oder mathematikdidaktische Ausbildung aus organisatorischen Gründen nicht hatten erreicht werden können (zur Stichprobenszusammensetzung im Detail siehe Kapitel 3). Für den Vergleich der Ergebnisse dieser beiden Ausbildungsgänge dürfte dies kaum Auswirkungen haben. Insgesamt wird das mathematische und mathematikdidaktische Wissen beider Gruppen an Lehrkräften aber vermutlich geringfügig überschätzt, wenn die nicht erreichte Gruppe im nationalen Maßstab auch außerordentlich klein ist.

Angesichts der intensiven Diskussionen in vielen Bundesländern um eine Verlängerung der Grundschulzeit von vier auf sechs Jahre wurden zudem die Leistungen der deutschen Lehrkräfte zu jenen in Beziehung gesetzt, die über eine Berechtigung für den Mathematikunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 verfügen. Immerhin 27 der rund 40 TEDS-M-Ausbildungsgänge gehören hierzu. In Deutschland haben von den angehenden Primarstufenlehrkräften in den meisten Bundesländern derzeit formal nur jene eine Berechtigung, Mathematik in den Klassen 5 und 6 zu unterrichten, die stufenübergreifend ausgebildet wurden und Mathematik als Unterrichtsfach haben. Diese Gruppe weist im internationalen Vergleich für den Unterricht in einer verlängerten Grundschule auch ein hohes Niveau auf. Die primarstufenspezifische Ausbildung mit Mathematik als Schwerpunktfach zeigt ebenfalls Leistungen, die über dem internationalen Mittelwert dieser Gruppe liegen. Bereits nicht mehr zufriedenstellen kann in diesem Vergleich allerdings das mathematische Wissen der primarstufenspezifisch ausgebildeten Lehrkräfte ohne Mathematik als Schwerpunkt. Ihre Leistungen unterscheiden sich nicht vom internationa-

len Mittelwert. Im Hinblick auf das Bestreben, die Schülerleistungen weiter zu verbessern, erscheint es nicht ratsam, diese Lehramtsgruppe ohne Veränderungen in der Ausbildung für den Mathematikunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 einzusetzen.

8.5.3 Mathematikdidaktisches Wissen nach Land

Im Bereich der Mathematikdidaktik wird die Leistungsspitze von den Lehrkräften aus den beiden ostasiatischen Ländern Singapur und Taiwan gebildet. Immer noch deutlich über dem internationalen Mittelwert liegen auch die Leistungen angehender Primarstufenlehrkräfte aus Norwegen, den USA und der Schweiz. Für alle fünf Länder an der Spitze gilt, dass in ihnen mindestens 75 Prozent der Primarstufenlehrkräfte über mathematikdidaktisches Wissen verfügen, das oberhalb des internationalen Mittelwertes liegt. Dieses Ergebnis deutet auf gute Leistungen in der Breite hin. Deutschland repräsentiert zusammen mit Russland, Thailand und Malaysia lediglich den internationalen Mittelwert. Die geringsten Leistungen zeigen die angehenden Primarstufenlehrkräfte aus Georgien.

In den meisten TEDS-M-Teilnahmeländern zeigt sich ein relativ ausgeglichenes Wissensprofil, indem angehende Primarstufenlehrkräfte über geringfügig höheres curriculares und planungsbezogenes als interaktionsbezogenes Wissen verfügen. Lediglich die Lehrkräfte in den USA, Singapur und Malaysia weisen eine besondere Leistungsstärke in der ersten Subdimension, die Lehrkräfte in Botswana, Taiwan, Georgien, Polen und Norwegen dagegen eine besondere Stärke in der zweiten Subdimension auf.

Im internationalen Mittel und so auch in Deutschland bzw. Russland kann knapp ein Drittel der angehenden Primarstufenlehrkräfte am Ende ihrer Ausbildung als außerordentlich leistungsstark auf dem oberen TEDS-M-Kompetenzniveau eingeordnet werden. In Taiwan und Singapur wird dieses sogar von mehr als drei Vierteln der Lehrkräfte, in den USA, Norwegen und der Schweiz von mehr als zwei Fünfteln der Lehrkräfte erreicht. Angehende Primarstufenlehrkräfte auf diesem Niveau können die Lösungsansätze von Lernenden sicher interpretieren und sie sind in der Lage, Fehlvorstellungen zu identifizieren. Des Weiteren verfügen sie über ein fundiertes Wissen, wie Veranschauligungsmittel einzusetzen sind, um Lernprozesse zu fördern, und warum eine spezifische Lehrstrategie angemessen ist oder ob sie auf eine größere Klasse von Problemen generalisierbar ist. Für mehr als zwei Drittel der angehenden Primarstufenlehrkräfte in Deutschland gilt dies dagegen nicht. Sie sind nur eingeschränkt fähig, die Korrektheit einer Lehrstrategie für ein konkretes Beispiel zu erkennen bzw. die Angemessenheit der Aktivitäten und Lösungsansätze von Lernenden zu bewerten. Hier deutet sich Verbesserungspotenzial für die mathematikdidaktische Ausbildung an. In Taiwan und Singapur weisen entsprechende Probleme nur knapp ein Viertel der Lehrkräfte auf.

8.5.4 Mathematikdidaktisches Wissen nach Ausbildungsgang

In sechs Ländern werden in der Grundschule Personen eingesetzt, die als Fachlehrkräfte für den Mathematikunterricht ausgebildet wurden. Neben Deutschland (stufenübergreifendes Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt, zum Beispiel Grund- und Hauptschullehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach) gilt dies für Singapur, Polen, die USA, Thailand und Malaysia. Das mathematikdidaktische Wissen der Absolventinnen und Absol-

venten aller Ausbildungsgänge liegt im Mittel mindestens auf dem Niveau des internationalen Mittelwertes von 500 Testpunkten. Besonders herausragend stellt sich das Wissen der angehenden Primarstufenlehrkräfte aus Singapur dar, aber auch die Leistungen der Lehrkräfte aus Polen, Deutschland, den USA und dem konsekutiven Ausbildungsgang in Thailand liegen deutlich über dem internationalen Mittelwert.

Wie im Bereich Mathematik weisen auch im Bereich Mathematikdidaktik angehende Klassenlehrkräfte mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 6 als Gruppe im Mittel deutlich höheres Wissen auf als jene, die bis zur Klasse 4 tätig sind. Die angehenden Lehrkräfte aus Taiwan zeigen von allen die stärksten Testleistungen. Signifikant unter dem internationalen Mittelwert von 500 Punkten liegen die mathematikdidaktischen Leistungen der Lehrkräfte in Spanien und den Philippinen, wo Primarstufenlehrkräfte in zahlreichen Fächern, unter anderem auch in Mathematik ausgebildet werden, ohne dass hier jedoch ein Schwerpunkt gesetzt wird. Dass dieses nicht unbedingt ein Leistungsnachteil sein muss, wenn gewisse Mindestanforderungen an Lerngelegenheiten gewährleistet sind, zeigen die entsprechenden Ausbildungsgänge in den USA und der Schweiz. Das Wissen dieser Primarstufenlehrkräfte liegt deutlich über dem internationalen Mittelwert.

Blickt man auf die Ausbildungsgänge, die zu einem Lehramt mit Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 4 führen, zeichnen sich die deutschen Lehrkräfte aus den beiden reinen Primarstufenausbildungen mit und ohne Mathematik als Schwerpunkt sowie die schweizerischen Lehrkräften für die Klassen 1 bis 3 und die russischen Grundschullehrkräfte durch das umfangreichste mathematikdidaktische Wissen aus. Deutlich schwächere mathematikdidaktische Leistungen zeigen dagegen neben den angehenden Primarstufenlehrkräften aus Georgien und Polen die deutschen Lehrkräfte aus dem stufenübergreifenden Ausbildungsgang ohne Mathematik als Schwerpunkt. Einmal mehr wird hier die Problematik dieser Ausbildung deutlich. Der nach unten verschobene arithmetische Mittelwert und das fünfte Perzentil weisen zudem darauf hin, dass es in dieser Gruppe einzelne besonders leistungsschwache Lehrkräfte gibt. Als Klassenlehrkräfte in der Grundschule eingesetzt, kann von diesen Lehrkräften anspruchsvoller Mathematikunterricht eher nicht erwartet werden.

Die Verteilung der angehenden deutschen Primarstufenlehrkräfte auf die TEDS-M-Kompetenzniveaus bestätigt die Problematik des stufenübergreifenden Lehramts, wenn Mathematik kein Unterrichtsfach ist. Hier wird allerdings auch eine Schwäche des reinen Primarstufenlehramtes ohne Mathematik als Schwerpunkt deutlich. Während in diesem im Mittel offensichtlich ein angemessenes Leistungsniveau gesichert werden kann, fehlt eine breite Leistungsspitze. Nur rund ein Viertel der Lehrkräfte verfügt über besonders hohes mathematikdidaktisches Wissen (im stufenübergreifenden Lehramt ohne Mathematik als Fach 15 Prozent). Sobald dagegen Mathematik als Schwerpunkt bzw. Unterrichtsfach vertieft wird, verfügen mehr als zwei Fünftel im reinen Primarstufenlehramt bzw. drei Fünftel im stufenübergreifenden Lehramt über Wissen zur Strukturierung von Unterricht und zur Evaluation von Schüleraktivitäten wie z.B. die Lösungsansätze von Lernenden zu interpretieren, Fehlvorstellungen zu identifizieren und Veranschaulichungsmittel einzusetzen, um Lernprozesse zu fördern.

Unter dem Blickwinkel einer möglichen Verlängerung der Grundschulzeit von vier auf sechs Jahre zeigt sich wie bereits beim mathematischen Wissen, dass die deutschen

stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach zu jenen Lehrkräften gehören, die im internationalen Vergleich entsprechender Ausbildungsgänge über besonders umfangreiches mathematikdidaktisches Wissen verfügen – übertroffen nur von den Lehrkräften aus Taiwan und Singapur. Die angehenden deutschen Lehrkräfte aus dem reinen Primarstufenlehramt mit und ohne Mathematik als Schwerpunkt erreichen allerdings nur den Mittelwert der Gruppe an Ausbildungsgängen, die die Klassen 5 und 6 einschließen. Mehr als eine halbe Standardabweichung unter diesem liegen die stufenübergreifend ausgebildeten Lehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichtsfach, was nicht zufriedenstellen kann.

Fazit: In drei der vier deutschen Ausbildungsgänge, die zu einem Lehramt in der Primarstufe führen, werden im internationalen Vergleich mindestens hinreichende, zum Teil sogar sehr gute mathematische und mathematikdidaktische Leistungen erreicht. Dabei liegen im internationalen Vergleich die Stärken der deutschen Primarstufenlehrausbildung überraschenderweise eher im Bereich der Mathematik als im Bereich der Mathematikdidaktik. Die reine Primarstufenlehrausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt ragt aus den unterschiedlichen Ausbildungsformen insofern heraus, als sie trotz ihrer Breite offensichtlich ein gutes fachbezogenes Fundament zu sichern in der Lage ist. Für das stufenübergreifende Primar- und Sekundarstufen-I-Lehramt mit Mathematik als Unterrichtsfach (zum Beispiel Grund-, Haupt- und Realschullehrkräfte), in dem auch sehr gute mathematische und mathematikdidaktische Leistungen erzielt werden, muss für eine vollständige Würdigung der Vergleich mit anderen Ausbildungsgängen, die zu einem Lehramt mit Mathematikunterricht bis zur Klasse 10 führen, berücksichtigt werden – und hier deuten sich Probleme an (siehe hierzu den parallel erscheinenden Band mit den TEDS-M-Ergebnissen zur Sekundarstufen-I-Lehrausbildung Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010).

Auch wenn die Leistungsspitze schmal ausfällt, gelingt es in der deutschen Primarstufenausbildung *ohne* Mathematik als Schwerpunkt immerhin, im Mittel ein Mindestniveau an mathematischem und mathematikdidaktischem Wissen zu sichern. Solange der Einsatz entsprechender Lehrkräfte auf die Klassen 1 bis 4 begrenzt ist, scheinen die Struktur und die Inhalte dieses Ausbildungsganges zu einem im internationalen Vergleich der TEDS-M-Länder leicht überdurchschnittlichen Wissen zu führen. Sollen diese Lehrkräfte in den Jahrgangsstufen 5 und 6 einer verlängerten Grundschule eingesetzt werden, sind allerdings Veränderungen in der Lehrerausbildung anzuraten.

In Bezug auf die stufenübergreifende Ausbildung ohne Mathematik als Unterrichtsfach sind deutliche Probleme nicht zu übersehen. Das aus der Schule mitgebrachte Wissen dieser Lehrkräfte wird in der Ausbildung trotz der in einzelnen Bundesländern vorhandenen Pflichtanteile wie einem Lernbereich Mathematik, einem mathematischen Fundamentum bzw. Mathematik als Teil der Grundschuldidaktik weder hinreichend aktualisiert noch ausgebaut. Da entsprechende Bundesländer nicht über eine reine Primarstufenlehrausbildung verfügen, werden diese Lehrkräfte (beispielsweise Grund- und Hauptschullehrkräfte) auch in den Grundschulen eingesetzt – als Klassenlehrkräfte, die unter anderem Mathematik unterrichten müssen. Kognitiv anregender Mathematikunterricht dürfte dieser Gruppe im Mittel eher schwer fallen. Angesichts des zu vermutenden Zusammenhangs von Lehrerkompetenzen und Schülerleistungen, der nicht Gegen-

stand dieser Studie gewesen ist, eröffnet sich hier möglicherweise ein Weg, durch Reformen in der Lehrerausbildung mittelfristig Schülerleistungen zu steigern.

9 Messung des pädagogischen Wissens: Theoretischer Rahmen und Teststruktur

Johannes König & Sigrid Blömeke

9.1	Theoretischer Rahmen.....	255
9.1.1	Konzeption der Inhaltsgebiete.....	256
9.1.2	Konzeption der kognitiven Anforderungen.....	258
9.1.3	Curriculare Validität des Pädagogiktests in Bezug auf die erziehungswissenschaftliche Ausbildung in Deutschland.....	260
9.2	Methodisches Vorgehen.....	261
9.2.1	Testaufbau.....	261
9.2.2	Kodierung und Wertung von Antworten auf offene Testaufgaben.....	262
9.2.3	Testaufgabenbeispiele.....	263
9.3	Skalierung, Umgang mit fehlenden Werten und empirische Überprüfung der TEDS-M-Strukturannahmen.....	265
9.3.1	Dimensionierung nach Inhaltsgebieten.....	267
9.3.2	Dimensionierung nach kognitiven Anforderungen.....	271
9.4	Zusammenfassung.....	273

Die Untersuchung der professionellen Kompetenz angehender Mathematiklehrkräfte in TEDS-M 2008 gliedert sich in verschiedene Komponenten, deren Definitionen sich von zwei Seiten betrachten lassen. Zum einen werden mehrere Indikatoren für das erreichte Curriculum der Lehrerausbildung in den Blick genommen. Zum anderen werden kognitive Fähig- und Fertigkeiten untersucht, die – verbunden mit entsprechenden motivationalen Dispositionen – nötig sind, um berufsspezifische Kernanforderungen bewältigen zu können. Beide Seiten – die Perspektive einer *Curriculumsorientierung* und die Perspektive einer *Berufsorientierung* – legen eine Betrachtung kognitiver Leistungsdispositionen angehender Mathematiklehrkräfte nahe, die nicht nur fachspezifisch, sondern darüber hinaus auch fachübergreifend erfolgt. So differenziert Shulman (1986; 1987) in seiner bekannten inhaltlichen Unterscheidung von Arten des Lehrerwissens nicht nur nach fachspezifischen, sondern auch nach fachübergreifenden Wissensbeständen, die auf Seiten einer Lehrperson vorhanden sein sollten. Heute hat sich – aufbauend auf Shulmans Klassifikation – eine Teilung in Wissensdomänen herauskristallisiert, die zumindest zwischen Fachwissen (*content knowledge*; CK), fachdidaktischem Wissen (*pedagogical content knowledge*; PCK) und fachübergreifendem, pädagogischem Wissen (*pedagogical knowledge*; PK) unterscheidet (Baumert & Kunter, 2006):

- Für die Deskription jener kognitiven Dispositionen, über die Lehrkräfte verfügen sollten, um berufliche Anforderungen erfolgreich bewältigen zu können, greift die

Forschung zur Lehrerexpertise auf eine solche Typologie der Wissensdomänen zurück (Bromme, 1992, 1997, 2008).

- National wie international enthalten die Curricula der unterschiedlichen Lehrerausbildungssysteme neben fachlichen und fachdidaktischen auch fachübergreifende, pädagogische Zielsetzungen und damit korrespondierende Lernangebote, die obligatorischer Bestandteil der jeweiligen Ausbildung sind (Schmidt et al., 2008).

Bereits diese einleitenden Sätze mögen verdeutlichen, dass eine internationale Vergleichsstudie zur Mathematiklehrerausbildung in der Größenordnung von TEDS-M eine kaum vertretbare Reduktion erfahren würde, sähe man von einer Testung des fachübergreifenden, pädagogischen Wissens ab und beschränkte sich lediglich auf fachspezifisches, im vorliegenden Fall also mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen der angehenden Lehrkräfte. Ein breiter Blick auf das in der Ausbildung erworbene und für den Beruf notwendige Wissen, der die drei Wissensdomänen CK, PCK und PK enthält und nicht nur auf das fachspezifische Wissen verengt wird, stellt aber auch eine Studie wie TEDS-M 2008 vor besondere Herausforderungen: Während zur Testung des fachbezogenen Wissen teilweise auf das Instrumentarium der empirischen Studie *Mathematics Teaching in the 21st Century* (MT21) zurückgegriffen werden konnte, war dies für die Testung des fachübergreifenden, pädagogischen Wissens nicht möglich (zu methodischen Problemen der Messung erziehungswissenschaftlichen Wissens in *MT21* vgl. Blömeke, Felbrich & Müller, 2008). TEDS-M war also gezwungen, für die Testung des pädagogischen Wissens ein neues Testinstrument zu entwickeln (Tatto, Schwille, Senk, Ingvarson, Peck et al., 2008, S. 41): Obwohl die Bemühungen groß waren, führten die etwas enttäuschenden Ergebnisse der Pilotierung des von der internationalen Studienleitung entwickelten Instruments zu der Entscheidung, dieses in der TEDS-M-Hauptstudie nicht als „*rigorous measurement instrument*“ zu verwenden. Den Teilnehmerländern wurde folglich ein Einsatz dieses Testinstruments freigestellt. Die Konzeption und der mit dieser Option verbundene Aufwand konnten nur wenige TEDS-M-Länder zu einer Teilnahme an dieser Option überzeugen.

Die drei Teilnehmerländer Deutschland, Taiwan und die USA entschieden sich ebenfalls gegen diese Option, schlugen aber einen alternativen Weg ein: Auf Anregung (vgl. König & Blömeke, 2007) sowie unter der Leitung des deutschen TEDS-M-Teams wurde – unabhängig von der internationalen Studienleitung – sowohl in theoretischer als auch in methodischer Hinsicht eine vollständig neue Testkomponente entwickelt, um das fachübergreifende, pädagogische Wissen der in TEDS-M 2008 befragten angehenden Mathematiklehrpersonen im internationalen Vergleich zu erheben und in der Qualität der Testung dem durch die fachbezogene Testung in TEDS-M gesetzten Standard zu entsprechen. Die wesentlichen Vorarbeiten dafür fanden im Herbst 2007 in Form einer großen Pilotstudie mit rund 800 angehenden Lehrern statt (König & Blömeke, 2009a, b, c) sowie in Form eines engen Abstimmungsprozesses mit den nationalen Studienleitungen der USA und Taiwans. Darüber hinaus wurde zeitlich parallel zum Einsatz in TEDS-M das finalisierte TEDS-M-Testinstrument an angehenden Lehrkräften der ersten Ausbildungsphase geprüft (König, Peek & Blömeke, 2008), um vertieften Einblick in die Validität des

Instruments bei seiner Verwendung als Evaluationsinstrument in der Lehrerausbildung zu erhalten.

In diesem Kapitel stellen wir die theoretischen und methodischen Grundlagen des von uns entwickelten und in TEDS-M 2008 eingesetzten Instruments zur Erfassung des pädagogischen Wissens vor. Im nachfolgenden Kapitel werden die Ergebnisse des internationalen Vergleichs beschrieben. Vorbereitend sei an dieser Stelle bereits angemerkt, dass unser Instrument entsprechend der Organisation der Lehrerausbildung auf die Erfassung pädagogischen Wissens angehender Lehrkräfte aller Schulstufen und Fächer zielt. Das erziehungswissenschaftliche Studium differenziert in der Regel nicht zwischen Inhalten der beiden TEDS-M-Zielpopulationen der Primar- und Sekundarstufenlehrkräfte. Aus diesem Grund wird das Parallelkapitel des Ergebnisbands zur Zielpopulation der Sekundarstufenlehrkräfte textliche Überschneidungen zum vorliegenden aufweisen.

9.1 Theoretischer Rahmen

Die standardisierte Erfassung und Modellierung des pädagogischen Wissens (*pedagogical knowledge*) als kognitive Komponente professioneller Handlungskompetenz angehender Lehrkräfte ist national wie international ein Forschungsdesiderat (Baumert & Kunter, 2006). Während zum fachbezogenen Wissen angehender bzw. berufstätiger Lehrpersonen mittlerweile einige empirische Studien vorliegen (im deutschsprachigen Raum insbesondere MT21 und COACTIV), besteht für den Bereich des pädagogischen Wissens sowohl in theoretischer als auch in empirischer Hinsicht in erheblichem Maße Klärungsbedarf, und zwar insbesondere in Bezug auf seine Definition und seine Struktur. Zwar setzen hier einzelne Studien an (z.B. Baer, Dörr, Fraefel, Kocher, Küster et al., 2007; Schulte, Bögeholz & Watermann, 2008), sie beschränken sich aber stets auf einzelne Standorte (z.B. Hochschulen; vgl. zu dieser Problematik Terhart, 2002) und weisen nur sehr geringe Fallzahlen auf; empirisch gestützte Aussagen zu strukturellen Annahmen des pädagogischen Wissens angehender Lehrer lassen sich ihnen nicht entnehmen. Zudem erfasst die Mehrheit der Studien Kompetenzen lediglich über Selbstberichte (z.B. Oser & Oelkers, 2001; Abs et al., 2005; Schubarth & Pohlenz, 2006; Gehrman, 2007). Selbstbeurteilungsverfahren können zwar prinzipiell eine diagnostische Funktion übernehmen. In Hinblick auf die standardisierte Erfassung von Wissen werden sie jedoch kritisch diskutiert und testdiagnostische *paper and pencil*-Verfahren gefordert (vgl. Schaefers, 2002; Terhart, 2002; Abs, 2007).

Für TEDS-M 2008 war somit in einem ersten Schritt zu klären, welche Inhaltsgebiete das Testkonzept umspannen sollte – und von welchen Inhalten erziehungswissenschaftlichen, pädagogischen Wissens abgesehen werden konnte. Die Berücksichtigung verschiedener Aufgabekataloge zum Lehrerberuf, welche professionsorientiert implizieren, dass angehende Lehrkräfte während ihrer Ausbildung darauf vorzubereiten seien (z.B. KMK, 2004), lassen im Kern erkennen, dass Unterrichten die primäre Aufgabe von Lehrkräften ist (vgl. Bromme, 1992, 1997; Baumert & Kunter, 2006; Arnold et al., 2006).

Tatsächlich wird die Diskussion um das Mandat des Lehrers in der Erziehungswissenschaft breit geführt (z.B. Baumert & Kunter, 2006; Giesecke, 2007; Helsper, 2007). Unsere Testanlage beinhaltet nicht, dass anderen Aufgabenfeldern wie dem Erziehen oder

der Mitwirkung an der Schulentwicklung eine mindere Bedeutung als dem Unterrichten beigemessen werden muss. Im Rahmen von TEDS-M 2008 ist es für uns allerdings von zentraler Bedeutung, dass das Unterrichten als das „Kerngeschäft“ (Tenorth, 2006) der Lehrkräfte als eine notwendige Schnittmenge gehandhabt werden kann, die wir einer international-vergleichenden Testung des fachübergreifenden, pädagogischen Wissens zugrunde legen können.

Gleichzeitig stellt das Unterrichten einen enorm komplexen Gegenstand dar, sodass mit der Entwicklung einer entsprechenden Testkomponente hohe Ansprüche verbunden sind. Die Begrenzung auf 30 Minuten Testzeit – angesichts der Einbindung in die Testung von fachlichem und fachdidaktischem Wissen unabdingbar – bedeutet aber notgedrungen, dass wir wesentliche Fragen unberücksichtigt lassen müssen. Diesen müssen sich zukünftige Studien der empirischen Lehrerbildungsforschung – möglicherweise auch mit grundsätzlich anderen methodischen Zugängen (z.B. Unterrichtsvideografie) – widmen.

9.1.1 Konzeption der Inhaltsgebiete

Neben der Eingrenzung auf das Unterrichten wird mit dem TEDS-M-Testinstrument pädagogisches Wissen bei angehenden Lehrpersonen definiert und strukturiert (vgl. dazu detailliert König & Blömeke, 2009b) unter Bezug auf

- *das Unterrichten als die Kernaufgabe von Lehrpersonen* (vgl. Bromme, 1997; KMK, 2004; Baumert & Kunter, 2006) sowie
- *Erkenntnisse aus der Allgemeinen Didaktik* (vgl. Heimann, Otto & Schulz, 1965; Klafki, 1985; Bönsch, 2004; Tulodziecki, Herzig & Blömeke, 2004) und
- *Erkenntnisse der Unterrichtsforschung* (vgl. Brophy & Good, 1986; Slavin, 1994; Brophy, 1999; Ditton, 2000; Gruehn, 2000; Helmke, 2003; Baumert et al., 2004).

Dabei werden fünf berufliche Anforderungen fokussiert, mit denen sich Lehrpersonen beim Unterrichten konfrontiert sehen: Strukturierung von Unterricht, Motivierung, Umgang mit Heterogenität, Klassenführung und Leistungsbeurteilung. Im Folgenden seien diese fünf Inhaltsbereiche zusammenfassend beschrieben und begründet (vgl. dazu detailliert König & Blömeke, 2009b).

Strukturierung von Unterricht

Anhand welcher Kriterien Unterricht strukturiert und geplant werden kann, ist zentraler Gegenstand der Allgemeinen Didaktik. Entsprechend ist die Planung von Unterricht wesentlicher Gegenstand der Lehrerbildung. Untersuchungen zur Unterrichtsqualität verweisen ebenfalls auf die Bedeutung der Lehrerinstruktionen (z.B. Strukturiertheit der Darbietung des Stoffs). Insofern kommt dem Wissen zur Strukturierung von Unterricht bei der Erfassung des fachübergreifenden Wissens von zukünftigen Lehrkräften besonderer Stellenwert zu. In Anlehnung an zentrale didaktische Modelle (insbesondere Heimann, Otto & Schulz, 1965; Klafki, 1985; Tulodziecki, Herzig & Blömeke, 2004) und

Erkenntnisse aus der empirischen Unterrichtsforschung fassen wir unter dieser Dimension die folgenden beruflichen Anforderungen an Lehrkräfte zusammen:

- komponentenbezogene Planung und Analyse von Unterricht (z.B. Bedingungs- vs. Entscheidungsfelder),
- prozessbezogene Planung und Analyse von Unterricht (z.B. Phasenmodelle von Unterricht) sowie
- curriculare Strukturierung von Unterricht (z.B. Klassifikation von fachübergreifenden Lernzielen).

Motivierung

Schulische Lernprozesse können unter didaktischen Gesichtspunkten als „inszenierte“ Situationen betrachtet werden, in denen Schüler zur Auseinandersetzung mit Aufgabenstellungen angeregt werden sollen (vgl. Tulodziecki, Herzig & Blömeke, 2004). Insofern handelt es sich um Lernarrangements, die vorbestimmt sind und von den Lernenden nicht vollständig eigenverantwortlich gestaltet werden können. Einer besonderen Motivierung kommt für schulische Lernprozesse insofern große Bedeutung zu. Nicht für alle Schüler kann Interesse im Sinne einer langfristig überdauernden und stabilen positiven Beziehung zwischen einer Person und einem Inhalt (vgl. Krapp, 2001) vorausgesetzt werden. Modelle der Unterrichtsqualität berücksichtigen daher, inwieweit Lehrkräfte mit ihrem Unterricht eine Motivation von Schülern im Unterricht empirisch gewährleisten (vgl. Slavin, 1994; Ditton, 2000). Unter den möglichen Themen fokussieren wir in unserer Studie auf

- die Leistungsmotivation (z.B. intrinsische vs. extrinsische Motivation) sowie
- Motivierungsstrategien im Unterricht (z.B. Verknüpfung mit lebensweltlichen Erfahrungen der Schüler).

Umgang mit Heterogenität

Der Umgang mit einer heterogenen Schülerklientel gehört zu den größten Herausforderungen des Unterrichts (vgl. Helmke, 2003; Horstkemper, 2004). Dies gilt für die Grundschule ebenso wie für das gegliederte Sekundarstufenschulwesen. Eine auf einzelne Schüler oder auf Gruppen von Schülern bezogene Individualisierung der Lehr-Lernprozesse im Unterricht stellt insofern eine wichtige Aufgabe von Lehrkräften dar. Individualisierung wird durch didaktische Maßnahmen innerer Differenzierung ermöglicht, die sich auf unterschiedliche Methoden, Lerninhalte, Lernmaterialien, unterschiedliche Lernzielniveaus und Techniken der Motivierung von Schülern beziehen können (Weinert, 1997; Bönsch, 2004). Für die Operationalisierung der Anforderung „Umgang mit Heterogenität“ fokussieren wir vor diesem Hintergrund auf zwei Themenbereiche:

- Kenntnisse zu Differenzierungsmaßnahmen und deren Umsetzung im Unterricht (z.B. Differenzierung von Aufgabenstellungen nach Lerntypen) sowie

- Kenntnisse zur Methodenvielfalt und zu deren Einsatz im Unterricht (z.B. Vor- und Nachteile offener Unterrichtskonzepte).

Klassenführung

Die Unterscheidung von quantitativen und qualitativen Merkmalen ist kennzeichnend für die Beschreibung von Unterricht in Modellen der empirischen Unterrichtsforschung (vgl. zusammenfassend z.B. Gruehn, 2000). Der für aktives Lernen zur Verfügung stehenden Zeit kommt in Bezug auf Unterrichtseffektivität eine Schlüsselrolle zu (Doyle, 1986; Weinert, 1996; Helmke, 2003). Im Rahmen der Testung professioneller Kompetenz von Lehrkräften steht nicht die bereitgestellte Lernzeit für die Schüler im Mittelpunkt als vielmehr die Sicherung einer effektiven Nutzung dieser Zeit durch die Lehrkraft. Vom Gesichtspunkt der Klassenführung her ist dabei vornehmlich an Maßnahmen zu denken, mit denen eine Lehrkraft störungsarmen Unterricht ermöglicht (Kounin, 1976; Doyle, 1986). In Modellen der Unterrichtsqualität werden die beiden Bereiche Klassenführung und Unterrichtszeit zusammengeführt (Slavin, 1994; Ditton, 2000). Unter dieser Dimension subsumieren wir daher die folgenden beiden Themen:

- störungspräventive Unterrichtsführung (z.B. Planungsaspekte, konkretes Lehrerverhalten) und
- effektive Nutzung der Unterrichtszeit (z.B. Unterrichtsrouinen).

Leistungsbeurteilung

Die Leistungsbeurteilung von Schülern ist in der jüngsten Diskussion um die Diagnosekompetenz von Lehrkräften und in den Standards für die Lehrerbildung sehr prominent (vgl. KMK, 2004; Ziegenspeck, 2004; Good & Brophy, 2007). Aus didaktischer Sicht stellen die Überprüfung des Lernerfolgs und seine Bewertung ebenfalls wichtige Anforderungen an Lehrkräfte dar (Tulodziecki, Herzig & Blömeke, 2004). Außerdem wird von Lehrern zunehmend eine Beteiligung an Parallel- oder Vergleichsarbeiten bzw. Lernstandserhebungen gefordert. Wir fokussieren vor diesem Hintergrund auf

- Funktionen und Formen der Leistungsbeurteilung (z.B. Ziffernzeugnisse vs. alternative Formen),
- zentrale Kriterien (z.B. Gütekriterien) und
- Urteilsfehler (z.B. Voreingenommenheiten von Lehrern).

9.1.2 Konzeption der kognitiven Anforderungen

Während die beschriebenen fünf Dimensionen die inhaltliche Seite des Testinstruments zur Erfassung des pädagogischen Wissens konstituieren, gilt es darüber hinaus, verschiedene Qualitäten der kognitiven Anforderungen zu unterscheiden, die bei der Bearbeitung der Testaufgaben an die angehenden Lehrkräfte gestellt werden. Dafür wurde die von Anderson und Krathwohl (2001) revidierte und erweiterte Bloom'sche Taxonomie kogniti-

ver Prozesse aufgegriffen und auf die Testaufgaben bezogen. Im Fokus stehen dabei drei Dimensionen kognitiver Prozesse: Wissen abrufen bzw. erinnern, verstehen/analysieren, Handlungsoptionen generieren bzw. kreieren. Zusammen mit den fünf Inhaltsdimensionen ergibt sich eine Matrix (vgl. Abbildung 9.1), zu deren Zellen mehrere Testaufgaben in TEDS-M 2008 eingesetzt werden. Im Folgenden seien die drei Dimensionen kognitiver Bearbeitungsprozesse, wie wir sie übernommen haben, kurz erläutert.

	erinnern	verstehen/ analysieren	kreieren
Umgang mit Heterogenität			
Strukturierung von Unterricht			
Klassenführung			
Motivierung			
Leistungsbeurteilung			

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 9.1: Inhaltsdimensionen und kognitive Prozesse

Erinnern

Zur Bearbeitung von Testaufgaben, die wir diesem kognitiven Prozess zuordnen, wird Wissen benötigt, das in Erinnerung gerufen werden muss (z.B. Lehrbuchwissen und bzw. oder Erfahrungswissen); die Bearbeitung benötigt in dieser Hinsicht kognitive Prozesse wie das Nennen bzw. Erkennen. Testaufgaben dieses Typs forderten bei der Befragung in TEDS-M 2008 die angehenden Lehrkräfte auf,

- eine definatorische Nennung zu geben,
- eine Aufzählung von Elementen eines Phänomens, Begriffs oder Konzepts vorzunehmen oder
- einen Begriff oder ein Konzept zu erkennen oder zu identifizieren.

Verstehen und analysieren

Zur Bearbeitung dieser Testaufgaben wird Wissen benötigt, das in Erinnerung gerufen werden muss (z.B. Lehrbuchwissen oder Erfahrungswissen), das darüber hinaus aber auch mit einer Problemstellung in Verbindung gebracht werden muss; die Bearbeitung benötigt in dieser Hinsicht kognitive Prozesse wie das Erklären bzw. Vergleichen. Bei der Bearbeitung der Testaufgaben dieser Dimension wurde den angehenden Lehrpersonen abverlangt,

- einen Sachverhalt, ein Konzept, einen Aspekt zu erklären oder zu charakterisieren,
- einen Begriff oder ein Konzept auszuwählen und damit eine Erklärung abzugeben oder
- einen Sachverhalt, eine Situation, eine Falldarstellung, einen oder mehrere Begriffe zu vergleichen, zu kategorisieren, zu ordnen oder zu interpretieren.

Kreieren

Zur Bearbeitung der Aufgaben, die wir dieser Dimension zurechnen, wird wiederum Wissen benötigt, das in Erinnerung gerufen werden muss (z.B. Lehrbuchwissen oder Erfahrungswissen), das darüber hinaus aber auch mit einer Problemstellung und einer typischen Situation in Verbindung gebracht werden muss; im Gegensatz zur vorherigen Dimension des Verstehens und Analysierens wird den Befragten für die Bearbeitung jedoch abverlangt,

- Handlungsoptionen zu entwickeln und zu formulieren, die ihnen für die Bewältigung einer typischen Situation zur Verfügung stehen,
- praktisches Wissen und Können, das als propositionale mentale Repräsentationen beschrieben werden kann, zu explizieren.

Die grundlegende Annahme, die den Testaufgaben der dritten Dimension „Kreieren“ unterliegt, ist, dass mit ihnen zumindest anteilig Wissen erfasst werden kann, das vermutlich im Handeln wirksam werden kann, also nicht nur deklaratives Wissen („Wissen, dass ...“), sondern darüber hinaus auch prozedurales Wissen („Wissen, wie ...“) berücksichtigt. Prozedurales Wissen stellt dabei jene Form dar, die besonders handlungsrelevant ist, während das ausschließliche Vorliegen deklarativen Wissens Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Wissen in die Praxis mit sich führen kann (Gruber & Renkl, 2000; Anderson et al., 2001).

9.1.3 Curriculare Validität des Pädagogiktests in Bezug auf die erziehungswissenschaftliche Ausbildung in Deutschland

Die Entwicklung der Testkonzeption, insbesondere die Ausdifferenzierung ihrer inhaltlichen Komponenten wurde in Form einer sehr umfangreichen Textanalyse unterschiedlicher Dokumente zum erziehungswissenschaftlichen Curriculum durchgeführt. Herangezogen wurden dazu

- Synopsen traditioneller Prüfungsordnungen der ersten und zweiten Ausbildungsphase aus verschiedenen Bundesländern,
- die Standards für die Bildungswissenschaften (KMK, 2004),
- die Oser-Standards (Oser & Oelkers, 2001; Helmke, 2003),
- das Kerncurriculum Erziehungswissenschaft der DGfE (2008) sowie

- der Diskurs zu Inhaltsfacetten des allgemeinen pädagogischen Wissens (Baumert & Kunter, 2006).

Eine ausführliche Dokumentation dieser Textanalyse befindet sich in Vorbereitung (König, in Vorbereitung), sodass auf eine detaillierte Darstellung an dieser Stelle verzichtet wird. Dagegen liegen erste empirische Befunde zur curricularen Validität des Tests für die erste Phase der Lehrerbildung vor (König, Peek & Blömeke, 2008; König & Blömeke, 2009a). Sie erlauben die Annahme einer hohen inhaltlichen Validität des Tests sowohl innerhalb einer Institution als auch über die einzelne Institution bzw. Region hinweg.

9.2 Methodisches Vorgehen

9.2.1 Testaufbau

In TEDS-M kommen 43 Testaufgaben zur Erfassung des pädagogischen Wissens zum Einsatz.¹ 22 Testaufgaben besitzen ein offenes, 21 ein geschlossenes Antwortformat. Sie verteilen sich relativ gleichmäßig auf die fünf inhaltlichen Dimensionen und die drei Dimensionen kognitiver Bearbeitungsprozesse (vgl. Tabelle 9.1). Um eine große Anzahl an Testaufgaben zur Erfassung des pädagogischen Wissens einsetzen zu können, wurde in der TEDS-M-Primarstufenstudie ein *Balanced Incomplete Block* (BIB)-Design (Adams & Wu, 2002; von Davier, Carstensen & von Davier, 2006) mit fünf Testheften (*booklets*) verwendet: Jedes Testheft enthält 26 Testaufgaben, die rund 60 Prozent des Aufgabenpools darstellen. Die Verteilung der Aufgaben auf die Testhefte wurde anhand mehrerer Kriterien unter Berücksichtigung der Inhaltsdimensionen, der Aufgabenmerkmale, des Aufgabenformats (offenes vs. geschlossenes Format), der benötigten Zeit und des Schwierigkeitsgrad vorgenommen und von Expertinnen und Experten begutachtet.

Die Teilnehmerländer Deutschland und die USA setzten zur Erfassung des fachübergreifenden, pädagogischen Wissens identische Fragebogenteile ein. Die Übersetzung der deutschen Testaufgaben ins Englische und englischer Aufgaben ins Deutsche wurde von mehreren Expertinnen und Experten vorgenommen und auf länderspezifische und kulturbedingte Verzerrungen kritisch geprüft. Zwei der in Deutschland entwickelten Testaufgaben (eine zum Umgang mit Heterogenität, eine zur Leistungsbeurteilung) mussten auf der Basis dieses Reviews von der Testung ausgeschlossen werden, da sie den strengen Kriterien nicht genügten (vgl. Tabelle 9.1). Da in Taiwan nur angehende Sekundarstufenlehrkräften an der Option teilnahmen, bleiben sie im Folgenden unberücksichtigt (vgl. dazu Kapitel 9 im parallel erscheinenden Band zur Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010).

1 Die Entwicklung des Instrumentes zur Erfassung des fachübergreifenden, pädagogischen Wissens in TEDS-M wurde im Herbst 2007 in Form einer großen Pilotstudie vorgenommen (vgl. dazu detailliert König & Blömeke, 2009c). Auf der Basis von umfangreichen Datenanalysen aus dieser (insbesondere IRT-Skalierungen) wurde das Instrument für die TEDS-M-Studie fertig gestellt. Obwohl sich in der Pilotstudie 50 Testaufgaben bewährt hatten (vgl. König & Blömeke, 2009c), erforderte die Anpassung des Instruments an das internationale Testdesign von TEDS-M eine Reduktion der Testaufgaben.

Tabelle 9.1: Verteilung der Testaufgaben für angehende Primarstufenlehrer nach Inhaltsdimensionen und kognitiven Prozessen

Inhaltsdimension	Aufgabenformat		Kognitive Prozesse			Gesamt
	geschlossen	offen	erinnern/verstehen/analysieren	kreieren		
Umgang mit Heterogenität	4	6/5 ^{a)}	4	5/4 ^{a)}	1	10/9 ^{a)}
Strukturierung von Unterricht	2	5	2	4	1	7
Klassenführung	6	2	1	4	3	8
Motivierung	4	4	0	6	2	8
Leistungsbeurteilung	5/4 ^{a)}	5	4	5/4 ^{a)}	1	10/9 ^{a)}
Gesamt	21/20 ^{a)}	22/21 ^{a)}	11	24/22 ^{a)}	8	43/41 ^{a)}

a) Deutschland/USA

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

9.2.2 Kodierung und Wertung von Antworten auf offene Testaufgaben

Die Kodierungen der Antworten erfolgten jeweils durch zwei geschulte Rater, die unabhängig voneinander die offenen Antworten mithilfe umfangreicher Kategoriensysteme kodierten. Als Übereinstimmungsmaß wurde Cohen's Kappa berechnet (Wirtz & Caspar, 2002). Werte größer 0,75 gelten als sehr gute Übereinstimmung, ein Wert von 1,00 steht für perfekte Übereinstimmung. Für die Kodierung der deutschen Fragebögen variieren die berechneten Kappa-Werte für die 22 offenen Testaufgaben zwischen 0,80 und 0,99 mit einem Mittelwert von $M = 0,91$ ($SD = 0,07$), sodass die für die Kodierung entwickelten Kategoriensysteme als bewährt gelten können. Bei fehlender Übereinstimmung wurden in gemeinsamer Diskussion – auch unter Hinzuziehung von Experten – Einigungen erzielt. Schwierig zu kodierende Antworten wurden als „Grenzfälle“ dokumentiert, um im Anschluss ein konsistentes Vorgehen mit ähnlichen Antworten zu gewährleisten.

Während die Kategoriensysteme für die Kodierung der Antworten auf offene Testfragen bereits eine Wertung der gegebenen Antworten implizieren, war es in einem weiteren Schritt der Testentwicklung notwendig, ein Expertenreview zur expliziten Wertung (*scoring*) der verwendeten Kategorien durchzuführen. An diesem beteiligten sich projektexterne Gutachterinnen und Gutachter in Deutschland und den USA (u.a. Manfred Lüders, Rainer Peek, Lynn Paine und Brian DeLany). Dies geschah sowohl aus inhaltsbezogener als auch aus methodischer Perspektive. Inhaltlich bedeutete dies beispielsweise, Inhaltskategorien, die eine niedrig-inferente Kodierung gegebener Antworten durch geschulte Kodierer erlauben, jedoch eine hohe Ähnlichkeit aufweisen, zu einer Wertungskategorie zusammenzufassen. Methodisch bedeutete dies beispielsweise, aus komplexen offenen Testaufgaben mehrere dichotome Items beziehen zu können, die in der Rasch-Skalierung als stochastisch unabhängige Items einbezogen werden konnten. Im nachfolgenden Abschnitt soll dies anhand konkreter Testaufgabenbeispiele erläutert werden.

9.2.3 Testaufgabenbeispiele

Im Folgenden seien vier Testaufgaben stellvertretend für die eingesetzten Aufgaben zur Erfassung des pädagogischen Wissens dargestellt und beschrieben. Für weitere Testaufgaben mit Originalantworten sei auf König und Blömeke (2009a, b, c) sowie König (in Vorbereitung) verwiesen. Die erste Aufgabe (Abbildung 9.2; Quelle: König & Blömeke, 2009a) erfasst deklaratives Wissen zu grundlegenden Begriffen der Leistungsbeurteilung. Der kognitive Prozess, der bei der Bearbeitung dieser Aufgabe im Vordergrund steht, ist das Erinnern. In diesem Fall müssen angehende Lehrkräfte die richtige Begriffskombination der drei Testgütekriterien Objektivität, Reliabilität, Validität identifizieren.

Wenn diagnostische Urteile fair und genau sein sollen, dann müssen sie drei Gütekriterien erfüllen. Welche sind das?		
<i>Bitte nur <u>ein</u> Kästchen ankreuzen.</i>		
A.	Neutralität, Reliabilität, Veridikalität	<input type="radio"/> O ₁
B.	Objektivität, Reliabilität, Validität	<input type="radio"/> O ₂
C.	Objektivität, Reliabilität, Veridikalität	<input type="radio"/> O ₃
D.	Neutralität, Reliabilität, Validität	<input type="radio"/> O ₄

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 9.2: Testaufgabe zur Erfassung von Wissen zur Leistungsbeurteilung (erforderlicher kognitiver Prozess: „erinnern“; richtige Antwort: Option B).

Die zweite Beispielaufgabe zählt zur Inhaltsdimension „Strukturierung von Unterricht“. Im ersten Teil der Aufgabe werden die Befragten aufgefordert, die Phasen eines üblichen Phasenmodells von Unterricht zu benennen, während im zweiten Teil der Aufgabe die genannten Phasen didaktisch kurz begründet werden sollen. Die Kodierung der Phasennamen, auf die im Folgenden exemplarisch eingegangen wird, erfolgte niedrig-inferent mithilfe eines 48 Inhaltskategorien umfassenden Kodierleitfadens. Die 48 Kategorien waren einerseits *deduktiv* mithilfe einer großen Anzahl von Phasenmodellen aus der deutschsprachigen und anglo-amerikanischen Literatur (darunter Roth, 1963; Klingberg, 1982; Kaiser & Kaiser, 1991; Meyer, 1999; Tulodziecki, Herzig & Blömeke, 2004; Good & Brophy, 2007) sowie andererseits *induktiv* anhand gegebener Antworten aus den USA, Deutschland und Taiwan entwickelt worden, sodass sämtliche sinnvoll gegebenen Antworten erschöpfend kodiert werden konnten: Neben den Inhaltskategorien wurde eine formale Kategorie verwendet, wenn über die 48 Inhaltskategorien hinausgehend eine sinnvolle Phasenbezeichnung gegeben wurde, die sich in das vorhandene Schema jedoch nicht einordnen ließ; für die TEDS-M-Stichprobe in Deutschland wurde diese Kategorie bei 0,02 Prozent der Fragebögen verwendet, für jene der USA bei 0,02 Prozent. Das heißt: Für 99,98 Prozent aller zu kodierenden deutschen und US-amerikanischen Fragebogenantworten liegt eine erschöpfende Angabe zu ihrer inhaltlichen Bedeutung vor. Dies werten wir als Hinweis auf die hohe Qualität des entwickelten Kodierleitfadens.

In einem zweiten Schritt der Verarbeitung wurde ein Wertungsschema dieser 48 Inhaltskategorien entwickelt. Mithilfe eines Expertenreviews wurden verschiedene Wertungsschemata zur Diskussion gestellt (vgl. vorheriger Abschnitt 9.2.3), die daraufhin empirisch auf Funktionsfähigkeit geprüft werden konnten. Im Fall der Beispielaufgabe in Abbildung 9.3 ergaben sich aus diesem Entwicklungsprozess für die Wertung gegebener Phasennamen als Kriterien, jeweils einen Phasennamen zur (1) *Einleitung*, zur (2) *Erarbeitung*, zur (3) *Diskussion/Sicherung* und zur (4) *Anwendung/Übung* bzw. zum *Transfer* zu nennen. Aus diesen vier Kriterien lassen sich vier dichotome Items bilden (1 = ja, gegeben; 0 = nein, nicht gegeben), die in die Skalierung des Leistungstests einfließen können, wobei das erste dichotome Item 14, das zweite 4, das dritte 13 und das vierte 9 der 48 Inhaltskategorien bündelt.² Die Originalantwort in Abbildung 9.3 (unterer Kasten) erhielt somit durch die niedrig-inferente Kodierung sechs inhaltliche Codes (Einstieg, Pro-

Phasenmodelle von Unterricht stellen ein Grundgerüst dar, nach dem Unterricht strukturiert werden kann.	
a) Nennen Sie <u>die zentralen Phasen</u> eines üblichen Unterrichtsverlaufs.	
b) Nennen Sie die <u>Funktion</u> der jeweiligen Phase.	
a) Name der Phase:	b) Funktion der Phase:
a) Name der Phase:	b) Funktion der Phase:
Einstieg	<i>Motivation Themenpräsentation</i>
Problemstellung	<i>SuS verdeutlichen sich das Problem, sodass jeder es versteht</i>
Erarbeitungsphase	<i>SuS gehen dem Problem „auf die Spur“. Hier kann ganz differenziert gearbeitet werden.</i>
Sicherungsphase	<i>Die Lösung wird präsentiert. Jeder kann die Lösung übernehmen – mögliche Diskussion nötig</i>
Anwendung/Transfer	<i>Die Lösung wird bei weiteren Aufgaben benötigt, Relevanz der Lösung transparent</i>

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 9.3: Testaufgabe zur Erfassung von Wissen zur Strukturierung von Unterricht (erforderlicher kognitiver Bearbeitungsprozesse: (a) „erinnern“, (b) „verstehen/analysieren“) sowie Originalantwort (entspricht Erwartungshorizont).

² Acht der 48 Inhaltskategorien konnten nicht in die Wertung aufgenommen werden, da sie die dafür notwendige Zustimmung durch das Expertenreview nicht erhielten.

blemstellung, Erarbeitung, Sicherung, Anwendung, Transfer), jedoch durch das erstellte Wertungsschema nur vier „Punkte“ in Form der Ausprägung „1“ auf allen vier dichotomen Items (Einstieg/Problemstellung, Erarbeitung, Sicherung, Anwendung/Transfer).

Die Beispielaufgabe in Abbildung 9.4 (Quelle: König, Peek & Blömeke, 2010) ordnen wir der Inhaltsdimension „Motivierung“ zu, und der im Vordergrund stehende kognitive Bearbeitungsprozess ist das „Kreieren“. Bei der Beantwortung sind die Befragten aufgefordert, zu einer Kurzschilderung einer typischen Unterrichtssituation, mit denen spezifische Anforderungen, die an eine Lehrkraft gestellt werden, verbunden sind, unterschiedliche Handlungsoptionen zu benennen. Mit Testaufgaben dieses Typs erfassen wir in TEDS-M 2008 nicht nur deklaratives, sondern auch anteilig prozedurales Wissen, da die Erfragung unterschiedlicher Handlungsoptionen die potenzielle Situationsflexibilität einer angehenden Lehrperson berücksichtigt. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass eine angemessene Beantwortung einer solchen Frage zwar eine wichtige Voraussetzung, nicht aber ein Garant für erfolgreiches Handeln im Lehrerberuf darstellt.

<p>Angenommen Sie haben einen Schüler, der sich scheinbar überhaupt nicht für die Aufgaben im Unterricht interessiert. Dieser Schüler passt im Unterricht selten auf, macht nie seine Hausaufgaben und gibt Tests fast unausgefüllt ab.</p> <p>Nennen Sie <u>drei</u> Strategien, die Sie anwenden würden, um Veränderungen zu erreichen.</p>
<p>Strategien:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2) 3)
<p>Strategien:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>individuelle Aufgabenstellungen erteilen</i> 2) <i>Belohnungssysteme einführen</i> 3) <i>Absprachen mit Kolleginnen und Kollegen treffen</i>

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 9.4: Testaufgabe zur Erfassung von Wissen zur Motivierung (erforderlicher kognitiver Bearbeitungsprozesse: „kreieren“) sowie Originalantwort (entspricht Erwartungshorizont).

9.3 Skalierung, Umgang mit fehlenden Werten und empirische Überprüfung der TEDS-M-Strukturannahmen

Jedem Befragten lagen rund zwei Drittel der Testaufgaben vor. Ein vollständig ausbalanciertes Testdesign, in dem die Testaufgaben ausgewogen nach den fünf beruflichen An-

forderungen, eingeschätzter Item-Schwierigkeit, Antwortformat (offen/geschlossen) und erwarteter Bearbeitungszeit auf fünf Testhefte verteilt wurden, ermöglichte große Überschneidungen der eingesetzten Testaufgaben und eine hinreichende Verknüpfung der Daten. Bei einem solchen Design hat man es im Zuge der Datenanalyse aufgrund des Rotationsdesigns und der Nichtbeantwortung von einzelnen Fragen mit verschiedenen Formen an fehlenden Werten zu tun. Im Zuge einer Skalierung nach den Methoden der *Item-Response*-Theorie sind beide Formen unproblematisch, da auf Itemebene angemessene Wege des Einbezugs von Fällen mit fehlenden Werten gefunden werden können. Die Skalierung der Daten erfolgt im vorliegenden Fall auf der Grundlage des dichotomen Raschmodells (Rasch, 1960; Rost, 1996). Testhefte, die über gemeinsame Items verbunden sind und ansonsten aus unterschiedlichen Items bestehen, können so auf eine gemeinsame Skala gebracht werden. Die für die Skalierung genutzte Software *Conquest* (Wu, Adams & Wilson, 1997; Wu, 1997) weist jedem Item aufgrund seiner Lösungsquote einen Schwierigkeitsparameter und jeder befragten Person entsprechend der gezeigten Leistung einen Fähigkeitsparameter zu. Mit dem mehrdimensionalen *Random Coefficient Multinomial Logit*-Modell, das ebenfalls in *Conquest* implementiert ist, können mehrere Fähigkeiten gleichzeitig berücksichtigt werden, deren Zusammenhänge messfehlerbereinigt ausgegeben werden (Rost, 1996; Wu & Adams, 2006).

In die Skalierung des Leistungstests zur Erfassung des pädagogischen Wissens wurden 112 dichotome Items einbezogen. Zunächst wurden für die beiden Länderstichproben getrennt Skalierungen durchgeführt, um die Funktionsfähigkeit der Items für beide Stichproben sicherzustellen. Anschließend wurde der Leistungstest für die internationale Stichprobe der angehenden Primarstufenlehrer aus Deutschland und den USA skaliert. Einbezogen wurden dabei die Antworten von 1936 Personen. In dem umfangreichen Prüfungsprozess wurden Items ausgeschlossen, die bei einer der angestrebten Skalierungen keinen zufrieden stellenden Fit aufwiesen (*Weighted Mean Square* $< 0,80$ bzw. $> 1,20$, vgl. Adams, 2002). Einzelne Items, die Werte zwischen 0,75 und 0,79 bzw. zwischen 1,21 und 1,25 annahmen, verblieben im Test, wenn ein Ausschluss aus theoretischen Gründen nicht angemessen erschien, um zu gewährleisten, dass ein möglichst breites inhaltliches Spektrum an Testfragen für jede der fünf beruflichen Anforderungen in den Analysen Berücksichtigung finden konnte. Als ein weiteres Prüfkriterium wurde der Diskriminationsparameter (punktbiseriale Korrelation) hinzugezogen. Fiel diese für die korrekte Antwortkategorie eines Items bei einer der Skalierungen negativ aus, wurde das betreffende Item von den weiteren Analysen ausgeschlossen. Unterschritt ein positiver Diskriminationsparameter für die korrekte Antwortkategorie eines Items den kritischen Wert von 0,25 (vgl. Adams, 2002), so wurde für dieses Item – z.B. anhand der Häufigkeitsverteilung der Antwortkategorien – umfassend geprüft, ob ein Ausschluss des Items gerechtfertigt werden konnte oder nicht. Auch hier wurden Entscheidungen über die Beibehaltung eines Items aus testkonzeptueller Sicht getroffen, um die inhaltliche Breite des Tests nicht unangemessen zu schmälern.

Letztlich genügten 85 Items den Kriterien der Überprüfung, darunter 78 dichotome und 7 partial-credit-Items. Diese stammen aus 35 Testaufgaben (bzw. 33 Testaufgaben in den USA). Tabelle 9.2 enthält eine Übersicht über die Verteilung der Aufgaben nach Inhaltsdimensionen und kognitiver Anforderungen. Acht Testaufgaben (sieben geschlosse-

ne und eine offene) erwiesen sich als nicht akzeptabel für den internationalen Vergleich. In Abbildung 9.6 ist die eindimensionale Rasch-Skalierung des Tests für die Stichprobe der angehenden Primarstufenlehrkräfte aus Deutschland und den USA abgebildet. Die Streuung der Itemschwierigkeiten in Relation zu den Personenfähigkeiten kann als gut bezeichnet werden. Vorhanden ist eine Häufung von Items in der Mitte des Spektrums, und die Verteilung der Itemschwierigkeiten folgt gut der Streuung der Personenfähigkeiten. Insofern ist mit unserem Test über den ganzen Bereich hinweg eine präzise Schätzung des pädagogischen Wissens von angehenden Lehrkräften gegeben. Die Reliabilität der eindimensionalen Skalierung kann als gut bezeichnet werden (EAP 0,86, WLE 0,86).

Tabelle 9.2: Verteilung der skalierten Testaufgaben für angehende Primarstufenlehrer nach Inhaltsdimensionen und kognitiven Prozessen

Inhaltsdimension	Aufgabenformat		Kognitive Prozesse			Gesamt
	geschlossen	offen	erinnern	verstehen/ analysieren	kreieren	
Umgang mit Heterogenität	3	6/5 ^{a)}	3	5/4 ^{a)}	1	9/8 ^{a)}
Strukturierung von Unterricht	2	5	2	4	1	7
Klassenführung	1	2	0	1	2	3
Motivierung	3	4	0	5	2	7
Leistungsbeurteilung	5/4 ^{a)}	4	4	4/3 ^{a)}	1	9/8 ^{a)}
Gesamt	14/13^{a)}	21/20^{a)}	9	19/17^{a)}	7	35/33^{a)}

a) Deutschland/USA

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Im Folgenden gehen wir der Frage nach, inwieweit sich die von der Konzeptualisierung des Testinstruments postulierten Dimensionierungen (1) nach Inhaltsdimensionen einerseits und (2) nach kognitiven Bearbeitungsprozessen andererseits auch in den Antworten der befragten angehenden Primarstufenlehrkräfte widerspiegeln. Eine analytische Trennung des pädagogischen Wissens in verschiedene Inhaltsfacetten sowie kognitive Bearbeitungsprozesse ermöglicht eine differenzierte Evaluation des erreichten Curriculums der Lehrerausbildung. Auf diese Weise können Stärken und Schwächen der Lehrerausbildung sichtbar gemacht werden, die bei der alleinigen Betrachtung eines Gesamtwerts pädagogischen Wissens verdeckt bleiben würden. Dies ist insbesondere dann von großer Bedeutung, wenn unterschiedliche Systeme der Primarstufenlehrerausbildung – im vorliegenden Fall jene in Deutschland und in den USA – international verglichen werden.

9.3.1 Dimensionierung nach Inhaltsgebieten

In einem ersten Schritt gehen wir der Frage nach, ob das pädagogische Wissen der befragten angehenden Primarstufenlehrkräfte am Abschluss ihrer Ausbildung anhand der postulierten Inhaltsdimensionen organisiert ist oder ob es angemessener ist, von einer

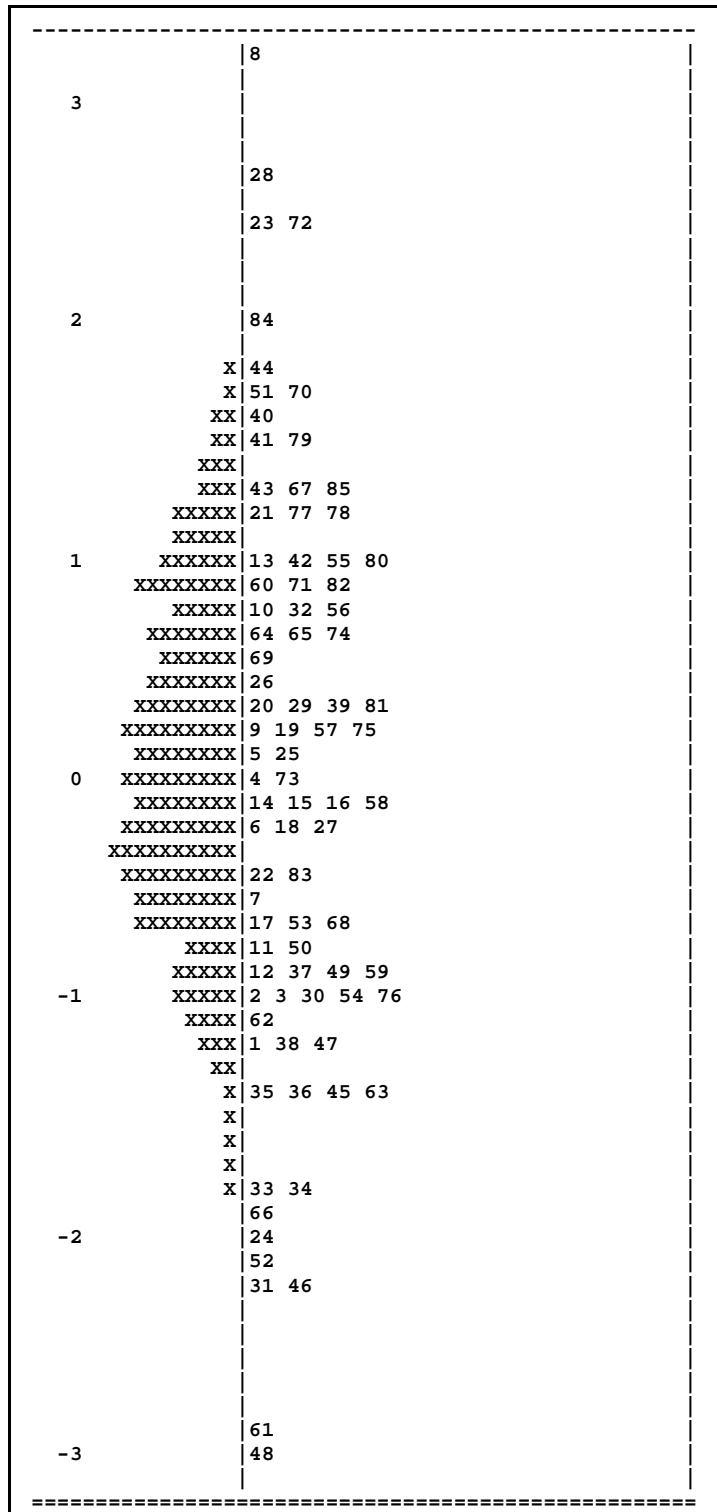


Abbildung 9.5: Streuung der Itemschwierigkeiten (Zahlen 1 bis 85) in Relation zu den Personenfähigkeiten im eindimensionalen Skalierungsmodell (ein ‚X‘ repräsentiert 11,0 Personen).

homogenen Struktur des Wissens auszugehen, die nicht zwischen Inhaltsbereichen unterscheidet. In einem zweiten Schritt stellen wir die Frage, welche Zusammenhänge diese verschiedenen inhaltlichen Wissensbereiche – so sie sich denn als unterschiedlich erweisen – aufweisen. Entsprechende Erkenntnisse tragen sowohl zur Klärung theoretischer Grundfragen der Erziehungswissenschaft und Bildungsforschung als auch zur Klärung der Wirksamkeit von Lehrerausbildung bei.

Da die Überprüfung der Funktionsfähigkeit der einbezogenen Items den Ausschluss einer relativ großen Anzahl der Items zur Erfassung der Subdimension Klassenführung erforderte (vgl. Tabelle 9.2), fassen wir im Folgenden die beiden Inhaltsdimensionen Klassenführung und Motivierung zusammen, da diese aus testkonzeptueller Sicht in sehr großer Nähe zueinander stehen. Ausgehend von unserem kompetenzorientierten Ansatz sowie in Übereinstimmung mit wissenschaftstheoretischen Überlegungen, dass sich pädagogisches Wissen funktional von der Logik der Praxis aus bestimme (vgl. Benner, 1987; Oelkers, 1989; Tenorth, 1989; Oelkers & Tenorth, 1991), und institutionenbezogenen Reviews der erziehungswissenschaftlichen Ausbildung angehender Lehrer (vgl. Terhart, 2000; Keuffer & Oelkers, 2001; Schaefers, 2002) nehmen wir an, dass sich im pädagogischen Wissen von angehenden Lehrkräften die Dimensionen Strukturierung von Unterricht, Umgang mit Heterogenität, Klassenführung/Motivierung und Leistungsbeurteilung unterscheiden lassen. Demgegenüber steht die Annahme, dass nicht die praktischen beruflichen Anforderungen, mit denen sich Lehrkräfte konfrontiert sehen, ihr pädagogisches Wissen strukturieren, sondern dass dieses eine homogene Struktur aufweist. Technisch würde dies bedeuten, dass sämtliche Items auf einem Generalfaktor laden. Abbildung 9.7 verdeutlicht die beiden, sich gegenüber stehenden Annahmen.

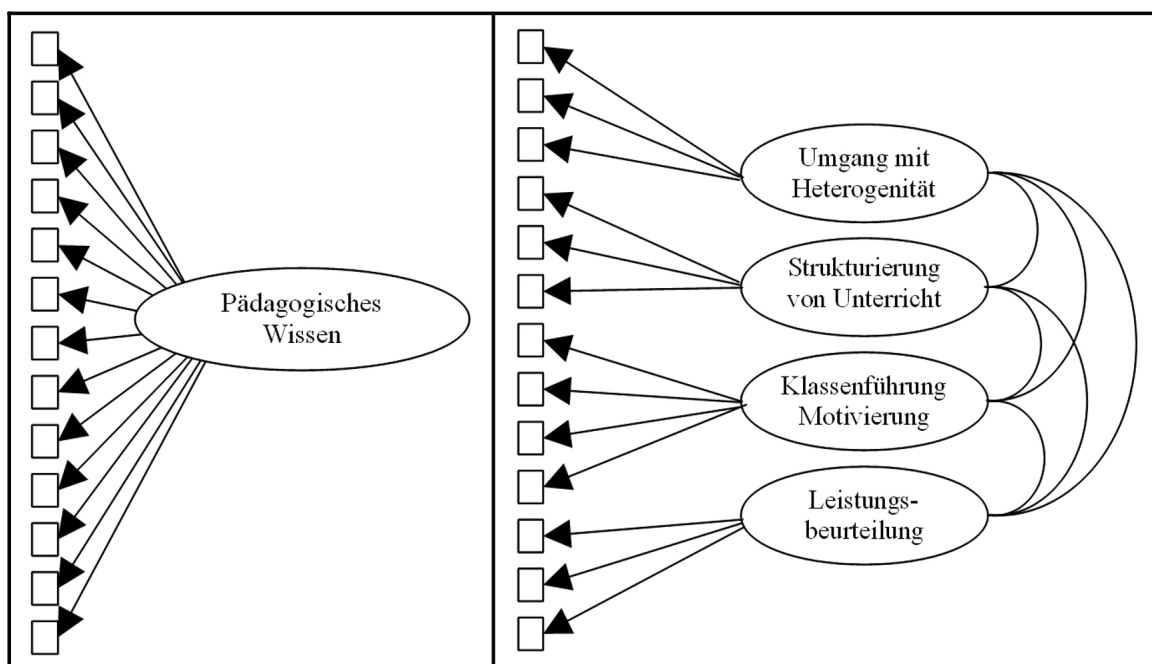


Abbildung 9.6: Schematische Darstellung des eindimensionalen Modells (links) und des vierdimensionalen Modells (rechts) pädagogischen Wissens

Hinsichtlich der Verknüpfung der fünf Wissensbereiche erwarten wir einerseits einen vergleichsweise engen Zusammenhang zwischen den Dimensionen *Strukturierung von Unterricht* und *Umgang mit Heterogenität*. Diese beiden Anforderungen stehen sich inhaltlich relativ nahe. Beispielsweise dürften Kenntnisse zur Methodenvielfalt – ein Themenbereich der Dimension *Umgang mit Heterogenität* – eng an Kenntnisse zur *Strukturierung von Unterricht* gekoppelt sein. Zum anderen erwarten wir einen engen Zusammenhang zwischen den Dimensionen *Klassenführung* bzw. *Motivierung* und *Leistungsbeurteilung*, da beispielsweise Formen der Leistungsbeurteilung in großer Nähe zu Kenntnissen zur Leistungsmotivation von Schülern stehen.

Unsere Annahmen zur Zusammenhangsstruktur der Wissensbereiche sehen wir gestützt durch die institutionelle Struktur der Lerngelegenheiten im erziehungswissenschaftlichen Studium. Diese sind institutionell verschiedenen akademischen Disziplinen zugeordnet (insbesondere der Erziehungswissenschaft und der Psychologie). Während die Strukturierung von Unterricht und der Umgang mit Heterogenität Kernfragen der Allgemeinen Didaktik darstellen, also Bestandteil von Lehrveranstaltungen in der Erziehungswissenschaft sind, gehören Motivierung, Leistungsbeurteilung sowie Klassenführung zu den klassischen Themen der Pädagogischen Psychologie. Angesichts der Schwierigkeiten mit der Abstimmung der Lehre über Fakultätsgrenzen hinweg (Terhart, 2000; Keuffer & Oelkers, 2001; Horstkemper, 2004) sowie des multidisziplinären Charakters des erziehungswissenschaftlichen Studiums (Baumert & Roeder, 1990) nehmen wir jeweils größere Konsistenz für die Lehrangebote innerhalb der beteiligten akademischen Disziplinen an, welche mit einem konsistenteren Wissenserwerb aufseiten der angehenden Lehrkräfte einhergehen sollte.

Ein Vergleich der beiden Modelle zeigt, dass das mehrdimensionale Modell eine signifikant kleinere Abweichung aufweist als das eindimensionale Modell (Tabelle 9.3). Dies spricht zunächst für eine Differenzierung des pädagogischen Wissens in die vier postulierten Inhaltsbereiche. In der Tat weisen die vier Subdimensionen pädagogischen Wissens jeweils hinreichende Reliabilitätskennwerte auf (Tabelle 9.4), die eine Evaluation des pädagogischen Wissens anhand von vier Subskalen somit ermöglichen. Die Inspektion der messfehlerbereinigten Interkorrelationen der Subskalen, welche Tabelle 9.5 enthält, macht jedoch deutlich, dass die vier Inhaltsgebiete in jeweils engem Zusammenhang stehen (jeweils größer 0,70) – und damit deutlich enger zusammenhängen als beispielsweise bei angehenden Lehrkräfte in der ersten Phase der Lehrerausbildung bislang zu beobachten gewesen ist (vgl. König & Blömeke, 2009c). Wir werten dies als Hinweis auf eine relativ gute Vernetzung des pädagogischen Wissens zu beruflichen Anforderungen bei Referendaren.

Tabelle 9.3: Statistik zu den ein- und vierdimensionalen Modellen

Modell	Abweichung	Zahl der geschätzten Parameter	Differenz		
			Abweichung	Parameter	<i>p</i>
1-dimensional	111015,60	98	710,47	9	< 0,001
4-dimensional	110305,13	107			

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Tabelle 9.4: Reliabilitäten des vierdimensionalen Modells

	Strukturierung von Unterricht	Umgang mit Heterogenität	Klassenführung/Motivierung	Leistungsbeurteilung
EAP	0,79	0,78	0,74	0,72

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Tabelle 9.5: Messfehlerbereinigte Zusammenhänge zwischen den vier Wissensbereichen

	(1)	(2)	(3)
(1) Umgang mit Heterogenität			
(2) Strukturierung von Unterricht	0,72		
(3) Klassenführung/Motivierung	0,77	0,77	
(4) Leistungsbeurteilung	0,81	0,74	0,81

IEA: Teacher Education and Development Study

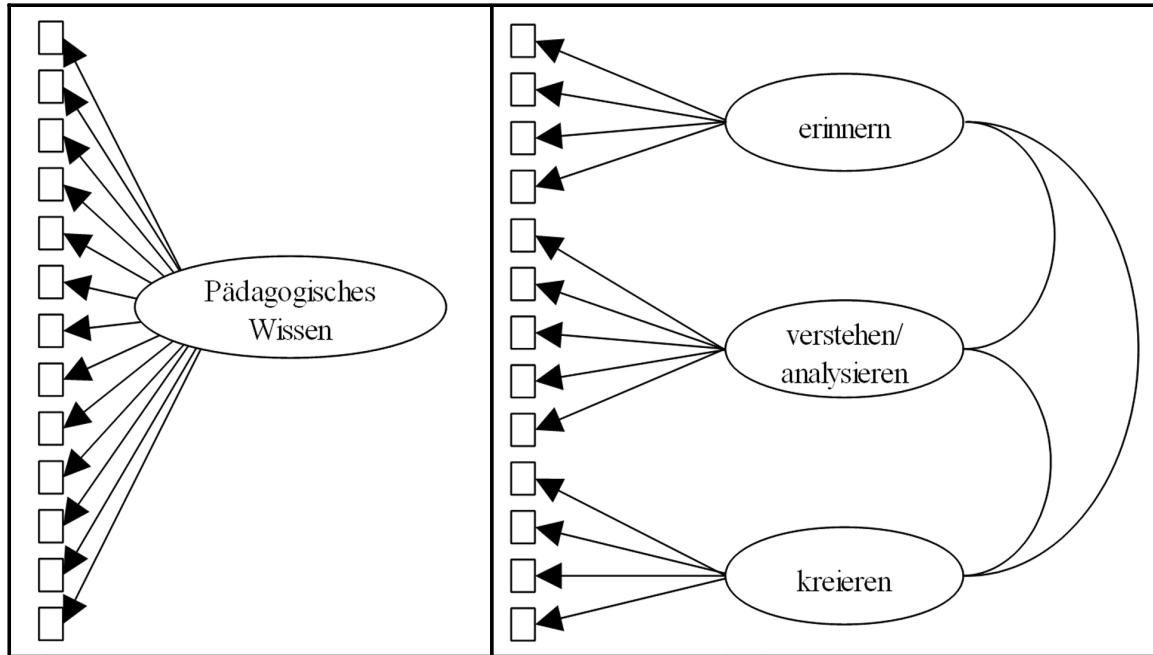
© TEDS-M Germany.

9.3.2 Dimensionierung nach kognitiven Anforderungen

Neben der Unterscheidung von Inhaltsbereichen der Testung gilt es, die verschiedenen Dimensionen kognitiver Bearbeitungsprozesse in den Blick zu nehmen, wie sie im eingesetzten Testinstrument vorgesehen sind. Wir gehen daher im Folgenden der Frage nach, ob ein Modell, das nach kognitiven Anforderungen differenziert, einem Modell überlegen ist, welches einheitliche kognitive Bearbeitungsprozesse unterstellt. Abbildung 9.8 veranschaulicht grafisch unsere Annahmen.

Da die Testaufgaben unterschiedliche kognitive Bearbeitungsprozesse erfordern, ist es plausibel, die Überlegenheit eines dreidimensionalen Modells gegenüber dem eindimensionalen anzunehmen. Tabelle 9.6 enthält die Statistik zu den beiden Modellen und bestätigt diese Annahme, da das dreidimensionale Modell eine signifikant geringere Abweichung von den Daten aufweist als das eindimensionale. Die Reliabilitäten der ersten beiden Subskalen fallen gut aus, während die Subskala zur Messung der kognitiven Anforderung „kreieren“ gerade noch akzeptabel ist (Tabelle 9.7). Die messfehlerbereinigten Interkorrelationen der drei Subskalen verdeutlichen, dass die kognitive Anforderung des Verstehens und Analysierens am stärksten mit den beiden anderen Anforderungen verknüpft ist (Tabelle 9.8). Am geringsten ist das Erinnern mit dem Kreieren verbunden (<

0,70). Dieses Korrelationsmuster der drei Subskalen entspricht in gewisser Weise der postulierten Abfolge der von Anderson et al. (2001) revidierten Bloomschen Taxonomie, wonach das Erinnern und Kreieren kognitive Prozesse darstellen, die weiter voneinander entfernt sind als etwa das Analysieren vom Kreieren oder das Erinnern vom Verstehen.



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 9.7: Schematische Darstellung des eindimensionalen Modells (links) und des dreidimensionalen Modells (rechts) pädagogischen Wissens

Tabelle 9.6: Statistik zu den ein- und dreidimensionalen Modellen

Modell	Abweichung	Zahl der geschätzten Parameter	Differenz		
			Abweichung	Parameter	<i>p</i>
1-dimensional	111015,60	98			
3-dimensional	110441,65	103	573,95	5	< 0,001

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Tabelle 9.7: Reliabilitäten des dreidimensionalen Modells

	erinnern	verstehen/analysieren	kreieren
EAP	0,77	0,83	0,69

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Tabelle 9.8: Messfehlerbereinigte Zusammenhänge zwischen den drei kognitiven Anforderungen

	(1)	(2)
(1) erinnern		
(2) verstehen/analysieren	0,76	
(3) kreieren	0,69	0,83

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

9.4 Zusammenfassung

Die standardisierte Erfassung des pädagogischen, fachübergreifenden Wissens angehender Lehrpersonen stellt für die empirische Lehrerbildungsforschung Neuland dar, besitzt jedoch vor dem Hintergrund aktueller Reformdiskurse zur Lehrerbildung herausragende Bedeutung. TEDS-M 2008 ist die erste international-vergleichende, mit repräsentativen Stichproben arbeitende Studie, die sich einer systematischen, differenzierten und institutions- sowie länder- und kulturübergreifenden Erfassung und Modellierung dieser Wissensdomäne widmet. Mit der Zielsetzung einer länderübergreifenden Erfassung pädagogischen Wissens und der erhebungstechnischen Einschränkung auf 30 Minuten Testzeit legitimiert sich der Fokus auf das Unterrichten als die Kernaufgabe von Lehrpersonen. Berufsbezogene Herausforderungen – Strukturierung von Unterricht, Umgang mit Heterogenität, Motivierung, Klassenführung und Leistungsbeurteilung – bilden fünf Inhaltsbereiche, die mit Testaufgaben, welche unterschiedliche kognitive Prozesse der Bearbeitung erfordern – erinnern, verstehen/analysieren, kreieren –, in TEDS-M 2008 operationalisiert werden. Sowohl die postulierten Inhaltsbereiche (mit Ausnahme der Bündelung von Klassenführung und Motivierung) als auch die kognitiven Bearbeitungsprozesse lassen sich für einen internationalen Vergleich zwischen Deutschland und den USA empirisch angemessen abbilden. Bemerkenswert sind die relativ hohen Interkorrelationen zwischen den vier Inhaltsdimensionen, welche insgesamt höher ausfallen als für eine Stichprobe angehender Lehrkräfte der ersten Ausbildungsphase in Deutschland (vgl. König & Blömeke, 2009b). Vor dem Hintergrund der Erkenntnisse aus der Forschung zur Lehrerexpertise interpretieren wir die vergleichsweise höheren Interkorrelationen als zunehmende Vernetzung von pädagogischem Wissen zu den von uns postulierten Inhaltsdimensionen guten Unterrichts. Mit erfolgter Überprüfung der Strukturannahmen kann die deskriptive Darstellung des erreichten Curriculums in der pädagogischen Wissensdomäne differenziert erfolgen. Das nachfolgende Kapitel widmet sich dieser Darstellung.

10 Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich

Johannes König & Sigrid Blömeke

10.1	Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	277
10.2	Inhaltsbezogene Analysen.....	279
10.3	Kognitionsbezogene Analysen.....	283
10.4	Unterschiede nach Ausbildungsganggruppen in Deutschland.....	287
10.5	Zusammenhänge zum fachbezogenen Wissen.....	288
10.6	Zusammenfassung und Diskussion.....	291
10.6.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	291
10.6.2	Diskussion.....	292
10.6.3	Ausblick.....	295

Dieses Kapitel enthält die im Rahmen von TEDS-M 2008 gewonnenen deskriptiven Befunde zum pädagogischen Wissen deutscher Primarstufenlehrkräfte am Ende der Lehrerausbildung im Vergleich zu jenem der Lehrkräfte aus den USA. Die Ergebnisdarstellung baut auf dem theoretischen Rahmen und der Teststruktur auf, die in Kapitel 9 ausführlich dargestellt wurden. Dem Zwei-Länder-Vergleich sprechen wir trotz eingeschränkter Länderzahl große Bedeutung zu:

- Deutschland und die USA stellen zwei Teilnehmerländer dar, deren Forschungsteams an der theoretischen und konzeptionellen Ausarbeitung von TEDS-M 2008 federführend mitgewirkt haben. Ein Zwei-Länder-Vergleich der deutschen Lehrerausbildung mit der Lehrerausbildung in den USA trägt somit exemplarischen Charakter für TEDS-M insgesamt.
- In den USA wird eine grundsätzliche Debatte zur Lehrerausbildung über verschiedene Paradigmen geführt – am prominentesten sind dabei der *Professionalisierungsansatz* und der *Deregulierungsansatz*, welche zum Teil scharf gegenübergestellt werden (vgl. Blömeke, 2004; Zeichner, 2006). Die Reformdiskussion zur Lehrerausbildung in Deutschland wird zwar (noch) nicht aus solch grundlegend unterschiedlichen Positionen heraus geführt, viele der in Deutschland aufgeworfenen Fragen zur Reformierung der Lehrerausbildung sind jedoch an die in den USA geführten Debatten anschlussfähig.
- International betrachtet ist in den USA die empirische Forschung zur Lehrerausbildung vergleichsweise weit fortgeschritten. So liegen in den USA Erkenntnisse zu vielen Untersuchungsdimensionen aus einer Reihe empirischer Studien vor, auf die ein internationaler Vergleich zwischen Deutschland und den USA Bezug nehmen kann.

- Die Lehrerausbildungssysteme der USA und Deutschland sowie die Arbeitsbedingungen von berufstätigen Lehrerinnen und Lehrern in den beiden Ländern weisen schließlich bestimmte Gemeinsamkeiten, aber auch deutliche Unterschiede auf. Somit ist einerseits die Möglichkeit gegeben, die beiden Länder überhaupt vergleichen zu können, und andererseits hinreichend Variation vorhanden, um Unterschiedliches in den Blick zu nehmen. Gemein ist ihnen beispielsweise eine relativ niedrige Eingangsselektion zu Beginn der Lehrerausbildung (vgl. Wang, Coleman, Coley & Phelps, 2003; Terhart, 2004). Unterschiede zeigen sich dagegen beispielsweise in den Curricula der Lehrerausbildung oder in der Implementation standardisierter Schulleistungstests in die alltägliche Unterrichtspraxis von berufstätigen Lehrerinnen und Lehrern (vgl. z.B. Maier, 2010).
- Die nationalen Kontexte der beiden Länder sind sich weit ähnlicher als beispielsweise im Vergleich zu asiatischen oder afrikanischen Ländern. Damit ist eine wichtige Voraussetzung gegeben, wenn es um die Frage der Übertragbarkeit interessanter Lösungsansätze geht.

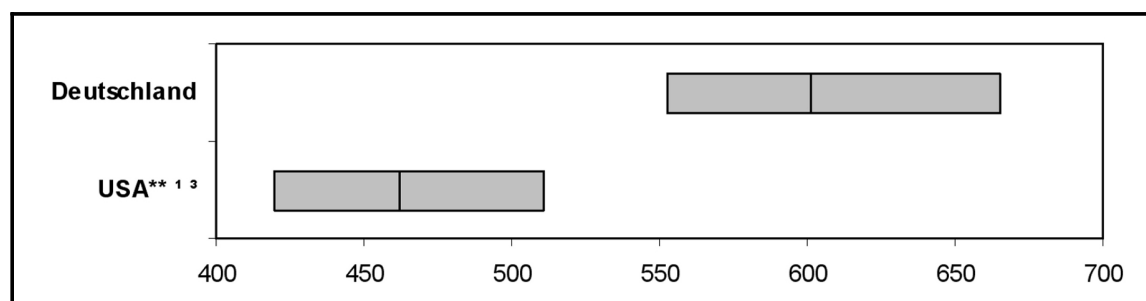
Inwieweit solche Rahmenbedingungen und Voraussetzungen anhand eines Zwei-Länder-Vergleichs auch im pädagogischen Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte ihren Niederschlag finden, soll im Folgenden näher beleuchtet werden. Als Grundlage verwenden wir die Ergebnisse des Leistungstests, an dem angehende Lehrkräfte für die Primarstufe aus Deutschland und den USA teilnahmen, und zwar mit den im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Dimensionierungen: Zum einen wird ein Gesamtscore verwendet, der aus einer eindimensionalen Rasch-Skalierung resultiert (vgl. Rasch, 1960; Rost, 1996). Zum anderen werden Scores aus den inhaltlichen Subdimensionen Strukturierung von Unterricht, Umgang mit Heterogenität, Klassenführung/Motivation sowie Leistungsbeurteilung und aus den Subdimensionen kognitiver Anforderungen des Erinnerns, Verstehen/Analysierens sowie Kreierens bezogen, die jeweils aus mehrdimensionalen Rasch-Skalierungen stammen (Adams, Wilson & Wang, 1997; Wu & Adams, 2006).

Der hier vorgenommene internationale Vergleich zwischen angehenden Primarstufenlehrkräften aus Deutschland und den USA zielt auf die möglichst genaue Beschreibung zweier Populationen, basierend auf repräsentativen Stichproben anhand bestimmter Populationsparameter (z.B. Mittelwertunterschiede). Eine unverzerrte Beschreibung dieser Parameter liefert die *Expected-a-posteriori*-Schätzung (de Ayala, 1995; Rost, 1996). Die entsprechenden Personenparameter werden hier berichtet. Um die Verteilung der erreichten Testleistungen verständlicher berichten zu können, wurden die geschätzten Leistungswerte jeder Skala linear auf einen Mittelwert von 500 und eine Standardabweichung von 100 normiert. Zu beachten ist, dass angesichts der Teilnahme von nur zwei Ländern an der Pädagogik-Option – anders als in den übrigen Kapiteln dieses Bandes – der „internationale“ Mittelwert nicht den gleichgewichteten Mittelwert der beiden Länder, also Deutschlands und der USA, sondern den gewichteten Mittelwert der teilnehmenden Lehrkräfte darstellt. Die Verteilungen der Testwerte werden mit Hilfe von einfachen Perzentilbändern dargestellt. Sie veranschaulichen die Leistungsstreuung mit dem jeweiligen 25. und 75. Perzentil sowie die Lage des arithmetischen Mittelwertes. Zusätzlich werden

in Tabellenform neben dem Mittelwert (M) die Standardabweichung (SD) und der Standardfehler des Mittelwertes (SE) berichtet.

10.1 Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte

Zunächst betrachten wir die pädagogische Gesamtleistung der beiden Länder (siehe Abbildung 10.1). Auf den ersten Blick fällt der starke Länderunterschied zwischen Deutschland und den USA auf. Angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland schneiden signifikant besser ab als zukünftige Primarstufenlehrkräfte in den USA. Mit knapp 1,5 Standardabweichungen (139 Punkte) ist dieser Mittelwertunterschied sehr groß (siehe Tabelle 10.1).



** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 10.1: Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte

Tabelle 10.1: Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

Land	M	SE	SD
Deutschland	601	3,7	95
International	500	0,7	100
USA** 1 3	462	2,7	72

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

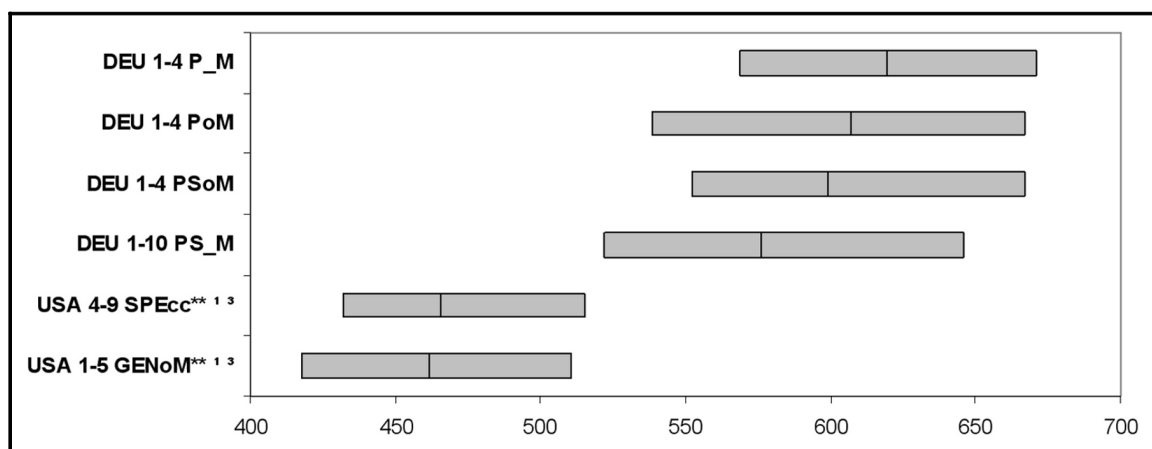
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Die Streuung der Ergebnisse ist dabei sowohl ausweislich des Interquartil-Abstands als auch der Standardabweichung in Deutschland sehr viel größer als in den USA. Dies kann vermutlich zum einen darauf zurückgeführt werden, dass die USA lediglich mit ihren staatlichen und nicht mit ihren privaten Hochschulen an TEDS-M 2008 teilgenommen haben, womit eine Varianzeinschränkung verbunden sein dürfte. Zum anderen weisen die USA einen substanziellen Anteil fehlender Werte auf (vgl. die Annotationen unterhalb Abbildung 10.1 und Tabelle 10.1), da sie die Testkomponenten nicht in das Instrument aufgenommen haben, mit dem individuelle Nacherhebungen nach Ende des Semesters stattgefunden haben. Auch dies hat die Varianz vermutlich eingeschränkt.

Neben den beträchtlichen Länderunterschieden zeigen sich weitere Unterschiede nach Ausbildungstyp innerhalb der beiden Teilnehmerländer (vgl. Abbildung 10.2). Wie Tabelle 10.2 entnommen werden kann, schneiden in Deutschland angehende Primarstufenlehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung für die Klassen 1 bis 4 im pädagogischen Wissenstest deutlich besser ab als angehende Lehrkräfte, die sich für ein stufenübergreifendes Lehramt qualifizieren: Angehende Primarstufenlehrkräfte mit Spezialisierung für die Primarstufe liegen über, angehende Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräfte unterhalb des deutschen Mittelwertes. Diese Differenzen sind auch statistisch absicherbar, und zwar weisen Lehrkräfte aus dem Ausbildungsgang für die Primarstufe mit Mathematik als Schwerpunkt signifikant mehr pädagogisches Wissen auf als Lehrkräfte aus den beiden stufenübergreifenden Ausbildungsgängen, und Primarstufenlehrkräfte ohne Mathematik als Schwerpunkt weisen signifikant mehr pädagogisches Wissen auf als jene aus dem stufenübergreifenden Ausbildungsgang mit Mathematik. Der Abstand zwischen den Ausbildungsgängen beträgt rund eine halbe Standardabweichung, was innerhalb eines Landes als enorm groß eingeschätzt werden muss.

Die beiden einbezogenen Ausbildungsgänge der USA unterscheiden sich nicht signifikant in ihren Testleistungen. Auffällig ist auch hier wieder die geringe Streubreite der Testergebnisse in den USA, die im Vergleich mit den deutschen Ergebnissen auf größere Leistungshomogenität der angehenden Lehrkräfte hindeutet.



** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzialer Anteil fehlender Werte

DEU: Deutschland, USA: USA

1-4, 1-5, 1-10, 4-9: Spannweite der zu unterrichtenden Klassen

SPEcc: Ausbildung als Fachlehrkraft für Mathematik in grundständiger (cc) Form; P_M, PoM, PS_M, PSoM: Primarstufen- bzw. Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt; GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft ohne Mathematik als Schwerpunkt.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 10.2: Pädagogisches Wissen nach Ausbildungsgängen

Während der Gesamtscore zum pädagogischen Wissen einen ersten Einblick in die erreichten Leistungen angehender Primarstufenlehrkräfte am Ende ihrer Ausbildung geben kann, interessiert in den nachfolgenden beiden Abschnitten, inwiefern Leistungsunterschiede auch nach Inhaltsbereichen (Abschnitt 10.2) sowie nach Dimensionen kognitiver

Bearbeitungsprozesse (Abschnitt 10.3) vorliegen. Ein solch differenzierter Blick auf die erreichten pädagogischen Leistungen kann wichtige Hinweise auf Stärken und Schwächen spezifischer Ausbildungsprogramme der Lehrerausbildung bereitstellen.

Tabelle 10.2: Pädagogisches Wissen nach Ausbildungsgängen (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

Ausbildungsgang	M	SE	SD
DEU 1-4 P_M	620	7,3	73
DEU 1-4 PoM	607	8,7	93
DEU 1-4 PSoM	599	6,7	103
DEU 1-10 PS_M	576	12,4	94
USA 4-9 SPEcc** 1 3	466	4,3	71
USA 1-5 GENoM** 1 3	461	3,2	72

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Abbildung 10.2.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

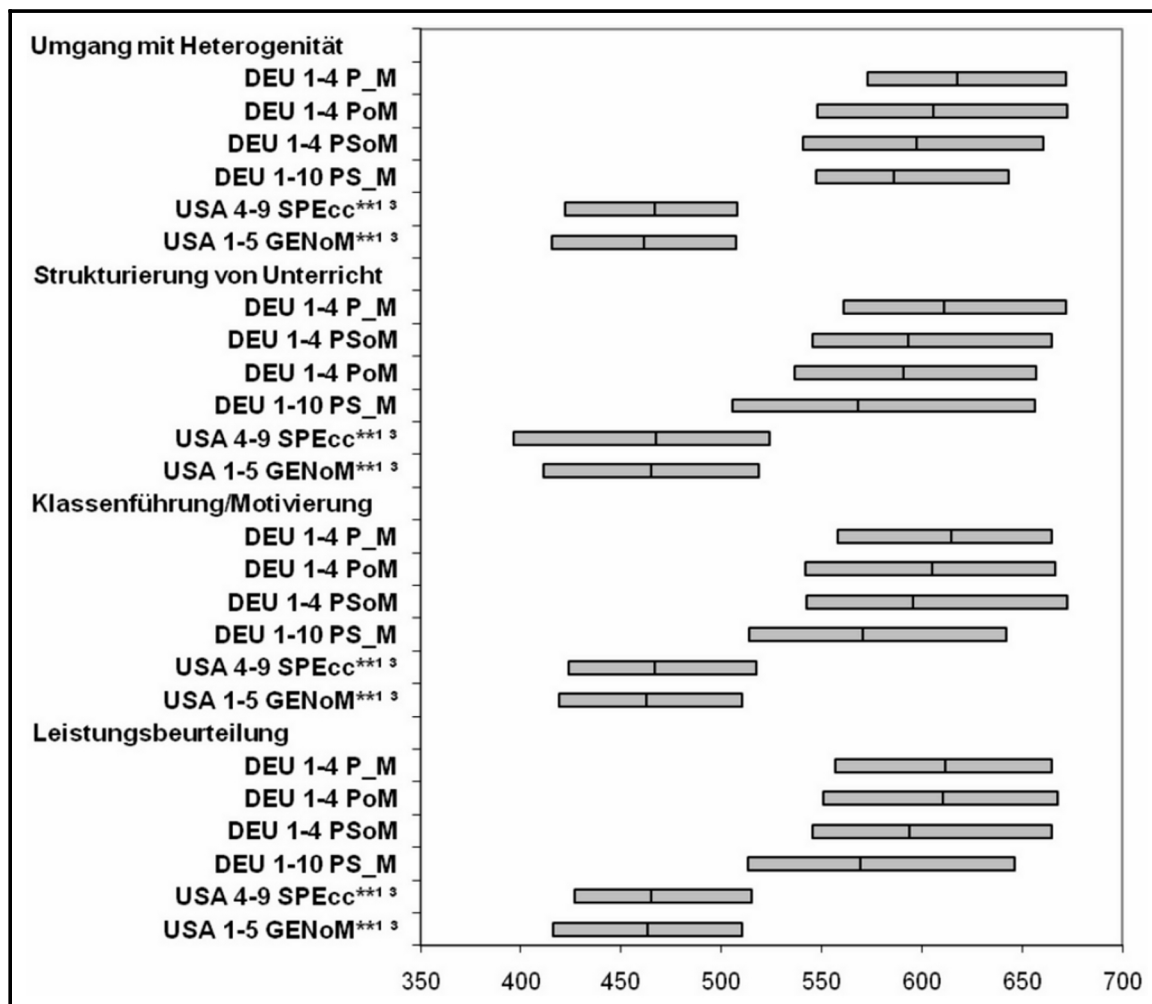
10.2 Inhaltsbezogene Analysen

Auch die inhaltsbezogene Auswertung des pädagogischen Wissenstests verdeutlicht zunächst beträchtliche Länderunterschiede zwischen Deutschland und den USA (vgl. Tabelle 10.3). In allen vier Inhaltsbereichen guten Unterrichts – Strukturierung von Unterricht, Umgang mit Heterogenität, Motivierung/Klassenführung und Leistungsbeurteilung – schneiden angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland signifikant besser ab als angehende Primarstufenlehrkräfte in den USA. Im Inhaltsbereich Strukturierung von Unterricht ist der Länderunterschied am kleinsten (126 Punkte), im Inhaltsbereich Umgang mit Heterogenität am größten (140 Punkte). Die Unterschiede in den Inhaltsdimensionen Motivierung/Klassenführung und Leistungsbeurteilung fallen gleich hoch aus (133 Punkte).

Innerhalb der beiden Länder treten für die USA keine und für Deutschland die bereits für den Gesamtscore erwähnten Unterschiede in den Subdimensionen nach Ausbildungsgang auf (vgl. Tabelle 10.3). Lehrkräfte aus den reinen Primarstufen-Ausbildungsgängen weisen durchweg umfangreicheres Wissen auf, was sich insofern auch statistisch absichern lässt, als solche mit Mathematik als Schwerpunkt höhere Leistungen erbringen als stufenübergreifend ausgebildete Lehrkräfte mit Mathematik als Fach. Zudem weist der reine Primarstufen-Ausbildungsgang ohne Mathematik als Fach (DEU1-4 PoM) in den Subdimensionen Motivierung und Leistungsbeurteilung signifikante Unterschiede zum stufenübergreifenden Ausbildungsgang mit Mathematik als Fach (DEU 1-10 PS_M) auf. Darüber hinaus fällt in Bezug auf Deutschland auf, dass das 25. Perzentil des stufenübergreifenden Lehramtes mit Mathematik als Unterrichtsfach in allen Subdimensionen des pädagogischen Wissens außer dem Umgang mit Heterogenität im Vergleich zu den übrigen Ausbildungsgängen weit nach unten verschoben ist. Auch der arithmetische Mittel-

wert ist nach unten verschoben. Dies deutet auf eine kleine Gruppe deutlich leistungsschwächerer Lehrkräfte hin, die diesen Ausbildungsgang verfolgen.

Weiterführend ist es eine bedeutende Fragestellung, inwieweit angehende Primarstufenlehrkräfte des jeweiligen Ausbildungsganges ein bestimmtes Profil pädagogischen Wissens aufweisen, d.h. inwieweit – unabhängig von Mittelwert-Unterschieden zwischen den einzelnen Ausbildungsgängen – pädagogisches Wissen zu den vier inhaltlichen Bereichen Umgang mit Heterogenität, Strukturierung von Unterricht, Klassenführung/Motivierung und Leistungsbeurteilung stärker oder schwächer vorzufinden ist. Um hierzu einen Einblick zu erhalten, betrachten wir so genannte ipsative Werte, die über die vier inhaltsbezogenen Subskalen pädagogischen Wissens gebildet wurden und relative Maße der Leistung in einem Gebiet im Verhältnis zu den übrigen Inhaltsgebieten und relativiert am Gesamt-Mittelwert darstellen (vgl. Abbildung 10.4; Differenz in Testpunkten).



** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Abbildung 10.2.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 10.3: Inhaltsdimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen (25. Perzentil, Mittelwert, 75. Perzentil)

Tabelle 10.3: Inhaltsdimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

	Land bzw. Ausbildungsgang	M	SE	SD
Heterogenität	DEU 1-4 P_M	618	6,4	72
	DEU 1-4 PoM	606	8,7	91
	Deutschland	602	3,7	91
	DEU 1-4 PSoM	597	7,2	99
	DEU 1-10 PS_M	586	10,3	88
	International	500	0,7	100
	USA 4-9 SPEcc**13	467	4,3	69
	USA**13	462	2,7	72
	USA 1-5 GENoM**13	461	3,3	74
Strukturierung	DEU 1-4 P_M	611	8,5	78
	DEU 1-4 PSoM	593	6,0	101
	Deutschland	592	3,4	95
	DEU 1-4 PoM	591	8,7	92
	DEU 1-10 PS_M	568	12,4	99
	International	500	0,7	100
	USA 4-9 SPEcc**13	468	5,0	82
	USA**13	466	2,6	77
	USA 1-5 GENoM**13	465	3,1	77
Motivierung	DEU 1-4 P_M	615	7,6	79
	DEU 1-4 PoM	605	8,7	98
	Deutschland	597	4,3	101
	DEU 1-4 PSoM	595	7,4	111
	DEU 1-10 PS_M	570	15,3	101
	International	500	0,7	100
	USA 4-9 SPEcc**13	467	4,7	66
	USA**13	464	2,7	71
	USA 1-5 GENoM**13	463	3,4	72
Leistungsbeurteilung	DEU 1-4 P_M	612	7,3	80
	DEU 1-4 PoM	610	9,2	99
	Deutschland	597	3,7	98
	DEU 1-4 PSoM	594	7,0	105
	DEU 1-10 PS_M	569	13,4	95
	International	500	0,7	100
	USA 4-9 SPEcc**13	465	2,8	68
	USA**13	464	2,8	73
	USA 1-5 GENoM**13	464	3,3	74

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

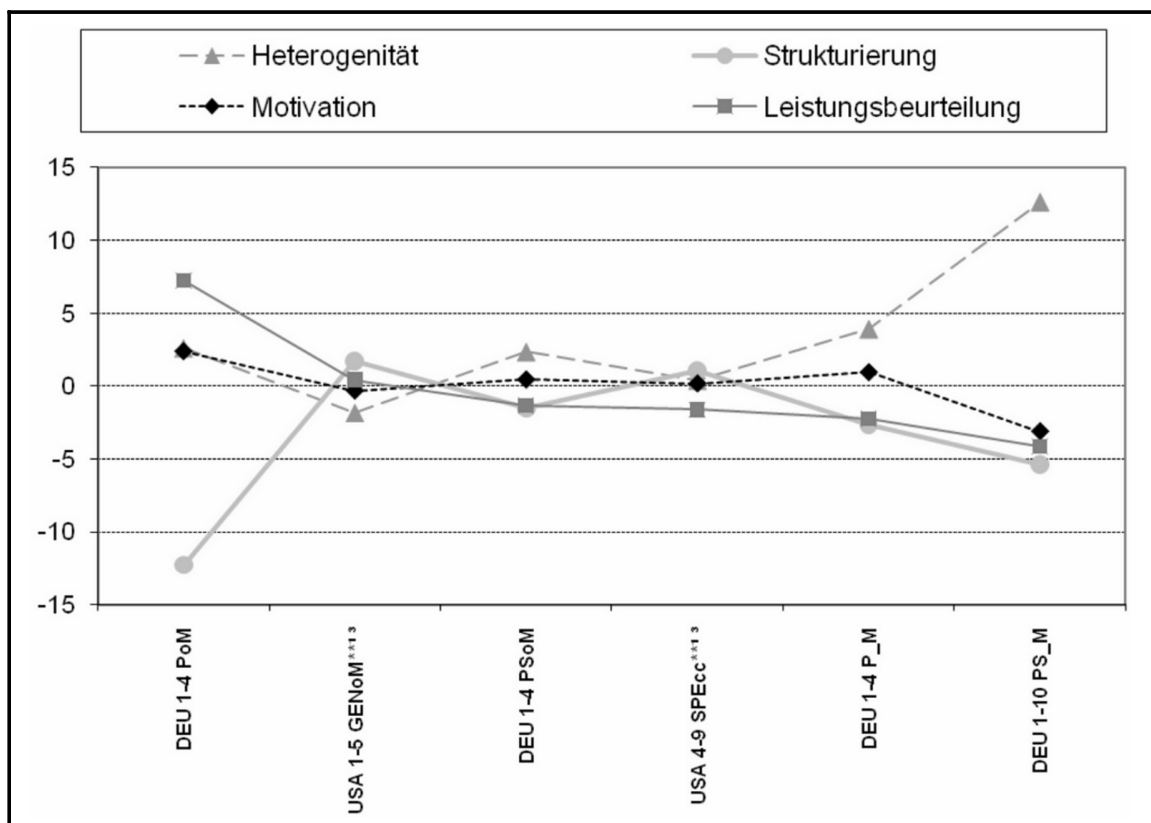
1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Abbildung 10.2.

Nach der bereits genannten Transformation der einzelnen Subskalen pädagogischen Wissens auf einen Mittelwert von 500 und eine Standardabweichung von 100, um die Skalen in Bezug auf Mittelwerte und Varianzen vergleichbar zu machen, wird daher für jede angehende Lehrkraft zunächst der Mittelwert über die in Frage kommenden Subdimensionen pädagogischen Wissens hinweg gebildet (also in diesem Abschnitt Umgang mit Heterogenität, Strukturierung von Unterricht, Klassenführung/Motivierung, Leistungsbeurteilung) und dieser Gesamt-Mittelwert vom Wert jeder beteiligten Skalen abgezogen. Auf diese Weise werden die jeweiligen Skalenwerte um die mittlere Leistungsfähigkeit einer Lehrkraft bereinigt.

Unter den so gebildeten Profilen fallen insbesondere angehende Primarstufenlehrkräfte von zwei Ausbildungsgängen in Deutschland auf: jene des Ausbildungsgangs für Klasse 1 bis 4 ohne Mathematik als Fach (DEU 1-4 PoM) und jene für Klasse 1 bis 10 mit Mathematik als Fach (DEU 1-10 PS_M). Angehende Lehrkräfte des ersten Ausbildungsgangs weisen eine relative Stärke im Inhaltsbereich der Leistungsbeurteilung und eine relative Schwäche im Bereich der Strukturierung von Unterricht auf, d.h. hier liegen ihre



** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Abbildung 10.2.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 10.4: Inhaltsdimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen (ipsative Werte)

Testleistungen über bzw. unter dem, was angesichts ihres mittleren pädagogischen Wissens insgesamt zu erwarten gewesen wäre. Die zweite Gruppe dagegen weist eine relative Stärke im Inhaltsbereich Umgang mit Heterogenität auf. Angehende Primarstufenlehrkräfte der übrigen Ausbildungsgänge verfügen, wie Abbildung 10.4 verdeutlicht, über ein relativ ausgewogenes Inhaltsprofil pädagogischen Wissens. Diese Inhaltsprofile lassen zunächst keine eindeutige Interpretation in Bezug auf die hier zusammengestellten Ausbildungsgänge zu. Wir vermuten daher Unterschiede auf institutioneller Seite (z.B. hinsichtlich der curricularen Variation in Ausbildungsseminaren der zweiten Phase der Lehrerausbildung), die sich in den hier herausgearbeiteten relativen Stärken und Schwächen der beiden Ausbildungsgänge DEU 1-4 PoM und DEU 1-10 PS_M niederschlagen. Vertiefende Analysen hierzu werden genaueren Einblick bieten und zur Erklärung der Ergebnisse beitragen.

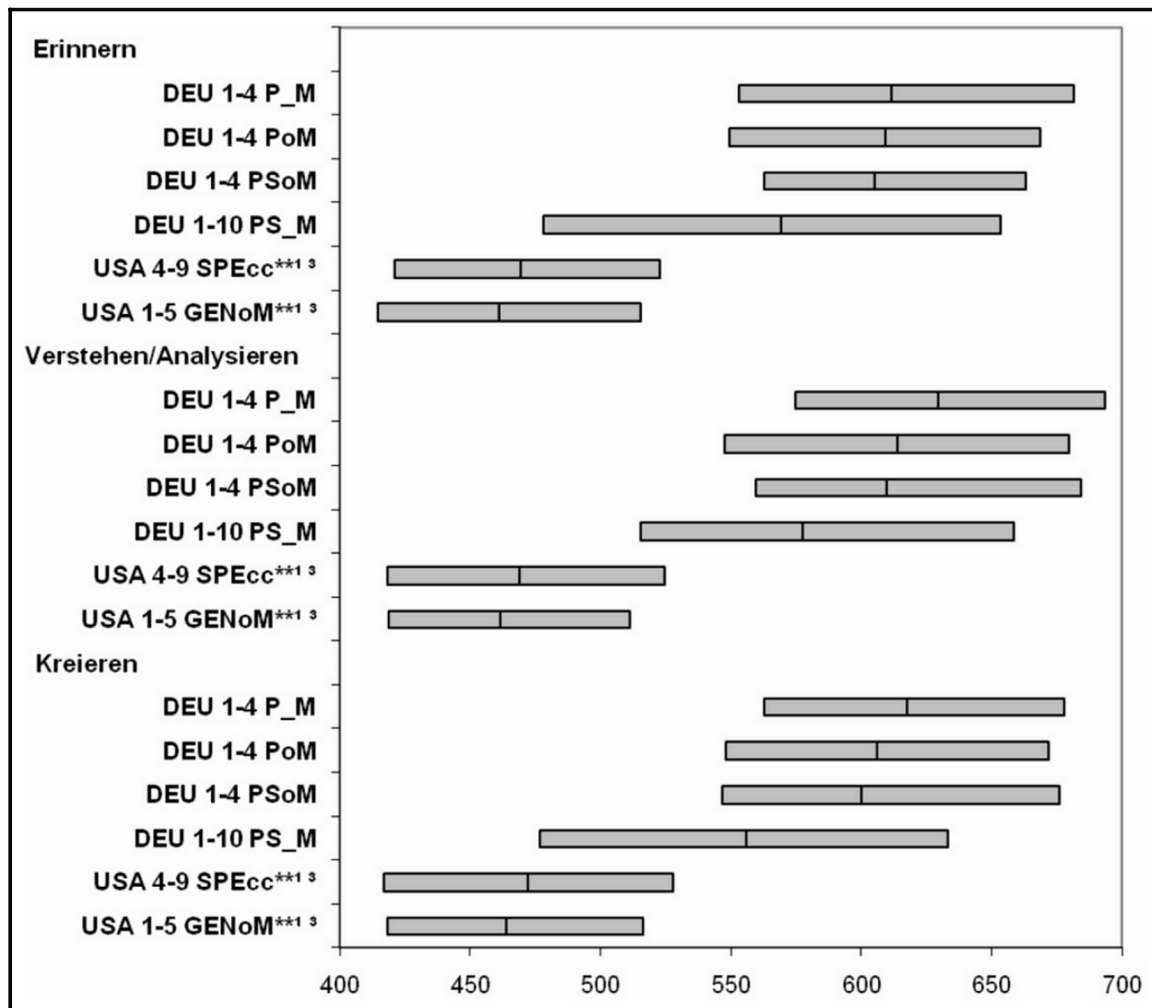
10.3 Kognitionsbezogene Analysen

Die Betrachtung des pädagogischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte nach Dimensionen kognitiver Anforderungen führt zunächst zu ähnlichen Ergebnissen wie die bisherige Auswertung: Es liegen beträchtliche Unterschiede zwischen den beiden Ländern vor, wobei auch auf den Dimensionen kognitiver Anforderungen die deutsche Stichprobe signifikant besser abschneidet als die Stichprobe der USA (vgl. Tabelle 10.4). Relativ größere Unterschiede liegen auf den beiden Dimensionen des Erinnerns (135 Punkte) und Verstehens/Analysierens (139 Punkte) vor, während der Länderunterschied auf der Dimension des Kreierens etwas kleiner ist (128 Punkte). Und wie zuvor fällt auch unter kognitiven Gesichtspunkten das stark nach unten verschobene 25. Perzentil des stufenübergreifenden Lehramts mit Mathematik als Unterrichtsfach auf (vgl. Abbildung 10.5).

Innerhalb Deutschlands ergeben sich Leistungsunterschiede in den kognitiven Dimensionen zwischen den Ausbildungsgängen, die insgesamt in eine ähnliche Richtung weisen wie die bereits dargestellten Leistungsunterschiede in den Inhaltsdimensionen pädagogischen Wissens: Angehende Lehrkräfte, die sich für das Unterrichten von Klasse 1 bis 4 qualifizieren, erreichen mehr Leistungspunkte als angehende Lehrkräfte, die sich für das Unterrichten in Primarstufe und Sekundarstufe I qualifizieren. Die entsprechenden Mittelwertunterschiede lassen sich für angehende Primarstufenlehrkräfte mit Spezialisierung für die Klassen 1 bis 4 mit und ohne Mathematik als Schwerpunkt oder Unterrichtsfach (DEU 1-4 P_M, DEU 1-4 PoM) im Vergleich zu angehenden Lehrkräfte mit dem Fach Mathematik, die sich für den Unterricht in der Primar- und der Sekundarstufe I qualifizieren (DEU 1-10 PS_M), weitgehend auch statistisch absichern.

Wie bereits Abbildung 10.5 entnommen werden kann, liegt die relative Schwäche dieses Ausbildungsgangs (DEU 1-10 PS_M) in einem – auf die deutsche Stichprobe bezogenen – schwächeren Abschneiden in Testaufgaben, für deren erfolgreiche Bewältigung der kognitive Bearbeitungsprozess des Kreierens im Vordergrund steht. Der Mittelwertunterschied zwischen den beiden Extremgruppen beträgt hier 56 Punkte und damit mehr als eine halbe Standardabweichung. In den beiden anderen Dimensionen kognitiver Bearbeitungsprozesse ist dieser Unterschied geringer (Erinnern: 29 Punkte, Verstehen/Analyse-

ren: 44 Punkte). In den USA liegen – im Gegensatz zu Deutschland – keine signifikanten Unterschiede in den Subdimensionen zwischen den beiden Ausbildungsganggruppen vor.



** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Abbildung 10.2.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 10.5: Kognitive Dimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen (25. Perzentil, Mittelwert, 75. Perzentil)

Auch für die kognitiven Subdimensionen pädagogischen Wissens besteht – in Analogie zu den Inhaltsdimensionen – eine weiterführende Frage darin, inwieweit innerhalb der einzelnen Ausbildungsgänge relative Stärken und Schwächen bestehen. Abbildung 10.6 sind die Ergebnisse zu entnehmen, in denen für die sechs Ausbildungsgänge die drei Subdimensionen Erinnern, Verstehen/Analysieren und Kreieren als ipsative Werte abgetragen sind, wobei die Ausbildungsgänge anhand der Subdimension Verstehen/Analysieren in absteigender Reihenfolge geordnet sind.

Tabelle 10.4: Kognitive Dimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

	Land bzw. Ausbildungsgang	M	SE	SD
Erinnern	DEU 1-4 P_M	607	6,5	78
	DEU 1-4 PoM	605	9,1	92
	DEU 1-4 PSoM	599	6,7	100
	Deutschland	598	3,9	93
	DEU 1-10 PS_M	578	10,2	91
	International	500	0,7	100
	USA 4-9 SPEcc** 1 3	467	5,6	74
	USA** 1 3	463	2,0	75
	USA 1-5 GENoM** 1 3	463	2,4	75
Verstehen/Analysieren	DEU 1-4 P_M	622	7,8	74
	DEU 1-4 PoM	606	9,3	97
	Deutschland	601	3,9	97
	DEU 1-4 PSoM	597	6,9	105
	DEU 1-10 PS_M	578	12,1	95
	International	500	0,7	100
	USA 4-9 SPEcc** 1 3	468	3,9	66
	USA** 1 3	462	2,9	71
	USA 1-5 GENoM** 1 3	462	3,3	72
Kreieren	DEU 1-4 P_M	615	8,7	80
	DEU 1-4 PoM	605	8,5	96
	Deutschland	593	4,0	102
	DEU 1-4 PSoM	588	7,0	110
	DEU 1-10 PS_M	559	16,2	107
	International	500	0,7	100
	USA 4-9 SPEcc** 1 3	467	4,7	75
	USA** 1 3	465	3,1	74
	USA 1-5 GENoM** 1 3	465	3,6	74

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

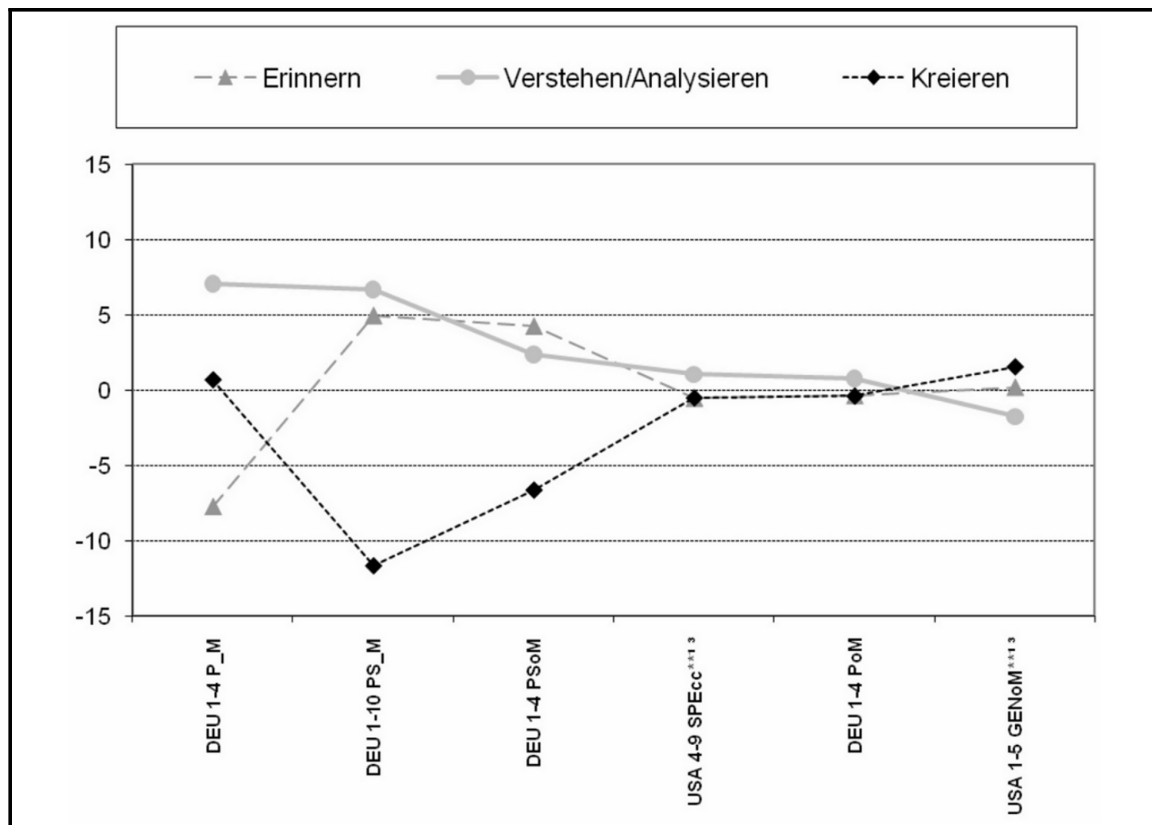
Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Abbildung 10.2.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Zunächst ist ersichtlich, dass die beiden deutschen Ausbildungsgänge mit Mathematik als Fach eine relative Stärke in der Dimension des Verstehens/Analysierens aufweisen. Es bleibt zu fragen, in welcher Form diese Ausprägung im Zusammenhang mit der mathematikbezogenen Spezialisierung stehen könnte, durch welche sich diese beiden Ausbil-

dungsgänge von den übrigen deutschen Ausbildungsgängen unterscheiden. Hier sind prinzipiell drei Überlegungen möglich: Vertieftes mathematisches Wissen, über das Primarstufenlehrkräfte dieser Ausbildungsgänge am ehesten verfügen (siehe hierzu im Einzelnen Kapitel 8 dieses Bandes), stellt eine kognitive Voraussetzung dar, die sich bei der Bewältigung der hier eingesetzten Testaufgaben zum Verstehen/Analysieren unmittelbar förderlich auswirkt und somit zu besseren Testergebnissen führt. Da es sich um einen fachunabhängigen Test handelt, ist diese Erklärung allerdings wenig plausibel. Eine zweite Überlegung nimmt die höheren mathematischen Fähigkeiten auf, schreibt ihnen aber eine eher indirekte Wirkung zu, indem es diesen Lehrkräften im Anschluss an den 60 minütigen mathematischen und mathematikdidaktischen Leistungstest leichter fiel, den Pädagogiktest zu bearbeiten. Eine dritte Überlegung würde auf Unterschiede in kognitiven Grundfähigkeiten zielen, die allerdings zumindest ausweislich der Abiturnote nicht vorliegen (siehe hierzu Kapitel 6 des vorliegenden Bandes).



** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Abbildung 10.2.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 10.6: Kognitive Dimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen (ipsative Werte)

Unter den deutschen Ausbildungsgängen fällt ferner auf, dass angehende Lehrkräfte der beiden stufenübergreifenden Ausbildungsgänge eine relative Schwäche in der kognitiven Dimension des Kreierens besitzen. Dadurch unterscheiden sie sich von angehenden Lehrkräften der beiden anderen deutschen Ausbildungsgänge, welche sich für das Unterrichten in Klasse 1 bis 4 qualifizieren und somit das reine Primarstufenlehramt anstreben. Bei diesen ist eine solche relative Schwäche in der Dimension des Kreierens nicht festzustellen. Zwischen diesen beiden Ausbildungsgängen für die Klasse 1 bis 4 ist allerdings ein anderer Unterschied zu konstatieren: Während angehende Primarstufenlehrkräfte ohne Mathematik als Fach (DEU 1-4 PoM) ein relativ ausgewogenes Profil pädagogischen Wissens aufweisen, zeigt sich für angehende Primarstufenlehrkräfte mit Mathematik als Fach – neben der bereits genannten relativen Stärke im Bereich des Verstehens/Analysierens – eine relative Schwäche in der Dimension des Erinnerns. Da angehende Primarstufenlehrkräfte dieses Ausbildungsgangs jedoch in allen Subdimensionen pädagogischen Wissens die durchgehend besten Testwerte aufweisen, wie die bisherige Darstellung zeigen konnte (vgl. Abbildung 10.5 und Tabelle 10.4), kann dieses Ergebnis dahingehend interpretiert werden, dass das pädagogische Wissen der angehenden Primarstufenlehrkräfte dieses Ausbildungsgangs aufgrund des guten Abschneidens in den Dimensionen verstehen/analysieren und kreieren besonders anwendungsbezogenen Charakter tragen dürfte, während die Voraussetzung, pädagogisches Wissen zu erinnern, ebenfalls erfüllt ist, nur eben nicht hervorsticht (vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 9 in diesem Band zum theoretischen Rahmen der Testung).

Die beiden Ausbildungsgänge der USA weisen hinsichtlich der kognitiven Dimensionen pädagogischen Wissens ein relativ ausgeglichenes Profil auf. In ihrem über die ipsativen Werte beschriebenen Wissensprofil sind sie dem deutschen Ausbildungsgang, der für das Unterrichten von Klasse 1 bis 4 qualifiziert und keinen Schwerpunkt im Fach Mathematik vorsieht (DEU 1-4 PoM), ähnlich.

10.4 Unterschiede nach Ausbildungsganggruppen in Deutschland

Nachdem in der bisherigen Darstellung die unterschiedlichen Ausbildungsgänge, wie wir sie in TEDS-M 2008 definieren (vgl. dazu Kapitel 3 dieses Bandes), berücksichtigt wurden, interessiert in einer ergänzenden Darstellung, inwieweit Unterschiede zwischen Ausbildungsgängen für die Primarstufe und Ausbildungsgängen für die Primar- und Sekundarstufe, d.h. Unterschiede nach Ausbildungsganggruppen, in Deutschland zutage treten. Entsprechende Informationen können spezifische Stärken und Schwächen des spezialisierten Primarstufenlehramtes (nur Klasse 1-4) und des breiter angelegten stufenübergreifenden Lehramtes zusammenfassend darstellen.

Tabelle 10.5 enthält die jeweiligen Kennwerte für die beiden Gruppen. Die Aussagen sind eindeutig: Angehende Primarstufenlehrkräfte erreichen durchgängig in allen Inhaltsbereichen und kognitiven Anforderungen höhere Testleistungen als stufenübergreifend ausgebildete Lehrkräfte, statistisch signifikante Mittelwertunterschiede zeigen sich dabei so gut wie überall. Lediglich in der kognitiven Subdimension des Erinnerns ist keine inferenzstatistische Absicherung möglich.

Tabelle 10.5: Pädagogisches Wissen nach Ausbildungsganggruppen in Deutschland (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

	Ausbildungs- ganggruppe	M	SE	SD
Gesamtskala	P	613	5,3	84
	PS	592	6,0	101
Heterogenität	P	611	4,9	83
	PS	594	5,8	96
Strukturierung	P	601	5,4	86
	PS	585	5,8	101
Motivierung	P	610	5,7	89
	PS	587	6,7	108
Leistungsbeurteilung	P	611	5,6	90
	PS	586	6,0	102
Erinnern	P	606	6,1	85
	PS	592	5,6	97
Verstehen/Analysieren	P	613	5,6	87
	PS	591	5,8	102
Kreieren	P	610	5,4	89
	PS	589	6,7	110

P: Primarstufe, PS: Primar- und Sekundarstufe I

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

10.5 Zusammenhänge zum fachbezogenen Wissen

Entsprechend den theoretischen Überlegungen zur Modellierung und Messung von Professionswissen in TEDS-M 2008 (vgl. Kapitel 1 des vorliegenden Bandes) gelten das Fachwissen Mathematik, das mathematikdidaktische Wissen und das pädagogische Wissen als die drei wesentlichen kognitiven Komponenten der professionellen Kompetenz angehender Lehrkräfte. Die Forschung zur Lehrerexpertise macht darauf aufmerksam, dass sich das Wissen des Expertenlehrers im Gegensatz zu jenem des Novizen vor allem durch eine zunehmende Vernetzung des Wissens mit vielfachen relationalen Verknüpfungen auszeichnet (Berliner, 2001, 2004; Livingston & Borko, 1990). Studien am Beispiel des Faches Mathematik geben Hinweise darauf, dass erst die Vernetzung der unterschiedlichen Wissensdomänen und ihre gemeinsame Berücksichtigung eindeutige Effekte auf Schülerleistungen zeigen (Begle, 1979; Ashton & Crooker, 1987; Grossman, 1990; Monk, 1994; Hill, Rowan & Ball, 2004). Insofern stellt die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen pädagogischem Wissen und den beiden fachbezogenen Wissenskomponenten einen entscheidenden Analyseschritt dar, welcher unsere Ergebnisdarstellung in diesem Kapitel abschließen soll.

Tabelle 10.6 enthält bivariate Korrelationen (Pearsons r) der drei Messwerte. Auf nationaler Ebene sowie auf der Ebene der einzelnen hier berücksichtigten Ausbildungsgänge zeigen sich relativ hohe Zusammenhänge zwischen den beiden fachbezogenen Wis-

sensbereichen, die verdeutlichen, dass umfangreiches Wissen im Fach Mathematik in der Regel auch mit umfangreichem Wissen in der Mathematikdidaktik einhergeht. Dies gilt insbesondere für Deutschland und eingeschränkt auch für die USA. Relativierend muss jedoch berücksichtigt werden, dass dies bei anderen Ländern nicht unbedingt der Fall ist, der Zusammenhang zwischen den fachbezogenen kognitiven Komponenten professioneller Kompetenz somit vermutlich kulturell bedingt ist. Mit diesen korrelativen Befunden wird zunächst die konzeptionelle Überlappung der beiden in TEDS-M 2008 eingesetzten Testkomponenten zur Erfassung des fachbezogenen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland und den USA gestützt. Neben dieser Überlegung ist aber ein weiterer Faktor einzubeziehen, und zwar der Umfang an Lerngelegenheiten. Unter der Annahme, dass sich dieser in höherem bzw. geringerem Wissen niederschlägt, stellen Zusammenhänge zwischen Wissensdimensionen auch eine Funktion des Umfangs an Lerngelegenheiten dar. Insofern lassen sich die für beide Länder und alle Ausbildungsgänge relativ hohen Zusammenhänge dahingehend interpretieren, dass auch die Lerngelegenheiten der angehenden Lehrkräfte konsistent in beiden Bereichen ein relativ (nicht absolut) ähnliches Gewicht erhielten: Der Erwerb von mathematischem Fachwissen in der Lehrerausbildung ging tendenziell einher mit dem Erwerb von mathematikdidaktischem Wissen. Wer also eher wenig mathematisches Fachwissen erlangt hat, verfügt auch über eher wenig mathematikdidaktisches Wissen.

Für die Beschreibung der Beziehung zwischen fachbezogenen kognitiven Komponenten professioneller Kompetenz und pädagogischem Wissen ist allerdings anzunehmen, dass ein solcher linearer Zusammenhang in seiner Höhe für die einzelnen hier betrachteten Ausbildungsgänge durchaus variieren kann. Sofern die Struktur und Organisation der mathematikbezogenen Ausbildung von zukünftigen Primarstufenlehrkräften eines Ausbildungsgangs vom Umfang her vergleichbar und relativ eng verknüpft mit ihrer pädagogischen Ausbildung erfolgt (z.B. durch ein vereinheitlichtes bzw. „verschultes“ Angebot an Lerngelegenheiten im Bereich des Mathematikunterrichts für die Grundschule), dürften vergleichsweise hohe Zusammenhänge zwischen mathematikdidaktischem und pädagogischem Wissen, möglicherweise sogar zwischen mathematischem Fachwissen und pädagogischem Wissen, angenommen werden. Im zugespitzten Fall weisen dann angehende Primarstufenlehrkräfte in allen drei kognitiven Komponenten professioneller Kompetenz gleichermaßen ein mehr oder ein weniger umfassendes Wissen auf. Sofern sich jedoch die mathematikbezogene Ausbildung von zukünftigen Primarstufenlehrkräften eines Ausbildungsgangs vom Umfang her gänzlich anders und nur lose verknüpft mit ihrer pädagogischen Ausbildung gestaltet (z.B. durch ein breiteres Spektrum an fachbezogenen Lerngelegenheiten, das viel Wahlfreiheit bei der inhaltlichen Spezialisierung im Rahmen der Ausbildung zulässt), dürften vergleichsweise niedrige Zusammenhänge insbesondere zwischen mathematischem Fachwissen und pädagogischem Wissen auftreten; in diesem Fall sollten zwischen mathematikdidaktischem und pädagogischem Wissen aufgrund konzeptioneller Überschneidung der beiden Testungen jedoch auch noch vergleichsweise hohe Zusammenhänge beobachtbar sein.

Tabelle 10.6: Korrelationen des pädagogischen Wissens mit fachbezogenem Wissen

Land bzw. Ausbildungsgang	Pädagogisches Wissen mit ...				Fachwissen Mathematik mit mathematikdidakti- schem Wissen	
	Fachwissen Mathematik		mathematik- didaktischem Wissen		r	SE
	r	SE	r	SE		
DEU 1-4 PSoM	0,34	0,09	0,41	0,09	0,64	0,05
DEU 1-4 PoM	0,43	0,07	0,35	0,08	0,50	0,09
Deutschland	0,26	0,06	0,30	0,05	0,62	0,03
DEU 1-4 P_M	0,19	0,08	0,28	0,08	0,41	0,06
DEU 1-10 PS_M	0,16	0,15	0,28	0,10	0,52	0,09
USA 4-9 SPEcc** 1 3	-0,08	0,16	0,11	0,07	0,43	0,03
USA** 1 3	-0,06	0,06	0,01	0,04	0,48	0,03
USA 1-5 GENoM** 1 3	-0,06	0,07	0,01	0,05	0,47	0,03

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Für die Legende zu den Kurzbezeichnungen der Ausbildungsgänge nach Land, Spannweite der zu unterrichtenden Klassen und Organisationsform siehe Abbildung 10.2.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Tabelle 10.6 enthält die Ergebnisse für Deutschland und die USA und die berücksichtigten Ausbildungsgänge. In der Tat variiert die Höhe des Zusammenhangs zwischen pädagogischem Wissen und dem Fachwissen Mathematik für die deutschen Ausbildungsgänge relativ stark: Bei angehenden Primarstufenlehrkräften mit Mathematik als Fach hängt das pädagogische Wissen wie erwartet deutlich schwächer mit dem Fachwissen Mathematik zusammen ($r < 0,2$) als bei angehenden Primarstufenlehrkräften ohne Mathematik als Fach ($r > 0,3$). Entsprechend der zuvor dargelegten Vermutungen kann dies als Ergebnis einer fachlichen Spezialisierung interpretiert werden, die relativ unabhängig vom Erwerb des fachübergreifenden, pädagogischen Wissens verläuft. Dies betrifft vor allem den stufenübergreifenden Ausbildungsgang mit Mathematik als Fach (DEU 1-10 PS_M), dessen fachliche Vertiefung im Verlauf der Lehrerausbildung zu einer Leistungsheterogenität angehender Primarstufenlehrkräfte in Mathematik führen dürfte, welche am Ende der Ausbildung nur noch schwach konsistent ist mit der in diesem Ausbildungsgang vorzufindenden Varianz im pädagogischen Wissen. Wie am Standardfehler des Korrelationskoeffizienten in Tabelle 10.6 abgelesen werden kann, ist bei diesem Ausbildungsgang der Zusammenhang zwischen pädagogischem Wissen und Fachwissen Mathematik nicht signifikant von Null verschieden. Etwas weniger gravierend, aber dennoch in diese Richtung tendierend, fällt die Korrelation zwischen Fachwissen Mathematik und pädagogischem Wissen für den Ausbildungsgang für die Klasse 1 bis 4 mit dem Fach Mathematik (DEU 1-4 P_M) aus. Angehende Primarstufenlehrkräfte dieses Ausbildungsgangs werden in ihrer Ausbildung ebenfalls mit einer Vertiefung von mathematikbezogenen Inhalten konfrontiert, die den angehenden Lehrkräften der beiden anderen Ausbildungsgänge ohne fachliche Spezialisierung in Mathematik (DEU 1-4 PoM und DEU 1-4 PSoM) nicht abverlangt wird. Da angehende Lehrkräfte der letzteren beiden Ausbildungsgänge in der Regel zumindest ein Basiswissen für das Unterrichten von Mathematik in der Grund-

schule (z.B. mit Fokus auf dem mathematischen Anfangsunterricht) erwerben, ist anzunehmen, dass dieses relativ konsistent mit dem Erwerb von pädagogischem Wissen geschieht (z.B. im Rahmen von Lerngelegenheiten der Grundschulpädagogik). Das dann möglicherweise eher vereinheitlichte und fachlich weniger spezialisierte Curriculum für den Mathematikunterricht in der Grundschule dürfte sich in den hier anzutreffenden, vergleichsweise hohen Zusammenhängen zwischen mathematischem Fachwissen und pädagogischem Wissen spiegeln.

Zwischen dem pädagogischen und dem mathematikdidaktischen Wissen zeigen sich hingegen für die deutschen Ausbildungsgänge relativ einheitliche Zusammenhänge in mittlerer Höhe. Umfangreicheres pädagogisches Wissen geht somit einher mit umfangreichem mathematikdidaktischem Wissen, auch wenn dieser Zusammenhang weniger hoch ist wie jener zwischen den beiden fachbezogenen Komponenten. Die Interkorrelationen fallen dabei für angehende Lehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach etwas geringer aus als für jene ohne Mathematik als Schwerpunkt. Dieser tendenzielle Unterschied ist vermutlich bedingt durch die stark am Fachwissen Mathematik ausgerichtete Testung mathematikdidaktischen Wissens in TEDS-M 2008, welche – in abgeschwächter Form – zu einem ähnlichen Effekt führt wie der bereits diskutierte zum Zusammenhang zwischen Fachwissen Mathematik und pädagogischem Wissen.

Für die USA ergibt sich ein anderes Bild als für Deutschland. Das pädagogische Wissen korreliert weder signifikant mit dem mathematikdidaktischen noch mit dem mathematischen Wissen, und zwar gilt dies auf Länderebene ebenso wie auf Ausbildungsebene. Insgesamt bedeutet dies auch hier, dass die Ausbildung in Mathematik und Mathematikdidaktik nicht konsistent erfolgt mit der Ausbildung in Pädagogik. Bemerkenswerterweise sind für angehende Lehrkräfte der Sekundarstufe in den USA vergleichsweise systematische Zusammenhangsmuster vorzufinden (vgl. Kapitel 10 im parallel erscheinenden Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010). In vertiefenden Analysen zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung in den USA müsste also der Frage nachgegangen werden, inwieweit die Struktur und Organisation der fachbezogenen und der fachübergreifenden Lerngelegenheiten für angehende Lehrkräfte der Sekundarstufe I in Hinblick auf ihren Wissenserwerb möglicherweise konsistenter und stärker miteinander verzahnt ist als jene für angehende Lehrkräfte der Primarstufe.

10.6 Zusammenfassung und Diskussion

10.6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

In diesem Kapitel wurden deskriptive Befunde zum pädagogischen Wissen deutscher Primarstufenlehrkräfte am Ende ihrer Ausbildung im internationalen Vergleich berichtet. Da die Testung pädagogischen Wissens bei angehenden Primarstufenlehrkräften in TEDS-M 2008 nicht zur internationalen Vorgabe gehörte und als nationale Option in Deutschland und den USA ein zusätzlich entwickeltes Testinstrument zum Einsatz kam, beschränkte sich die Darstellung auf einen internationalen Vergleich zwischen diesen beiden Ländern.

Angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland schneiden signifikant besser im eingesetzten Leistungstest ab als angehende Primarstufenlehrkräfte in den USA. Die Mit-

telwertunterschiede sind sowohl in Form des Gesamtscores pädagogischen Wissens als auch auf inhaltsbezogenen Subdimensionen sowie Subdimensionen kognitiver Bearbeitungsprozesse jeweils größer als eine Standardabweichung der internationalen Stichprobe. Die Leistungsergebnisse der USA-Stichprobe fallen insgesamt homogener aus als die Ergebnisse der deutschen Primarstufenstichprobe.

Innerhalb Deutschlands zeigen sich ferner Leistungsunterschiede zwischen den einbezogenen Ausbildungsgängen. In Deutschland verfügen angehende Primarstufenlehrkräfte des Ausbildungsgangs für die Klassen 1 bis 4 mit Mathematik als Schwerpunkt über das umfangreichste, jene des Ausbildungsgangs für die Primar- und Sekundarstufe I mit Mathematik als Unterrichtsfach dagegen über geringeres pädagogisches Wissen. Dieser Unterschied wird in den überwiegenden Fällen (Gesamtscore, inhaltliche Subdimensionen, kognitive Subdimensionen) auch statistisch signifikant. Bei einer Betrachtung der Gruppierung angehender deutscher Primarstufenlehrkräfte in solche mit Spezialisierung für die Primarstufe und solche mit stufenübergreifender Qualifikation zeigt sich ebenfalls eine klare Tendenz zugunsten Ersterer, die in den meisten Subdimension auch statistisch signifikant wird. In den USA lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Ausbildungsgängen feststellen, weder im Gesamtscore noch in den Subdimensionen.

Die ergänzende Betrachtung relativer Stärken und Schwächen einzelner Ausbildungsgänge in den Subdimensionen pädagogischen Wissens verdeutlicht insbesondere für die kognitiven Dimensionen pädagogischen Wissens interessante Profile. Demnach fällt bei angehenden deutschen Primarstufenlehrkräften eine relative Stärke in der Dimension des Verstehens/Analysierens bei Ausbildungsgängen mit einer mathematikbezogenen Spezialisierung auf. Relative Schwächen sind ferner für die deutschen Ausbildungsgänge festzustellen, die für den stufenübergreifenden Unterricht qualifizieren: Im Vergleich zu den beiden anderen kognitiven Dimensionen schneiden sie in Testaufgaben der Dimension Kreieren sichtbar weniger gut ab.

Substanzielle Korrelationen zwischen pädagogischem Wissen und fachbezogenen Wissenskomponenten (Fachwissen Mathematik, mathematikdidaktisches Wissen) zeigen sich für die Ausbildungsgänge der deutschen Stichprobe. Zwischen pädagogischem Wissen und mathematikdidaktischem Wissen liegen Zusammenhänge auf mittlerer Höhe vor und variieren nur unerheblich zwischen den Ausbildungsgängen. Zwischen pädagogischem Wissen und dem Fachwissen Mathematik liegen ähnlich hohe Zusammenhänge für Ausbildungsgänge vor, die keine mathematische Spezialisierung aufweisen. Für Ausbildungsgänge mit mathematischer Spezialisierung fällt der Zusammenhang zwischen pädagogischem Wissen und Fachwissen Mathematik nur schwach aus. Für die Ausbildungsgänge der USA lassen sich keine substanziellen Zusammenhänge zwischen pädagogischem Wissen und den beiden fachbezogenen Wissenskomponenten nachweisen.

10.6.2 Diskussion

Die Ergebnisse sollen auf zwei Ebenen diskutiert werden: Zum einen hinsichtlich des Zwei-Länder-Vergleichs, zum anderen in Hinblick auf Differenzen in den erreichten Testleistungen nach Ausbildungsgängen innerhalb Deutschlands. Hervorzuheben sind dabei

zum einen inhaltliche Gesichtspunkte der Interpretation, zum anderen soll die methodische Umsetzung der Erfassung pädagogischen Wissens in TEDS-M 2008 mit berücksichtigt werden, um in einem Ausblick Schlussfolgerungen für zukünftige Forschungen ziehen zu können.

Zunächst erstaunt es, dass wir mit unseren Daten zu solch gravierenden Mittelwertunterschieden zwischen Deutschland und den USA gelangen. Zwar wurde das Testinstrument zur Erfassung pädagogischen Wissens unter der Leitung des deutschen TEDS-M-Teams entwickelt (vgl. dazu detailliert König & Blömeke, 2009a); die Entwicklung des Instruments und sein Einsatz in den USA wurde jedoch begleitet durch eine Reihe an rigorosen Begutachtungsverfahren durch Expertinnen und Experten für die Lehrerausbildung in den USA. An diesen Expertenreviews beteiligten sich unter anderem Jere Brophy (†), Brian DeLany, Lynn Paine und William H. Schmidt. Zusätzlich wurde ein mehrschrittiges Übersetzungsverfahren der Testaufgaben gewählt, bei dem einzelne Testaufgaben ausgeschlossen wurden, wenn sie den strengen Anforderungen an eine internationale Vergleichbarkeit nicht genügten. Auch die Kodierung offener Testaufgaben wurde durch ein Prüfungsverfahren begleitet, das ein gleichwertiges Vorgehen in Deutschland und den USA sicherte. Schließlich sei auf die Teilnahme Taiwans an der Sekundarstufen-I-Studie verwiesen, wo angehende Lehrkräfte ähnlich gute Leistungen wie die deutschen erreichen, was als weiterer Indikator für die internationale Validität des Instruments gewertet werden kann (siehe Kapitel 10 im parallel erscheinenden Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010).

Da methodische Fragen also weitgehend ausgeblendet werden können, die bei der Testung eine Rolle gespielt haben und sich in den starken Länderunterschieden abbilden könnten, bleibt zu erklären, warum angehende Primarstufenlehrkräfte in den USA am Ende ihrer Ausbildung über deutlich weniger pädagogisches Wissen als angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland verfügen. Eine erste Erklärung könnte in der Zusammensetzung der USA-Stichprobe liegen. Die dort einbezogenen angehenden Primarstufenlehrkräfte erhielten ihre Ausbildung an Hochschulen in staatlicher Trägerschaft. Angehende Primarstufenlehrkräfte der USA, die eine Ausbildung an privaten Universitäten durchlaufen, gehören nicht zur US-Stichprobe in TEDS-M. Es muss an dieser Stelle offen bleiben, ob die Qualität der Lehrerausbildung an den privaten Universitäten in Pädagogik tatsächlich eher über der von staatlichen Hochschulen liegt. Was aber bekannt ist, sind die Unterschiede in den kognitiven Grundfähigkeiten. Ausweislich der SAT- und GPA-Ergebnisse liegen diese an den privaten Universitäten deutlich höher. Da gerade im Bereich pädagogischen Wissens ein Zusammenhang zu solchen kognitiven Grundfähigkeiten nicht ausgeschlossen werden kann (siehe dafür vor allem die *MT21*-Ergebnisse; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008; vgl. aber auch für die relativ geringe Bedeutung der Abiturnote in Bezug auf das mit dem TEDS-M-Instrument erfasste pädagogische Wissen König, Peek & Blömeke, 2008; König & Blömeke, 2009b), könnte hier eine erste Erklärung für das relativ schwache Abschneiden der USA liegen. In Ergänzung zu TEDS-M 2008 wurde mit dem hier dargestellten Instrument zeitversetzt auch eine weitere Stichprobe angehender Primarstufenlehrkräfte an privaten Hochschulen in den USA getestet. Vertiefende Analysen, die möglichen Leistungsunterschieden zwischen angehenden

Lehrkräften von staatlichen und privaten Hochschulen nachgehen, sind bereits in Vorbereitung und werden weiterführenden Einblick geben können.

Eine weitere Erklärung könnte in der unterschiedlichen Länge der Lehrerausbildung, genauer im unterschiedlichen Umfang an Lerngelegenheiten zum Erwerb pädagogischen Wissens liegen. In Deutschland durchlaufen angehende Lehrkräfte eine zweiphasige Ausbildung, die im internationalen Vergleich nicht nur eine der zeitlich längsten ist, sondern die auch eine 1,5- bzw. 2-jährige praktische Ausbildung im Vorbereitungsdienst umfasst. Dieser bietet gerade für Pädagogik umfassende handlungsbezogene Lerngelegenheiten. In den USA werden Primarstufenlehrkräfte dagegen innerhalb von nur vier Jahren zu berufstätigen Lehrpersonen ausgebildet. Praxisphasen finden sich nur am Ende des vierten Jahres. In vertiefenden Analysen gilt es daher mit den TEDS-M-Daten zu prüfen, inwieweit sich solche Merkmale unterschiedlicher Lehrerausbildungssysteme, verbunden mit differenzierten Ausbildungsmerkmalen, etwa in der Ausbildung berücksichtigten Inhalten, im Erwerb pädagogischen Wissens niederschlagen. In einem TEDS-M-Folgeband werden wir Ergebnisse zu entsprechenden Analysen berichten. Schließlich bleibt zu konstatieren, dass bereits in *MT21* Unterschiede im pädagogischen Wissen angehender Mathematiklehrkräfte aus Deutschland und den USA festgestellt wurden. Zwar wurde ein vollständig anderes Testinstrument eingesetzt, die Unterschiede weisen jedoch in dieselbe Richtung (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008).

Die hier berichteten Ergebnisse zum pädagogischen Wissen verdeutlichen innerhalb Deutschlands ebenfalls statistisch signifikante Differenzen in den erreichten Leistungen bei angehenden Primarstufenlehrkräften aus den unterschiedlichen Ausbildungsgängen. Allerdings reicht der Ausmaß des Unterschieds in keinem Falle auch nur annähernd an die Länderunterschiede heran. Wir werten dies als ein Zeichen dafür, dass mit dem Testinstrument fachübergreifendes, pädagogisches und auf das Unterrichten fokussiertes Wissen erfasst wurde, welches im Rahmen der erziehungswissenschaftlichen Ausbildungskomponente und der Hauptseminare, die für alle Lehrämter in der Regel einen etwa gleichen inhaltlichen Umfang und gleiche kognitive Anforderungen aufweisen (vgl. hierzu Kapitel 5 des vorliegenden Bandes), erworben wurde.

Erwähnenswerte Differenzen sind die Folgenden: Angehende Primarstufenlehrkräfte mit hohem Spezialisierungsgrad für die Primarstufe, d.h. mit einer Qualifizierung für den Unterricht in den Jahrgangsstufen 1 bis 4 mit Schwerpunkt Mathematik, verfügen über etwas höheres pädagogisches Wissen als angehende Primarstufenlehrkräfte mit dem Unterrichtsfach Mathematik, die sich im Rahmen ihrer Ausbildung nicht nur auf das Unterrichten in der Primarstufe, sondern auch auf das Unterrichten in der Sekundarstufe I vorbereiten. Dieses Ergebnis stützt die plausible Annahme, dass die fachliche Spezialisierung für die Sekundarstufe I den Erwerb fachübergreifenden Professionswissens, wie es hier anhand pädagogischen Wissens über Unterricht operationalisiert wurde, in der Ausbildung nicht weiter fördert. Angehende Lehrkräfte aus den stufenübergreifenden Ausbildungsgängen zeigen insgesamt schwächere Leistungen im Gesamtscore und in fast allen Subdimensionen als angehende Lehrkräfte des reinen Primarstufenausbildungsgangs, insbesondere aber eine relative Schwäche in der für handlungsbezogenes Professionswissen besonders wichtigen Dimension des Kreierens. Angehende Lehrkräfte in den reinen Primarstufen-Ausbildungsgängen haben dagegen mit der Grundschulpädagogik

weitere Lerngelegenheiten, die den Erwerb pädagogischen Wissens möglicherweise befördern.

Pädagogisches Wissen, wie es hier als Facette professioneller Kompetenz angehender Lehrkräfte gemessen wurde, ist – dies verdeutlichen die korrelativen Befunde für die deutsche Stichprobe – bei angehenden Primarstufenlehrkräften in mittlerer Höhe mit mathematikdidaktischem Wissen verknüpft. Dies stützt zunächst konzeptionelle Überlegungen unserer Kompetenzmessung: Pädagogisches Wissen, wie es im hier eingesetzten Testinstrument definiert wird, stützt sich unter anderem auf Erkenntnisse der Allgemeinen Didaktik (vgl. dazu detailliert König & Blömeke, 2009a, c). Die Allgemeine Didaktik wird von den Fachdidaktiken differenziert und findet somit ebenfalls Berücksichtigung in der Konzeption des mathematikdidaktischen Wissenstests.

Einen anderen Faktor bilden die Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrpersonen in der Lehrerausbildung, welche in Deutschland vor allem über die Grundschulpädagogik verbindendes Lernen von fachdidaktischen und fachübergreifenden pädagogischen Inhalten sichern. Je ausgeprägter die Lehrerausbildung jedoch eine fachliche Spezialisierung vorsieht, umso stärker können individuelle Leistungen, die in der einen Domäne erreicht werden, zu Leistungen in einer anderen Domäne divergieren. Dieses Phänomen zeigt sich für die Zusammenhänge zwischen dem Fachwissen Mathematik und dem pädagogischen Wissen für die verschiedenen Ausbildungsgänge: Die beiden kognitiven Komponenten korrelieren bei angehenden Primarstufenlehrkräften mit fachlicher Spezialisierung weniger hoch als bei angehenden Primarstufenlehrkräften ohne fachliche Spezialisierung. Das Ergebnis Letzterer dürfte durch ein – zumindest in Bezug auf die Ausbildung von mathematischen Fachinhalten – stärker vereinheitlichtes Curriculum in der Lehrerausbildung zustande kommen.

10.6.3 Ausblick

Die Darstellung des vorliegenden Kapitels war mit dem Ziel verbunden, differenzierte Informationen über die Wirksamkeit der Primarstufenlehrerausbildung am Beispiel des pädagogischen Wissens im internationalen Vergleich zu erhalten und relative Stärken und Schwächen unterschiedlicher Länder und Ausbildungsgänge herauszuarbeiten. Anknüpfend an unsere theoretischen Überlegungen zur empirischen Untersuchung des pädagogischen Wissens angehender Lehrkräfte (vgl. dazu vor allem Kapitel 9 in diesem Band; König, 2009; im Druck; König & Blömeke, 2009a, c) sowie aufbauend auf der Modellierung der Binnenstruktur pädagogischen Wissens aus dem vorangegangenen Kapitel (Kapitel 9), stehen neben der Berichterstattung zum Gesamtscore pädagogischen Wissens die inhaltsbezogene und die an kognitiven Anforderungen ausgerichtete Dimensionierung pädagogischen Wissens im Vordergrund. Diese Form der Kompetenzmodellierung ist eine wichtige (vgl. z.B. Schaper, 2009), besitzt jedoch die Einschränkung, dass Erkenntnisse über ein „besseres“ oder „schlechteres“ Abschneiden angehender Primarstufenlehrkräfte über den sozialen Vergleichsmaßstab generiert werden: So haben wir Aussagen darüber getroffen, welches Land besser als das andere ist, welcher Ausbildungsgang im Vergleich mit den anderen Ausbildungsgängen vergleichsweise besser oder schlechter in der einen oder anderen Subdimension pädagogischen Wissens abgeschnitten hat. In wei-

terführenden Analysen gilt es, über einen solchen sozialen Vergleich hinausgehend eine kriteriale Vergleichsperspektive einzunehmen, um die erreichten Leistungen angehender Lehrkräfte im pädagogischen Wissen sowie die Wirksamkeit der Lehrerausbildung konkret beschreiben zu können. In der Kompetenzmessung erfolgt ein solcher Analyseschritt über die Modellierung von Kompetenzniveaus (z.B. Hartig, 2007). Erste Befunde aus der von König, Peek und Blömeke (2008) an der Universität zu Köln durchgeführten Evaluationsstudie verdeutlichen, dass eine solche Form der Kompetenzmodellierung mit dem TEDS-M-Instrument zur Erfassung des pädagogischen Wissens prinzipiell möglich ist (vgl. König, 2009). Eine Übertragung und Weiterentwicklung des von König (2009) explorierten Ansatzes zur Modellierung von Kompetenzniveaus im pädagogischen Wissen auf den internationalen Vergleich im Rahmen von TEDS-M 2008 befindet sich derzeit in Vorbereitung.

In vertiefenden Analysen wird es ferner darum gehen, genaueren Einblick in die Abhängigkeit des pädagogischen Wissens von individuell durchlaufenen Ausbildungsprozessen sowie individuellen Voraussetzungen der angehenden Lehrkräfte zu erhalten. In der vorliegenden Darstellung wurde eine systemische Beschreibung von Lernergebnissen vorgenommen. Von individuellen, die Berufsbiographie möglicherweise entscheidend mitbestimmenden Merkmale (z.B. Geschlecht, Alter, Berufswahlmotive) auf Seiten der angehenden Lehrkräfte kann ein Einfluss auf Wissenserwerbsprozesse im Rahmen der Lehrerausbildung erwartet werden. Hierzu liegen bereits erste empirische Befunde zum Verhältnis von Berufswahlmotive und pädagogischen Vorerfahrungen in Bezug auf das pädagogische Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte aus der an TEDS-M 2008 anknüpfenden und DFG-geförderten Studie *Längsschnittliche Erhebung pädagogischer Kompetenzen von Lehramtsstudierenden (LEK)* vor. Auf institutioneller Seite, wo außer dem systemischen Merkmal Ausbildungsgang keine weiteren Merkmale berücksichtigt wurden, wird der nächste Schritt sein, die curriculare Variation zwischen den Ausbildungsinstitutionen zu berücksichtigen, da die Lehrerausbildung zwischen einzelnen Standorten innerhalb Deutschlands erhebliche Unterschiede aufweisen kann (vgl. König & Blömeke, im Druck). Dies gilt es, auch für angehende Primarstufenlehrkräfte in den USA zu prüfen, um genaueren Einblick in die Zusammenhänge von Lerngelegenheiten und Lernergebnissen zu erhalten.

11 Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich

Anja Felbrich, Christiane Schmotz & Gabriele Kaiser

11.1	Kulturelle Prägung von Überzeugungen.....	298
11.2	Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik.....	302
11.2.1	Überzeugungen zur Struktur der Mathematik.....	302
11.2.2	Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens.....	305
11.3	Überzeugungen zur Struktur der Mathematik und zum Erwerb mathematischen Wissens im internationalen Vergleich.....	307
11.3.1	Überzeugungen zur Struktur der Mathematik im internationalen Vergleich.....	308
11.3.2	Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens im internationalen Vergleich.....	316
11.4	Diskussion und Schlussfolgerungen.....	322

Neben der Vermittlung von professionsbezogenem Wissen ist es Aufgabe der Lehrerbildung professionsbezogene Überzeugungen auszubilden. Dahinter steht die Annahme, dass professionelles Wissen in Handlungssituationen nur erfolgreich angewendet werden kann, wenn dementsprechende Überzeugungen in das Überzeugungssystem der Lehrkräfte aufgenommen wurden. Auch in Überblicksartikeln zur Lehrberufsforschung wird daher die Unterscheidung zwischen Wissen (engl. *knowledge*) und Überzeugungen (*beliefs* bzw. *attitudes*) vorgenommen (Thompson, 1992; Calderhead, 1996; Richardson, 1996; Baumert & Kunter, 2006). Der internationalen Lehrerbildungsstudie TEDS-M 2008 liegt in Anlehnung an Weinert (2001) ein Verständnis von professioneller Handlungskompetenz zugrunde, welches neben kognitiven Dimensionen (vgl. Kapitel 7 bis 10) auch die Überzeugungen der angehenden Lehrkräfte bezüglich ihres Faches, des Unterrichts und der Unterrichtsgestaltung sowie der Lehrerbildung umfasst.

Überzeugungen werden als kritisch für die Anwendung von professionellem Wissen in Handlungssituationen gesehen, da ihnen eine orientierende und handlungsleitende Funktion zugesprochen wird (Thompson, 1992; Leder, Pekhonen & Törner, 2002). Für das unterrichtliche Handeln von Primarstufenlehrkräften sind Überzeugungen damit insofern von Bedeutung, als sie als Brücke zwischen Wissen und Handeln angesehen werden können. Verschiedene pädagogisch-psychologisch orientierte Untersuchungen können den engen Zusammenhang zwischen Überzeugungen von Primarstufenlehrkräften und unterrichtlichem Handeln empirisch belegen (Peterson, Fennema, Carpenter & Loef, 1989; Niederhauser & Stoddart, 2001; Staub & Stern, 2002). Ähnliche Zusammenhänge lassen sich für Sekundarstufenlehrkräfte nachweisen (Stipek, Givvin, Salmon & MacGyvers, 2001; vgl. Kapitel 11 im parallel erscheinenden Band zur Sekundarstufen-I-Lehrerbildung).

Eine trennscharfe Definition des Begriffs Überzeugungen und seine Abgrenzung von verwandten Konstrukten liegen bisher nicht vor (Pajares, 1992; Hofer & Pintrich, 1997; Törner, 2000; Goldin & Törner, 2009). Richardson (1996) liefert eine bereichsunspezifische und relativ weite Definition von Überzeugungen, indem sie unter *beliefs* „psychologically held understandings, premises, or propositions about the world that are felt to be true“ (S. 103) versteht. Schoenfeld (1998) sieht *beliefs* zudem als erfahrungsbasiert und kontextgebunden. Er bezieht seine Überlegungen vor allem auf Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik und identifiziert sogenannte „mathematische Weltbilder“ (*mathematical world views*). Diese fallen ebenso wie die meisten der im schulischen Zusammenhang untersuchten Überzeugungen in die Kategorie der epistemologischen Überzeugungen (*epistemological beliefs*). Darunter werden Überzeugungen zum Charakter bzw. Aufbau von Wissen und Wissenserwerbsprozessen verstanden, sowohl allgemein als auch in Bezug auf spezifische Wissensdomänen (Hofer & Pintrich, 1997). Epistemologische Überzeugungen können nach Hofer und Pintrich (1997) in Überzeugungen zur *Struktur*, *Genese*, *Verlässlichkeit* und *Rechtfertigung* von Wissen differenziert werden. Innerhalb der einzelnen Überzeugungsdimensionen wird im Sinne eines Entwicklungsmodells häufig eine bipolare Struktur der Überzeugungen angenommen, so dass zwischen reifen und weniger reifen Überzeugungen unterschieden werden kann. Überzeugungen zur Struktur von Wissen können beispielsweise im Hinblick auf die Bestimmtheit von Wissen differenziert werden. Wird Wissen als einer stetigen Veränderung und Weiterentwicklung unterlegen aufgefasst, wird von einer reifen epistemologischen Überzeugung ausgegangen, während die Annahme der dauerhaften Bestimmtheit von Wissen einer eher unreifen Überzeugung zugeordnet wird.

In Bezug auf die Gruppe der Mathematiklehrkräfte kann festgestellt werden, dass ein weitgehender Konsens über die Ausdifferenzierung ihrer epistemologischen Überzeugungen besteht (Ernest, 1989; Pajares, 1992; Hofer & Pintrich, 2002; Op't Eynde, De Corte & Verschaffel, 2002; Baumert & Kunter, 2006; Philipp, 2007; Blömeke, Müller, Felbrich & Kaiser, 2008; Sullivan & Wood, 2008; Goldin, Rösken & Törner, 2009; Furinghetti & Morselli, 2009). In TEDS-M 2008 wurde daher zwischen folgenden Überzeugungsdimensionen unterschieden:

- epistemologische Überzeugungen in Bezug auf die *Struktur* von *Wissensbeständen* sowie
- epistemologische Überzeugungen bezüglich des *Erwerbs* mathematischen *Wissens*.

11.1 Kulturelle Prägung von Überzeugungen

Dass sich Lehrkräfte sowohl im Hinblick auf einen internationalen als auch einen nationalen Referenzrahmen in ihren Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik unterscheiden, kann auf der Grundlage der Ergebnisse der TIMS-Videostudie (Baumert, Lehmann, Lehrke, Schmitz, Clausen, Hosenfeld, Köller & Neubrand, 1997; Stigler, Gonzales, Kawanaka, Knoll & Serrano, 1999), der Anschlussarbeiten von LeTendre, Baker, Akiba, Goesling und Wiseman (2001), Pauli und Reusser (2003) sowie *TALIS* (*Teaching*

and Learning International Survey der OECD, Klieme & Vieluf, 2009) angenommen werden. Diese Studien identifizieren sowohl länderspezifische als auch lehr-lernkulturell geprägte Unterschiede hinsichtlich der Überzeugungen und der beobachteten bzw. erfragten Unterrichtsmuster der Lehrkräfte. Es wird angenommen, dass die Differenzen in den Unterrichtsmustern wiederum auf unterschiedliche zugrunde liegende Überzeugungen von Lehrpersonen über „gelingenden“ Unterricht zurückgehen (Stigler & Hiebert, 1997; Stigler et al., 1999). Hier bietet der internationale Vergleich in TEDS-M 2008 die Chance, sowohl länderspezifische als auch länderübergreifende Merkmalsausprägungen von Überzeugungen zu identifizieren.

So deuten beispielsweise die Ergebnisse der *MT21-Studie (Mathematics Teaching in the 21st Century)*, die in Bulgarien, Deutschland, den USA, Mexiko, Taiwan und Südkorea durchgeführt wurde, auf länderspezifische Differenzen sowohl in den Überzeugungen zur Struktur der Mathematik als auch in den Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens hin (Schmidt, Tatto, Bankov, Blömeke, Cedillo, Cogan, 2007). In ähnliche Richtung weisen die Ergebnisse in *TALIS*, die zeigen, dass in individualistisch geprägten Gesellschaften wie in Australien und in nordwesteuropäischen Ländern in erster Linie konstruktivistische Überzeugungen zum Lehren und Lernen vertreten werden. Im Gegensatz dazu lassen sich für stärker kollektivistisch geprägte Nationen, wie beispielsweise Malaysia und südamerikanische Staaten verstärkt transmissionsorientierte Überzeugungen nachweisen. Osteuropäische Lehrkräfte lassen sich zwischen den zuvor genannten Gruppen einordnen (Klieme & Vieluf, 2009).

Solche kulturellen Prägungen beziehen sich auf grundlegende Positionen, die das soziale Miteinander in einer Gesellschaft definieren. In der Kulturpsychologie, die zu dieser Frage zahlreiche empirische Untersuchungen durchgeführt hat, spielt insbesondere eine Unterscheidung von individualistisch und kollektivistisch orientierten Ländern eine Rolle (Lukes, 1973; Hofstede, 1980, 2001; Mascolo & Li, 2004). In individualistisch orientierten Ländern dominiert die Überzeugung, dass gesellschaftliches Handeln das Ergebnis frei ausgehandelter Verträge ist, während in kollektivistisch orientierten Ländern gesellschaftliches Handeln als Verpflichtung gegenüber sozialen Netzwerken gedeutet wird.

Die kulturellen Bedingungen eines Landes wurden insbesondere von Hofstede (1980, 2001) in einer Studie mit 116.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IBM-Konzerns in 53 Ländern und Regionen untersucht (Holtbrügge & Ehlert, 2006). Im Rahmen dieser Fragebogenuntersuchung sollte der Einfluss kultureller Werte und Normen auf die Unternehmensführung ermittelt werden. Hofstede (1980) entwickelte u.a. ein Instrument zur Erfassung der Individualismus- bzw. Kollektivismusorientierung in einer Gesellschaft, welches Indikatoren wie Kooperationsklima, Anerkennung von Leistung, Freiheit in der Ausgestaltung von Arbeitsprozessen, angemessene Nutzung neuer Technologien und die Wertschätzung von Freizeit umfasst (Holtbrügge & Ehlert, 2006). Der Hofstede-Index IDV (*Individualism*) klassifiziert Länder auf einer Skala von 0 bis 100 als individualistisch bzw. kollektivistisch. Ein hoher Wert auf der IDV-Skala bedeutet, dass ein Land stark individualistisch ausgerichtet ist. Ein geringer Wert auf der IDV-Skala besagt dagegen, dass ein Staat stärker kollektivistisch ausgeprägt ist. Der Index gilt als anerkanntes Instrument zur Erfassung entsprechender Orientierungen und wurde neben den umfang-

reichen Forschungsarbeiten des Autors auch anhand von Daten anderer Studien validiert (Hofstede, 2001).

Übertragen auf den Bildungsbereich bedeutet die Unterscheidung von individualistischer und kollektivistischer Orientierung, dass Lernende in individualistisch orientierten Ländern stärker als autonome Subjekte gesehen werden, die individuell und weitgehend unabhängig von anderen Personen Wissen erwerben (siehe auch im Folgenden Triandis, 1995). Ausbleibender Lernerfolg wird eher auf unpassende soziale Rahmenbedingungen – beispielsweise zu schwere Aufgaben oder falsch zusammengesetzte Lerngruppen – als auf individuelle Eigenschaften zurückgeführt. Änderungen sollen erfolgen, indem die soziale Situation den Individuen angepasst wird – beispielsweise in Form besser an die Lernvoraussetzungen angepasster Aufgaben oder einer Änderung der Struktur des Schulsystems – und nicht umgekehrt durch Anpassung des Individuums an die Situation.

In kollektivistisch orientierten Ländern wird dagegen die unmittelbare Rolle sozialer Beziehungen für den Wissenserwerb stärker betont. Lernende erwerben gemäß dieser Auffassung Wissen stärker aus Verpflichtung gegenüber Lehrkräften, der Familie und größeren sozialen Gemeinschaften, die umgekehrt als verpflichtet angesehen werden, dem Lernenden jegliche Unterstützung zu gewähren. Entsprechend wird schulisches Versagen eher auf mangelnde Anstrengung des Individuums zurückgeführt. Änderungen sollen in Form einer besseren Anpassung dieses durch höhere Einsatzbereitschaft erfolgen und nicht umgekehrt durch Anpassung sozialer Rahmenbedingungen an das Individuum.

Der Hofstede-Index (IDV) ordnet die einzelnen Länder anhand ihrer Individualismuswerte in absteigender Rangfolge. An der Spitze stehen englischsprachige Länder (USA, Australien, Großbritannien und Kanada), gefolgt von europäischen Ländern (Niederlande, Belgien, Dänemark, Schweiz, Deutschland und Spanien). Deutlich geringere Individualismuswerte weisen asiatische Länder wie Malaysia, Thailand, Indonesien oder Pakistan auf (Hofstede, 2001, S. 215). In TEDS-M 2008 verwenden wir den IDV-Index, um die kulturellen Prägungen – Individualismus und Kollektivismus – in den einzelnen Ländern zu unterscheiden. 12 der 15 TEDS-M-Teilnahmestaaten lassen sich auf der Basis des Hofstede-Index' wie folgt den zwei Gruppen zuordnen (in Botswana und Georgien wurde das Instrument bisher nicht eingesetzt):

- kollektivistisch orientierte Staaten: Chile, Taiwan, Malaysia, Russland, Philippinen, Singapur und Thailand.
- individualistisch orientierte Staaten: USA, Schweiz, Deutschland, Norwegen, Polen und Spanien.

Untersuchungen zur Prägung von Überzeugungen zur Mathematik in individualistisch oder kollektivistisch orientierten Ländern liegen unseres Wissens noch nicht vor, allerdings lässt sich auf der Basis von mathematikhistorischen Arbeiten eine analoge Differenzierung entwickeln:

Unter Bezug auf die von Henrici (1974) in die Mathematik eingeführte Unterscheidung von algorithmischer Mathematik, worunter eine Auffassung von Mathematik als Werkzeug zur Lösung von Problemen verstanden wird, im Gegensatz zur dialektischen Mathematik als eine logische Wissenschaft, die sich hauptsächlich mit dem Wahrheitsgehalt von Aussagen auf einer kontemplativen Ebene befasst, kann man Unterschiede zwi-

schen ostasiatischen und westlichen Auffassungen von Mathematik rekonstruieren. Siu (2009) beschreibt Überzeugungen, die davon ausgehen, dass westliche Auffassungen von Mathematik aufgrund ihrer Entwicklung aus der klassischen griechischen Mathematik eher als dialektisch zu bezeichnen sind, während die östliche Mathematik aufgrund ihrer Entwicklung aus der alten ägyptischen, babylonischen, chinesischen und indischen Mathematik eher als algorithmisch bezeichnet wird. Dies korrespondiert mit der hohen Bedeutung der Astronomie im alten China, die bereits vor Christi Geburt auf einem hohen algorithmischen Niveau war und die Entwicklung der Mathematik stark beeinflusste (Martzloff, 2000).

Siu (2009) weist allerdings darauf hin, dass sich die Auffassung von mathematischer Bildung im Kontext gesellschaftlicher Entwicklungen – im Wesentlichen der im 19. Jahrhundert vom Westen erzwungenen Öffnung von Japan und China – zunehmend veränderte. So wurden westliche Auffassungen aufgenommen, da Modernisierung zum Teil mit „Verwestlichung“ gleichgesetzt wurde. Bezüglich der Auffassungen von Mathematik und mathematischer Bildung bedeutet dies, dass im asiatischen Raum heute sowohl dynamische als auch statische Auffassungen von Mathematik bzw. in Henricis Terminologie dialektische und algorithmische Auffassungen von Mathematik stärker vereint sind als im westlichen Kulturkreis. Dies korrespondiert mit empirischen Studien von Leung (2006), der feststellte, dass Lehrpersonen in Peking dem algorithmischen Charakter der Mathematik stärker zustimmen als Lehrpersonen aus London, die ein eher heuristisches Bild von Mathematik vertreten, während sich die Lehrpersonen aus Hongkong weitgehend zwischen den beiden Gruppen befinden.

Insgesamt machen diese Ausführungen einen zentralen Aspekt von Mathematik deutlich, der hier bedeutsam wird, nämlich ihre sogenannte „Janusköpfigkeit“ oder duale Natur, die sowohl dynamische als auch statische Aspekte beinhaltet. Entsprechend betont Sfard (1991) in ihren theoretischen Ansätzen zur Begriffsentwicklung das Zusammenspiel von operationalen und strukturellen Phasen. In vielerlei Hinsicht lassen sich zudem Überschneidungen zwischen der in der Mathematikdidaktik vorhandenen Differenzierung von westlich orientierten Kulturen und ostasiatischen Kulturkreisen sowie der kulturpsychologischen Differenzierung von individualistisch und kollektivistisch orientierten Ländern feststellen. Erstere Differenzierung repräsentiert afrikanische und lateinamerikanische Länder allerdings nur ungenügend.

Im Folgenden werden die untersuchten Überzeugungsdimensionen vor diesem Hintergrund aus theoretischer Perspektive beschrieben und ihre empirische Erfassung in TEDS-M 2008 dargestellt. Die anschließende Ergebnisdarstellung fokussiert auf den internationalen Vergleich, in dem die Überzeugungen der deutschen Lehramtsanwärterinnen und -anwärter der Primarstufe in den durch die anderen an der Studie teilnehmenden Länder gegebenen Referenzrahmen eingeordnet und diskutiert werden. Dabei erfolgt eine differenzierte Untersuchung im Hinblick auf die Unterscheidung von individualistisch und kollektivistisch orientierten bzw. westlichen und ostasiatischen Ländern.

11.2 Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik

11.2.1 Überzeugungen zur Struktur der Mathematik

Epistemologische Überzeugungen zur Struktur der Mathematik wurden vor allem für die Gruppe der Schülerinnen und Schüler (Leder et al., 2002) und für praktizierende Lehrkräfte sowohl in der Primar- als auch Sekundarstufe untersucht (Peterson et al., 1989; Grigutsch, Raatz & Törner, 1998; Brunner, Kunter, Krauss, Baumert, Blum, Dubberke et al., 2006). Während kulturspezifische Unterschiede bislang vor allem im (bi-)nationalen Vergleich untersucht wurden (Graumann & Pehkonen, 1993), wurde mit der *MT21*-Studie erstmals ein umfassender Vergleich der Überzeugungsmuster von angehenden Primarstufenlehrkräften in sechs Ländern ermöglicht (Blömeke, Müller, Felbrich & Kaiser, 2008).

Im deutschsprachigen Raum griffen vor allem Törner und Grigutsch (1994) das Konzept der Mathematischen Weltbilder (*world views*) von Schoenfeld (1992) als Referenzmodell epistemologischer Überzeugungen im Bereich der Mathematik auf. Mathematische Weltbilder werden als Überzeugungen zur Struktur der Mathematik verstanden. Sie bezeichnen, durch welche Merkmale eine Person Mathematik als Wissenschaft gekennzeichnet sieht und welche Bedeutung ihr zugeschrieben wird. Grigutsch et al. (1998) unterscheiden dabei folgende Aspekte:

- *Formalismusaspekt*, d.h. Mathematik wird als abstraktes System aus Axiomen und Relationen gesehen,
- *Schemaaspekt*, d.h. mathematisches Wissen wird vor allem als Sammlung von Regeln, Fakten und Prozeduren aufgefasst,
- *Prozessaspekt*, d.h. Mathematik wird als kreativer Problemlöseprozess verstanden, und
- *Anwendungsaspekt*, d.h. die Rolle der Mathematik wird vor allem als Werkzeug zur Lösung von Alltagsproblemen gesehen.

Jeweils zwei dieser Aspekte lassen sich weiterhin zu einer dynamischen und einer statischen Sichtweise auf Mathematik zusammenfassen: Formale und schematische Aspekte charakterisieren Mathematik als statisch, während prozess- und anwendungsbezogene Aspekte eine dynamische Sichtweise der Mathematik nahelegen. Grigutsch und Törner (1998) sowie Grigutsch et al. (1998) konnten zeigen, dass sich diese Aspekte und Sichtweisen nicht gegenseitig ausschließen und dass insbesondere Wissenschaftler alle Aspekte der Mathematik betonen.

Bezogen auf verschiedene Zielgruppen konnten diese Aspekte der Mathematik sowohl bei Schülerinnen und Schülern verschiedener Altersstufen als auch bei angehenden und praktizierenden Primarstufenlehrkräften identifiziert werden (Törner & Grigutsch, 1994; Grigutsch et al., 1998; Blömeke et al., 2008). Während Schülerinnen und Schüler stärker eine statische Sicht auf die Mathematik haben, welche die schematische Anwendung von Regeln und Rechenprozeduren betont, sehen angehende Primarstufenlehrkräfte Mathematik stärker als prozess- und anwendungsbezogen. Formale und schematische Aspekte werden dagegen weniger stark hervorgehoben. Für (angehende) Primarstufenlehrkräfte zeigt sich, dass schemabezogene Aspekte der Mathematik eine untergeordnete

Rolle spielen, formalen Aspekten eine mittlere Bedeutung zukommt und prozess- und anwendungsbezogene Aspekte als besonders bedeutsam charakterisiert werden (Blömeke et al., 2008). Für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufen I und II ließ sich zudem ein weiterer Überzeugungsaspekt (rigide Schemaorientierung) identifizieren, der sich vor allem auf das Testen und Abfragen von mathematischen Kenntnissen in der Schule bezieht. Dabei betonen Schüler der Sekundarstufe I am stärksten Schemaaspekte sowie die Anwendbarkeit von Mathematik, während Schüler der Sekundarstufe II Schema- und Formalismusaspekte besonders stark hervorheben (Grigutsch, 1996). Die Untersuchung von Mathematik- und Chemiestudierenden zu Beginn des Studiums zeigt darüber hinaus, dass die Mathematikstudierenden der Mathematik sowohl einen System- als auch einen Prozessaspekt zuordnen, wobei der Prozessaspekt leicht dominiert. Bei den Chemiestudierenden dominieren schematische Auffassungen von Mathematik als Werkzeugkasten (Törner & Grigutsch, 1994).

In der englischsprachigen mathematikdidaktischen Forschungstradition zu epistemologischen Überzeugungen lassen sich die meisten aktuellen Studien (Sullivan & Wood, 2008; Forgasz & Leder, 2008; Furinghetti & Morselli, 2009; Cai, Perry, Wong & Wang, 2009) auf die Arbeiten von Ernest (1989) zurückführen. Ernest (1989) unterscheidet folgende Facetten der *beliefs* von Mathematiklehrkräften:

- conception of the nature of mathematics,
- model of the nature of mathematics teaching,
- model of the process of learning mathematics.

Diese drei Komponenten lassen sich den in TEDS-M 2008 realisierten Überzeugungsdimensionen – epistemologische Überzeugungen zur Struktur der Mathematik und epistemologische Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens – zuordnen. In Bezug auf die Überzeugungen zur Struktur der Mathematik unterscheidet Ernest (1989) drei zugrundeliegende Philosophien, die auf die Arbeiten von Thom (1973) zur Philosophie der Mathematik zurückgehen:

- Instrumentalist view: Mathematik als System von Regeln und Fakten,
- Platonist view: Mathematik als vereinheitlichtes System von Wissen, welches als entdeckt und nicht erfunden gilt,
- Problem-solving view: Mathematik als dynamischer, kreativer Problemlöseprozess.

Die dargestellten Facetten epistemologischer Überzeugungen zur Struktur der Mathematik von Ernest (1989) weisen deutliche Nähe zur Klassifikation von Grigutsch et al. (1998) auf.

Neben der Beschreibung epistemologischer Überzeugungen von Primarstufenlehrkräften ist mit Blick auf die Wirkmechanismen die Frage des Zusammenhangs zwischen Überzeugungen und unterrichtlichem Handeln von besonderem Interesse. So konnten Stipek et al. (2001) zeigen, dass die Vorstellungen zur Struktur der Mathematik von Lehrkräften in den Jahrgangsstufen 4 bis 6 substanziell mit deren Unterrichtsgestaltung zusammenhängen. Lehrpersonen mit einer Schemaorientierung gestalteten ihren Mathematik-

unterricht stärker ergebnis- und weniger verständnisorientiert, ließen wenig Freiraum für eigenständiges mathematisches Denken der Schülerinnen und Schüler und schritten schnell im Lehrplan voran. Diedrich, Thußbas und Klieme (2002) weisen den berichteten Zusammenhang zwischen Überzeugungen und Unterrichtspraxis auch für Lehrpersonen der Sekundarstufe nach, sodass von einem relativ stabilen Zusammenhangsmuster ausgegangen werden kann.

Weitere Arbeiten verweisen auf die Bedeutung epistemologischer Überzeugungen für die Gestaltung der Lernprozesse durch die Lernenden selbst (Ryan, 1984; Schommer, Crouse & Rhodes, 1992; Urhahne, 2006). Schommer, Crouse und Rhodes (1992) betonen die Bedeutung epistemologischer Überzeugungen für die Informationsverarbeitung und die Anwendung spezifischer Lernstrategien, mit Hilfe derer wiederum Unterschiede in den fachlichen Leistungen erklärt werden können. So konnte Ryan (1984) an einer Gruppe von College-Studierenden zeigen, dass das zugrunde liegende mathematische Weltbild die Wahl der Lernstrategien beeinflusste und mit unterschiedlichem Studienerfolg einherging. Studierende mit einer schematischen Konzeption von Mathematik verwendeten in erster Linie Wiederholungsstrategien zum Einprägen mathematischer Inhalte, wobei diese relativ unverbunden nebeneinander bestehen blieben und nicht in vorhandene Wissensbestände integriert wurden. Studierende mit einer stärker dynamischen Sichtweise setzten dagegen unterschiedliche Elaborationstechniken ein, um zu einem tiefen Verständnis des Stoffes zu gelangen. Der Einsatz von Elaborationsstrategien erwies sich erwartungsgemäß als förderlicher für den Studienerfolg als reine Memoriertechniken.

Eine Studie von Urhahne (2006a, b), die den Zusammenhang von epistemologischen Überzeugungen im Fach Biologie mit Motivation, Selbstkonzept und den Lernstrategien von Lehramtsstudierenden untersuchte, kommt zu einem ähnlichen Ergebnis. Es zeigte sich, dass Studierende mit reiferen epistemologischen Überzeugungen über eine höhere Leistungsmotivation, ein höheres fachspezifisches Selbstkonzept und über tiefgründigere Lernstrategien verfügten. Ergebnisse der TIMS-III-Studie zeigen ebenfalls, dass Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II mit einer schematisch-statischen Sichtweise auf Mathematik geringere Fachleistungen erzielten als Schülerinnen und Schüler, die eine dynamische Auffassung von Mathematik besitzen (Köller, Baumert & Neubrand, 2000), wobei dieser Zusammenhang offenbar durch die Verwendung von Memoriertechniken vermittelt wird. Eine dynamische Sichtweise ging zudem mit einem höheren Fachinteresse und höheren Fachleistungen einher. Insgesamt zeigen die vorliegenden Befunde die besondere Bedeutung epistemologischer Überzeugungen für den Wissenserwerb und die damit verbundenen Leistungen.

Auf der Basis umfangreicher Vorarbeiten wurden in TEDS-M 2008 epistemologische Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte zur Struktur mathematischen Wissens (*Nature of Mathematics*) anhand von elf Items in Anlehnung an die Instrumente von Grigutsch et al. (1998) erhoben. Andere Untersuchungsinstrumente, die meist auf dem Ansatz von Ernest (1989) aufbauen, wurden bisher nur in relativ kleinen qualitativ orientierten Studien verwendet (z.B. bei Cai et al., 2009; Furinghetti et al., 2009), sodass in dieser Tradition bisher kein valides Instrument für eine größere internationale Vergleichsstudie vorliegt.

Die theoretisch konzipierte zweidimensionale Struktur der elf Items wurde mithilfe umfangreicher explorativer und konfirmatorischer Faktorenanalysen geprüft, sodass die statische und die dynamische Perspektive auf Mathematik durch homogene Items repräsentiert werden. Die Zustimmung der Primarstufenlehrkräfte zu den einzelnen Items wurde mithilfe einer sechsstufigen Likert-Skala erfasst (1 = stimme überhaupt nicht zu, 6 = stimme völlig zu). Anschließend wurden die Daten auf der Basis des Rasch-Modells skaliert, um leistungsfähigere Skalen (Intervallskalen) zu erhalten, die insbesondere für komplexere Auswertungsmethoden von besonderer Bedeutung sind (für Einzelheiten siehe den Technischen Anhang zu diesem Band). Um die Interpretation der Raschwerte zu erleichtern, wurden die Personenparameter so transformiert, dass der Mittelwert 10 dem Mittelpunkt der ursprünglich sechsstufigen Likert-Skala entspricht und damit eine neutrale Perspektive repräsentiert.

Die Skala *Dynamische Perspektive (Mathematics as a Process of Inquiry)* umfasst fünf Items und bildet die dynamische Sichtweise der Mathematik ab, welche ihren prozesshaften und anwendungsbezogenen Charakter betont. Itembeispiele für diese Skala sind „In der Mathematik kann man viele Dinge selber entdecken und ausprobieren.“ sowie „Viele Aspekte der Mathematik haben eine praktische Bedeutung.“ Statische Aspekte der Mathematik, die die Bedeutung von Definitionen, Formeln, mathematischen Fakten und Verfahren betonen, werden mithilfe der Skala *Statische Perspektive (Mathematics as a Set of Rules and Procedures)* erhoben. Beispielhaft für die Skala mit sechs Items sind Aussagen wie „Mathematik ist eine Sammlung von Regeln und Verfahrensweisen, die beschreiben, wie eine Aufgabe zu lösen ist.“ und „Grundlegend für die Mathematik sind logische Strenge und Eindeutigkeit.“

11.2.2 Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens

Neben der allgemeinen Sicht auf das Fach Mathematik an sich stellen Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens eine weitere bedeutsame Überzeugungsdimension dar, von der angenommen werden kann, dass sie Wissenserwerbsprozesse beeinflusst. Auf Basis der bisherigen Forschung lassen sich vor allem Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens beschreiben, die sich auf die Vorstellungen der Lehrpersonen zum Lehren und Lernen von Mathematik beziehen (Hofer & Pintrich, 1997). Empirische Arbeiten im Bereich der Primar- und Sekundarstufe konnten zwei Perspektiven voneinander abgrenzen (Calderhead, 1996; Staub & Stern, 2002; Diedrich et al., 2002; Leuchter, Pauli, Reusser & Lipowsky, 2006; Brunner et al., 2006; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008), die mit Referenz zum Transmissionsparadigma bzw. dem Paradigma des konstruktivistischen Lernens als *transmission view* und *constructivist view* beschrieben werden können (Staub & Stern, 2002). Demnach vertreten Primarstufenlehrkräfte mit einer transmissionsorientierten Sicht auf Unterricht die Auffassung, dass fachbezogenes Wissen im Sinne eines gerichteten Wissensvermittlungsprozesses von der Lehrperson an die Schülerinnen und Schüler weitergegeben wird, indem die Lehrperson ihr Wissen z.B. in Form von Lehrervorträgen den Schülerinnen und Schülern vermittelt. Im Unterschied dazu sehen Primarstufenlehrkräfte mit einer konstruktivistischen Sicht auf Unterricht Lernprozesse als einen selbstgesteuerten aktiven Konstruktionsprozess der Schülerinnen

und Schüler selbst an, den sie durch die Bereitstellung geeigneter Lernumgebungen und Materialien initiieren, unterstützen und beratend begleiten. Die erste Vorstellung geht von Wissen als einer neutralen und in sich geschlossenen Entität aus, während die konstruktivistische Perspektive anerkennt, dass Wissen durch die Person individuell und sozial vermittelt konstruiert wird.

Dass diese grundlegenden Positionen zum Lehren und Lernen auch eine in ihrer Folge unterschiedliche handlungsleitende Wirkung entfalten, kann durch empirische Befunde gestützt werden (Peterson et al., 1989; Staub & Stern, 2002; Brunner et al., 2006). Peterson et al. (1989) konnten in einer Untersuchung mit Primarstufenlehrkräften zeigen, dass Zusammenhänge zwischen den Überzeugungen von Primarstufenlehrkräften zum Lehren und Lernen von Mathematik und deren Unterrichtsgestaltung bestehen. Lehrerinnen und Lehrer, die das Lernen von Mathematik als aktiven Problemlöseprozess der Schülerinnen und Schüler verstehen, stellten diesen mehr kognitiv anregende Problemlöseaufgaben zur Verfügung im Vergleich zu Lehrpersonen, die eine transmissionsorientierte Auffassung vom Lernen vertraten. Einen solchen Zusammenhang zwischen unterrichtsbezogenen Überzeugungen von Primarstufenlehrkräften und unterrichtlichem Handeln konnten auch Staub und Stern (2002) nachweisen. Im Rahmen der SCHOLASTIK-Studie (Helmke & Weinert, 1989) wurde die Leistungsentwicklung von Grundschülerinnen und -schülern in 27 Schulklassen über den Zeitraum von zwei Jahren verfolgt. Es zeigte sich, dass Schülerinnen und Schüler, deren Lehrpersonen eine konstruktivistische Auffassung von Unterricht vertraten, häufiger mit anspruchsvollen Textaufgaben arbeiteten und einen größeren Leistungszuwachs nach einem Schuljahr zeigten als Schüler, deren Lehrkräfte eine Transmissionsorientierung äußerten.

Die Befunde der *MT21*-Studie belegen, dass deutsche Lehramtsstudierende und Referendare, die stufenübergreifend u.a. für den Unterricht in der Primarstufe ausgebildet worden waren, konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprinzipien eher befürworteten als transmissionsorientierte (Blömeke, Müller, Felbrich & Kaiser, 2008). Auf internationaler Ebene zeigten sich in den *MT21*-Gruppen länderspezifische Akzentuierungen, aber auch Gemeinsamkeiten in den Überzeugungen der angehenden (überwiegend Sekundarstufen-I-)Lehrkräfte (Schmidt et al., 2007). So wurden in allen sechs untersuchten Ländern transmissionsorientierte Überzeugungen weder vollständig abgelehnt noch deutlich bejaht. Unterschiede zwischen den Ländern bestanden hinsichtlich der Überzeugung, dass der Wissenserwerb in Mathematik in erster Linie als Erwerb standardisierter Prozeduren zu verstehen ist. Angehende Lehrkräfte aus Taiwan stimmten dem Erwerb standardisierter Prozeduren am stärksten zu, während deutsche Studierende die geringste Zustimmung in diesem Bereich aufwiesen. Eine deutliche Zustimmung zu konstruktionsorientierten Überzeugungen ließ sich für Lehramtsstudierende aus Deutschland, Mexiko und den USA feststellen, während die Zustimmung koreanischer und bulgarischer Lehramtsstudierender hier deutlich geringer ausfiel.

Die vorgestellten Studien zeigen insgesamt, dass Primarstufenlehrpersonen einerseits sowohl konstruktivistische als auch transmissionsorientierte Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik vertreten und dass diese sich nicht notwendigerweise gegenseitig ausschließen. Die Überzeugungen weisen dabei einen Zusammenhang zur Unterrichtsgestaltung bzw. der Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler auf.

In Anlehnung an die empirische Erfassung der Transmissions- und Konstruktionsorientierung in *MT21* wurden in TEDS-M zwei Skalen – *Transmissionsorientierung (Teacher Direction)* und *Konstruktionsorientierung (Student Activity)* – mit insgesamt 14 Items eingesetzt, deren Struktur ebenfalls mithilfe explorativer und konfirmatorischer Faktorenanalysen geprüft wurde. Insofern konnten für die Skalen besonders homogene Items eingesetzt werden. Die Zustimmung der Primarstufenlehrkräfte zu den einzelnen Items wurde mithilfe einer sechsstufigen Likert-Skala erfasst (1 = stimme überhaupt nicht zu, 6 = stimme völlig zu). Wie bereits für die Skalen zu epistemologischen Überzeugungen dargestellt, wurden die Daten dann auf der Basis des Rasch-Modells skaliert (für Einzelheiten hierzu siehe den Technischen Anhang).

Die *konstruktivistische Perspektive* auf das Lernen von Mathematik wird durch sechs Items erfasst, die sich auf die Anregung verständnisorientierter, selbstständiger und kognitiv aktivierender Lernprozesse beziehen. Im Mittelpunkt dieser Sichtweise steht die eigenständige Lösung komplexer Aufgaben, die mehr als einen Lösungsweg besitzen. Darüber hinaus wird die bedeutungsvolle Auseinandersetzung mit mathematischen Problemen im sozialen Austausch betont, die ein tiefgründiges Verständnis erst ermöglicht. Beispielitems dieser Skala sind „Die Zeit, die man verwendet, um herauszufinden, warum ein Lösungsweg einer mathematischen Aufgabe funktioniert hat, ist sinnvoll genutzte Zeit.“ und „Es hilft Schülerinnen und Schülern, wenn sie verschiedene Lösungswege für eine bestimmte Aufgabe diskutieren.“

Die *transmissionsorientierte Sicht* auf das Lernen von Mathematik wird durch eine Skala mit acht Items erfasst, die eine lehrergesteuerte Vermittlung mathematischen Wissens und repetitives Üben mathematischer Prozeduren betonen. Dabei wird das Erlernen standardisierter Verfahren betont, die zur Lösung mathematischer Probleme angewendet werden. Die Items „Man muss ein mathematisches Problem nicht verstanden haben, Hauptsache man kommt auf die richtige Lösung.“ und „Nicht-standardisierte Verfahren sollten vermieden werden, weil sie das Erlernen des richtigen Verfahrens beeinträchtigen könnten.“ repräsentieren die Skala Transmissionsorientierung.

11.3 Überzeugungen zur Struktur der Mathematik und zum Erwerb mathematischen Wissens im internationalen Vergleich

Nachdem im vorangegangenen Teil die theoretischen und methodischen Bezüge skizziert wurden, sollen nun die epistemologischen Überzeugungen angehender Lehrkräfte international-vergleichend auf der Basis der TEDS-M-Daten beschrieben werden. Dazu werden die selbstberichteten Überzeugungen zunächst mithilfe klassischer deskriptiver Kennwerte über alle Länder hinweg dargestellt, bevor jeweils auf die Situation in Deutschland eingegangen wird. Abschließend erfolgt die Herausarbeitung von länderspezifischen Profilen des Überzeugungssystems.

11.3.1 Überzeugungen zur Struktur der Mathematik im internationalen Vergleich

Statische Perspektive

Die selbstberichteten Überzeugungen der angehenden Primarstufenlehrkräfte zur statischen Struktur der Mathematik variieren deutlich hinsichtlich ihrer mittleren Ausprägungen zwischen den TEDS-M-Teilnahmeländern. Tabelle 11.1 gibt einen Überblick über die länderspezifischen Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen. Es zeigt sich, dass angehende Primarstufenlehrkräfte in den asiatischen Ländern Philippinen, Thailand, Malaysia und Singapur sowie Botswana die statische Perspektive von Mathematik sehr stark betonen. Insgesamt liegt die Zustimmung in diesen Ländern sowohl über dem internationalen Mittelwert¹ als auch über dem theoretischen Skalenmittelpunkt (10), der eine neutrale Perspektive repräsentiert.

In allen west- und osteuropäischen TEDS-M-Ländern sowie in Chile und Taiwan liegt die mittlere Zustimmung signifikant unter dem internationalen Mittelwert. Mit Taiwan

Tabelle 11.1: Überzeugungen zur Struktur der Mathematik: Statische Perspektive (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

	M	SE	SD
Philippinen	12,64	0,13	1,41
Botswana	11,96	0,15	1,36
Thailand	11,86	0,05	1,31
Malaysia	11,74	0,07	1,55
Singapur	11,05	0,06	1,12
International	11,03	0,02	---
USA** 1 3	11,01	0,08	1,24
Georgien	11,00	0,09	2,28
Polen*** 1	10,91	0,04	1,31
Chile ¹	10,88	0,04	1,30
Taiwan	10,75	0,04	0,92
Spanien	10,75	0,05	1,01
Russland	10,75	0,05	0,94
Norwegen ^{1 n}	10,19	0,04	0,86
Deutschland	10,02	0,05	0,90
Schweiz*	9,99	0,02	0,71

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

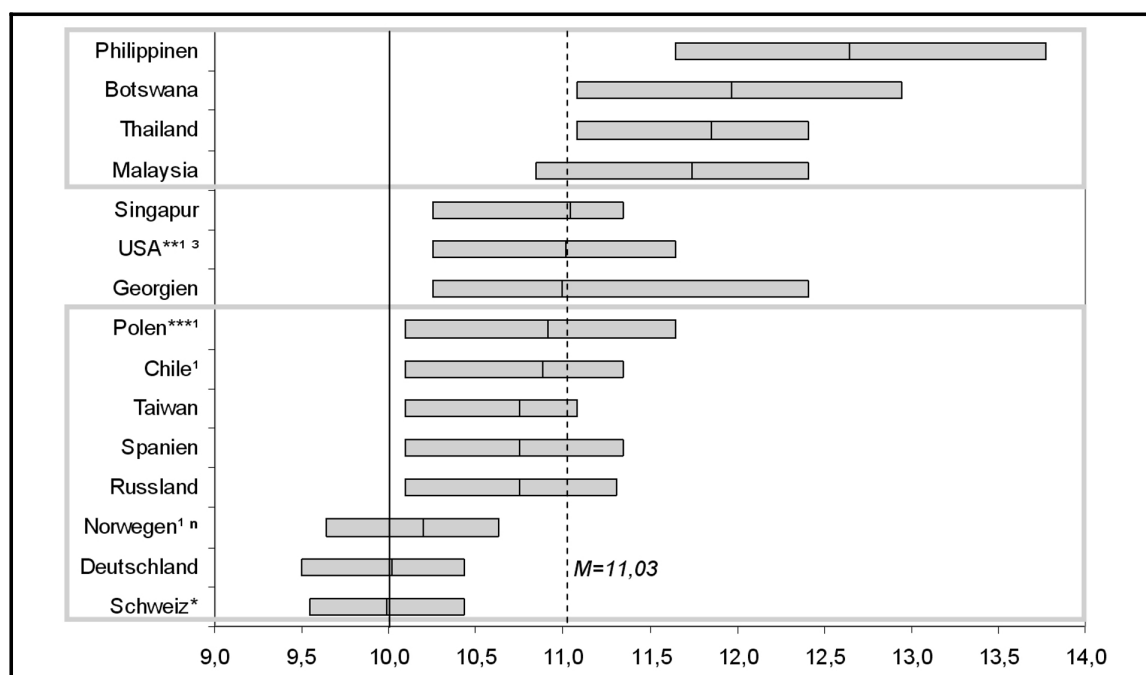
© TEDS-M Germany.

1 Länder, in denen die mittleren Zustimmungswerte signifikant vom internationalen Mittelwert abweichen, sind in der Tabelle durch eine graue Linie eingefasst. Die Mittelwertunterschiede wurden mithilfe des *t*-Tests bestimmt. Der internationale Mittelwert stellt den ungewichteten Mittelwert aller 15 TEDS-M-Teilnahmeländer dar, d.h. dass jedem Land dasselbe Gewicht zugesprochen wird und Länder mit großen Stichproben den internationalen Mittelwert nicht zu ihren Gunsten verzerren können.

gehört nur ein asiatisches TEDS-M-Land zu dieser Gruppe. Hier zeigen sich vermutlich bereits erste Auswirkungen der intensiven Bestrebungen, in der taiwanesischen Lehrerbildung auf einen gesellschaftlichen Wandel vorzubereiten und westlich geprägte Vorstellungen in das Curriculum zu integrieren (Lin & Li, 2009). Die Zustimmung bleibt aber auch hier im positiven Bereich. Die statischen Überzeugungen zur Mathematik sind bei den angehenden Primarstufenlehrkräften in Deutschland und der Schweiz am wenigsten stark ausgeprägt, sind aber auch in Norwegen niedrig. In allen drei Ländern kann von einer neutralen Perspektive angehender Primarstufenlehrkräfte auf die statische Natur der Mathematik gesprochen werden.

Keine Abweichungen vom internationalen Mittelwert lassen sich anhand der mittleren Ausprägungen in den USA, Singapur und Georgien feststellen. Die Nähe der Auffassungen zukünftiger Primarstufenlehrkräfte aus Singapur und den USA ist vermutlich durch die starke Beeinflussung der mathematikdidaktischen Diskussion in Singapur durch die englischsprachige Diskussion bedingt (Kaur & Yeap, 2009).

Im Hinblick auf die länderspezifischen Perzentilbänder zwischen unterem und oberem Quartil (Interquartils-Abstand 25.-75. Perzentil), die einen Hinweis auf die Streubreite der Ergebnisse liefern, lassen sich interessante Unterschiede bezüglich der Verteilung der statischen Überzeugungen der mittleren 50 Prozent der Lehrkräfte aufzeigen. Abbildung 11.1 gibt einen Überblick über robuste Lagemaße der Verteilung (Mittelwert,



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

Die senkrechte durchgezogene Linie markiert den theoretischen Skalen-Mittelpunkt (neutral), während die gestrichelte Linie den empirischen Mittelpunkt darstellt.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 11.1: Statische Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte zur Struktur der Mathematik nach Ländern (Mittelwert, 25. und 75. Perzentil)

unteres und oberes Perzentil, internationaler Mittelwert (gestrichelte Linie), Skalenmittelpunkt (schwarze Linie)).

Für die Länder Georgien und Philippinen fallen große Interquartilabstände auf, die auf eine starke Heterogenität der Antworten schließen lassen. Für Georgien zeigt eine differenzierte Analyse, dass es sich um eine bimodale Verteilung handelt. Während eine Gruppe an Primarstufenlehrkräften statische Überzeugungen sehr stark befürwortet, lässt sich eine weitere deutlich kleinere Gruppe finden, die die statische Sichtweise der Mathematik ablehnt. Dieser Unterschied ist möglicherweise auf unterschiedliche Ausbildungsgänge zurückzuführen, die zu einer Lehrberechtigung führen, in der Primarstufe Mathematik zu unterrichten (vier- bzw. fünfjähriger Bachelor; siehe hierzu im Detail Kapitel 3). Insgesamt zeigt der internationale Vergleich der Interquartilabstände, dass die Überzeugungen zu statischen Aspekten der Mathematik bei angehenden Primarstufenlehrkräften innerhalb der meisten TEDS-M-Länder deutlich variieren. Besonders geringe Interquartilabstände lassen sich allerdings für die westeuropäischen Länder Norwegen, Deutschland und die Schweiz feststellen, was auf eine im internationalen Vergleich ungewöhnlich hohe Einigkeit hinweist.

Für die angehenden deutschen Primarstufenlehrkräfte lässt sich darüber hinaus feststellen, dass mindestens 75 Prozent der deutschen Stichprobe in ihrer Zustimmung zu den statischen Überzeugungen unter dem internationalen Mittelwert liegen. Darüber hinaus zeigt sich, dass die Verteilung der mittleren 50 Prozent der deutschen und schweizerischen Stichprobe große Übereinstimmungen aufweisen, was auf die strukturelle Ähnlichkeit der Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte zum statischen Charakter der Mathematik in beiden Ländern hindeutet.

Neben der internationalen Perspektive ist der Blick auf die Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland von besonderem Interesse. Vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Ausbildungsstrukturen im Rahmen der deutschen Primarstufenlehrerausbildung stellt sich die Frage nach ausbildungsgangspezifischen Unterschieden in den epistemologischen Überzeugungen angehender Lehrkräfte. Die differenzierte Analyse statischer Überzeugungen zur Struktur der Mathematik zeigt, dass sich signifikante Unterschiede jeweils zwischen den Ausbildungsgängen mit bzw. ohne Mathematik als Schwerpunkt- bzw. Unterrichtsfach ergeben (siehe Tabelle 11.2).

Tabelle 11.2: Überzeugungen angehender Lehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang: Statische Perspektive (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

Lehrberechtigung	M	SE	SD
DEU 1-10 PS_M	9,69	0,10	0,59
DEU 1-4 P_M	9,79	0,09	0,88
DEU 1-4 PoM	10,09	0,08	0,69
DEU 1-4 PSoM	10,26	0,08	1,05

Während angehende Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräfte *ohne* Mathematik als Schwerpunkt- bzw. Unterrichtsfach (DEU 1-4 PoM, DEU 1-4 PSoM; zur Klassifizierung

der Ausbildungsgänge siehe Kapitel 3) neutrale bis leicht zustimmende Überzeugungen zur statischen Natur der Mathematik zeigen, lehnen Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräfte *mit* Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach (DEU 1-10 PS_M, DEU 1-4 P_M) die Charakterisierung der Mathematik als abstraktes regelorientiertes und algorithmisches System deutlich ab. Insofern deuten die vorliegenden Ergebnisse darauf hin, dass der Umfang bzw. die Art an mathematischer Ausbildung möglicherweise entscheidend dazu beiträgt, wie stark statische Überzeugungen zur Mathematik vertreten werden. Dabei lassen sich zwei Einflussfaktoren vermuten: Es könnte sich zum einen um eine Folge höheren mathematischen und/oder mathematikdidaktischen Wissens handeln (siehe hierzu Kapitel 8). Es könnte sich zum anderen aber auch um eine Auswirkung durch die in der mathematikdidaktischen Ausbildung erhaltenen Lerngelegenheiten und die von den Lehrenden vertretenen Positionen handeln (siehe hierzu Kapitel 5). Hier stellen sich also interessante Folgefragen.

Dynamische Perspektive

Im Hinblick auf dynamische Aspekte der Mathematik zeigt die deskriptive Datenanalyse zunächst, dass die angehenden Primarstufenlehrkräfte aus allen Teilnehmerstaaten bis auf Georgien dynamischen Überzeugungen zur Mathematik im Mittel deutlich zustimmen (siehe Tabelle 11.3). Aber selbst für Georgien sind leicht positive Überzeugungen zu erkennen.

Tabelle 11.3: Überzeugungen zur Struktur der Mathematik: Dynamische Perspektive (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

	M	SE	SD
Philippinen	13,25	0,18	1,53
Botswana	13,09	0,19	1,62
Malaysia	12,63	0,09	1,87
Thailand	12,48	0,06	1,42
Chile ¹	12,43	0,05	1,75
USA ^{** 1 3}	12,18	0,06	1,59
Singapur	11,99	0,06	1,43
International	11,94	0,02	---
Taiwan	11,94	0,04	1,42
Spanien	11,91	0,07	1,48
Norwegen ^{1 n}	11,82	0,05	1,42
Schweiz [*]	11,32	0,04	1,24
Deutschland	11,28	0,07	1,57
Polen ^{*** 1}	11,26	0,04	1,46
Russland	11,20	0,07	1,11
Georgien	10,25	0,07	1,56

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

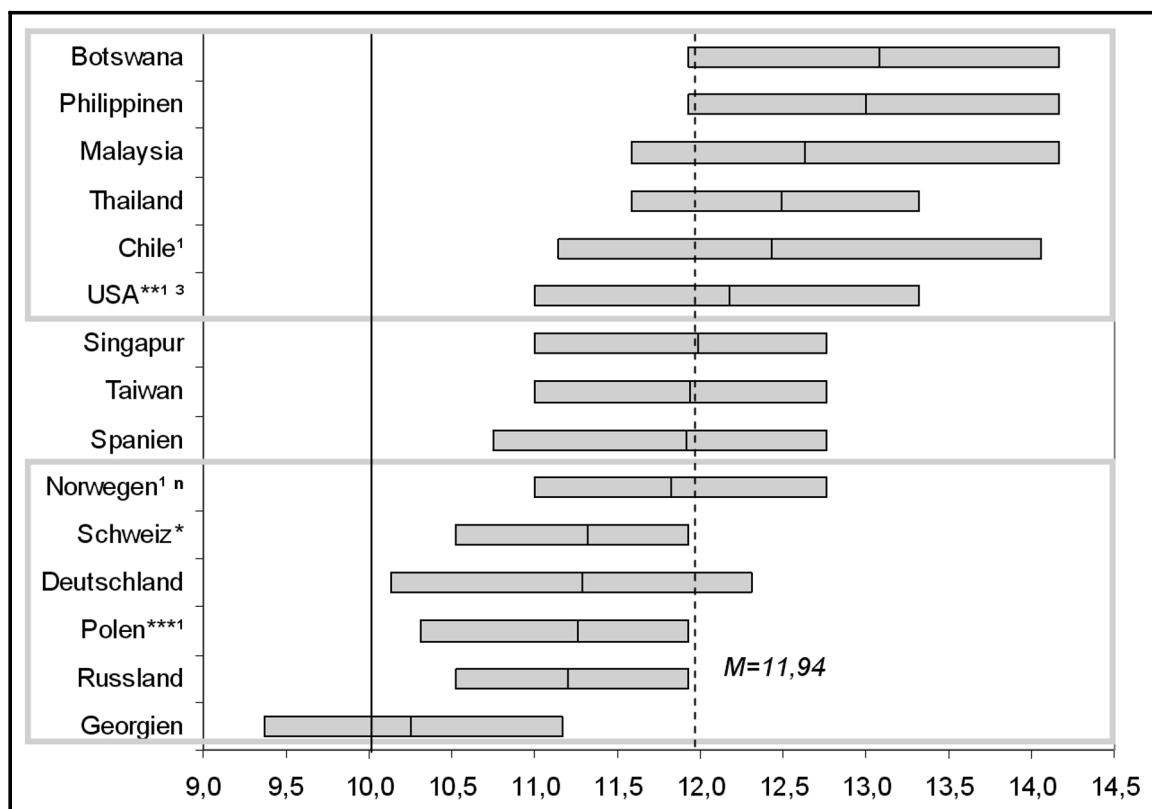
n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Die Überzeugung, dass es sich bei der Mathematik um eine dynamische Wissenschaft handelt, ist bei den angehenden Primarschullehrkräften von den Philippinen, aus Botswana, Malaysia und Thailand am stärksten ausgeprägt. Dies galt auch bereits für die statische Perspektive, was darauf hindeutet, dass in diesen Ländern sowohl der dynamische als auch der statische Charakter der Mathematik gleichermaßen als bedeutsam erachtet wird. Angehende Primarlehrkräfte aus Georgien, Russland, Polen, Deutschland, der Schweiz und Norwegen stimmen im Mittel dynamischen Aspekten der Mathematik ebenfalls zu, liegen allerdings signifikant unter dem internationalen Mittelwert. Die Überzeugungen der angehenden Primarstufenlehrkräfte aus Singapur, Taiwan und Spanien liegen hinsichtlich der mittleren Ausprägung im Bereich des internationalen Mittelwertes. Der Blick auf die deutschen Lehramtsanwärter zeigt, dass sie den dynamischen Charakter im internationalen Vergleich als etwas weniger bedeutsam erachten.

Für die Skala dynamische Perspektive lassen sich ebenfalls Unterschiede in Bezug auf die länderspezifische Varianz der mittleren 50 Prozent der Stichprobe feststellen (siehe Abbildung 11.2). Die Streuung im Bereich zwischen dem 25. und 75. Perzentil weist



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substantieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 11.2: Dynamische Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ländern (Mittelwert, 25. und 75. Perzentil)

insbesondere für die Länder Schweiz und Russland im internationalen Vergleich eine deutlich geringere Breite auf als in Chile und Malaysia, in denen die Varianz der Zustimmung im mittleren Bereich deutlich größer ist. Ähnlich wie für die Überzeugungen zur statischen Struktur von Mathematik lässt sich anhand der Perzentilbänder also zeigen, dass die Urteile der angehenden Lehrkräfte in den einzelnen Ländern unterschiedlich homogen ausfallen.

Analysiert man die mittlere Zustimmung der Anwärterinnen und Anwärter für das Primarstufenlehramt in Deutschland in Abhängigkeit ihres Ausbildungsgangs, zeigen sich erneut signifikante Unterschiede zwischen Lehrkräften in Abhängigkeit davon, ob Mathematik als Schwerpunkt- bzw. Unterrichtsfach studiert wurde oder nicht (siehe Tabelle 11.4). Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräfte *mit* Mathematik als Schwerpunkt- bzw. Unterrichtsfach stimmen der dynamischen Perspektive auf die Mathematik deutlich stärker zu als ihre Kolleginnen und Kollegen *ohne* eine umfangreiche mathematische und mathematikdidaktische Ausbildung.

Tabelle 11.4: Überzeugungen angehender Lehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang: Dynamische Perspektive (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

Lehrberechtigung	M	SE	SD
DEU 1-4 PSoM	10,56	0,09	1,48
DEU 1-4 PoM	11,22	0,15	1,38
DEU 1-4 P_M	11,92	0,14	1,35
DEU 1-10 PS_M	12,16	0,29	1,48

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

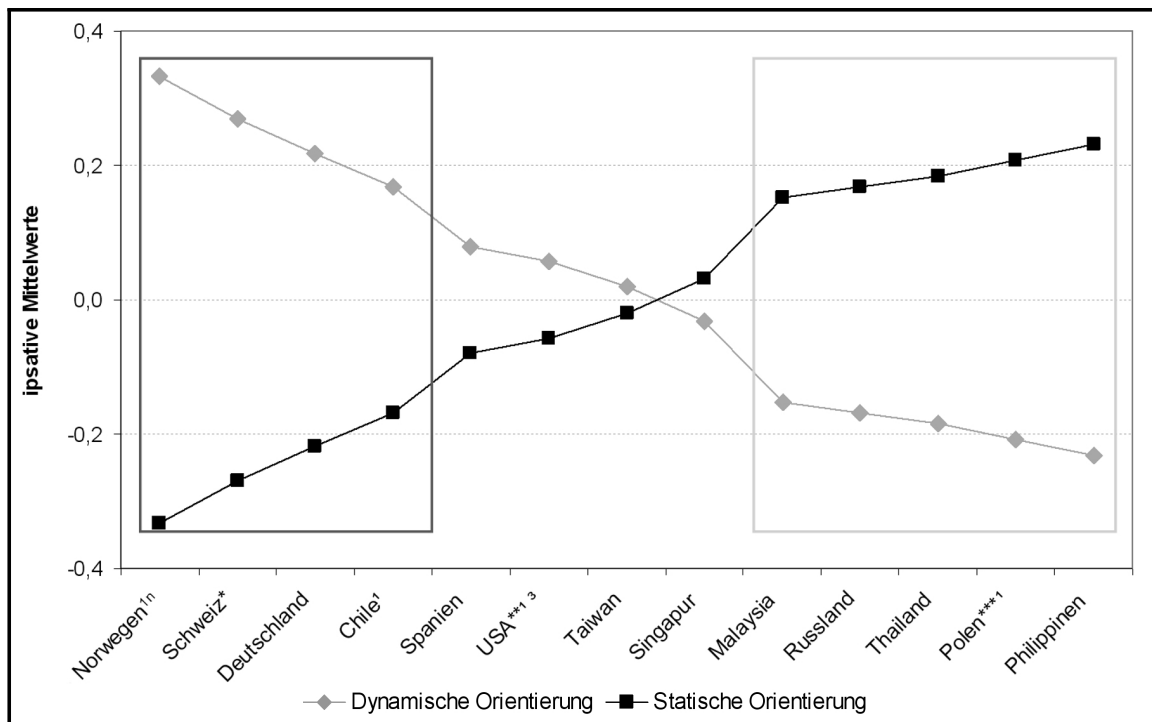
Zum Verhältnis von statischer und dynamischer Perspektive

Die breite Variation der länderspezifischen Ausprägungen in den Überzeugungen zur Struktur der Mathematik lässt eine Analyse des Verhältnisses von statischer und dynamischer Perspektive auf internationaler Ebene interessant erscheinen. Unter Bezug auf die Diskussion im theoretischen Teil dieses Kapitels gehen wir davon aus, dass das Verhältnis dieser Überzeugungen kulturell geprägt ist. Vor allem fundamentale Unterschiede, wie sie mit individualistischen und kollektivistischen Orientierungen verbunden sind, sowie die unterschiedliche gesellschaftliche Bedeutung der Rolle der Mathematik sollten dabei Einfluss auf die Entwicklung der Überzeugungen ausüben.

Die länderspezifischen Profile werden mithilfe ipsativer Werte veranschaulicht, die es ermöglichen, das relative Ausmaß an Zustimmung bzw. Ablehnung epistemologischer Überzeugungen angehender Lehrpersonen zu bestimmen. Dieses Vorgehen bietet auch die Möglichkeit, Verzerrungen durch Antworttendenzen zu minimieren (Fischer, 2004; Bosau, 2009; Klieme & Vieluf, 2009). Auf internationaler Ebene kann nicht ohne Weiteres von einer kulturellen Invarianz der absoluten Skalenmittelwerte ausgegangen werden, da diese ggf. kulturell geprägt sind, selbst wenn – wie in TEDS-M 2008 – die Messinva-

rianz der Instrumente bestätigt werden konnte (siehe hierzu auch die ausführlichen theoretischen und methodischen Diskussionen in Kapitel 5).

Für die epistemologischen Überzeugungen zur Struktur der Mathematik wurden die ipsativen Mittelwerte wie folgt berechnet: Der individuelle Skalenmittelwert über die Skalen dynamische und statische Orientierung ($M_{\text{dynamisch, statisch}}$) wird von dem jeweiligen individuellen Skalenmittelwert der Skala statische Orientierung (M_{statisch}) bzw. dynamische Orientierung ($M_{\text{dynamisch}}$) subtrahiert ($M_{\text{statisch, i}} = M_{\text{statisch}} - M_{\text{dynamisch, statisch}}$ bzw. $M_{\text{dynamisch, i}} = M_{\text{dynamisch}} - M_{\text{dynamisch, statisch}}$). Der Mittelwert der ipsativen Werte ist sowohl auf Individual- als auch auf Länderebene jeweils gleich Null. Damit geben die ipsativen Werte die relative Position einer angehenden Lehrperson auf der Skala dynamische Orientierung im Verhältnis zu ihrer Position auf der Skala statische Orientierung auf Länderebene an. Positive Werte bedeuten, dass die betreffenden Überzeugungen relativiert an der Stärke der mittleren Zustimmung stärker befürwortet werden als andere (Klieme & Vieluf, 2009).



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 11.3: Länderspezifische Profile der Überzeugungen zur Struktur der Mathematik

Abbildung 11.3 veranschaulicht die länderspezifischen Profile² zur Struktur der Mathematik. Zunächst lässt sich feststellen, dass es einerseits Länder gibt, in denen die ange-

2 In Botswana und Georgien wurde der Hofstede-Index bisher nicht eingesetzt, sodass diese Länder in der folgenden Darstellung nicht berücksichtigt werden.

henden Lehrkräfte die dynamische Sichtweise relativ gesehen noch deutlich stärker befürworten als die statische Sichtweise der Mathematik. Andererseits zeigt sich, dass dieses Verhältnis in einigen Ländern umgekehrt ist. So stimmen die angehenden Primarstufenlehrkräfte in Malaysia, Russland, Thailand, Polen und von den Philippinen statischen Orientierungen relativ stärker zu als der dynamischen Perspektive der Mathematik.

Die einzelnen TEDS-M-Länder lassen sich in drei Gruppen differenzieren³. Die eine Gruppe wird in erster Linie durch die stark individualistisch orientierten westlichen Länder Norwegen, Schweiz und Deutschland sowie durch das eher kollektivistisch orientierte und einzige lateinamerikanische Land der Studie, Chile, repräsentiert (dunkelgrauer Rahmen). Die angehenden Primarstufenlehrkräfte in diesen Ländern messen der dynamischen Perspektive im Vergleich zur statischen Perspektive der Mathematik eine deutlich größere Bedeutung bei als es im Mittel der TEDS-M-Länder üblich ist.

Ein diesem Mittel entsprechendes Profil weisen die Lehrkräfte in Spanien, den USA, Taiwan und Singapur auf. Die dritte Gruppe wird von den asiatischen und osteuropäischen Ländern Malaysia, Russland, Thailand, Polen und den Philippinen gebildet (hellgrauer Rahmen). In diesen mehrheitlich kollektivistisch geprägten Kulturen liegt im Gegensatz zu den meisten individualistisch orientierten Staaten die Zustimmung zu statischen Aspekten der Mathematik im Verhältnis zur Zustimmung zu dynamischen Aspekten der Mathematik relativ hoch. Bis auf Polen lassen sich alle Länder nach dem Hofstede-Index als kollektivistisch geprägt klassifizieren. Die Einordnung Polens in diese Gruppe lässt sich zwar als Abweichung von der Hofstede-Klassifizierung verstehen, verweist aber auf die Bedeutung der eingangs angesprochenen spezifisch mathematikhistorischen Entwicklung. Danach spiegelt sich hier möglicherweise eine gemeinsame Tradition osteuropäischer Staaten innerhalb der Mathematiklehrausbildung wider.

Insgesamt verdeutlicht Abbildung 11.3, dass sich individualistische und kollektivistische Länder hinsichtlich ihrer Überzeugungsprofile zu statischen und dynamischen Überzeugungen bis auf einzelne Ausnahmen (vor allem Chile und Polen) auf einem Kontinuum differenzieren lassen. Auch der Hofstede-Index stellt ein Kontinuum dar, was für die Interpretation der Ergebnisse jener Länder beachtet werden muss, die sich aufgrund ihres Überzeugungsprofils nicht einer der beiden Extremgruppen zuordnen lassen. So ist Spanien zwar als Land mit individualistischer Orientierung klassifiziert, aber mit einem niedrigen Wert an der Schwelle zwischen beiden Orientierungen. Dies gilt umgekehrt in gleicher Weise für Taiwan und Singapur, die zwar als kollektivistisch orientiert bezeichnet werden können, aber ebenfalls eher geringe Kollektivismuswerte aufweisen.

Für Chile und Polen scheint eine Erklärung der Überzeugungsprofile anhand der sozialen Strukturen einer Gesellschaft, die sich mithilfe des Hofstede-Index beschreiben lassen, dagegen zu einfach. Auf Polen und seine osteuropäische Bildungstradition wurde bereits eingegangen. Für Chile lässt sich im Rahmen der TEDS-M-Studie zeigen, dass angehende chilenische Lehrkräfte neben ihren Überzeugungen auch hinsichtlich anderer Profile häufig Überschneidungen mit Lehrkräften aus individualistisch orientierten Län-

3 Die Gruppierung der einzelnen Länder wurde anhand signifikanter Unterschiede hinsichtlich der Ausprägungen der ipsativen Werte von Null vorgenommen. Sowohl für die TEDS-M-Länder in hell- und dunkelgrauem Rahmen lassen sich signifikante Unterschiede der ipsativen Werte zu Null nachweisen. Dieser Unterschied fällt in Spanien, den USA, Taiwan und Singapur nicht signifikant aus.

dem wie Norwegen, der Schweiz oder Deutschland aufweisen (siehe z.B. besonders deutlich die Profile ihrer Lerngelegenheiten in Kapitel 5, ihrer Berufsmotivation in Kapitel 6 und ihrer Wissensstruktur in Kapitel 8 des parallel erscheinenden Bandes zur Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung). Hier schlagen sich vermutlich wie im Falle Polens spezifische, in diesem Falle westeuropäische Bildungstraditionen nieder, die soziale Grundhaltungen möglicherweise überlagern (Yeager, 1991; Schwartzman, 1993).

11.3.2 Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens im internationalen Vergleich

Transmissionsorientierung

Die Zustimmung zur Transmissionsorientierung der angehenden Lehrkräfte in den TEDS-M-Teilnahmeländern lässt sich in Tabelle 11.5 und Abbildung 11.4 erkennen, in denen die Mittelwerte, Standardabweichungen und Standardfehler sowie charakteristische Kennwerte der Verteilung in Bezug auf die Skala angegeben sind. Die mittlere Zustimmung der angehenden Primarstufenlehrkräfte über alle Länder hinweg liegt bei 9,46, damit also deutlich unter dem theoretischen Skalen-Mittelpunkt. Dies deutet auf eine starke Ablehnung eines rein lehrergesteuerten, produktorientierten Wissensvermittlungsprozesses hin.

Tabelle 11.5: Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens: Transmissionsorientierung (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

	M	SE	SD
Philippinen	10,57	0,13	0,76
Malaysia	10,46	0,04	0,88
Georgien	10,19	0,04	0,99
Russland	9,65	0,04	0,71
Chile ¹	9,60	0,03	0,84
Botswana	9,54	0,08	0,71
Polen ^{*** 1}	9,50	0,02	0,82
International	9,46	0,01	---
Singapur	9,30	0,04	0,78
Spanien	9,18	0,03	0,76
Thailand	9,14	0,04	1,02
Taiwan	9,12	0,03	0,77
USA ^{** 1 3}	9,11	0,04	0,81
Deutschland	8,95	0,03	0,73
Norwegen ^{1 n}	8,83	0,03	0,83
Schweiz [*]	8,81	0,02	0,69

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

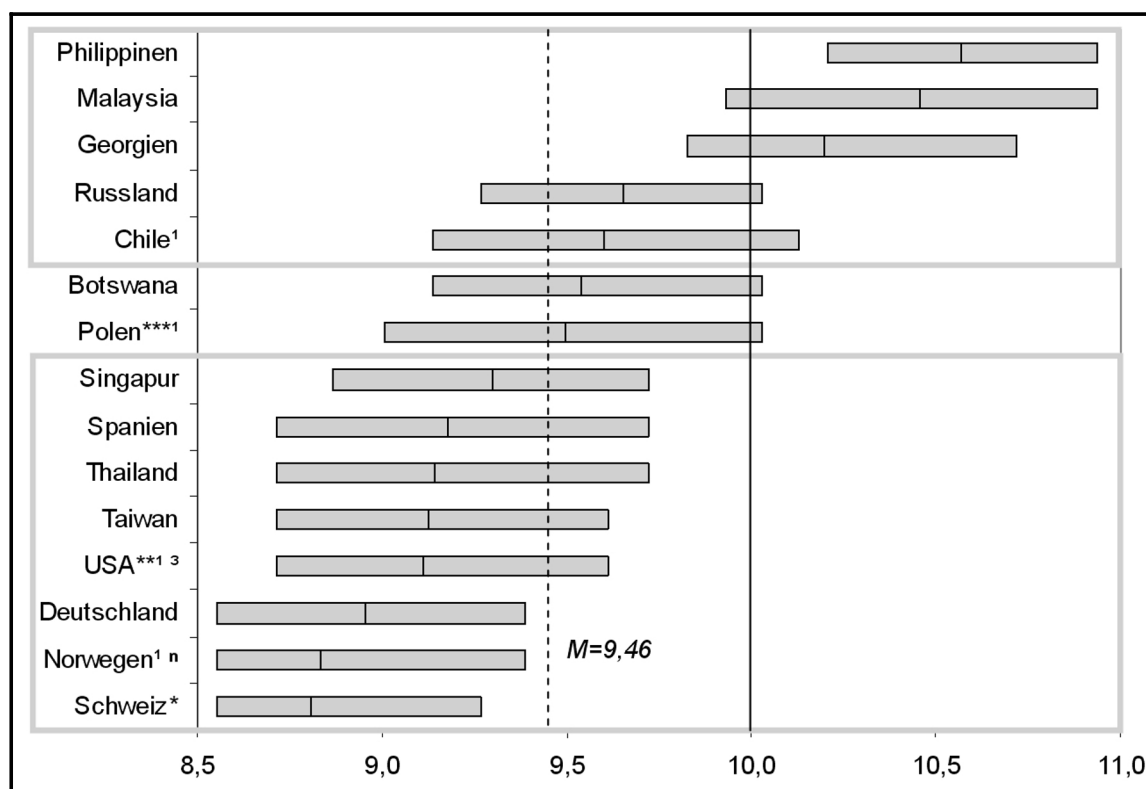
*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

Während die transmissionsorientierten Überzeugungen in der Schweiz, Norwegen, Deutschland, den USA, Taiwan, Thailand, Spanien und Singapur noch geringer ausfallen und signifikant unter dem internationalen Mittelwert liegen, stimmen angehende Primarstufenlehrkräfte in den Philippinen, Malaysia, Georgien, Russland und Chile im Mittel signifikant stärker zu und vertreten damit neutrale bis leicht zustimmende transmissionsorientierte Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens. Für Polen und Botswana lassen sich keine signifikanten Unterschiede zum internationalen Mittelwert feststellen. Der Blick auf die deutschen Anwärterinnen und Anwärter für das Primarstufenlehramt zeigt, dass sie zusammen mit den Lehrkräften in Norwegen und der Schweiz eine besonders gering ausgeprägte transmissionsorientierte Sichtweise auf das Lehren und Lernen von Mathematik vertreten.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 11.4: Transmissionsorientierung angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ländern (Mittelwert, 25. und 75. Perzentil)

Abbildung 11.4 verdeutlicht zunächst noch einmal, dass sich die Philippinen, Malaysia und Georgien in Bezug auf Überzeugungen zur Transmissionsorientierung deutlich von den restlichen Teilnehmerstaaten in TEDS-M 2008 unterscheiden. Mindestens 75 Prozent der Äußerungen der angehenden Lehrkräfte in diesen Ländern liegen über dem interna-

tionalen Mittelwert. Damit stimmen sie am deutlichsten Überzeugungen zu, die die Lehrkraft als Wissensvermittlerin verstehen, die richtige Lösungen bereitstellt und das Lernen der Schülerinnen und Schüler anleitet.

Die dargestellten Interquartilabstände verdeutlichen, dass die Homogenität der Antworten zwischen den einzelnen Teilnehmerländern deutlich variiert. Die Ausprägungen zur Transmissionsorientierung lassen sich für die Philippinen, Russland, die Schweiz aber auch noch für Deutschland und Norwegen als relativ homogen charakterisieren. Deutlich heterogener stellen sich transmissionsorientierte Überzeugungen in Malaysia, Chile, Polen, Spanien und Thailand dar.

In Bezug auf die deutschen Lehrkräfte unterscheidet sich die mittlere Transmissionsorientierung angehender Primarstufenlehrkräfte erneut signifikant nach dem Ausbildungsgang (siehe Tabelle 11.6).

Tabelle 11.6: Überzeugungen angehender Lehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang: Transmissionsorientierung (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

Lehrberechtigung	M	SE	SD
DEU 1-4 P_M	8,79	0,05	0,74
DEU 1-10 PS_M	8,85	0,11	0,65
DEU 1-4 PSoM	9,01	0,06	0,81
DEU 1-4 PoM	9,09	0,07	0,61

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Auch wenn die mittlere Zustimmung in allen vier Ausbildungsgängen im unteren Skalen- und damit deutlich im Ablehnungsbereich liegt, zeigen sich dennoch Unterschiede in Abhängigkeit des Umfangs und der Art an mathematischer und mathematikdidaktischer Ausbildung. Angehende Lehrkräfte ohne Mathematik als Schwerpunkt- bzw. Unterrichtsfach (DEU 1-4 PoM, DEU 1-4 PSoM) stimmen transmissionsorientierten Überzeugungen zur Mathematik signifikant stärker zu als reine Primarstufenlehrkräfte und stufenübergreifend ausgebildete Lehrkräfte mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach (DEU 1-10 PS_M, DEU 1-4 P_M).

Konstruktivistische Orientierung

Die selbstberichteten Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte, die den Erwerb mathematischen Wissens als aktiven Konstruktionsprozess charakterisieren, weisen auf internationaler Ebene eine ähnliche Spannweite auf wie für die Überzeugungen zum transmissionsorientierten Erwerb mathematischen Wissens (M-Range 10,81-12,66; Tabelle 11.7, Abbildung 11.5). Erneut bildet allerdings die Primarstufenstichprobe in Georgien eine Ausnahme, da der arithmetische Mittelwert hier deutlich niedriger liegt als in den übrigen Ländern. Georgien ist auch das einzige an TEDS-M 2008 beteiligte Land, in dem größere Gruppen neutrale Überzeugungen zu einer konstruktivistischen Perspektive

Tabelle 11.7: Überzeugungen zur Struktur der Mathematik: Konstruktionsorientierung (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

	M	SE	SD
Chile ¹	12,66	0,06	1,58
Schweiz*	12,39	0,03	1,26
Deutschland	12,24	0,07	1,48
Taiwan	12,13	0,04	1,31
Polen*** 1	12,02	0,04	1,48
USA** 1 3	12,01	0,05	1,29
Botswana	12,00	0,16	1,27
Norwegen ^{1 n}	11,98	0,06	1,27
Philippinen	11,95	0,09	1,22
International	11,92	0,02	---
Thailand	11,86	0,05	1,15
Russland	11,83	0,06	1,17
Spanien	11,78	0,08	1,27
Singapur	11,75	0,06	1,12
Malaysia	11,32	0,05	1,27
Georgien	10,81	0,06	1,56

* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

3 substanzieller Anteil fehlender Werte

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

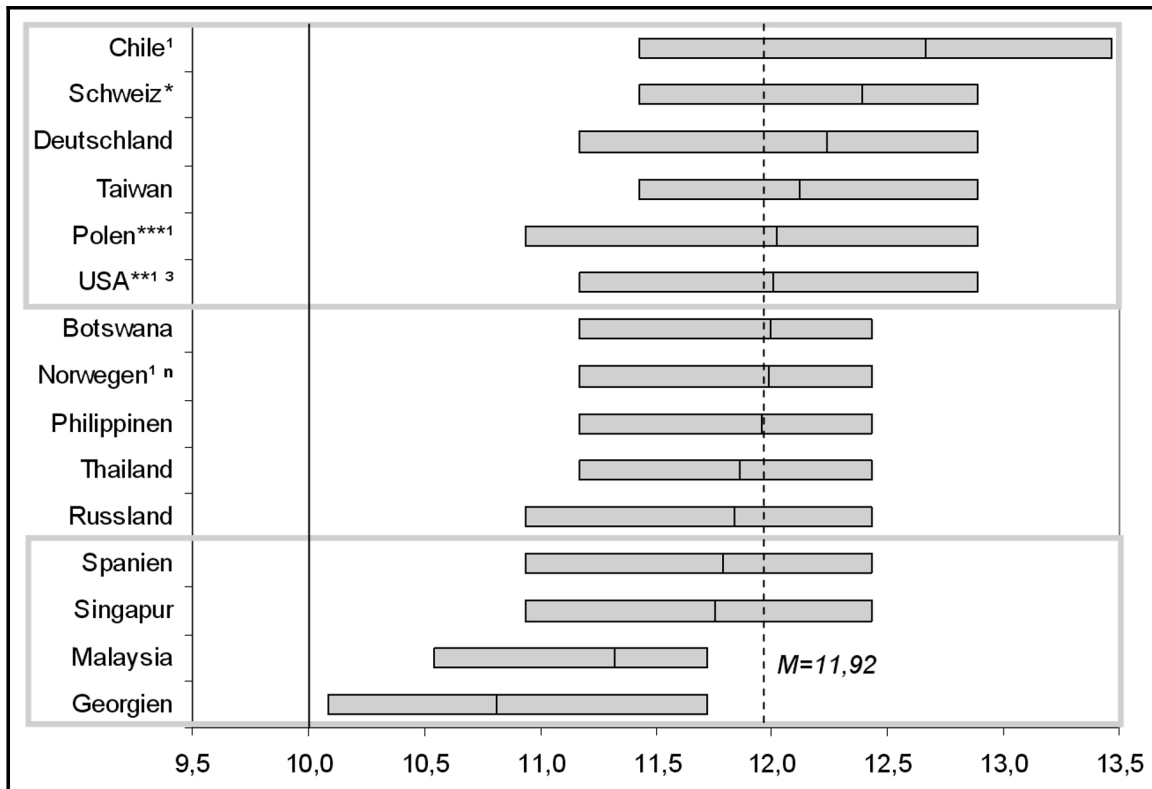
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

auf das Lehren und Lernen äußern: das 25. Perzentil liegt in der Nähe des theoretischen Skalenmittelpunktes.

Anhand der deskriptiven Kennwerte lässt sich feststellen, dass die mittlere Zustimmung der angehenden Primarstufenlehrkräfte auf der Skala Konstruktionsorientierung in allen Teilnehmerstaaten über dem theoretischen Skalenmittelpunkt liegt. Eine besonders stark ausgeprägte Konstruktionsorientierung lässt sich für angehende Primarstufenlehrkräfte in Chile, der Schweiz, Deutschland, Taiwan und Polen feststellen. Die mittlere Zustimmung in diesen Ländern liegt signifikant über dem internationalen Mittelwert. Für Singapur, Malaysia und Georgien lässt sich die geringste Zustimmung zur konstruktionsorientierten Sicht feststellen, die jeweils auch signifikant unterhalb des internationalen Mittelwertes liegt.

Abbildung 11.5 ist zu entnehmen, dass sich die Interquartilabstände zwischen einzelnen Ländern für die Konstruktionsorientierung teilweise erheblich unterscheiden. Insbesondere für die Länder Chile, Polen, Georgien aber auch Deutschland lässt sich eine vergleichsweise hohe Heterogenität der Antworten angehender Primarstufenlehrkräfte feststellen. Dagegen lässt sich die Zustimmung der mittleren 50 Prozent der jeweiligen Stichproben in Malaysia, Botswana, Norwegen, den Philippinen und Thailand als deutlich homogener beschreiben.



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen

** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

*** grundständige Ausbildungsgänge

n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report

IEA: Teacher Education and Development Study

1 kombinierte Rücklaufquote < 75%

3 substanzialer Anteil fehlender Werte

© TEDS-M Germany.

Abbildung 11.5: Konstruktionsorientierung angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ländern (Mittelwert, 25. und 75. Perzentil)

Fragt man erneut nach der ausbildungsgangspezifischen mittleren Zustimmung der angehenden Primarstufenlehrkräfte in Deutschland, so ist zunächst einmal festzuhalten, dass der Erwerb mathematischen Wissens in allen vier Ausbildungsgängen stark als individueller Konstruktionsprozess angesehen wird, in dem unterschiedliche Lösungswege ihre Berechtigung haben. Allerdings zeigen sich auch signifikante Unterschiede (siehe Tabelle 11.8). Sowohl spezifisch als Primarstufenlehrkräfte ausgebildete Personen, unabhängig

Tabelle 11.8: Überzeugungen angehender Lehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang: Konstruktionsorientierung (Mittelwerte, Standardfehler und Standardabweichungen)

Lehrberechtigung	M	SE	SD
DEU 1-4 PSoM	11,80	0,07	1,47
DEU 1-4 PoM	12,27	0,11	1,26
DEU 1-10 PS_M	12,50	0,28	1,49
DEU 1-4 P_M	12,77	0,14	1,46

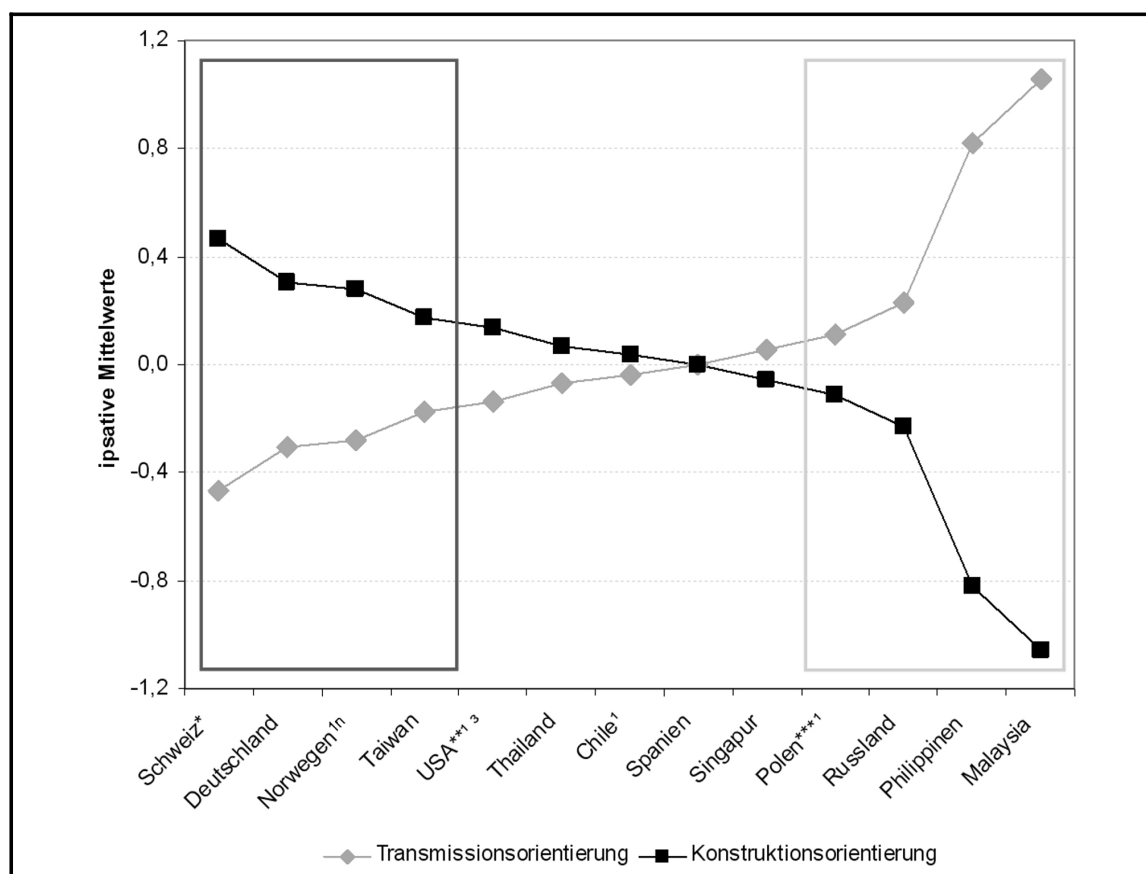
IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

davon, ob sie Mathematik als Schwerpunkt- bzw. Unterrichtsfach belegt haben oder nicht (DEU 1-4 P_M, DEU 1-4 PoM), als auch stufenübergreifend ausgebildete Lehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach (DEU 1-10 PS_M) vertreten besonders starke konstruktivistisch orientierte Überzeugungen. Bei stufenübergreifend ausgebildeten Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräften ohne Mathematik als Unterrichtsfach (DEU 1-4 PSoM) fällt die Zustimmung dagegen deutlich geringer aus. Möglicherweise macht sich hier ein Wechselwirkungseffekt negativ bemerkbar.

Zum Verhältnis von Transmissions- und Konstruktionsorientierung

Für die Überzeugungen zum Lehren und Lernen erwarten wir entsprechend unserer Ausführungen im theoretischen Teil dieses Kapitels erneut spezifische kulturelle Profile. Die Zustimmung zur Transmissionsorientierung sollte im Vergleich zur Konstruktionsorientierung in individualistisch geprägten Ländern relativ gesehen deutlich geringer ausfallen. Umgekehrt erwarten wir eine relativ gesehen höhere Zustimmung zur Konstruktions-



* Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
 ** Hochschulen in staatlicher Trägerschaft
 *** grundständige Ausbildungsgänge
 n Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition, Modifikation führt zur Abweichung vom IEA-Report
 1 kombinierte Rücklaufquote < 75%
 3 substanzialer Anteil fehlender Werte
 IEA: Teacher Education and Development Study © TEDS-M Germany.

Abbildung 11.6: Länderspezifische Profile von Überzeugungen zur Genese mathematischen Wissens

orientierung im Vergleich zur Transmissionsorientierung in individualistisch geprägten Ländern.

Abbildung 11.6 ist zu entnehmen, dass sich individualistische und kollektivistische Länder erneut anhand ihrer ipsativen Mittelwerte, allerdings weniger deutlich als erwartet, differenzieren lassen.

Zunächst zeigt sich, dass in vier, mehrheitlich individualistisch orientierten TEDS-M-Ländern die Zustimmung zu konstruktionsorientierten Überzeugungen die Zustimmung zu transmissionsorientierten Überzeugungen relativ gesehen deutlich übersteigt (Schweiz, Deutschland, Norwegen und Taiwan als Land mit eher geringen Kollektivismuswerten), während in vier, mehrheitlich kollektivistisch geprägten Ländern die Beziehung umgekehrt ist (Russland, die Philippinen, Malaysia und Polen als osteuropäisches Land mit eher geringen Individualismuswerten). Die Lehrkräfte in Chile, Spanien und Singapur weisen, relativiert an der Stärke ihrer mittleren Zustimmung, ein Profil auf, wie es dem Mittel der TEDS-M-Länder entspricht und entsprechen damit ihrer eher mittleren Position auf dem Hofstede-Index. Insgesamt zeigt sich vor diesem Hintergrund eine Tendenz in erwarteter Richtung, wobei sich erneut stärker der Charakter eines Kontinuums als der scharf abgrenzbarer Gruppen herauschält.

11.4 Diskussion und Schlussfolgerungen

In TEDS-M 2008 wurden epistemologische Überzeugungen in differenzierter Weise erfasst, indem Skalen zur *Struktur der Mathematik* und zum *Erwerb mathematischen Wissens* eingesetzt wurden. Die Überzeugungen zur Struktur der Mathematik wurden in Anlehnung an die aktuelle mathematikdidaktische Diskussion mithilfe von zwei Skalen erhoben, die Auffassungen zu dynamischen und statischen Aspekten der Mathematik abbilden. Die Skalen zur Genese mathematischen Wissens schließen an weitverbreitete pädagogisch-psychologische Traditionen zu Auffassungen vom Lehren und Lernen an und beinhalten eine transmissionsorientierte und eine konstruktionsorientierte Sicht auf das Lehren und Lernen von Mathematik.

Überzeugungen zur Struktur der Mathematik

Die vorgestellten Befunde zeigen, dass die von den zukünftigen Lehrpersonen vertretenen Überzeugungen zur Struktur der Mathematik sowohl zwischen als auch innerhalb der einzelnen TEDS-M-Teilnahmeländer teilweise erheblich variieren. Während angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland, der Schweiz und Norwegen statischen Aspekten neutral gegenüber stehen und die mittlere Zustimmung der Lehrkräfte aus allen europäischen TEDS-M-Ländern sowie Chile und Taiwan signifikant unter dem internationalen Mittelwert liegt, lässt sich für angehende Lehrkräfte aus den Philippinen, Thailand, Malaysia und Botswana eine deutliche Zustimmung feststellen. In diesen vier Ländern ist auch die Überzeugung, dass es sich bei der Mathematik um eine dynamische Wissenschaft handelt, am stärksten ausgeprägt. Angehende Primarlehrkräfte aus Georgien, Russland, Polen, Deutschland, der Schweiz und Norwegen stimmen dynamischen Aspekten

der Mathematik zwar ebenfalls zu, liegen allerdings signifikant unter dem internationalen Mittelwert.

Die Analyse der Überzeugungsprofile zur Struktur der Mathematik weist auf kulturell geprägte Überzeugungsstrukturen hin, die sich auf einem Kontinuum anordnen lassen. So lässt sich anhand der TEDS-M-Daten zeigen, dass angehende Primarstufenlehrkräfte in stark kollektivistisch orientierten Ländern statischen Aspekten der Mathematik im Verhältnis zu dynamischen Aspekten relativ deutlich zustimmen (Malaysia, Russland, Thailand, die Philippinen). Angehende Primarstufenlehrkräfte in stark individualistisch geprägten Ländern weisen dagegen ein Überzeugungsprofil auf, welches dynamische Aspekte besonders hervorhebt (Norwegen, Schweiz, Deutschland). Länder, die auf dem Hofstede-Index weniger starke Ausprägungen aufweisen, zeichnen sich als Brücken zwischen diesen beiden Gruppen aus (Spanien, Taiwan, Singapur). Die Ergebnisse zu Überzeugungen von Lehrkräften stehen daher in großem Einklang mit Erklärungsansätzen aus der Kulturpsychologie zu gesellschaftlichen Wertesystemen.

Die Ergebnisse für Chile und Polen machen allerdings auf die ergänzende Bedeutung mathematik- bzw. allgmeinhistorischer Analysen aufmerksam. In diesen werden die Einflüsse ost- bzw. westeuropäischer Bildungstraditionen herausgearbeitet. In Bezug auf die Analyse der Mathematiklehrerausbildung sind diese in der Lage, unerwartete Abweichungen zu erklären. Offensichtlich stellen kulturpsychologische und bildungshistorische Ansätze im Kontext von TEDS-M 2008 komplementäre Zugänge dar.

Für Deutschland lassen sich bedeutsame Unterschiede in den Überzeugungen von Primarstufenlehrkräften in Abhängigkeit davon feststellen, ob sie als Unterrichtsfach Mathematik studiert haben oder nicht. Unabhängig davon, ob es sich um eine reine Primarstufen- oder um eine Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung handelt, variiert das Muster epistemologischer Überzeugungen zur Struktur der Mathematik nach Unterrichtsfach. Vor diesem Hintergrund kann angenommen werden, dass dem Ausmaß an Mathematik im Rahmen der Ausbildung entscheidender Einfluss auf die Überzeugungen von Lehrkräften zur Struktur der Mathematik zukommt. Dies würde zugleich bedeuten, dass Überzeugungen im Laufe der Lehrerausbildung möglicherweise veränderbar sind.

Überzeugungen zur Genese mathematischen Wissens

Anhand der deskriptiven Kennwerte zu transmissions- und konstruktionsorientierten Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte lässt sich auf internationaler Ebene ein relativ ähnliches Bild wie für Überzeugungen zur Struktur der Mathematik zeichnen. Die Zustimmung angehender deutscher, schweizerischer und norwegischer Primarstufenlehrkräfte zu transmissiven Überzeugungen liegt besonders deutlich unter dem internationalen Mittelwert im Ablehnungsbereich, während die mittleren Werte der zukünftigen Lehrkräfte von den Philippinen, aus Malaysia und Georgien über dem internationalen Mittelwert im Zustimmungsbereich liegen. Diese Befunde auf der Basis der TEDS-M-Daten lassen sich gut mit den Ergebnissen in TALIS in Beziehung setzen, die ebenfalls zeigen, dass Lehrpersonen aus nordwesteuropäischen Ländern einer konstruktivistischen Sichtweise stärker zustimmen als beispielsweise Lehrkräfte aus Malaysia (vgl. Klieme & Vieluf, 2009).

Die Zustimmung zu konstruktionsorientierten Überzeugungen ist auf internationaler Ebene durch eine vergleichsweise geringe Variabilität gekennzeichnet. Im Mittel werden konstruktionsorientierte Sichtweisen von den Lehrkräften aller Teilnahmeländer bevorzugt. Die Lehrerbildung führt bei den angehenden Primarstufenlehrkräften möglicherweise in allen Ländern zur Ausbildung lernförderlicher Überzeugungen. Dies würde ein durchaus starker Indikator für einen Einfluss der Lehrerbildung auf Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens darstellen. Eine besonders stark ausgeprägte Konstruktionsorientierung lässt sich für angehende Primarstufenlehrkräfte in Chile, der Schweiz, Deutschland, Taiwan und Polen feststellen.

Betrachtet man die Befunde zu kulturspezifischen Überzeugungsprofilen, lässt sich eine Tendenz in die erwartete Richtung für individualistisch bzw. kollektivistisch orientierte Länder feststellen. Allerdings schält sich wie zuvor in Bezug auf die Überzeugungen zur Struktur der Mathematik erneut stärker der Charakter eines Kontinuums als der scharf abgrenzbarer Gruppen heraus. Angehende Primarstufenlehrkräfte in stark individualistischen Gesellschaften stimmen konstruktionsorientierten Überzeugungen in Relation zum internationalen Mittel noch deutlich stärker zu als transmissionsorientierten Überzeugungen (Schweiz, Deutschland, Norwegen). In stark kollektivistisch geprägten Ländern ist die Beziehung dagegen umgekehrt (Russland, Philippinen, Malaysia). Die Lehrkräfte in Chile, Spanien, Polen, Taiwan und Singapur weisen ein Profil auf, das mit dem internationalen Mittel korrespondiert, und entsprechen damit ihrer eher mittleren Position auf dem Hofstede-Index.

Insgesamt lassen sich die Ergebnisse zu epistemologischen Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte in TEDS-M 2008 sehr gut mit vorliegenden Befunden aus TALIS in Einklang bringen. In TALIS zeigte sich, dass 25 Prozent der Varianz der konstruktivistischen Überzeugungen und 50 Prozent der Varianz der transmissionsorientierten Überzeugungen der Lehrpersonen auf die Varianz zwischen den Ländern zurückgeführt werden kann, sodass anzunehmen ist, dass epistemologische Überzeugungen zur Genese mathematischen Wissens sehr stark durch das jeweilige nationale Schulsystem, die Landeskultur und pädagogische Traditionen beeinflusst werden (vgl. OECD, 2009d, S. 96).

Im Hinblick auf die Frage nach ausbildungsspezifischen Überzeugungspräferenzen in Deutschland zeigen sich für die Transmissions- und Konstruktionsorientierung ähnlich wie für Überzeugungen zur Struktur der Mathematik zum einen substantielle Unterschiede in Abhängigkeit des Umfangs an Mathematik im Rahmen der Ausbildung. Zum anderen zeigt sich aber auch eine Stufenabhängigkeit. Stufenübergreifend ausgebildete Lehrkräfte ohne Mathematik als Unterrichtsfach stimmen transmissionsorientierten Überzeugungen am stärksten und konstruktivistisch orientierten Überzeugungen am schwächsten zu. Möglicherweise macht sich hier ein Wechselwirkungseffekt negativ bemerkbar. Reine Primarstufenlehrkräfte bzw. Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach vertreten dagegen deutlich stärker konstruktivistische Überzeugungen und lehnen transmissionsorientierten Überzeugungen besonders stark ab.

Die in den vergangenen Jahren mit dem PISA-Schock einhergehende öffentliche Diskussion um die Veränderung von Schule und Unterricht, die durch eine Ablehnung von Lehrerzentrierung zugunsten einer stärkeren Schülerorientierung gekennzeichnet ist, hat offensichtlich insgesamt zu einer stärkeren Betonung konstruktionsorientierter und dyna-

mischer Aspekte des Lehren und Lernens geführt. In der Primarlehrerausbildung wird dabei bereits traditionell deutlich stärker auf schülerorientierte Inhalte fokussiert als in der Sekundarlehrerausbildung.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die mit TEDS-M 2008 vorliegenden empirischen Erkenntnisse den Blick auf die aktuelle Diskussion zu epistemologischen „Präferenzmustern“ (Baumert et al., 2004, S. 333) um die internationale Perspektive erweitern. Die Ergebnisse bestätigen die hohe Korrespondenz zwischen epistemologischen Überzeugungen zur Struktur der Mathematik und zur Genese mathematischen Wissens, die in der international-vergleichenden Lehrerausbildungsstudie *MT21* festgestellt worden war (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008). Ergebnisse zum Vergleich epistemologischer Überzeugungen von angehenden Lehrkräften und Lehramtsauszubildenden legen dabei für Deutschland den Schluss nahe, dass sich die Überzeugungen der angehenden Lehrkräfte den Überzeugungen der Ausbilderinnen und Ausbilder annähern (Felbrich, Müller & Blömeke, 2008a, b).

Auf der Aggregatebene lassen sich Überzeugungsprofile nachweisen, die sich kulturell geprägten Ländergruppen zuordnen lassen. Angehende Primarstufenlehrkräfte in individualistisch orientierten Gesellschaften lehnen – vermutlich aufgrund der gesellschaftlichen Betonung individueller Selbstverantwortung – stark reglementiertes und wenig selbstständiges Lernen eher ab und betonen schematische und formale Sichtweisen auf die Mathematik weniger stark. Umgekehrt gilt für die Überzeugungsprofile in kollektivistisch geprägten Gesellschaften vermutlich, dass die Betonung sozialer Netzwerke und die Unterordnung individueller Bedürfnisse zugunsten dieser dazu führt, dass statische und transmissionsorientierte Aspekte nicht als negativ konnotiert wahrgenommen werden. Insgesamt deuten beide Ausprägungen auf ein Passungsverhältnis von grundlegenden gesellschaftlichen Überzeugungen und Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens bzw. zur Struktur mathematischen Wissens hin.

12 Technischer Anhang zu TEDS-M 2008 Primarstufe: Stichprobenziehung, Durchführung der Erhebung, Skalierung, Gewichtung und Analyseeinheiten

Sigrid Blömeke, Rainer Lehmann & Ute Suhl

12.1	Sampling-Design von TEDS-M 2008 Primarstufe.....	328
12.2	TEDS-M-Stichprobe der Ausbildungsinstitutionen.....	328
12.2.1	Ausbildungsinstitutionen in Deutschland.....	329
12.2.2	Ausbildungsinstitutionen in den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern.....	332
12.3	TEDS-M-Stichprobe der Lehrerausbildenden.....	335
12.3.1	Lehrerausbildende in Deutschland.....	336
12.3.2	Lehrerausbildende in den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern.....	337
12.4	TEDS-M-Stichprobe angehender Primarstufenlehrkräfte.....	340
12.4.1	Angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland.....	341
12.4.2	Angehende Primarstufenlehrkräfte in den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern.....	342
12.5	Gewichtungen zur korrekten Schätzung von deskriptiven Statistiken und Modellparametern.....	346
12.6	Korrekte Schätzung von Standardfehlern.....	349
12.7	Aufbau der Untersuchungsinstrumente und Skalierungen.....	352
12.7.1	Leistungstests zur Erfassung des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte.....	352
12.7.2	Leistungstest zur Erfassung des pädagogischen Wissens.....	354
12.7.3	Erfassung der Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrerausbildung.....	354
12.7.4	Erfassung der Überzeugungen angehender Mathematiklehrkräfte.....	355
12.8	Analyseebenen: Vergleiche von Ländern vs. Ausbildungsgängen.....	356
12.9	Durchführung von TEDS-M 2008 international.....	359
12.10	Durchführung von TEDS-M 2008 in Deutschland.....	364

Die technischen Angaben in den Kapiteln dieses Bandes wurden auf das Unverzichtbare begrenzt, um den Lesefluss nicht unnötig zu behindern. In diesem Anhang erfolgen detaillierte Beschreibungen der Stichprobenziehungen auf Institutionen-, Lehrerausbildenden- und Lehrkraft-Ebene, der Berechnung von Gewichten, der Schätzung von Standardfehlern sowie der Vorgehen bei den Skalierungen und Datenanalysen (vgl. auch Tatto, Schwille, Senk, Rodriguez, Bankov et al., 2009). Dabei werden jeweils zunächst die internationalen Vorgaben dokumentiert, bevor darauf eingegangen wird, wie die Übertragung der Vorgaben auf die deutschen Verhältnisse erfolgte und welche speziellen Probleme

me hierbei ggf. auftraten. Anschließend erfolgt eine zusammenfassende Darstellung dieses Prozesses in den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern. In vielen Fällen sind die Informationen strukturgleich mit den Informationen im technischen Anhang zur Sekundarstufen-I-Studie von TEDS-M 2008 (siehe Kapitel 12 im parallel erscheinenden Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010). Weitere methodische Details werden im Skalenhandbuch zugänglich sein, das in Kürze veröffentlicht wird.

12.1 Sampling-Design von TEDS-M 2008 Primarstufe

Basis von TEDS-M 2008 ist ein mehrstufiges stratifiziertes Sampling-Design, das Zufallsziehungen repräsentativer Einheiten auf den Ebenen Ausbildungsinstitutionen, Lehrerausbildende und angehende Lehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung für eine der Klassen 1 bis 4 gewährleistet. Diese drei Ebenen wurden dabei nicht nur genutzt, um auf ökonomischem Wege eine repräsentative Stichprobe an Primarstufenlehrkräften im letzten Jahr ihrer Ausbildung zu erhalten, sondern sie stellten selbst Untersuchungseinheiten dar, um umfassende Informationen über die in der Primarstufenlehrausbildung gebotenen institutionellen Lerngelegenheiten in Mathematik, Mathematikdidaktik, Pädagogik und Schulpraxis sowie Merkmale der Lehrerausbildenden zu erheben. Eingesetzt wurden ein Institutionen-Fragebogen, ein Lehrerausbildenden-Fragebogen und ein Lehrkraft-Fragebogen, jeweils angepasst an den im Fokus stehenden konkreten Ausbildungsgang und die konkrete Ausbildungskomponente (Details siehe unten).

Die Stichprobenziehungen erfolgten in Zusammenarbeit der nationalen Forschungskordinatoren in den TEDS-M-Teilnahmeländern (National Research Coordinators, NRCs) mit dem Data Processing Center der IEA in Hamburg (DPC) und dem Sampling-Beauftragten für TEDS-M 2008 von Statistics Canada. Aufgabe der NRCs war es, die Daten zu den jeweiligen Zielpopulationen zur Verfügung zu stellen, die für eine Stichprobenziehung notwendig sind – vor allem Angaben zur exakten Struktur und zu den Institutionen der Primarstufenlehrausbildung in den jeweiligen Teilnahmeländern, einschließlich Angaben zum avisierten Abdeckungsgrad, erforderlichen Ausschlüssen, Stratifizierungsmerkmalen und genauer Größen der verschiedenen Untersuchungspopulationen. Die Institutionenstichproben in den TEDS-M-Ländern wurden vom DPC gezogen, während die NRCs für die jeweiligen Stichprobenziehungen der Untersuchungspopulationen innerhalb der Institutionen zuständig waren, wofür die Software WinW3S (*Within-Institution Sampling Software for Windows*) zur Verfügung gestellt wurde. Alle Ziehungsschritte sind vollständig dokumentiert, vom DPC begutachtet und können so jederzeit nachvollzogen werden.

12.2 TEDS-M-Stichprobe der Ausbildungsinstitutionen

Die Ausbildungsinstitutionen stellen in TEDS-M 2008 die erste Ziehungsebene und eine erste Untersuchungseinheit dar, auf der mit dem Institutionen-Fragebogen Strukturmerkmale zu den in jedem TEDS-M-Teilnahmeland angebotenen Ausbildungsgängen erhoben wurden, die zu einer Mathematik-Lehrberechtigung in einer der Klassen 1 bis 4 führen. Im Kontext der Studie ist eine Institution der Primarstufenlehrausbildung wie folgt

definiert: „A secondary or post-secondary school/college/university which offers structured OTL (i.e. a program or programs) on a regular and frequent basis to Future Teachers within a route of teacher preparation“ (IEA, 2007, S. 11; vgl. auch Tatto et al., 2009).

Mit „OTL“ (*opportunities to learn*) werden Lerngelegenheiten im Rahmen eines formellen Ausbildungsgangs bezeichnet, der zu einer Berechtigung führt, Mathematik in der Primarstufe zu unterrichten. In Anlehnung an die *International Standard Classification of Education* der UNESCO wird die Primarstufe dabei über die Klassen 1 bis 4 (ISCED-Level 1 – Primary or Basic Education, Cycle 1) des allgemeinbildenden Schulwesens definiert. Ausbildungen zur Lehrkraft an Sonderschulen oder kurzfristig eingerichtete Notausbildungen beispielsweise zur Behebung akuten Lehrermangels gehören damit nicht zur Zielpopulation. Da in so gut wie allen TEDS-M-Ländern Primarstufenlehrkräfte als Klassenlehrkräfte tätig sind und es damit zu ihrer Aufgabe gehört, Mathematik zu unterrichten, wird in diesen Ländern – so auch in Deutschland – die gesamte bzw. fast die gesamte Primarstufenlehrausbildung in den Blick genommen.

Mit „Routen“ der Primarstufenlehrausbildung sind konsekutive (*consecutive*) und grundständige (*concurrent*) Ausbildungsmodelle gemeint. Zentrales Unterscheidungsmerkmal ist die Vergabe mehrerer Abschlüsse im ersten Fall, wobei eine formelle Lehrberechtigung erst mit dem letzten Abschluss erreicht wird, im Unterschied zur Vergabe nur eines Abschlusses im zweiten Fall. Die zweiphasige Lehrerausbildung in Deutschland stellt vor diesem Hintergrund ein konsekutives Modell dar, das zudem noch an zwei gänzlich verschiedenen Institutionen absolviert wird. Allerdings ist zu bemerken, dass es sich im Vergleich zu international üblichen Ausbildungsformen, die in der ersten Phase meist vollständig polyvalent gestaltet sind und erst in der zweiten Phase Bezug auf den Lehrerberuf nehmen, um ein hybrides Modell handelt. Bereits in der ersten Phase finden sich neben fachwissenschaftlichen fachdidaktische, pädagogische und schulpraktische Anteile. Die Unterschiede der deutschen Struktur zum parallelen Modell sind allerdings deutlich größer als die Gemeinsamkeiten, nicht zuletzt aufgrund des definitorisch eindeutigen Moments der Vergabe der Lehrberechtigung.

12.2.1 Ausbildungsinstitutionen in Deutschland

Die Übertragung der internationalen Definition von „Institution“ auf die Verhältnisse in Deutschland hat dazu geführt, die Bundesländer als Ausbildungsinstitutionen anzusehen, weil auf dieser Ebene über Prüfungs- und Ausbildungsverordnungen Festlegungen zur Struktur der Primarstufenlehrausbildung erfolgen, die einen Detaillierungsgrad erreichen, wie ihn andere Länder oft nicht einmal auf der Ebene der einzelnen Universitäten aufweisen. So wurden mit dem Institutionen-Fragebogen Informationen zu den formalen Eingangsvoraussetzungen für die einzelnen Ausbildungsgänge der Primarstufenlehrausbildung, zu Hauptauswahlkriterien in Bezug auf Bewerberinnen und Bewerber, zur Länge der jeweiligen Ausbildung, ihren Hauptkomponenten mit Umfang, zu Praxisregularien, zur formalen Qualifikation der Lehrerausbildenden, zur Form der Abschlussprüfung und Art der Zertifizierung, zur erworbenen Lehrberechtigung, zu Absolventenzahlen, zu staatlich vorgegebenen Standards und zu den Kosten der Ausbildung erhoben. In

Deutschland sind diese Fragen Angelegenheiten der Bundesländer; Universitäten und Studienseminare haben auf diesem Abstraktionsgrad innerhalb der gegebenen Vorgaben kaum Freiräume.

Unter forschungsökonomischen Gesichtspunkten war die Entscheidung, die Bundesländer als Ausbildungsinstitutionen zu definieren, zudem mit erheblichen Effizienzgewinnen verbunden, da die erste Untersuchungsebene so nur 16 Einheiten anstelle von mehreren Hundert Universitäten und Studienseminaren umfasste (diese werden im folgenden Ziehungsschritt als so genannte *Session Groups* unterschieden). Alle 16 Bundesländer haben ihr Einverständnis für eine Teilnahme an TEDS-M 2008 gegeben, sodass in Deutschland eine Vollerhebung stattfinden konnte und mit dem standardisierten Institutionen-Fragebogen flächendeckend Daten zur Struktur und den Inhalten der jeweiligen Ausbildungsgänge für die Primarstufe erhoben wurden.

Das föderale System bringt es mit sich, dass in Deutschland eine Vielzahl an Ausbildungsgängen angeboten wird, die mit einer Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in einer der Klassen 1 bis 4 verbunden sind. Diese unterscheiden sich zwischen den Bundesländern und innerhalb dieser. Im Zuge der gegenseitigen Anerkennung von Lehramtsprüfungen und Lehramtsbefähigungen wurden die allgemeinbildenden Lehrämter aller Bundesländer von der KMK Lehramtstypen zugeordnet. Unter Zugrundelegung dieser KMK-Typologie (2002b) und in Absprache mit den Kultusministerien der Länder erfolgten für TEDS-M 2008 Klassifizierungen aller vor Ort angebotenen Ausbildungsgänge in vier Grundtypen (siehe Tabelle 12.1; für Details dieser Zuordnung siehe Kapitel 3 des vorliegenden Bandes):

- reine Primarstufenlehrausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach (TEDS-M-Typ 1a), die in sieben Bundesländern angeboten wird (z.B. als Lehramt an Grundschulen mit Mathematik als Wahlfach),
- reine Primarstufenlehrausbildung ohne Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach (TEDS-M-Typ 1b), die in vier Bundesländern angeboten wird (z.B. als Lehramt an Grundschulen mit Mathematik als Didaktikfach),
- Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrausbildung mit Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach (TEDS-M-Typ 2a), die in neun Bundesländern angeboten wird (z.B. als Lehramt an Grund- und Hauptschulen mit Mathematik als einem von zwei Unterrichtsfächern),
- Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrausbildung ohne Mathematik als Schwerpunkt- oder Unterrichtsfach (TEDS-M-Typ 2b), die in acht Bundesländern angeboten wird (z.B. als Lehramt an Grund- und Hauptschulen mit Deutsch und Englisch als Unterrichtsfächern).

Damit kann gleichzeitig zwischen *schulstufenspezifischen* und *schulstufenübergreifenden* Ausbildungsgängen unterschieden werden. In keinem Bundesland existieren diese Ausbildungsformen parallel, sondern es findet eine eindeutige Entscheidung für eines der beiden Modelle statt (vgl. Tabelle 12.1). Dies bedeutet zugleich, dass das stufenübergreifende Lehramt zu unterschiedlichen Aufgaben führt: zur Tätigkeit als Klassenlehrkraft in der Primarstufe mit Unterricht in vielen Fächern, darunter Mathematik, unabhängig da-

von, ob es als Fach studiert wurde oder nicht, und zur Tätigkeit als Fachlehrkraft in der Sekundarstufe I in den beiden Unterrichtsfächern, in denen eine Ausbildung erfolgt ist. Der schulstufenübergreifende Ausbildungstyp für die Primarstufe und die Sekundarstufe I *mit* Mathematik als Unterrichtsfach (TEDS-M-Typ 2a) wurde daher auch in die Sekundarstufen-I-Studie von TEDS-M 2008 einbezogen, weil mit ihm – anders als mit dem stufenübergreifenden Lehramt *ohne* Mathematik als Unterrichtsfach – eine Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in der Klasse 8 verbunden ist, über die die Sekundarstufe I in TEDS-M 2008 identifiziert wird (siehe den parallel erscheinenden Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010).

Tabelle 12.1: Zuordnung der Lehramtsausbildungen in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland zu den TEDS-M-Lehramtstypen 1a, 1b, 2a und 2b

LEHRAMTSTYP	1a	1b	2a	2b
Baden-Württemberg			x	x
Bayern	x	x		
Berlin			x	x
Brandenburg			x	x
Bremen	x	x		
Hamburg			x	x
Hessen	x	x		
Mecklenburg-Vorpommern			x	
Niedersachsen			x	x
Nordrhein-Westfalen	x	x		
Rheinland-Pfalz			x	x
Saarland			x	x
Sachsen	x			
Sachsen-Anhalt	x			
Schleswig-Holstein			x	x
Thüringen	x			

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Modifizierungen der KMK-Typologie betreffen aufgrund von Veränderungen seit der KMK-Vereinbarung aus dem Jahr 2002 die Bundesländer Bremen und Nordrhein-Westfalen. Der Bremer Ausbildungsgang „Lehramt für Primarstufe und Sekundarstufe I“ wurde von der KMK als stufenübergreifend und damit als Typ 2 eingestuft. Nach den im Studienjahr 2003/2004 – dem TEDS-M-Stichjahr für die Identifizierung der universitären Ausbildungsbedingungen der TEDS-M-Kohorte, die sich 2008 im letzten Jahr ihrer Ausbildung befand – geltenden Studien- und Prüfungsordnungen für die erste Phase mussten Studierende dieses Ausbildungsgangs ihren Schwerpunkt jedoch eindeutig in der *Primaroder* in der Sekundarstufe I wählen. Diesen Schwerpunkt behielten sie auch im Vorbereitungsdienst bei und er wurde in den Abschlusszeugnissen beider Staatsexamina vermerkt. Damit konnten die befragten angehenden Lehrkräfte eindeutig der Primarstufe (Typ 1 und damit Bestandteil der Primarstufenstudie) oder der Sekundarstufe I zugeordnet wer-

den (Typ 3 und damit nicht Bestandteil der Primar-, sondern der Sekundarstufen-I-Studie; siehe den parallel erscheinenden Band Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010).

Zum Vergleich ein Blick auf die Verhältnisse in anderen Bundesländern: In Niedersachsen kann im Ausbildungsgang „Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen“ in der ersten Phase zwar ebenfalls ein Schwerpunkt gewählt werden, anders als in Bremen ist diese Wahl nach Auskunft des Kultusministeriums und anhand der vor Ort erhältlichen Daten aber nicht bindend. Die angehenden Lehrkräfte werden in der zweiten Phase nach dem Bedarf an den Schulen eingesetzt. Somit entspricht der Schwerpunkt der ersten Phase nicht unbedingt dem der zweiten und auch die Einstellung in den Schuldienst richtet sich stärker nach Bedarf als nach gewähltem Schwerpunkt. Diese Zielpopulation wurde daher in Absprache mit dem Kultusministerium und den Studienseminaren als Typ 2 klassifiziert und nimmt, wenn Mathematik Unterrichtsfach ist, zufällig verteilt an beiden TEDS-M-Studien teil.

In Nordrhein-Westfalen wurde zum Wintersemester 2003/2004 ein stufenübergreifendes Lehramt neu eingeführt. Ähnlich wie in Bremen muss jedoch ein durchgehender Schwerpunkt gewählt werden, der in beiden Abschlusszeugnissen vermerkt wird. Daher wurde die Zuordnung der KMK von 2002, nach der diese Ausbildung in Nordrhein-Westfalen den Typen 1 und 3 zugeordnet wurde, unverändert beibehalten.

Die Daten zur Struktur der Ausbildungsgänge, die zu einem Lehramt in den Klassen 1 bis 4 führen, zu ihren zentralen Komponenten sowie die Daten zu den jeweiligen Zielpopulationen werden für die Berichterstattung immer mindestens auf Typen-Ebene aggregiert. Es erfolgt also keine Berichterstattung von Ergebnissen nach Bundesländern getrennt, da diese unter System-Gesichtspunkten nicht im Mittelpunkt des Erkenntnisinteresses stehen, sondern es finden sich immer mindestens vier (TEDS-M-Typ 1b) bzw. sieben bis neun (Typ 1a, 2a und 2b) Bundesländer in der Stichprobe (gewichtet anhand ihrer Anteile an der jeweiligen Zielpopulation). Für die Nationenvergleiche erfolgt eine weitere Aggregation der Daten, gewichtet anhand der Anteile der Ausbildungsgänge und Bundesländer an der Zielpopulation. Zu Typ 1b in Hessen und zu Typ 2b in Berlin ist festzuhalten, dass hier zur Zielpopulation von TEDS-M 2008 prinzipiell auch die angehenden Lehrkräfte aus dem Ausbildungsgang zur Primarstufen- bzw. Primar- und Sekundarstufen-I-Lehrkraft ohne jegliche mathematische oder mathematikdidaktische Ausbildung gehört hätten. Diese beiden (kleinen) Gruppen an Lehrkräften waren für die Studie aus organisatorischen Gründen allerdings nicht erreichbar, sodass sie ausgeschlossen werden mussten.

12.2.2 Ausbildungsinstitutionen in den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern

Die Angaben zu den Institutionen-Stichproben der übrigen TEDS-M-Teilnahmeländer können Tabelle 12.2 entnommen werden (zusammengestellt nach Tatto et al., 2009; Dumais & Meinck, 2010a). Insgesamt haben 16 Länder an der Primarstufenstudie von TEDS-M 2008 teilgenommen. In den meisten werden die strukturellen Merkmale der Primarstufenlehrausbildung von Pädagogischen Hochschulen bzw. Universitäten festgelegt, die insofern die erste Ziehungsebene darstellten. Um reliable Schätzungen zu er-

Tabelle 12.2: Angaben zu den Institutionen-Stichproben der TEDS-M-Teilnahmeländer für die Primarstufe

Land	Unter- suchungs- population	angestrebte Stich- proben- größe	erreichte Stich- proben- größe	Rücklauf- quote (IPR in %)	Bemerkungen
Botswana	7	7 (Census)	7	100	---
Chile	40	40 (Census)	35	88	---
Deutschland	16	16 (Census)	16	100	---
Georgien	10	10 (Census)	10	100	---
Kanada	30	30 (Census)	11	37	vier Provinzen (Ontario, Quebec, Nova Scotia, Neufundland und Labrador); ausgeschlossen wegen zu geringer Rücklaufquoten auf allen Folgeebenen
Malaysia	30	30 (Census)	17	57	Rücklaufquote < 60%
Norwegen	47	47 (Census)	45	96	Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition (23 Inst.)
Philippinen	289	60 (Sample)	51	85	sehr kleine Institutionen ausgeschlossen, Ausschlussrate 7,4%
Polen	91	91 (Census)	78	86	Institutionen mit grundständigen Ausbildungsgängen (91,5% aller Institutionen)
Russland	177	57 (Sample)	52	91	tertiäre Institutionen (Lehrerausbildung auf sekundärem Niveau läuft aus)
Schweiz	16	16 (Census)	15	94	Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
Singapur	1	1 (Census)	1	100	---
Spanien	72	50 (Sample)	48	96	---
Taiwan	19	19 (Sample)	19	100	sehr kleine Institutionen ausgeschlossen, Ausschlussrate 26,1%; 2 Institutionen als Sample aus diesen aufgenommen
Thailand	46	46 (Census)	44	96	---
USA	408	60 (Sample)	50	83	Hochschulen in staatlicher Trägerschaft (37% der Hochschulen insgesamt, 60% aller angehenden Lehrkräfte)

Ausschlüsse unter 5% nicht aufgelistet.

halten, galt als generelle Richtlinie, dass eine Zufallsziehung von mindestens 50 Institutionen proportional zur Größe zu erfolgen hatte (*PPS sampling*).

Nur auf der Institutionen-Ebene konnten in TEDS-M 2008 Nachziehungen erfolgen, für die vorab zwei Einheiten festgelegt wurden. Auf den Folgeebenen der Lehrerausbildenden bzw. der angehenden Lehrkräfte war dies ausgeschlossen. Lag die Zahl vorhandener Ausbildungsinstitutionen in einem Land unter 50 – wie im Falle von Deutschland beispielsweise bei 16 – mussten alle einbezogen werden (Census). Dies galt bis auf für die Philippinen, für Russland und die USA für alle TEDS-M-Teilnahmeländer, sodass auf der Ebene der Institutionen mehrheitlich Vollerhebungen durchgeführt wurden.

Um diese Vollerhebungen forschungswirtschaftlich sinnvoll realisieren zu können, haben einige Länder besonders kleine Ausbildungsinstitutionen mit maximal drei angehenden Primarstufenlehrkräften ausgeschlossen. Dies gilt vor allem für die Philippinen (7,4% der Institutionen) und Taiwan (26,1%). In Taiwan wurden angesichts des relativ großen Anteils kleiner Ausbildungsinstitutionen zwei zufällig gezogene Institutionen als Sample aufgenommen, um die kleinen Einrichtungen mindestens teilweise repräsentiert zu haben und mögliche Verzerrungen so weit wie möglich zu vermeiden.

Eine andere Stichprobeneinschränkung bezieht sich auf den Abdeckungsgrad der nationalen Ausbildungsinstitutionen. Einige Länder haben nur mit Territorien und/oder Institutionen an TEDS-M 2008 teilgenommen, die dazu ihr Einverständnis gegeben haben. Dies gilt für Kanada (vier Provinzen: Ontario, Quebec, Nova Scotia sowie Neufundland und Labrador), die Schweiz (Pädagogische Hochschulen der deutschsprachigen Kantone) sowie die USA (Hochschulen in staatlicher Trägerschaft). In Polen haben nur die Institutionen mit grundständigen (*concurrent*) Ausbildungsgängen teilgenommen (diese stellen 91,5% aller Institutionen), da in konsektiven eine Identifikation der jeweiligen Zielpopulationen nicht möglich gewesen wäre. In Russland haben nur die tertiären Ausbildungsinstitutionen teilgenommen, da die Lehrerausbildung auf sekundärem Niveau ausläuft. Ein Sonderfall ist Norwegen, auf den in Abschnitt 12.3 ausführlich eingegangen wird.

Tabelle 12.3: Konventionen zur Notation in den dokumentierten Formeln

Einheit	Indizes	teilnehmende Einheiten	gezogene Einheiten	Einheiten in der Zielpopulation
Explizites Stratum	h			H
Ausbildungsinstitution	i	r	n	N
Kombination aus Ausbildungsroute und Schulstufe	k			K
Lehrerausbildende	j	p	e	E
Gruppe an Lehrerausbildenden	g			G
Ausbildungsgang	l	q		Q
Angehende Lehrkraft	t	v	f	F
Session Group	d		s	S

Um in die Berichterstattung eingeschlossen werden zu können, mussten in TEDS-M 2008 die strengen, von Studien auf der Schülerenebene abgeleiteten Gütekriterien der IEA erreicht werden. Das hieß in diesem Falle, dass für eine uneingeschränkte Ergebnisdarstellung ausgefüllte Institutionen-Fragebögen von mindestens 85 Prozent der gezogenen Ausbildungsinstitutionen vorliegen mussten. Eine abgestuft annotierte Aufnahme konnte erfolgen, falls diese Marke knapp verfehlt wurde bzw. wenn die Rücklaufquote unter 60 Prozent aber zumindest noch über 30 Prozent blieb. Eine Institution wurde als teilnehmend gezählt, sobald für mindestens einen dort angebotenen Ausbildungsgang der Primarstufe der entsprechende Fragebogen (*Institutional Program Questionnaire*) ausgefüllt eingereicht wurde. Im Folgenden wird dokumentiert, wie die Rücklaufquoten genau ermittelt wurden. Für die Formeln gelten dabei die in Tabelle 12.3 dokumentierten Konventionen zur Notation (Quelle: Dumais & Meinck, 2010b).

Die ungewichtete Rücklaufquote (*Institutional Participation Rate*, IPR_I) wurde wie folgt berechnet, wobei r die Zahl der als teilnehmend gezählten Institutionen, n die Zahl der Institutionen in der Stichprobe und H die expliziten Strata repräsentieren (vgl. auch im Folgenden Dumais & Meinck, 2010b):

$$IPR_I = \frac{\sum_{h=1}^H r_h}{\sum_{h=1}^H n_h}$$

Die gewichtete Institutionen-Rücklaufquote (IPR_{I-wgt}) berechnet sich wie folgt (zur Ermittlung der Gewichte siehe unten Abschnitt 12.5):

$$IPR_{I-wgt} = \frac{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} WGTFACTI_{hi}}{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} WGTFACTI_{hi} \times WGTADJII_{hi}}$$

In allen TEDS-M-Ländern wurde auf der Ebene der Ausbildungsinstitutionen mindestens die unterste Grenze der Rücklaufquote erreicht, die für eine Aufnahme der Ergebnisse in die internationale Berichterstattung notwendig war; in Deutschland lag die Rücklaufquote bei 100 Prozent. Für Malaysia müssen allerdings Einschränkungen in Bezug auf die Stichprobenqualität festgestellt werden (Rücklaufquote < 60%). Darauf wird entsprechend hingewiesen, wenn Daten dieses Landes aus dem Institutionen-Fragebogen verwendet werden (gilt nicht für den vorliegenden Band). Kanada wurde aus der Berichterstattung ausgeschlossen, weil in diesem Land auf allen Folgeebenen die Mindest-Rücklaufquoten verpasst wurden.

12.3 TEDS-M-Stichprobe der Lehrerausbildenden

In Bezug auf die Lehrerausbildenden wurden in einem zweischrittigen stratifizierten Zufallsverfahren national repräsentative Personenstichproben von Lehrenden in Mathematik, Mathematikdidaktik und Pädagogik gezogen, um zum einen mit Hilfe des entsprechenden Fragebogens zentrale Merkmale des in der Lehrerausbildung tätigen Personals

beschreiben sowie zum anderen die TEDS-M-Ergebnisse auf der Ebene der angehenden Lehrkräfte erklären zu können. Dieser TEDS-M-Komponente kommt neben einer explanativen Funktion also ebenfalls eine eigenständige Bedeutung zu.

Dieses Ziel beinhaltete, dass eine eigene unabhängige Ziehung vorgenommen werden konnte und nicht die konkreten Auszubildenden der angehenden Lehrkräfte aus der TEDS-M-Stichprobe befragt werden mussten. Für konsekutive Ausbildungsmodelle, wie sie in Deutschland gelten, erlaubte diese Regelung die Einbeziehung der Lehrenden der vorangehenden Ausbildungsphase. Andernfalls hätte eine Beschränkung auf die Lehrerausbildenden der zweiten Phase erfolgen müssen, in denen die Testung der Lehrkräfte in ihrem letzten Ausbildungsjahr erfolgte. Dies wäre eine nur sehr ungenügende Repräsentation von Lehrerausbildenden in den entsprechenden Ländern gewesen. Die Unabhängigkeit der beiden Ziehungen bedeutet zugleich, dass keine Verknüpfung der Daten von Lehrerausbildenden und angehenden Lehrkräften auf der Individualebene erfolgen kann. Insbesondere für konsekutive Lehrerausbildungssysteme wäre allerdings sowieso die Frage zu stellen gewesen, wie sinnvoll eine solche Verknüpfung angesichts des Institutionenwechsels ist.

Die in TEDS-M 2008 zugrunde gelegte Definition von Lehrerausbildenden lautete wie folgt: „Persons with regular, repeated responsibility to teach Future Teachers within a given teacher preparation route and/or program“ (IEA, 2007, S. 12). „Regelmäßigkeit“ wurde über das Angebot von Pflichtveranstaltungen in der Lehrerausbildung operationalisiert: „someone who is responsible for teaching one or more of the program’s required courses [...] during the study’s data collection year at any stage of the institution’s teacher preparation program“ (ebd.). Grundlage für die Ermittlung der Zielpopulation waren die Ausbildungscurricula und Lehrveranstaltungsverzeichnisse aller Ausbildungsgänge, die zu einer Mathematik-Lehrberechtigung in einer der Klassen 1 bis 4 (Primarstufe) oder 8 (Sekundarstufe I) führen.

12.3.1 Lehrerausbildende in Deutschland

Die deutsche Lehrerausbildenden-Stichprobe wurde explizit nach Ausbildungsphase (erste Phase, zweite Phase – Letztere mit den expliziten Substrata zentral organisiert vs. dezentral organisiert) sowie weiter implizit stratifiziert nach Bundesland. Wie international vorgegeben wurde nicht zwischen Lehrerausbildenden für die Primarstufe und die Sekundarstufe I differenziert, da in der Mehrheit der TEDS-M-Länder die Lehrerausbildenden Lehrkräfte beider Stufen unterrichten. Eine Variable im Fragebogen ermöglicht jedoch eine Identifizierung der entsprechenden Substichproben, sodass stufenspezifische Analysen möglich sind (siehe hierzu im Detail Kapitel 4 dieses Bandes). Ausgeschlossen wurden aus forschungsökonomischen Gründen sehr kleine Ausbildungseinheiten. Dies führte zu einem Ausschluss von weniger als zwei Prozent der Auszubildenden.

Insgesamt wurden in Deutschland vom DPC 50 Universitäten und Studienseminare gezogen, an denen wiederum mindestens 30 zufällig gezogene Lehrerausbildende zu befragen waren oder eine Vollerhebung zu erfolgen hatte. Die Stichprobenziehung innerhalb der Institutionen erfolgte durch das deutsche TEDS-M-Team mit Hilfe der *Within Institution Sampling*-Software der IEA WinW3S. Für die Ziehung waren vollständige

Listen aller unter obige Definition fallenden Lehrerausbildenden zusammenzustellen, die über eine systematische Auswertung der Studien-, Prüfungs- und Ausbildungsordnungen sowie aller Lehrverzeichnisse gewonnen wurden. Nachziehungen im Falle von Teilnehmerverweigerung waren nicht zugelassen. An vier der 50 zufällig gezogenen Ausbildungsinstitutionen wurde die notwendige Mindestrücklaufquote von 50 Prozent der Lehrerausbildenden nicht erreicht, sodass die Institutionen ausgeschlossen wurden. Die institutionelle Rücklaufquote betrug damit 92 Prozent.

Auf der Individualebene bildeten 3.944 Lehrerausbildende die Zielpopulation in Deutschland. Aus diesen waren an den 50 Institutionen 792 Auszubildende zufällig gezogen worden, von denen 482 Personen an TEDS-M 2008 teilgenommen haben. Dies bedeutet auf der Ebene der Lehrerausbildenden eine Rücklaufquote von 61 Prozent wobei die Rücklaufquoten pro Institution zwischen 50 und 100 Prozent variieren. Unter den 482 Lehrerausbildenden befinden sich 115 Mathematikerinnen und Mathematiker, 142 Mathematikdidaktikerinnen und Mathematikdidaktiker sowie 225 Pädagoginnen und Pädagogen. Gewichtet repräsentiert jedes Mitglied der Stichprobe im Mittel 8,2 Auszubildende.

Aus der Kombination der Rücklaufquoten auf Institutionen- sowie Auszubildenebene ergibt sich eine Gesamtbeteiligungsquote von 56 Prozent (zur exakten Berechnung siehe den folgenden Abschnitt), womit das von der IEA gesetzte Gütekriterium einer Rücklaufquote von 85 Prozent auf der Personenebene oder einer kombinierten Quote von 75 Prozent wie in der Hälfte der TEDS-M-Teilnahmeländer nicht erreicht wurde. Die Zahl macht deutlich, dass die Gewinnung von Lehrerausbildenden offensichtlich generell ein schwieriges Unterfangen war. Allerdings konnte die geforderte Mindestrücklaufquote erreicht werden, sodass zwar von einer Einschränkung der Stichprobenqualität ausgegangen werden muss, die Daten können aber zumindest als eingeschränkt repräsentativ gelten. Die Einschränkung wird in der Ergebnisdarstellung markiert.

12.3.2 Lehrerausbildende in den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern

Die Gütekriterien aller Lehrerausbildenden-Stichproben können Tabelle 12.4 entnommen werden (zusammengestellt nach Tatto et al., 2009; Dumais & Meinck, 2010a). Die ungewichtete Rücklaufquote auf der Institutionen-Ebene wurde zunächst wie folgt berechnet (IPR_E), wobei r wieder die Zahl der als teilnehmend gezählten Institutionen, n die Zahl der Institutionen in der Stichprobe und H die expliziten Strata repräsentieren (vgl. Dumais & Meinck, 2010b; zur Notation siehe Tabelle 12.3):

$$IPR_E = \frac{\sum_{h=1}^H r_h}{\sum_{h=1}^H n_h}$$

Die Berechnung der gewichteten institutionellen Rücklaufquote (IPR_{E-wgt}) geschieht wie folgt, wobei G die Gruppen an Lehrerausbildenden und p die teilnehmenden Auszubildenden repräsentiert (zur Ermittlung der Gewichte siehe unten Abschnitt 12.5):

$$IPR_{E-wgt} = \frac{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} \sum_{g=1}^G \sum_{j=1}^{p_{hig}} WGT FAC1 E_{hi} \times WGT FAC2 E_{higj} \times WGT ADJ2 E_{higj}}{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} \sum_{g=1}^G \sum_{j=1}^{p_{hig}} WGT FAC1 E_{hi} \times WGT ADJ1 E_{hi} \times WGT FAC2 E_{higj} \times WGT ADJ2 E_{higj}}$$

Die ungewichtete Rücklaufquote für die Personenebene der Lehrerausbildenden (WPR_E) wird über alle Institutionen zusammengefasst berechnet. Dabei repräsentieren p die teilnehmenden und e die gezogenen Auszubildenden:

$$WPR_E = \frac{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} p_{hi}}{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} e_{hi}}$$

Analog erfolgt die Berechnung der gewichteten Rücklaufquote (WPR_{E-wgt}):

$$WPR_{E-wgt} = \frac{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} \sum_{g=1}^G \sum_{j=1}^{p_{hig}} WGT FAC1 E_{hi} \times WGT FAC2 E_{higj}}{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} \sum_{g=1}^G \sum_{j=1}^{p_{hig}} WGT FAC1 E_{hi} \times WGT FAC2 E_{higj} \times WGT ADJ2 E_{higj}}$$

Es gab angesichts der zweistufigen Ziehung drei Möglichkeiten, die Gütekriterien der IEA für eine unkommentierte Berichterstattung zu erfüllen. Entweder mussten die beiden Institutionen- und Auszubildendenrücklaufquoten getrennt voneinander jeweils bei mindestens 85 Prozent liegen:

$$(IPR_E \geq 0,85 \text{ und } WPR_E \geq 0,85) \text{ oder } (IPR_{E-wgt} \geq 0,85 \text{ und } WPR_{E-wgt} \geq 0,85).$$

Oder die kombinierte Rücklaufquote als das jeweilige Produkt der beiden Komponenten musste bei mindestens 75 Prozent liegen:

$$(CPR_E = IPR_E \times WPR_E \geq 0,75) \text{ oder } (CPR_{E-wgt} = IPR_{E-wgt} \times WPR_{E-wgt} \geq 0,75).$$

Eine abgestufte annotierte Aufnahme konnte erfolgen, falls die geforderte kombinierte Rücklaufquote knapp verfehlt wurde (Anmerkung: „Rücklaufquote < 75%“) oder – mit dem noch deutlicheren Hinweis „Rücklaufquote < 60%“ versehen – falls zumindest die Mindestquote von 30 Prozent erreicht wurde. In drei Ländern ist allerdings selbst Letzteres nicht gelungen: in Kanada, Norwegen und den USA. Diese Länder schließen wir daher aus der Berichterstattung aus.

Tabelle 12.4: Angaben zu den Lehrerausbildenden-Stichproben der TEDS-M-Teilnahmeländer

Land	erreichte Inst. (Gesamt)	Unter-suchungs-pop. (Summe Gewichte)	angestrebte Stichprobengröße (Sampling-Design)	erreichte Aus-bildende	kombi-nierte Rücklauf-quote (%)	Bemerkun-gen
Botswana	7 (7)	44	44 (Census)	43	98	---
Chile	28 (40)	729	510 (Sample)	392	54	Rücklaufquote < 60%
Deutschland	46 (50)	3944	792 (Sample)	482	56	Rücklauf- quote < 60%
Georgien	10 (10)	64	64 (Census)	62	97	---
Kanada	10 (30)	282	94 (Sample)	74	26	Mindestrück- laufquote verfehlt
Malaysia	22 (30)	457	330 (Sample)	255	57	Rücklaufquote < 60%
Norwegen	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Mindestrück- laufquote verfehlt
Oman	7 (7)	103	99 (Census)	84	85	---
Philippinen	51 (60)	2847	626 (Sample)	589	80	---
Polen	72 (91)	1181	857 (Sample)	734	68	Inst. mit grundständi- gen Ausbil- dungsgängen; Rücklaufquote < 75%
Russland	56 (57)	3135	1311 (Sample)	1212	91	tertiäre Inst. (Ausbildung auf sekundä- rem Niveau läuft aus)
Schweiz	12 (16)	416	318 (Sample)	220	52	Päd. Hoch- schulen in dt.- sprachigen Kantonen; Rücklaufquote < 60%
Singapur	1 (1)	91	91 (Census)	77	85	---
Taiwan	19 (19)	339	205 (Sample)	195	95	---
Thailand	43 (46)	354	331 (Census)	312	88	---
USA	14 (60)	9500	407 (Sample)	241	14	Mindestrück- laufquote verfehlt

Ausschlüsse unter 5% nicht aufgelistet.

Einschränkungen der Stichprobenqualität durch relativ geringe Rücklaufquoten weisen aber auch fünf weitere Länder auf (siehe Tabelle 12.4): neben Deutschland sind dies Chile, Malaysia, Polen und die Schweiz. Diese werden bei der Berichterstattung entsprechend gekennzeichnet. Dabei muss angesichts fehlender Vorerfahrungen mit Studien dieser Art im tertiären Bildungsbereich offen bleiben, wie gravierend diese Einschränkungen sind und welche Rücklaufquoten realistischerweise erwartet werden können. Die parallel durchgeführte OECD-Studie mit praktizierenden Sekundarstufen-I-Lehrkräften, TALIS („Teaching and Learning International Survey“; OECD, 2009d) hat mit 75 Prozent auf jeder Ziehungsebene deutlich geringere Anforderungen als die IEA gesetzt.

Die Auflistung macht auch deutlich, dass es auf der Ebene der Lehrerausbildenden im Unterschied zur Lehrkraft-Ebene (siehe dazu den folgenden Abschnitt) in keinem der westlichen TEDS-M-Teilnahmeländer gelungen ist, die Anforderungen der IEA zu erfüllen. Dies ist zum einen vermutlich auf das starke Autonomie-Bewusstsein dieser Personengruppe zurückzuführen. Auch in Deutschland hat sich dies gezeigt. Zum anderen spiegelt dies die finanziellen Rahmenbedingungen der Studie wider. Bereits die Testung der angehenden Primarstufenlehrkräfte, auf die alle TEDS-M-Teilnahmeländer ihre Priorität gelegt haben, hatte enorme Ressourcen und Anstrengungen erfordert. In vielen Ländern, so auch in Deutschland, konnte die Befragung der Lehrerausbildenden daher nur noch mit verhältnismäßig geringen Restmitteln durchgeführt werden, was beispielsweise mehrfaches Nachfragen in größerem Umfang ausschloss.

12.4 TEDS-M-Stichprobe angehender Primarstufenlehrkräfte

Die TEDS-M-Zielpopulation der Primarstufenstudie umfasst alle angehenden Lehrkräfte im letzten Jahr einer Ausbildung, die mit einer Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in einer der Klassen 1 bis 4 abgeschlossen wird (ISCED-Level 1 – Primary or Basic Education, Cycle 1). Zu beachten ist, dass diese Zielpopulation nicht unmittelbar deckungsgleich ist mit den Lehrkräften, die in den Primarstufenlehrerberuf eintreten. In einigen Ländern, z.B. Taiwan, stehen am Ende der Ausbildung sehr selektive Prüfungen. In anderen Ländern, z.B. in den USA, entscheidet sich in der Regel ein relativ großer Anteil an Absolventinnen und Absolventen für einen anderen Beruf. Die Stichprobenziehung auf der Individualebene unterlag zahlreichen Anforderungen. Als mindestens zu erreichende effektive Stichprobengröße wurden 400 angehende Lehrkräfte angestrebt (bei $p = 0,50$ hier $s(p) = 2,5\%$ und $CI = 10\%$). Dies bedeutet, dass das Samplingdesign so anzulegen war, dass die realisierte Stichprobe trotz mehrstufiger Ziehung und eventueller Stratifizierung sowie damit verbundenen Clustereffekten der Präzision einer einfachen Zufallsziehung von 400 angehenden Primarstufenlehrkräften im letzten Jahr ihrer Ausbildung entsprechen sollte.

Die Ausbildungsinstitutionen stellten die erste Ziehungseinheit dar. Innerhalb dieser wurden zur Verbesserung der Erreichbarkeit Gruppen angehender Primarstufenlehrkräfte im letzten Jahr ihrer Ausbildung definiert (*Session Groups*) und diese dann vollständig befragt, in der Regel über Lehrveranstaltungen. Da mit diesem Vorgehen möglicherweise Clustereffekte verbunden sind, wurde die avisierte Stichprobengröße erhöht. Pro Untersuchungseinheit waren mindestens 30 angehende Primarstufenlehrkräfte zu befragen, die

sich im letzten Jahr ihrer Ausbildung befanden. Als Zusatzbedingung wurde festgelegt, dass diese 30 Personen nicht mehr als 50 Prozent der vorhandenen Untersuchungspopulation in der jeweiligen Einheit ausmachen durften. Andernfalls war eine Vollerhebung durchzuführen. Konkret bedeutet dies, dass in Untersuchungseinheiten mit weniger als 61 angehenden Primarstufenlehrkräften im letzten Jahr ihrer Ausbildung alle Personen einzubeziehen waren. Ausschlüsse zum Beispiel aus organisatorischen Gründen der Erreichbarkeit (abgelegene Gegenden, fehlende formelle Lerngelegenheiten) durften nicht mehr als 5 Prozent der Zielpopulation ausmachen.

12.4.1 Angehende Primarstufenlehrkräfte in Deutschland

Als explizites Stratifizierungsmerkmal diente in Deutschland der Ausbildungsgang (TEDS-M-Typen 1a, 1b, 2a und 2b), als implizites Stratifizierungsmerkmal zudem das Bundesland. Alle Ziehungen erfolgten entweder durch das DPC (Ausbildungsinstitutionen) oder mit Hilfe der Software WinW3S auf der Basis vollständiger Listen an angehenden Primarstufenlehrkräften durch das deutsche TEDS-M-Team, sodass die einzelnen Schritte jederzeit reproduzier- und nachvollziehbar sind. Aus konzeptionellen und forschungsökonomischen Gründen (siehe oben Abschnitt 12.1) wurden in Deutschland die Bundesländer als Ausbildungsinstitutionen definiert, sodass auf der Institutionenebene eine Vollerhebung stattfand. Als nächste Ziehungsebene (*Session Groups*) dienten – falls vorhanden – die Studienseminare; in einem Bundesland ohne entsprechende Einrichtungen erfolgten regionale Zusammenfassungen als virtuelle Ausbildungseinheiten, um die angehenden Primarstufenlehrkräfte unterteilen und angemessen repräsentieren zu können.

Sehr kleine Ausbildungseinheiten mit maximal drei angehenden Primarstufenlehrkräften im letzten Jahr ihrer Ausbildung (unabhängig vom Ausbildungsgang) wurden ausgeschlossen, um die Erhebungskosten zu begrenzen. Aus demselben Grund wurden die angehenden Lehrkräfte eines kleinen Bundeslandes ausgeschlossen, die zum Zeitpunkt der Erhebung keine institutionellen Ausbildungsangebote wahrnahmen. Die Ausschlüsse summieren sich lediglich auf 3,7 Prozent der Zielpopulation, was von der *Technical Executive Group* der IEA (TEG) als unbedenklich und ohne Folgen für die Stichprobenqualität akzeptiert wurde.

Dieser Stichprobenplan hatte für Deutschland zur Folge, dass 1.261 angehende Primarstufenlehrkräfte, die sich in der ersten Hälfte des Jahres 2008 im letzten Jahr ihrer Ausbildung befanden, für die Teilnahme an TEDS-M 2008 gezogen wurden (siehe Tabelle 12.5). Sie repräsentieren 6.242 Personen in Deutschland insgesamt. Von den 1.261 gezogenen Lehrkräften haben 1.032 an der Studie teilgenommen. Die Rücklaufquote betrug damit auf der Individualebene 82 Prozent, je nach Bundesland waren zwischen 60 Prozent und 100 Prozent der zufällig gezogenen Primarstufenlehrkräfte beteiligt. Ein Bundesland wies eine Rücklaufquote von weniger als 50 Prozent auf, sodass es ausgeschlossen werden musste. Die institutionelle Rücklaufquote betrug damit 93 Prozent. Die kombinierte Rücklaufquote als das Produkt aus institutioneller und individueller Quote betrug damit 76 Prozent. Deutschland konnte somit die strengen Kriterien der IEA voll erfüllen und die Ergebnisse werden ohne Anmerkungen berichtet. Gewichtet repräsentiert jedes

Stichproben-Mitglied im Mittel 6,1 angehende Primarstufenlehrkräfte im letzten Jahr der Ausbildung.

12.4.2 Angehende Primarstufenlehrkräfte in den übrigen TEDS-M-Teilnahmeländern

Tabelle 12.5 enthält die wichtigsten Informationen zu den Stichproben der übrigen TEDS-M-Teilnahmeländer (zusammengestellt nach Tatto et al., 2009; Dumais & Meinck, 2010a). Gemäß den Standards der IEA musste entweder auf jeder Ziehungsebene (Ausbildungsinstitutionen bzw. Primarstufenlehrkräfte) eine Rücklaufquote von 85 Prozent (gewichtet oder ungewichtet) oder eine über diese beiden Ziehungsebenen hinweg kombinierte Rücklaufquote von mindestens 75 Prozent (gewichtet oder ungewichtet) erreicht werden. Die Anerkennung der nationalen Samples entsprechend dieser Kriterien unterlag einer unabhängigen IEA-Kommission. Die ungewichtete Institutionen-Rücklaufquote (IPR_p) berechnet sich für die Primarstufenlehrkräfte wie folgt, wobei r wieder die Zahl der als teilnehmend gezählten Institutionen, n die Zahl der Institutionen in der Stichprobe und H die expliziten Strata repräsentieren (vgl. Dumais & Meinck, 2010b; zur Notation siehe Tabelle 12.3):

$$IPR_p = \frac{\sum_{h=1}^H r_h}{\sum_{h=1}^H n_h}$$

Die gewichtete Institutionen-Rücklaufquote (IPR_{p-wgt}) wird nach folgender Formel berechnet (zur Ermittlung der Gewichte siehe unten Abschnitt 12.5). Die Ausbildungsgänge sind als Q , die *Session Groups* als s und die angehenden Primarstufenlehrkräfte als f repräsentiert:

$$IPR_{p-wgt} = \frac{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} \sum_{l=1}^{Q_{hi}} \sum_{d=1}^{S_{hild}} \sum_{t=1}^{f_{hildt}} WGT FAC1 P_{hi} \times WGT FAC2 P_{hild} \times WGT FAC3 P_{hildt} \times WGT ADJ3 P_{hild} \times WGT FAC4 P_{hildt}}{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} \sum_{l=1}^{Q_{hi}} \sum_{d=1}^{S_{hild}} \sum_{t=1}^{f_{hildt}} WGT FAC1 P_{hi} \times WGT ADJ1 P_{hi} \times WGT FAC2 P_{hild} \times WGT FAC3 P_{hildt} \times WGT ADJ3 P_{hild} \times WGT FAC4 P_{hildt}}$$

Auf der Individualebene wird die ungewichtete Rücklaufquote für die angehenden Primarstufenlehrkräfte (WPR_p) wie folgt ermittelt, wobei v die teilnehmenden Lehrkräfte repräsentiert:

$$WPR_p = \frac{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} v_{hi}}{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} f_{hi}}$$

Die Berechnung der gewichteten Rücklaufquote (WPR_{p-wgt}) erfolgt analog nach:

$$WPR_{P-wgt} = \frac{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} \sum_{l=1}^{Q_{hi}} \sum_{d=1}^{S_{hild}} \sum_{t=1}^{f_{hildt}} WGTFACT1P_{hi} \times WGTFACT2P_{hild} \times WGTFACT3P_{hildt} \times WGTFACT4P_{hilt}}{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{r_h} \sum_{l=1}^{Q_{hi}} \sum_{d=1}^{S_{hild}} \sum_{t=1}^{f_{hildt}} WGTFACT1P_{hi} \times WGTFACT2P_{hild} \times WGTFACT3P_{hildt} \times WGTADJ3P_{hilt} \times WGTFACT4P_{hilt}}$$

Die bereits angesprochenen Gütekriterien der IEA wurden als erreicht angesehen, falls:

$$(IPR_P \geq 0,85 \text{ und } WPR_P \geq 0,85) \text{ oder } (IPR_{P-wgt} \geq 0,85 \text{ und } WPR_{P-wgt} \geq 0,85).$$

Alternativ konnte die kombinierte Rücklaufquote als Kriterium herangezogen werden:

$$(CPR_P = IPR_P \times WPR_P \geq 0,75) \text{ oder } (CPR_{P-wgt} = IPR_{P-wgt} \times WPR_{P-wgt} \geq 0,75).$$

Die dargestellten Anforderungen sind als außerordentlich streng zu bezeichnen, sind sie doch von der leichter zugänglichen Schülerebene abgeleitet. Für den tertiären Bildungsbereich lagen keine Erfahrungen vor, ob diese realistischerweise überhaupt erreicht werden könnten oder welche Verzerrungen mit möglichen Unterschreitungen verbunden wären. Wie hoch die TEDS-M-Anforderungen gesetzt waren, wird auch durch einen Vergleich mit der parallel durchgeführten Sekundarstufen-I-Lehrerstudie der OECD (2009d) deutlich. Obwohl im „Teaching and Learning International Survey (TALIS)“ keine Testkomponenten enthalten war, legte die OECD den Standard nur auf 75 Prozent für jede Ziehungsebene fest, was eine kombinierte Rücklaufquote von 56,25 Prozent bedeutet.

Insgesamt konnte in TEDS-M 2008 eine überraschend hohe Qualität erreicht werden – vor allem angesichts der Besorgnis zu Beginn der Studie, mit angehenden Akademikerinnen und Akademikern nicht denselben Standards genügen zu können, wie sie auf der Schülerebene etabliert worden waren. Lediglich Kanada konnte die von der IEA geforderten Mindestrücklaufquoten nicht annähernd erreichen und wurde von uns aus der Berichterstattung vollständig ausgeschlossen (Ergebnisbericht erfolgt im Unterschied zum internationalen Bericht angesichts einer kombinierten Rücklaufquote von nur 5% also auch nicht im Anhang). Chile, Norwegen (weitere Informationen zu Besonderheiten in diesem Land siehe unten), Polen und die USA verfehlten das Gütekriterium einer Rücklaufquote von 75 Prozent nur knapp, sodass hier von eher unbedeutenden Einschränkungen der Stichprobenqualität ausgegangen werden kann. Dennoch erfolgt eine Kennzeichnung (kombinierte Rücklaufquote < 75%).

Wir nehmen darüber hinaus in Ergänzung zu den zuvor berichteten Standards des internationalen Berichts eine Kennzeichnung vor, wenn ein Land oder ein Ausbildungsgang bei einer Variablen eine besonders hohe Quote an fehlenden Werten aufweist (Anmerkung: „substanzieller Anteil fehlender Werte“). Dabei legen wir als Maßstab an, dass das entsprechende Land bzw. der Ausbildungsgang durch solche fehlenden Werte in Kombination mit der generellen Rücklaufquote bei einzelnen Informationen unter die Grenze von 60 Prozent Teilnehmenden fällt, sodass Verzerrungen nicht vollständig ausgeschlossen werden können. Dieses Problem scheint eine Besonderheit von Studien mit Erwachsenen zu sein, da es sich auch in der TALIS-Studie (OECD, 2009), aber eher nicht in den TIMSS- und PISA-Studien zeigt.

Tabelle 12.5: Angaben zu den Stichproben angehender Primarstufenlehrkräfte in den TEDS-M-Teilnahmeländern

Land	Untersu- erreichte Inst. (Gesamt)	chungspopu- lation (Sum- me Gewichte)	angestrebte Stichproben- größe (Samp- ling-Design)	erreichte Lehr- kräfte	kombi- nierte Rücklauf- quote (%)	Bemerkungen
Botswana	4 (4)	100	100 (Census)	86	86	---
Chile	31 (36)	2.018	836 (Sample)	657	68	Rücklaufquote < 75%
Deutschland	14 (15)	6.242	1.261 (Sample)	1.032	76	---
Georgien	9 (9)	659	659 (Census)	506	77	---
Kanada	2 (28)	728	52 (Census)*	36	5	Mindestrücklauf- quote verfehlt
Malaysia	23 (24)	627	595 (Census)	576	93	---
Norwegen	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Rücklaufquote < 75%; Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition
Philippinen	33 (41)	2.921	653 (Sample)	592	73 (gewichtet 75)	---
Polen	78 (91)	6.144	2.673 (Sample)	2.112	68	grundständige Ausbildungsgänge, Rücklaufquote < 75%
Russland	49 (51)	8.563	2.403 (Sample)	2.266	91	---
Schweiz	14 (14)	1.252	1.230 (Census)	936	76	Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen
Singapur	1 (1)	424	424 (Census)	380	90	---
Spanien	45 (50)	3.845	1.259 (Sample)	1.093	78	---
Taiwan	11 (11)	3.595	1.023 (Sample)	923	90	---
Thailand	45 (46)	1.364	666 (Sample)	660	97	---
USA	51 (60)	26.272	1.807 (Sample)	1.501	71	Rücklaufquote < 75%; substanzieller Anteil an unautorisiert erhobenen Daten bzw. fehlenden Werten (23%)

Ausschlüsse unter 5% nicht aufgelistet. Zu Norwegen siehe die Diskussion im Text.

* Innerhalb der teilnehmenden kanadischen Ausbildungsinstitutionen wurde eine Vollerhebung angestrebt. Die geringe Stichprobengröße ist auf die geringe Zahl an teilnehmenden Institutionen zurückzuführen.

Für TEDS-M 2008 konnten drei Ursachenkomplexe identifiziert werden: Zum ersten sind Erwachsene offensichtlich deutlich sensibler, was die Auskunft zu einigen Fragen – beispielsweise zu ihrer sozialen Herkunft – angeht. Zum zweiten fand TEDS-M 2008 in einigen Ländern in der offiziellen Ausbildungssprache, im Falle von Botswana also zum Beispiel in Englisch statt. Dies ging offensichtlich mit einer etwas verlangsamten Lese- und Antwortgeschwindigkeit einher, was sich im Einzelfall auf die Beantwortung der letzten Fragen der Blöcke zu den demographischen Daten bzw. den Lerngelegenheiten auswirkte. Und im Falle der USA erfolgte nach Ende des Semesters eine nachträgliche Befragung der angehenden Primarstufenlehrkräfte mit einem verkürzten Instrument, das von der IEA nicht autorisiert worden war.

Wie international üblich, findet eine weitere Kennzeichnung statt, falls Länder nicht vollständig teilgenommen haben, auch wenn ihre Ergebnisse dadurch vermutlich eher nicht mit Problemen systematischer Verzerrung behaftet sind. Die Aussagekraft ist lediglich regional oder strukturell eingeschränkt, worauf entsprechend hingewiesen wird (Schweiz: Pädagogische Hochschulen in den deutschsprachigen Kantonen; USA: Hochschulen in staatlicher Trägerschaft; Polen: grundständige Ausbildungsgänge).

Schließlich erfolgt im vorliegenden deutschen Bericht eine besondere Kennzeichnung der norwegischen Stichprobe. Aus organisatorischen Gründen hat die Datenerhebung hier getrennt nach Ausbildungsgängen zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Ausbildung stattgefunden. In Bezug auf angehende Primarstufenlehrkräfte, die als Klassenlehrkräfte ausgebildet wurden und die sich für Mathematik als Schwerpunkt entschieden haben (*Allmennlærerutdanning*: NOR ALU_M), erfolgte die Datenerhebung entsprechend der TEDS-M-Definition der Zielpopulation im letzten Jahr ihrer Ausbildung. Diese Teilstichprobe fließt auch in die Festlegung des internationalen Mittelwertes von 500 Testpunkten ein.

Allerdings stellen entsprechende Lehrkräfte nur 24 Prozent der angehenden norwegischen Lehrkräfte für die Primarstufe mit einer Berechtigung, Mathematik zu unterrichten. Das norwegische Team hat daher in Zusammenarbeit mit dem TEDS-M-Samplingbeauftragten der IEA eine weitere repräsentative Stichprobe der Mehrheit angehender Primarstufenlehrkräfte gezogen, die als Klassenlehrkräfte ausgebildet und in allen Unterrichtsfächern eingesetzt werden, *ohne* dass sie Mathematik als Schwerpunkt studiert haben (NOR ALUoM). Ihre Mathematikausbildung endete nach dem zweiten Jahr der Lehrerausbildung. Um diese Gruppe erreichen zu können, musste die Datenerhebung zu diesem Zeitpunkt und damit zum einen früher als international definiert durchgeführt werden. Nicht ausgeschlossen werden konnte zum anderen, dass sich einzelne dieser angehenden Lehrkräfte später entscheiden, in den Zweig mit Mathematik als Schwerpunkt zu wechseln, was nach Auskunft des norwegischen Teams in der Regel allerdings nur für eine kleine Minderheit gilt.

Damit ergibt sich die Situation, dass einerseits eine Stichprobe vorliegt, die eine Überschätzung der mathematischen und mathematikdidaktischen Leistungen der Primarstufenlehrkräfte insgesamt darstellt (siehe Kapitel 8). Andererseits liegt eine Stichprobe vor, die zur Erstgenannten eventuell nicht vollständig disjunkt ist, die aber die große Mehrheit angehender Primarstufenlehrkräfte in Norwegen repräsentiert. Nach umfangreichen Diskussionen unter anderem mit Expertinnen und Experten für die norwegische

Lehrerausbildung sowie Verknüpfungen der TEDS-M-Daten mit Erkenntnissen aus nationalen Evaluationen (NOKUT, 2006) haben wir uns dafür entschieden, im Interesse einer möglichst repräsentativen Abbildung des Leistungsstandes norwegischer Primarstufenlehrkräfte den kombinierten Wert der beiden Teilstichproben als Länderwert zu berichten. Diese Entscheidung wird aber ausdrücklich gekennzeichnet („Stichprobe entspricht nur teilweise der TEDS-M-Definition“) und im Text diskutiert.

Nimmt man eine zusammenfassende Gesamtbewertung aller Kennzeichnungen vor, lässt sich für die große Mehrheit der Länder – darunter Deutschland – feststellen, dass ihre Stichproben den strengen IEA-Anforderungen voll und ganz genügen. Bei einigen Ländern – beispielsweise Chile oder der Schweiz – finden sich Einschränkungen, die vermutlich von eher geringer Bedeutung für die Aussagekraft der TEDS-M-Ergebnisse sind. Letztlich muss aus den dargestellten Gründen lediglich die Stichprobe von Norwegen kritisch betrachtet und müssen ihre Ergebnisse besonders vorsichtig interpretiert werden. In Bezug auf Schlussfolgerungen aus den TEDS-M-Ergebnissen ist generell zu beachten, dass die Definition der Zielpopulation über das letzte Jahr der Ausbildung beinhaltet, dass sich durch Entscheidungen seitens der Schulen oder der Lehrkräfte Verschiebungen in Bezug auf die Zusammensetzung der Primarstufenlehrerschaft beim Eintritt in den Beruf ergeben können.

12.5 Gewichtungen zur korrekten Schätzung von deskriptiven Statistiken und Modellparametern

Die Beschreibung der Stichprobenziehungen macht deutlich, dass TEDS-M 2008 ein komplexes Untersuchungsdesign aufweist. Der Grundgedanke repräsentativer Stichproben ist, eine gewisse – zuvor mathematisch bestimmte – Zahl an Personen zufällig zu ziehen, um anschließend von den Merkmalen der Stichprobe auf die Merkmale der Zielpopulation schließen zu können. Ein Kernelement stellt in diesem Zusammenhang die Zufallsziehung dar. Zufallsziehungen sollen sicherstellen, dass keine systematische Verzerrung im Hinblick auf die zu untersuchenden Merkmale stattfindet. Die Ziehungen in TEDS-M 2008 erfolgten daher zufällig, aber nicht ohne Beachtung der Schichtung der Grundgesamtheit („Strata“). Dabei wird die Zielpopulation in gegebene Subgruppen – im Falle von TEDS-M 2008 in Deutschland z.B. Bundesländer und Ausbildungsgänge – unterteilt, um zu garantieren, dass von jeder Subgruppe anteilig viele Personen in der Stichprobe vertreten sein werden. Die Schätzungen der Zielpopulation werden auf diese Weise präziser (Kish, 1965).

Aus forschungsökonomischen Gründen wurden zunächst ganze Einheiten zufällig gezogen (so genanntes „Clustersampling“), um die Erhebungskosten zu begrenzen und die angehenden Primarstufenlehrkräfte überhaupt aufspüren zu können, bevor innerhalb dieser eine weitere Zufallsziehung von Individuen erfolgte. Zwei Mitglieder eines Clusters sind sich in ihren Merkmalen allerdings ähnlicher als zwei beliebig zufällig aus der Zielpopulation gezogene. Zudem hängt die Ziehungswahrscheinlichkeit eines Individuums von der Clustergröße ab. Während bei einer einfachen Zufallsziehung jede Untersuchungseinheit dieselbe Ziehungswahrscheinlichkeit aufweist, gilt das bei komplexen Cluster-Designs nicht (*stratified multi-stage probability sampling plan with unequal pro-*

babilities of selection). Diese Unterschiede der Ziehungswahrscheinlichkeit müssen über Gewichtungen korrigiert werden, um korrekte Schätzungen der zu untersuchenden Merkmale zu erhalten, die nicht durch das gewählte Untersuchungsdesign beeinflusst sind (Lohr, 1999).

Hinzu kommt, dass nicht alle Cluster und Strata dieselbe Rücklaufquote aufweisen. In die Gewichte fließt daher auch ein Korrekturfaktor hierfür ein. Das endgültige Gewicht eines Stichproben-Mitglieds setzt sich also aus mehreren Faktoren zusammen: den Korrekturen für die Ziehungswahrscheinlichkeit auf jeder Ziehungsebene und den Korrekturen für die unterschiedlichen Rücklaufquoten. Dieses Grundprinzip gilt für alle TEDS-M-Datensätze, sodass Gewichte für Institutionen, Lehrerausbildende und angehende Primarstufenlehrkräfte vorliegen. Mit diesen Gewichten können unverzerrte Schätzungen von deskriptiven Statistiken (z.B. Mittelwerte) und Modellparametern (z.B. in Regressionen) erfolgen.

Im Folgenden werden die jeweiligen Algorithmen angegeben, nach denen die Gewichte ermittelt worden sind (Quelle: Dumais & Meinck, 2010b). Dabei ist in der Regel zwischen Vollerhebungen, für die nur Non-Response-Adjustierungen stattfinden müssen, und zufällig gezogenen Stichproben, für die auch noch die Ziehungswahrscheinlichkeiten berücksichtigt werden müssen, zu unterscheiden. Für die Notation wird auf Tabelle 12.3 verwiesen.

Das *institutionelle Basisgewicht*, das unabhängig von den folgenden Ziehungseinheiten gilt, wird für jede Institution $i=1, \dots, n_h$ und jedes explizite Stratum $h=1, \dots, H$ wie folgt berechnet:

$$WGTFAC1_{hi} = \begin{cases} 1 & \text{für Vollerhebungen} \\ \frac{F_h}{n_h \times F_{hi}} & \text{für Zufallsziehungen.} \end{cases}$$

Der *Non-Response-Adjustierungsfaktor* ist gegeben durch:

$$WGTADJ1_h = \begin{cases} \frac{n_h}{r_h}, & \text{für teilnehmende Institutionen} \\ 0, & \text{für nicht-teilnehmende Institutionen,} \end{cases}$$

wobei die Formel für die verschiedenen Untersuchungspopulationen zwar dieselbe ist, ihr Wert in Abhängigkeit von der jeweiligen Rücklaufquote aber unterschiedlich sein kann. Das *endgültige Institutionen-Gewicht* stellt dann das Produkt des Basisgewichts und des jeweiligen Adjustierungsfaktors dar:

$$\begin{aligned} INSWG1_{hi} &= WGTFAC1_{hi} \times WGTADJ1_h \\ &= \frac{F_h}{n_h \times F_{hi}} \times \frac{n_h}{r_h} \\ &= \frac{F_h}{r_h \times F_{hi}} \end{aligned}$$

Da innerhalb jeder Institution automatisch alle Ausbildungsgänge, die zu einer Lehrberechtigung für die Zielpopulation führen, an TEDS-M 2008 teilgenommen haben, ist das

Basisgewicht für jeden Ausbildungsgang immer 1. Allerdings haben nicht alle Institutionen für jeden Ausbildungsgang Q einen ausgefüllten Fragebogen zu seinen strukturellen Merkmalen zurückgesandt, sodass für jedes Stratum h und jede Route (grundständig bzw. konsekutiv) k eine *Non-Response-Adjustierung* erfolgt:

$$WGTADJ 2I_{hk} = \begin{cases} \frac{Q_{hk}}{q_{hk}}, & \text{für teilnehmende Ausbildungsgänge} \\ 0, & \text{für nicht-teilnehmende Ausbildungsgänge.} \end{cases}$$

Das *endgültige Ausbildungsgang-Gewicht* besteht dann aus dem Produkt des endgültigen Institutionen-Gewichts, dem Ausbildungsgang-Basisgewicht (1 und daher verzichtbar) und dem Non-Response-Adjustierungsfaktor:

$$\begin{aligned} FINWGTI_{hikl} &= WGT FAC1_{hi} \times WGTADJ1_h \times WGTADJ2I_{hk} \\ &= \frac{F_h}{n_h \times F_{hi}} \times \frac{n_h}{r_h} \times \frac{Q_{hk}}{q_{hk}} \\ &= \frac{F_h}{r_h \times F_{hi}} \times \frac{Q_{hk}}{q_{hk}} \end{aligned}$$

Für alle Analysen, die auf Daten zu den Ausbildungsgängen aus dem Institutionen-Fragebogen beruhen, wurde dieses Gewicht verwendet.

Das *Basisgewicht auf der Individualebene der angehenden Primarstufenlehrkräfte* stellt den Umkehrbruch der Ziehungswahrscheinlichkeit einer Lehrkraft in einem Ausbildungsgang innerhalb einer Institution dar. Dabei hat die Aufteilung der Lehrkräfte auf Session Groups Berücksichtigung zu finden. In Institutionen, in denen ein Sampling von Session Groups stattgefunden hat, wurden automatisch alle Mitglieder dieser Gruppe in TEDS-M 2008 einbezogen, sodass ihr Basisgewicht 1 ist. Allerdings muss innerhalb jeden Stratums und jeden Ausbildungsgangs $l=1, \dots, Q_{hi}$ noch eine Non-Response-Adjustierung erfolgen, wobei v_{hi} die Zahl der teilnehmenden Primarstufenlehrkräfte repräsentiert:

$$WGTADJ 3_{hilt} = \begin{cases} \frac{f_{hil}}{v_{hil}}, & \text{für teilnehmende Primarstufenlehrkräfte} \\ 0, & \text{für nicht-teilnehmende Primarstufenlehrkräfte.} \end{cases}$$

Einen Sonderfall stellen jene angehenden Lehrkräfte mit Mathematik als Unterrichtsfach dar, die stufenübergreifend ausgebildet wurden und daher prinzipiell zu beiden Zielpopulationen von TEDS-M 2008 – angehende Lehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in der Primarstufe, über die im vorliegenden Band berichtet wird, und angehende Lehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I (siehe hierzu den parallel erscheinenden Band zur Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010) – zählen. Hier wurde eine zufällige Aufteilung der betreffenden angehenden Lehrkräfte auf beide Studien vorgenommen, sodass sich das stufenspezifische Gewicht für die in diesem Band berichteten Primarstufenergebnisse wie folgt ermittelt:

$$WGTFAC4P_{hilt} = \begin{cases} \frac{f_{hil}}{f_{hil_prim}}, & \text{für Ausbildungsgänge mit stufenübergreifend ausgebildeten,} \\ 1, & \text{für Ausbildungsgänge mit Primarstufenlehrkräften.} \end{cases}$$

Dabei ist in jedem Ausbildungsgang $l=1, \dots, Q_{hi}$ jeder teilnehmenden Institution $i=1, \dots, r_h$ in jedem expliziten Stratum $h=1, \dots, H$ die Zahl angehender Lehrkräfte, die stufenübergreifend ausgebildet wurden, mit f_{hil} bezeichnet und die Zahl jener, die der Primarstufenstudie zugeordnet wurden, mit f_{hil_prim} .

Das *endgültige Lehrkraft-Gewicht* $t=1, \dots, f_{hild}$ in jeder Session Group $d=1, \dots, s_{hil}$ in jedem Ausbildungsgang $l=1, \dots, Q_{hi}$ in jeder Institution $i=1, \dots, r_h$ in jedem expliziten Stratum $h=1, \dots, H$ ist dann das Produkt aus dem endgültigen Institutionen-Gewicht, dem Session-Group-Basisgewicht, dem Lehrkraft-Basisgewicht und dem Non-Response-Adjustierungsfaktor sowie dem stufenspezifischen Lehrkraft-Gewicht. Dieses Gewicht wurde bei allen Analysen verwendet, in die Daten aus der Befragung der Primarstufenlehrkräfte einfließen:

$$FINWGTP_{hildt} = INSWGTP_{hi} \times WGTFAC2P_{hild} \times WGTFAC3P_{hildt} \times WGTADJ3P_{hilt} \times WGTFAC4P_{hilt} \\ = \left(\frac{F_h}{r_h \times F_{hi}} \right) \times \left(\frac{S_{hil}}{s_{hil}} \right) \times \left(\frac{F_{hild}}{f_{hild}} \right) \times \left(\frac{f_{hil}}{v_{hil}} \right) \times \left(\frac{f_{hil}}{f_{hil_prim}} \right)$$

Neben den auf diese Weise ermittelten jeweiligen *nationalen* Schätzungen für die 15 TEDS-M-Teilnahmeländer berichten wir als Referenzrahmen *internationale* Mittelwerte. Bei diesen handelt es sich um den gleichgewichteten Mittelwert der jeweils einbezogenen Ländermittelwerte, sodass die Ergebnisse größerer Länder die der kleineren nicht dominieren können.

Die Schätzung der Mittelwerte für Gruppen an Ausbildungsgängen mit strukturell vergleichbaren Merkmalen (beispielsweise Lehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 6) erfolgt analog: Zunächst erfolgt eine entsprechend des Anteils an der nationalen Zielpopulation gewichtete Zusammenfassung der Lehrkräfte aus den betreffenden Ausbildungsgängen in einem Land, bevor die Länder-Mittelwerte gleichgewichtet in den internationalen Mittelwert einfließen.

12.6 Korrekte Schätzung von Standardfehlern

Gewichte sind auch notwendig, aber nicht hinreichend zur korrekten Schätzung der Standardfehler ermittelter Statistiken und Parameter. Hier gilt es zudem, das Samplingdesign zu berücksichtigen. Standardfehler sind unverzichtbar, wenn es darum geht, die Präzision dieser Werte zu beurteilen. Sie geben an, in welchem Wertebereich beispielsweise ein Mittelwert mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit liegt („Konfidenzintervall“). Mit Hilfe dieses Konfidenzintervalles wird es dann möglich zu beurteilen, ob Mittelwert-Unterschiede zwischen zwei Gruppen statistisch signifikant sind oder nicht. Als Faustregel kann angenommen werden, dass der wahre Wert mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit in einem Intervall von +/- zwei Standardfehlern um den angegebenen Wert liegt. Die

Größe des Standardfehlers hängt von der Größe der (Sub-)Stichprobe und von der Varianz des untersuchten Merkmals ab.

Das übliche Verfahren zur Schätzung von Standardfehlern – im Falle von Mittelwerten die Quadratwurzel aus der Varianz eines Merkmals im Verhältnis zur Stichprobengröße – gilt allerdings nur für einfache Zufallsstichproben. In einem komplexen, mehrfach stratifizierten Clusterdesign würde eine Verwendung der Formel jedoch zu deutlichen Unterschätzungen der Standardfehler führen. Um weitgehend unverzerrte Schätzer zu gewinnen, wurden verschiedene Verfahren entwickelt, deren gemeinsamer Grundgedanke darin besteht, die Untersuchungspopulation zufällig mehrfach in Subgruppen zu unterteilen, für die jeweils getrennt die interessierenden Werte geschätzt werden (*resampling* bzw. *replication*). Die Streuung dieser Werte stellt den Standardfehler dar. McCarthy (1966) weitete diesen zunächst für einfache Zufallsziehungen entwickelten Ansatz auf stratifizierte Stichproben aus. Zudem wurde er in den Folgejahrzehnten weiter verfeinert, um die Stichproben nicht vollständig in gleich große Subgruppen aufteilen zu müssen und damit zu viele Informationen zu verlieren (vgl. Dumais & Meinck, 2010b). Die konkreten Verfahren, mit deren Hilfe die Standardfehler heute ermittelt werden, sind unter verschiedenen Namen bekannt, z.B. „Balanced Repeated Replication“ nach McCarthy oder Fay, „Jackknifing“ nach Quenouille, Turkey oder Durbin, „Bootstrapping“ nach Efron oder „Interpenetrating Sub-Samples“ nach Mahalanobis (Rust & Rao, 1996; Lohr, 1999; Wolter, 2007).

Tabelle 12.6: Beispiel eines Samplingdesigns, für das BRR-Zonen gebildet wurden (PSU: Primary Sampling Units)

Explizites Stratum	Institution	Zone (Pseudo-Stratum)	Pseudo-PSU
1	1010	1	1
1	1020	1	2
1	1030	2	1
1	1040	2	2
2	1050	3	2
2	1060	3	1
2	1070	4	1
2	1080	4	2
2	1090	4	3
3	1100	5	1
...
H	...	G-1	2
H	...	G-1	1
H	...	G	1
H	...	G	2

In TEDS-M 2008 wird wie in PISA und TALIS eine Variante der *Balanced Repeated Replication* (BRR) verwendet, in der nach Fay (1989) so genannte BRR-Zonen stratifizier-

ter Untersuchungseinheiten gebildet werden (siehe Tabelle 12.6; Quelle: Dumais & Meinck, 2010b). Die zufällige Verteilung der dabei gepaarten Einheiten folgt einer orthogonalen Matrix, der so genannten Hadamard-Matrix, die zu einer bestimmten Zahl an Replikationen führt (Kharaghani & Tayfeh-Rezaie, 2005). In TEDS-M 2008 wurde eine Hadamard-Matrix 32. Ordnung verwendet, die zu 32 Replikationen führt. Das Gewicht einer Einheit pro Paar wurde dabei auf 1,5 und das Gewicht der zweiten Einheit auf 0,5 festgesetzt.

Alle in diesem Band berichteten Auswertungen haben wir mit der von der IEA entwickelten Software *IDB Analyzer* durchgeführt, in der das BRR-Verfahren implementiert ist. Der TEDS-M-Datenfile enthält zu diesem Zweck zwei Sets an BRR-Variablen mit Pseudo-Stratum, Pseudo-PSU und 32 Replikationen der Gewichte für die Ausbildungsinstitutionen und die angehenden Primarstufenlehrkräfte. Unsere inferenzstatistischen Vergleiche basieren damit auf weitgehend unverzerrten Schätzern der Standardfehler. Generell kann das Vorgehen als äußerst konservativ eingeschätzt werden, sodass festgestellte Unterschiede zwischen Ländern oder Gruppen als besonders belastbar angesehen werden können.

Da in TEDS-M 2008 in den meisten Ländern auf der Institutionen-Ebene Vollerhebungen durchgeführt wurden, war das zweistufige Cluster-Sampling im Endeffekt sogar effizienter als eine einfache Zufallsziehung (kein *sampling error* auf der ersten Ziehungsebene). Die Standardfehler sind damit in diesen Ländern relativ klein. Dies bedeutet zugleich, dass in Ländern mit Stichproben auch auf der Institutionen-Ebene (z.B. Russland und die USA) die Standardfehler eher größer sind, da hier der entsprechende *sampling error* mit einfließt. Hinzu kommt im Fall von Russland, dass in diesem Land besonders große Design-Effekte festzustellen sind, d.h. dass sich die Lehrkräfte einer Ausbildungsinstitution relativ ähnlich sind, während sich die Institutionen relativ stark voneinander unterscheiden (persönliche Information Sabine Meinck, DPC, vom 25.1.2010).

Auch bei der Schätzung der Standardfehler stellen jene angehenden Lehrkräfte ggf. einen Sonderfall dar, die stufenübergreifend ausgebildet wurden und daher zu beiden Zielpopulationen – angehende Lehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in der Primarstufe und angehende Lehrkräfte mit einer Lehrberechtigung für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I – zählen. Da in dieser Gruppe eine zufällige Verteilung sowohl der Primarstufen- als auch der Sekundarstufen-I-Testhefte vorgenommen und die Stichprobe damit aufgeteilt wurde, können die Teilstichproben bei Bedarf wieder kombiniert werden, falls spezifische Auskünfte nur für diesen Personenkreis – ohne weitere Einbettung in Ländervergleiche – gewonnen werden sollen (gilt daher nicht für den vorliegenden Band). Da es sich um unabhängige Stichproben handelt, stellt ihr Mittelwert in diesem Falle den gleichgewichteten Mittelwert der beiden Teilstichproben dar. Der Standardfehler dieses Mittelwertes kann dann analog zum Vorgehen bei der Bildung internationaler Mittelwerte aus unabhängigen Länder-Stichproben wie folgt geschätzt werden:

$$s(\hat{Y}_c) = \sqrt{\frac{s^2(\hat{Y}_1) + s^2(\hat{Y}_2)}{4}} = \frac{1}{2} \sqrt{s^2(\hat{Y}_1) + s^2(\hat{Y}_2)} = \frac{1}{2} \sqrt{v_1 + v_2}$$

wobei $s(\hat{Y}_1)$ den auf obigem Weg der *Balanced Repeated Replication* nach Fay geschätzten Standardfehler des Mittelwertes der ersten Teilstichprobe darstellt und $s(\hat{Y}_2)$ den der zweiten Teilstichprobe. Dieses Vorgehen kann als sehr konservativ eingeschätzt werden, da es durch die Art der Zusammenfassung nicht zum kleinsten denkbaren Standardfehler führt. Ein optimierter Weg kann für entsprechende Analysen auf Anfrage (tedsm@staff.hu-berlin.de) zur Verfügung gestellt werden (persönliche Information Jean Dumais, TEDS-M-Samplingbeauftragter der IEA, vom 1.2.2010).

12.7 Aufbau der Untersuchungsinstrumente und Skalierungen

Zentrales Ziel der TEDS-M-Studie war, national und international reliable und valide Instrumente einzusetzen. Dabei galt es in Bezug auf angehende Primarstufenlehrkräfte zwischen vier Arten an Variablen zu unterscheiden, und zwar Variablen

- zur Erfassung ihrer demographischen Daten,
- zur Erfassung ihres professionellen Wissens in den Leistungstests,
- zur Erfassung ihrer Lerngelegenheiten in der Lehrerausbildung sowie
- zur Erfassung ihrer Überzeugungen.

Für die Erfassung der demographischen Daten angehender Primarstufenlehrkräfte wurde weitgehend auf bewährte Variablen aus anderen IEA-Studien zurückgegriffen. Dies galt beispielsweise für die Anzahl der Bücher als Indikator für das in der Herkunftsfamilie verfügbare kulturelle Kapital. Die zentrale Herausforderung stellte hier die zeitliche Begrenzung der Datenerhebung dar. Für die Befragung der angehenden Lehrkräfte standen nicht mehr als 120 Minuten zur Verfügung, von denen 60 Minuten für die Testkomponenten Mathematik und Mathematikdidaktik, 30 Minuten für die Testkomponente Pädagogik, 15 Minuten für die Erfassung der Lerngelegenheiten und 10 Minuten für die Erfassung der Überzeugungen aufgewendet wurden. Damit blieben für die demographischen Angaben nur fünf Minuten.

12.7.1 Leistungstests zur Erfassung des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte

Eine inhaltliche Herausforderung stellten die übrigen Blöcke an Variablen dar, die für TEDS-M 2008 neu zu entwickeln waren. Für die Leistungstests haben die nationalen Forschungsteams auf der Basis des theoretischen Rahmens umfangreiche Itempools entwickelt, in die englische Sprache übersetzt und eingereicht. Die internationale Projektleitung hat hieraus erste Instrumententwürfe zusammengestellt, die wiederum von der englischen in die deutsche Sprache übersetzt werden mussten, bevor im Juni 2006 Pilotierungen stattfinden konnten.

Alle Übersetzungsvorgänge wurden doppelt vorgenommen und vom IEA-Büro in Amsterdam geprüft. Zudem wurden die Übersetzungen in Deutschland Expertenreviews unterzogen. Verschiedene Manuale stellten sicher, dass die Testdurchführung in allen

TEDS-M-Ländern einheitlich erfolgte. Zudem wurden umfangreiche Schulungen zunächst auf internationaler Ebene und dann innerhalb der Teilnahmeländer durchgeführt.

Alle Items und die Kodiersysteme für offene Antworten wurden mehrfachen nationalen Pilotierungen und Expertenreviews unterzogen, um die nationale Passung der zentral zusammengestellten Instrumente zu sichern. In der ersten Hälfte des Jahres 2007 fand schließlich ein umfangreicher Feldtest statt, auf dessen Basis die Auswahl der endgültigen TEDS-M-Items vor dem Hintergrund des theoretischen Rahmens mit Hilfe deskriptiver Statistiken sowie explorativer und konfirmatorischer Faktorenanalysen erfolgte. Ein letztes Expertenreview schloss die Instrumententwicklung ab. Insgesamt wurden so fünf Runden an Qualitätsprüfungen durchgeführt, die sich auf die inhaltliche Validität in Bezug auf die Primarstufenlehrerausbildung, auf kulturelle Angemessenheit, Klarheit und Korrektheit sowie auf die Klassifizierung der Items bezogen.

Die Leistungstests in Mathematik und Mathematikdidaktik wurden nach einem *Balanced-Incomplete-Block-Design* zusammengestellt (vgl. Totto et al., 2009). Damit können zahlreiche Items aufgenommen werden, ohne dass die Testzeit der einzelnen Primarstufenlehrkräfte zu lang ausfällt. Allerdings bedeutet dieses Vorgehen auch, dass nicht einfach Summenscores als Maß für die Leistung verwendet werden können, da jede Testperson nur einen Teil der Items bearbeitet. Modelle der *Item-Response-Theorie* erlauben hier eine gute Lösung (De Ayala, 2009). Zudem kann den einzelnen Items in entsprechenden Skalierungsverfahren unterschiedliches Gewicht zugewiesen werden, womit ein Maximum an Informationsgewinn verbunden ist. Die Skalierung der Leistungstests erfolgte auf Basis von *Item-Response-Modellen* der *Rasch-Familie* mit Hilfe der Software *Conquest* (Wu, Adams, Wilson & Haldane, 2007) getrennt für mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen. Für dichotome Items wurde das standardmäßige eindimensionale *Raschmodell* (Rasch, 1980) angewendet, während mehrstufige Items nach dem *Partial-Credit-Modell* skaliert wurden (Masters, 1982).

In Übereinstimmung mit der gängigen Praxis bei *Large-Scale-Assessments* wurden fehlende Werte am Testende („not reached“) im Prozess der Schätzung der Itemparameter als „missing“ codiert, in der anschließenden Schätzung der Personenparameter dagegen als „falsch“. Im Prozess der Modellierungen erfolgten mehrfache Überprüfungen der erreichten Qualität, und zwar sowohl auf Itemebene als auch auf Testebene insgesamt. Items mit einer schlechten Anpassung an die Daten wurden entweder ausgeschlossen oder die Codierung wurde revidiert. Details zu diesem Prozess können dem *Skalenhandbuch* entnommen werden, das in Kürze erscheint.

Für die endgültige Kalibrierung bekam jedes TEDS-M-Teilnahmeland, wie in allen IEA-Studien üblich, dasselbe Gewicht, sodass größere Länder kleinere nicht dominieren konnten. Die Personenparameter in *Logits* (mathematisches Wissen: $M = 0,0116$, $SD = 1,183$; mathematikdidaktisches Wissen: $M = 0,069$, $SD = 1,074$) wurden um der besseren Lesbarkeit willen auf einen Mittelwert von 500 und eine Standardabweichung von 100 linear transformiert, und zwar für Mathematik und Mathematikdidaktik getrennt. Dieses Vorgehen bedeutet auch, dass die jeweiligen Scores nicht direkt miteinander vergleichbar sind. Aus Norwegen wurde für die Festsetzung des internationalen Mittelwertes und die internationale Standardabweichung die Teilstichprobe im letzten Jahr der Primarstufen-

Lehrerausbildung einbezogen. Alle Skalierungen wurden parallel von der Michigan State University und dem Australian Council for Educational Research durchgeführt.

12.7.2 Leistungstest zur Erfassung des pädagogischen Wissens

Für die Testung des pädagogischen Wissens der angehenden Primarstufenlehrkräfte musste ebenfalls ein neues Testinstrument entwickelt werden. Angesichts der Prioritätensetzung auf die fachbezogenen Tests konnte dieses Vorhaben angesichts der Komplexität dieses Untersuchungsfeldes von der internationalen Projektleitung in der Kürze der Zeit allerdings nicht zufrieden stellend geleistet werden. Auf Anregung (vgl. König & Blömeke, 2007a) und unter der Leitung des deutschen TEDS-M-Teams wurde sowohl in theoretischer als auch in methodischer Hinsicht eine vollständig neue Testkomponente entwickelt, um das fachübergreifende, pädagogische Wissen der in Deutschland, Taiwan und den USA in TEDS-M 2008 befragten Lehrkräfte im internationalen Vergleich erheben zu können und in der Qualität der Testung dem durch die fachbezogene Testung in TEDS-M 2008 gesetzten Standard zu entsprechen. Die wesentlichen Vorarbeiten dafür fanden im Jahr 2007 unter Einbezug einer Reihe von testerfahrenen Kolleginnen und Kollegen sowie in Form einer großen Pilotstudie mit rund 800 angehenden Lehrkräften statt (König & Blömeke, 2009a, b). Alle Arbeiten erfolgten in enger Abstimmung mit den nationalen Forschungskoordinatoren der USA (William H. Schmidt) und Taiwans (Feng-Jui Hsieh). Darüber hinaus wurde zeitlich parallel zum Einsatz in TEDS-M 2008 das finalisierte TEDS-M-Testinstrument an angehenden Lehrkräften der ersten Ausbildungsphase geprüft (König, Peek & Blömeke, 2008), um vertieften Einblick in die Validität des Instruments bei seiner Verwendung als Evaluationsinstrument in der Lehrerausbildung zu erhalten. Die theoretische Konzeption, das Instrument und das methodische Vorgehen sind ausführlich in Kapitel 9 dieses Bandes beschrieben.

12.7.3 Erfassung der Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrerausbildung

Die Erfassung der Lerngelegenheiten (engl. „Opportunities to Learn“, OTL) erfüllt in TEDS-M 2008 mehrere Funktionen. So geht es zum einen darum, Variation im erreichten mathematischen, mathematikdidaktischen und pädagogischen Wissen zu erklären. Zum anderen geht es darum, die Variation der Lerngelegenheiten selbst im internationalen Vergleich zu dokumentieren (Floden, 2002). Die Skalen bilden zentrale Inhalte und Qualitätsmerkmale der Primarstufenlehrerausbildung in Mathematik, Mathematikdidaktik und Pädagogik sowie schulpraktische Erfahrungen ab. Sie bauen auf früherer Forschung zur Lehrerausbildung, insbesondere auf der Studie *MT21* auf (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008; Schmidt, Blömeke & Tatto, im Druck). Insgesamt wurden 24 Indizes entwickelt, von denen die Ergebnisse der wichtigsten im vorliegenden Band berichtet werden.

Die OTL-Skalen wurden unter konzeptionellen und empirischen Gesichtspunkten gebildet. Im Zuge der Pilotierungen und Feldtests wurden wiederholt explorative und konfirmatorische Faktorenanalysen sowie Reliabilitätsanalysen und Raschanalysen durchgeführt (vgl. Tatto et al., 2009). Ziel war, jenes Set an OTL-Indizes zu identifizieren, das sowohl sparsam aufgebaut ist als auch eine gute Modellanpassung zeigt. Expertenreviews ergänzten den empirischen Zugang, um die inhaltliche Validität, kulturelle Angemessen-

heit und Nützlichkeit der Skalen zu sichern. Obwohl die zahlreichen Pilotierungen, Expertenreviews und der Feldtest eine weitgehende Garantie hoher Qualität der OTL-Skalen gaben, wurde ihre Qualität auch im Zuge der TEDS-M-Hauptstudie noch einmal differenziert mit Konfirmatorischen Faktorenanalysen geprüft. Das Augenmerk lag hier auf dem Nachweis einer stabilen Faktorenstruktur und von Messinvarianz über die Länder hinweg. Insgesamt ergaben sich weitreichende Übereinstimmungen zwischen den Ergebnissen der Pilot- bzw. Feldstudien und der Hauptstudie, was als Indikator für eine hohe Validität interpretiert werden kann.

Die Konfirmatorischen Faktorenanalysen wurden mit MPlus 5.2 durchgeführt, da diese Software verschiedene Merkmale aufweist, die für TEDS-M 2008 von hoher Bedeutung sind (v.a. die Berücksichtigung von fehlenden Werten, Stratifizierungsmerkmalen und hierarchischer Nestung der Daten sowie Schätzverfahren für nicht-kontinuierliche Faktorindikatoren, wie sie mit den Antworten der Lehrkräfte zu ihren Lerngelegenheiten vorliegen). Für die Prüfung der Messinvarianz wurde die Multiple-Group-Option verwendet. Zur Analyse der Faktorenstrukturen wurde im Zuge einer Probit-Regression ein robuster WLS-Schätzer eingesetzt.

Für dichotome Items, mit denen die Inhalte der Ausbildung erfasst wurden („studiert“ bzw. „nicht studiert“), bilden die Indizes die Zahl der in einem breiteren Inhaltsgebiet belegten Themen ab. Diese wurden von uns für den vorliegenden Bericht in Prozentwerte transformiert, indem die Zahl der belegten Themengebiete durch die Zahl der insgesamt pro Inhaltsgebiet aufgelisteten Themengebiete geteilt wurde, um die Resultate angesichts des unterschiedlichen Item-Umfangs über die Skalen hinweg vergleichbar zu machen.

Die Daten aus der Erfassung der Qualitätsmerkmale der Primarstufenlehrausbildung mit Hilfe von Likert-Skalen (beispielsweise vierstufig von „niemals“ bis „immer“ oder von „stimme gar nicht zu“ bis „stimme voll zu“) wurden nach dem Partial-Credit-Modell raschskaliert und unter Zuhilfenahme der Test-Charakteristik-Kurve um der besseren Interpretierbarkeit willen auf einen Mittelwert von 10 transformiert, der dem jeweiligen theoretischen Mittelpunkt der Skalen und damit einer neutralen Position entspricht. Die IRT-Skalierung fand ebenfalls mit MPlus 5.2 statt. Sie resultiert in Werten auf Intervallniveau, womit zahlreiche Vorteile verbunden sind. Zudem kann den einzelnen Items im Zuge der Rasch-Skalierung unterschiedliches Gewicht bei der Skalenbildung zugewiesen werden.

Darüber hinaus erfolgten unter Beachtung der Mehrebenenstruktur Varianzzerlegungen, um abschätzen zu können, welcher Varianzanteil auf die TEDS-M-Teilnahmeländer und -Ausbildungsgänge im Unterschied zur Individualebene entfällt. Je größer dieser Varianzanteil ist, desto besser können die Lerngelegenheiten nach Ausbildungsgängen unterschieden werden. In TEDS-M 2008 liegt die Variation in allen Fällen deutlich über dem gemeinhin als bedeutsam angesehenen Wert von 10 bis 15 Prozent, um Differenzen zwischen Ausbildungsgängen verlässlich zu erfassen.

12.7.4 Erfassung der Überzeugungen angehender Mathematiklehrkräfte

Alle Grundprinzipien der vorhergehenden Ausführungen zur Skalierung der OTL-Daten treffen auch auf die Überzeugungen zu, die ebenfalls mit Hilfe von – hier in der Regel

sechsstufigen – Likert-Skalen erfasst worden waren. Die entsprechenden Skalen bauen stark auf der *MT21*-Studie auf (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008; Schmidt, Blömeke & Tatto, im Druck). Der Prozess der Instrumententwicklung erfolgte mit Pilotierungen, Feldstudien und Expertenreviews analog zum Vorgehen bei der Entwicklung der OTL-Skalen. Ebenso wurden explorative und konfirmatorische Faktorenanalysen durchgeführt. Schließlich wurden die Daten analog zu den OTL-Daten raschskaliert (vgl. Tatto et al., 2009). Dabei erfolgte ebenfalls eine lineare Transformation auf einen Mittelwert von 10, der den theoretischen Skalen-Mittelwert und damit eine neutrale Position repräsentiert.

12.8 Analyseebenen: Vergleiche von Ländern vs. Ausbildungsgängen

Die IEA hat TEDS-M 2008 als klassische Leistungsvergleichsstudie angelegt, die auf aggregierter Länderebene Systemvergleiche durchführt. Entsprechend wurden die Stichproben gezogen und die Gewichte berechnet. Unabhängig von der jeweiligen strukturellen Ausgestaltung der Primarstufenlehrausbildungen vor Ort erlauben es solche Ländervergleiche, die Effektivität eines Bildungssystems als Ganzes zu evaluieren.

Von Beginn an war bei TEDS-M 2008 allerdings im Blick, dass sich die Struktur der Primarstufenlehrausbildung in den Teilnahmeländern stärker voneinander unterscheidet als auf der Schulebene, wo weltweit so gut wie alle Länder in der Primarstufe über Gesamtschulsysteme verfügen. Daher erfolgte in TEDS-M 2008 eine Stratifizierung aller Länder-Stichproben nach Ausbildungsgängen anhand der höchsten zu unterrichtenden Jahrgangsstufe und dem Grad an fachlicher Spezialisierung in Mathematik und Mathematikdidaktik. In Ergänzung zu Ländervergleichen werden so über Länder hinweg Vergleiche ähnlicher Ausbildungsgänge möglich. Dies greift eine in Deutschland bekannte Diskussion zu den TIMSS- und PISA-Studien auf: die Frage danach, welche Schülerinnen und Schüler das berichtete mittlere Niveau in einem stark stratifizierten Schulsystem repräsentiert. Als Konsens hat sich im Zuge dieser Diskussion herausgebildet, dass Systemevaluationen wertvolle Informationen liefern, dass für weiterführende Analysen die Schulformen sinnvoller Weise aber auch getrennt betrachtet werden.

Die Vielfalt der Ausbildungssysteme wird in TEDS-M 2008 also genutzt, um anhand der höchsten zu unterrichtenden Jahrgangsstufe und dem Grad an fachlicher Spezialisierung länderübergreifend vier vergleichsweise homogene Gruppen an Ausbildungsgängen für die Primarstufe zu definieren (siehe Tabellen 12.7 bis 12.10; zusammengestellt nach Tatto et al., 2009; Dumais & Meinck, 2010a):

- Ausbildungsgänge für Klassenlehrkräfte, die zu einer Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 4 führen,
- Ausbildungsgänge für Klassenlehrkräfte, die zu einer Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 6 führen,
- Ausbildungsgänge für Klassenlehrkräfte, die zu einer Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 10 führen,
- Ausbildungsgänge für Fachlehrkräfte.

Die internationale Projektleitung berichtet in ihrem ersten Report (Tatto, Schwille, Senk, Rodriguez, Bankov et al., 2010) nur auf dieser Ebene und behält sich Ländervergleiche für spätere Veröffentlichungen vor. In Deutschland haben wir uns anders entschieden. Da wir Ländervergleiche und Ausbildungsgangvergleiche als wichtige komplementäre Informationen ansehen, die erst zusammengenommen ein sinnvolles Bild der Primarstufenlehrausbildung liefern, haben wir für alle Indizes ergänzend eine Analyse auf Länderebene vorgenommen. Damit liefern wir im vorliegenden Band deutlich über den internationalen Bericht hinausgehende Informationen.

Die Tabellen 12.7 bis 12.10 geben zentrale Informationen zu den länderspezifischen Ausbildungsgängen, die zu einer Berechtigung führen, Mathematikunterricht in der Primarstufe zu unterrichten. Diese sind danach gruppiert, ob die Lehrkräfte als Klassenlehrkräfte Mathematik bis zur Klasse 4, 6 oder 10 unterrichten, oder ob sie als Fachlehrkräfte ausgebildet wurden. Die tabellarischen Darstellungen enthalten die Kürzel, unter denen die Ergebnisse in den vorhergehenden Kapiteln berichtet wurden, die landesspezifische Bezeichnung (in Englisch), die Form der Ausbildung (grundständig = cc, konsekutiv = cs), die Größe der Zielpopulation sowie die Spannweite der zu unterrichtenden Jahrgangsstufen.

Tabelle 12.7: Klassenlehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung bis Klasse 4

Kürzel	Landesspezifische Bezeichnung	cc bzw. cs	Jg.
DEU 1-4 P_M	Primary with Math as a focus	cs	1-4
DEU 1-4 PoM	Primary without Math as a focus	cs	1-4
DEU 1-4 PSoM	Primary/Secondary I without Math as a focus	cs	1-4
GEO 1-4 BEd_4	Bachelor in Pedagogy (4 years)	cc	1-4
GEO 1-4 BEd_5	Bachelor in Pedagogy (5 years)	cc	1-4
POL 1-3 PED_VZ*	Bachelor in Pedagogy, 3 years (full-time program)	cc	1-3
POL 1-3 PED_VZ5*	Master in Pedagogy, 5 years (full-time program)	cc	1-3
POL 1-3 PED_TZ	Bachelor in Pedagogy, 3 years (part-time program)	cc	1-3
POL 1-3 PED_TZ5*	Master in Pedagogy, 5 years (part-time program)	cc	1-3
RUS 1-4 GEN_M	Primary Teacher Education	cc	1-4
SWZ 1-3 GENoM	Teacher for Kindergarten and Primary School (Kindergarten and grade 1-2)	cc	K-2
	Teacher for Kindergarten and Primary School (Kindergarten and grade 1-3)	cc	K-3

* Ergebnisse für diesen Ausbildungsgang werden der Übersichtlichkeit willen in diesem Band nicht berichtet.

DEU: Deutschland, GEO: Georgien, POL: Polen, RUS: Russland, SWZ: Schweiz;

K-2, K-3, 1-3, 1-4: Spannweite der zu unterrichtenden Jahrgangsstufen (Jg.);

cc, cs: grundständig (*concurrent*), konsekutiv (*consecutive*);

P_M, PoM: reine Primarstufenlehrausbildung mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt, PSoM: stufenübergreifende Ausbildung ohne Mathematik als Unterrichtsfach, Einsatz als Klassenlehrkraft in der Primarstufe; BEd_4, _5: vier- bzw. fünfjähriger Bachelor in Pädagogik; PED_TZ, _VZ: Bachelor in Pädagogik, Ausbildung in Teil- bzw. Vollzeit; GEN_M, GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft (generalist) mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt.

Tabelle 12.8: Klassenlehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung bis Klasse 6

Kürzel	Landesspezifische Bezeichnung	cc bzw. cs	Jg.
PHI 1-6 GENoM	Bachelor in Elementary Education	cc	1-6
SWZ 1-6 GENoM	Teacher for Kindergarten and Primary School (Kindergarten and grade 1-6)	cc	K-6
	Teacher for Primary School (grade 1-6)	cc	1-6
	Teacher for Primary School (grade 3-6)	cc	3-6
SGP 1-6 GEN_M	Diploma in Education, Primary Option C	cc	1-6
SGP 1-6 GEN_BEd*	Bachelor of Education (Primary)	cc	1-6
SGP 1-6 GEN_BSc*	Bachelor of Science Education (Primary)	cc	1-6
SGP 1-6 GEN_Mcs*	Post Graduate Degree in Primary Education, Option C	cs	1-6
SPA 1-6 GENoM	Teacher of Primary Education	cc	1-6
TWN 1-6 GEN_M	Elementary Teachers	cc	1-6
USA 1-5 GENoM	Primary Teacher Education (concurrent)	cc	1-3/ 4/5
USA 1-5 GENoMcs*	Primary Teacher Education (consecutive)*	cs	1-3/ 4/5

* Ergebnisse für diesen Ausbildungsgang werden der Übersichtlichkeit willen in diesem Band nicht berichtet.

PHI: Philippinen, SGP: Singapur, SPA: Spanien, SWZ: Schweiz, USA: USA;

K-6, 1-6, 3-6, 1-3/4/5: Spannweite der zu unterrichtenden Jahrgangsstufen (Jg.);

cc, cs: grundständig (*concurrent*), konsekutiv (*consecutive*);

GEN_M, GENoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft (generalist) mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt; BEd, BSc: Bachelor of Education bzw. Science Education.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Tabelle 12.9: Klassenlehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung bis Klasse 10

Kürzel	Landesspezifische Bezeichnung	cc bzw. cs	Jg.
BOT 1-7 GEN_M	Diploma in Primary Education	cc	1-7
CHI 1-8 GENoM	Generalists (Grade 1 to 8)	cc	1-8
NOR 1-10 ALUoM	General Teachers for primary and lower secondary without extra mathematics	cc	1-10
NOR 1-10 ALU_M	General Teachers for primary and lower secondary with extra mathematics	cc	1-10

BOT: Botswana, CHI: Chile, NOR: Norwegen;

1-7, 1-8, 1-10: Spannweite der zu unterrichtenden Jahrgangsstufen (Jg.);

cc, cs: grundständig (*concurrent*), konsekutiv (*consecutive*);

GEN_M bzw. ALU_M, GENoM bzw. ALUoM: Ausbildung als Klassenlehrkraft mit oder ohne Mathematik als Schwerpunkt.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Tabelle 12.10: Fachlehrkräfte für Mathematik

Kürzel	Landesspezifische Bezeichnung	cc bzw. cs	Jg.
DEU 1-10 PS_M	Primary/Secondary I with Math as focus	cs	1-10
MAL 1-6 SPEcc	Malaysian Teaching Diploma with Math as one of two subjects	cc	1-6
MAL 1-6 SPEcs	Diploma of Education with Math as one of two subjects	cs	1-6
MAL 1-6 SPEBE ^{d*}	Bachelor in Primary Education with Math as one of two subjects	cc	1-6
POL 4-9 MAT_VZ	Bachelor in Mathematics, 3 years (full-time program)	cc	4-9
POL 4-12 MAT_VZ5 [*]	Master in Mathematics, 5 years (full-time program)	cc	4-12
POL 4-9 MAT_TZ [*]	Bachelor in Mathematics, 3 years (part-time program)	cc	4-9
POL 4-12 MAT_TZ5 [*]	Master in Mathematics, 5 years (part-time program)	cc	4-12
SGP 1-6 SPEcc [*]	Diploma in Education, Primary Option A	cc	1-6
SGP 1-6 SPEcs	Post Graduate Degree in Primary Education, Option A	cs	1-6
THA 1-12 SPEcs	Graduate Diploma in Teaching	cs	1-12
THA 1-12 SPEcc	Bachelor of Education	cc	1-12
USA SPEcc	Primary and Secondary Teacher Education (concurrent)	cc	4/5/6-8/9
USA SPEcs	Primary and Secondary Teacher Education (Consecutive) [*]	cs	4/5/6-8/9

* Ergebnisse für diesen Ausbildungsgang werden der Übersichtlichkeit willen in diesem Band nicht berichtet.

DEU: Deutschland, MAL: Malaysia, POL: Polen, SGP: Singapur, THA: Thailand, USA: USA;

1-6, 1-10, 1-12, 4-9, 4-12, 4/5/6-8/9: Spannweite der zu unterrichtenden Jahrgangsstufen (Jg.)

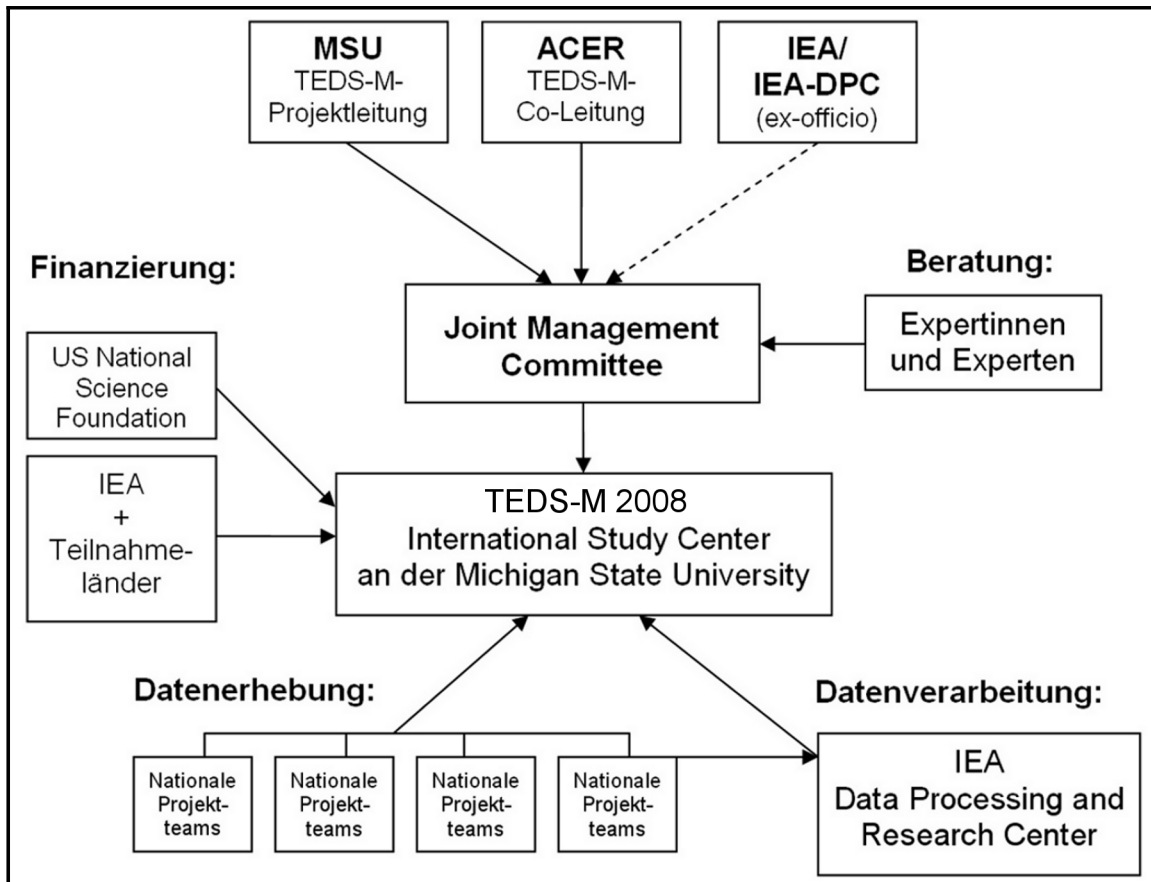
SPEcc, SPEcs: Ausbildung als Fachlehrkraft für Mathematik in grundständiger (cc) bzw. konsekutiver Form (cs); PS_M: Primar- und Sekundarstufen-I-Ausbildung mit Mathematik als Unterrichtsfach, Einsatz als Klassenlehrkraft in der Primarstufe; BE^d: Bachelor in Primary Education; MAT_TZ, _VZ: Bachelor in Mathematik in Teil- bzw. Vollzeit.

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

12.9 Durchführung von TEDS-M 2008 international

Die Organisation und Durchführung einer internationalen Vergleichsstudie wie TEDS-M 2008 ist ein komplexes Unterfangen, an dem direkt oder indirekt zahlreiche Institutionen und Einrichtungen beteiligt waren (siehe Abbildung 12.1; vgl. Tatto et al., 2009).



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 12.1: Organigramm zu TEDS-M 2008

TEDS-M 2008 ist eine Studie der *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), die ein Konsortium von Forschungseinrichtungen in mehr als 60 Ländern ist und internationale Vergleichsstudien wie z.B. PIRLS und TIMSS durchführt. Die Durchführung der Studien wird jeweils vom IEA-Sekretariat in Amsterdam unter der Leitung des IEA-Direktors Hans Wagemaker und dem *Data Processing and Research Center* der IEA in Hamburg (DPC) unter der Leitung von Heiko Sibberns und Dirk Hastedt unterstützt. Das Sekretariat und das DPC sind *ex officio* Mitglieder des *Joint Management Committees*, das TEDS-M 2008 verantwortet. Das DPC war in Zusammenarbeit mit dem TEDS-M-Samplingbeauftragten Jean Dumais von *Statistics Canada* in Person von Ralph Carstens, Falk Brese und Sabine Meinck für die Stichprobenziehung mit der IEA-Software WinW3S, die Erstellung von Codebooks und Durchführungsmanualen, die Dateneingabe und -verarbeitung mit der IEA-Software WinDEM, für die Überwachung der Scoringprozeduren und nationalen Adaptionen, das Datencleaning, die Erstellung von Itemstatistiken sowie die Zusammenstellung der internationalen Datenbestände von TEDS-M 2008 zuständig. Der Samplingbeauftragte war für die Erstellung des internationalen Samplingdesigns zuständig und überwachte seine Umsetzung in den TEDS-M-Teilnahmeländern.

Tabelle 12.11: Nationale Forschungskordinatorinnen und -koordinatoren der TEDS-M-Teilnehmerländer

Land	Name	Institution
Botswana	Thabo Jeff Mzwini	Tlokweng College of Education
Chile	Beatrice Avalos	Ministry of Education, Chile, Unidad de Curriculum y Evaluación
Deutschland	Sigrid Blömeke	Humboldt University of Berlin
Georgia	Maia Miminoshvili Tamar Bokuchava	NAEC-National Assessment and Examination Center
Kanada	Pierre Brochu	Pan-Canadian Assessment Program, Council of Ministers of Education, Canada
Malaysia	Mohd Mustamam Abd. Karim Rajendran Nagappan	Universiti Pendidikan Sultan Idris
Norwegen	Liv Grønmo	ILS, University of Oslo
Oman	Zuwaina Al-maskari	Math Curriculum Department, Ministry of Education
Philippinen	Ester Ogena Evangeline Golla	Science Education Institute, Department of Science and Technology
Polen	Michal Federowicz	Institute of Philosophy and Sociology, Polish Academy of Sciences
Russland	Galina Kovaleva	Center for Evaluating the Quality of Education, Institute for Content of Methods of Learning, Russian Academy of Education
Schweiz	Fritz Oser Horst Biedermann	University of Fribourg
Singapur	Khoo Yoong Wong	National Institute of Education, Nanyang Technological University
Taiwan	Feng-Jui Hsieh Pi-Jen Lin	National Taiwan Normal University, Department of Mathematics; National Hsinchu University of Education, Department of Applied Mathematics
Thailand	Precharn Dechsri Supatra Pativisan	The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology
USA	William H. Schmidt	Michigan State University

IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Das *Joint Management Committee* (JMC) für TEDS-M 2008 wird von Maria Teresa Tatto von der Michigan State University (MSU) geleitet. Co-Direktoren sind Sharon Senk und John Schwille von Seiten der MSU sowie Lawrence Ingvarson, Ray Peck und Glenn Rowley von Seiten der Partnerorganisation, des *Australian Council for Educational Research* (ACER). Für Teilaufgaben sind zudem Michael Rodriguez, Kiril Bankov und Mark Reckase verantwortlich. Das JMC ist für die Gesamtplanung von TEDS-M 2008, die Sicherung der Finanzierung sowie die logistische Umsetzung der Studie zuständig und gegenüber der IEA-Generalversammlung, dem *Standing Committee* der IEA und der *Technical Executive Group* (TEG) der IEA rechenschaftspflichtig. Das JMC wird in Kernfragen von internationalen Expertinnen und Experten beraten (siehe Tabelle 12.12; Quelle: Tatto et al., 2009).

Tabelle 12.12: Expertinnen und Experten im Rahmen von TEDS-M 2008

Meeting	Teilnehmende	Land
IEA Advisory Meeting Brüssel, Belgien 4. bis 5. November 2002	Fernand Rochette	Belgien (FI)
	Liselotte Van De Perre	Belgien (FI)
	Ann Van Driessche	Belgien (FI)
	Marcel Crahay	Belgien (Fr)
	Julien Nicaise	Belgien (Fr)
	Per Fibaek	Dänemark
	Bjarne Wahlgren	Dänemark
	Gerard Bonnet	Frankreich
	Catharine Regneir	Frankreich
	Rainer Lehmann	Deutschland
	Georgia K. Polydoras	Griechenland
	Bruno Losito	Italien
	Ryo Watanabe	Japan
	Andris Kangro	Lettland
	Jean-Claude Fandel	Luxemburg
	Jean-Paul Reef	Luxemburg
	Seamus Hegarty	Großbritannien
	Arlette Delhaxe	Eurydice
	Barbara Malak-Minkiewicz	IEA-Sekretariat
Maria Teresa Tatto	TEDS-M MSU	
IEA TEDS-M Expert Panel Meeting Amsterdam, Niederlande 16. bis 21. Juni 2003	Peter Fensham	Australien
	Kiril Bankov	Bulgarien
	Martial Dembele	Burkina Faso und Quebec
	Beatrice Avalos	Chile
	Per Fibaek	Dänemark
	Sigrid Blömeke	Deutschland
	Frederick Leung	HongKong SAR
	Bruno Losito	Italien
	Ciaran Sugrue	Irland
	Lee Chong-Jae	Südkorea
	Loyiso Jita	Südafrika
	Marilyn Leask	Großbritannien
	Christopher Day	Großbritannien
	Michael Eraut	Großbritannien
	Drew Gitomer	USA
	Susanna Loeb	USA
	Lynn Paine	USA
	David Plank	USA
	Paul Sally	USA
	William H. Schmidt	MT21 MSU
Adrian Beavis	TEDS-M ACER	
Lawrence Ingvarson	TEDS-M ACER	
Jack Schwille	TEDS-M MSU	
Maria Teresa Tatto	MT21 und TEDS-M MSU	

Meeting	Teilnehmende	Land
IEA TEDS-M Expert Panel Meeting Hamburg, Deutschland 1. bis 5. Dezember 2003	Peter Fensham	Australien
	Kiril Bankov	Bulgarien
	Beatrice Avalos	Chile
	Per Fibaek Laursent	Dänemark
	Sigrid Blömeke	Deutschland
	Frederick Leung	HongKong
	Ciaran Sugrue	Irland
	Bruno Losito	Italien
	Tenoch Cedillo Avalos	Mexiko
	Marcela Santillan-Nieto	Mexiko
	Loyiso C. Jita	Südafrika
	Marilyn Leask	Großbritannien
	Angelo Collins	USA
	Lynn Paine	USA
	Hans Wagemaker	IEA
	Pierre Foy	Boston College
Dirk Hastedt	IEA DPC	
Lawrence Ingvarson	TEDS-M ACER	
Jack Schwille	TEDS-M MSU	
Maria Teresa Tatto	TEDS-M MSU	
Expert Panel for Review of Primary TEDS-M items Mathematics Content Knowledge and Mathematics Pedagogy Content Knowledge	Doug Clarke	Australian Catholic University
	Peter Sullivan	Monash University
	Kaye Stacey	Melbourne University
	Gaye Williams	Deakin University
	Barbara Clarke	Monash University
	Ann Roche	Australian Catholic University
Melbourne, Australien 18. September 2006	Ray Peck	ACER
	Lawrence Ingvarson	ACER
	Kiril Bankov	Bulgarien
Expert Panel for Review of TEDS-M items Grand Rapids, USA 29. bis 30. September 2006	Jarmila Novotna	Tschechische Republik
	Paul Conway	Irland
	Ruhama Even	Israel
	Kyungmee Park	Südkorea
	Maarten Dolk	Niederlande
	Ingrid Munck	Schweden
	Hyacinth Evans	Westindische Inseln
	Lynn Paine	TEDS-M MSU
	Sharon Senk	TEDS-M MSU
	Jack Schwille	TEDS-M MSU
	Maria Teresa Tatto	TEDS-M MSU
	Expert Panel for Review of TEDS-M items and Data from Field Trial	Edward Aboufadel
Sandra Crespo		Michigan State University
Glenda Lappan		Michigan State University
Vince Melfi		Michigan State University
Jeanne Wald		Michigan State University
East Lansing, Michigan, USA Juni 2006	Rebecca Walker	Grand Valley State University

Die Durchführung von TEDS-M 2008 in den Teilnahmeländern erfolgte alleinverantwortlich durch nationale Forschungszentren unter der Leitung eines Forschungsleiters bzw. einer Forschungsleiterin (siehe Tabelle 12.11; Quelle: Tatto et al., 2009; zu den konkreten Aufgaben am Beispiel Deutschland siehe den folgenden Abschnitt). TEDS-M 2008 wurde finanziert durch Teilnahmebeiträge der Länder, Zuschüsse seitens

der IEA und Projektmittel der US-amerikanischen *National Science Foundation* (REC 0514431).

12.10 Durchführung von TEDS-M 2008 in Deutschland

In den TEDS-M-Teilnahmeländern wurde die Studie in Form von nationalen Projektteams unter der Leitung Nationaler Forschungskoordinatoren durchgeführt. Sie waren für die Gewinnung des Feldes, die Datenerhebung und die Datenverarbeitung zuständig. Im Unterschied zu Studien wie TIMSS, PIRLS und PISA, die in Deutschland im Auftrag und finanziert von der KMK durchgeführt werden, wurde TEDS-M 2008 mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) durchgeführt (BL 548/3-1). In einem ersten Schritt waren daher Genehmigungen für die Durchführung der Studie in den 16 Bundesländern einzuholen.

Parallel zum formellen Genehmigungsprozess wurden in Zusammenarbeit mit den Kultusministerien vorbereitende Arbeiten durchgeführt, beispielsweise die Zusammenstellung der Populationsdaten für die Primarstufenlehrerausbildung sowie die Rekrutierung und Schulung von Testleiterinnen und Testleitern auf der Basis eines Testmanuals. Angesichts der Zielpopulation erwachsener Akademikerinnen und Akademiker war es wichtig, qualifizierte Personen für die Testleitung zu gewinnen, sodass die Aufgabe daher bundesweit ausgeschrieben wurde. Im Zuge eines hochselektiven Auswahlprozesses wurden vor allem berufserfahrene Lehrerinnen und Lehrer rekrutiert. Nur geschulte Testleiterinnen und Testleiter durften die Durchführung der Befragung vor Ort übernehmen, um jegliche Interessenkollision zu vermeiden. Obwohl die Befragung überwiegend in Seminarzusammenhängen stattfand, wurde sie also nicht von den jeweiligen Seminarleiterinnen bzw. Seminarleitern durchgeführt. Für größere Gebietseinheiten boten wir Informationsveranstaltungen an, in denen Haupt- und Fachseminarleiter über Ziele, Inhalte und Organisation von TEDS-M 2008 informiert wurden.

Sobald alle Genehmigungen vorlagen, in denen auch die Datenschutz-Verfahren geregelt worden waren, führte das *Data Processing Center* der IEA (DPC) die Stichprobenziehung durch. Von der Humboldt-Universität zu Berlin und der Universität Hamburg aus wurden anschließend Testtermine mit den bundesweit mehr als 100 gezogenen Studienseminaren vereinbart. Die Tests fanden fast vollständig zwischen Januar und Mai 2008 statt. In Einzelfällen wurden etwas frühere bzw. spätere Termine vereinbart, wenn ein enger Prüfungszeitrahmen die Teilnahme eines Studienseminars verhindert hätte.

Die Erhebungen bei den angehenden Primarstufenlehrkräften dauerten zwei Stunden und wurden unter Aufsicht der Testleiterinnen und Testleiter in der Regel anstelle von Seminarsitzungen durchgeführt. Gleiche Testbedingungen wurden über ein Testmanual und umfangreiche Qualitätskontrollen sichergestellt. Das Manual enthielt neben Angaben zur Erfassung der erschienenen Personen und zur Ausgabe der Testhefte auch Anweisungen dazu, welche Informationen an welcher Stelle der Befragung zu geben waren und wie viel Zeit für die einzelnen Abschnitte zur Verfügung standen. Die Testleiter teilten die Testhefte erst unmittelbar vor Beginn der Testung aus und sammelten alle Hefte sofort nach Abschluss der Testung wieder ein, um sicherzustellen, dass keine der Aufgaben anderen Personen bekannt werden konnte. Die angehenden Primarstufenlehrkräfte wurden

schriftlich und mündlich darauf hingewiesen, dass ihre Teilnahme freiwillig war, und ihnen wurde Gelegenheit gegeben, den Raum zu verlassen. Die Kontrolle der Anwesenheit sowie die Zusammenführung der Daten erfolgte mit Hilfe von Ordnungsnummern, die zuvor von den Studienseminaren zusammengestellt worden waren, um eine namentliche Identifizierung auszuschließen.

Die Befragung der Lehrerausbildenden fand schriftlich statt, da die Stichprobe nicht unmittelbar an die Stichprobe der angehenden Primarstufenlehrkräfte geknüpft war. Da sie keine Testkomponente enthielt, entfiel auch die Bedingung der Aufsicht.

Die Qualitätskontrolle durch die IEA umfasste die Übersetzungen und nationalen Anpassungen der Instrumente, die Durchführung der Erhebung sowie den Prozess der Dateneingabe und -weiterverarbeitung, und zwar sowohl in Bezug auf den Feldtest als auch in Bezug auf die Hauptstudie. Für die Übersetzungen lag ein Manual vor, dem gefolgt werden musste, um sicherzustellen, dass die nationalen Versionen dem internationalen Original so gut wie möglich entsprechen. Zudem mussten die Übersetzungen, die nationalen Ergänzungen und das Layout bei der IEA zur Gegenkontrolle durch unabhängige Expertinnen und Experten eingereicht werden.

Die Qualitätskontrolle in Bezug auf die Durchführung der Erhebung erfolgte extern und intern. Dabei wurde jeweils überprüft, inwieweit die Vorgaben des Testmanuals organisatorisch und inhaltlich eingehalten wurden. Zehn zufällig gezogene Testsitzungen wurden von einem Repräsentanten der IEA beobachtet, der auf seine Aufgabe in einer Schulung seitens der IEA vorbereitet worden war. Der Repräsentant für Deutschland war Prof. Dr. Dr. h.c. Helmut Schreier, der vergleichbare Qualitätsprüfungen auch schon für andere internationale Organisationen vorgenommen hat. Weitere zehn, ebenfalls zufällig gezogene Testsitzungen wurden von einer, ebenfalls eigens geschulten Kontrolleurin der nationalen Projektleitung beobachtet. Sowohl die nationale als auch die internationale Überprüfung bescheinigten ausnahmslos eine ordnungsgemäße Durchführung von TEDS-M 2008 in Deutschland.

Die Gewährleistung des Datenschutzes während der Erhebung wurde durch vielerlei gesetzlich vorgeschriebene Maßnahmen geregelt. Die Zusammenstellung des Datensatzes für die Öffentlichkeit erforderte allerdings weitere Maßnahmen, um angesichts der vergleichsweise geringen Stichprobengröße jede Identifikation von Bundesländern oder Universitäten bzw. Seminaren zu vermeiden. Der in Kürze öffentlich zugängliche Datensatz wird daher keine Variablen mehr enthalten, die durch Kombinationen oder Häufigkeitsanalysen direkt oder indirekt solche Rückschlüsse zulassen würden. Dies bedeutet in vielerlei Hinsicht eine starke Einschränkung der Analysemöglichkeiten, und zwar selbst in Bezug auf relationale Analysen. Das nationale Projektteam hat sich bereit erklärt, bei nachgewiesenem wissenschaftlichem Interesse zum Beispiel im Falle von Promotionen gegen Abgabe einer schriftlichen Erklärung, dass jeder Identifikationsversuch unterlassen wird, entsprechende strukturelle Informationen nachzuliefern (Anfragen sind zu richten an: tedsm@staff.hu-berlin.de).

Literatur

- Abs, H.J. (2005). Lehrerbildner im Vorbereitungsdienst. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 5(4), 21–31.
- Abs, H.J. (2006). Zur Bildung diagnostischer Kompetenz in der zweiten Phase der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(51. Beiheft), 217–234.
- Abs, H.J. (2007). Überlegungen zur Modellierung diagnostischer Kompetenz bei Lehrerinnen und Lehrern. In M. Lüders & J. Wissinger (Hrsg.), *Forschung zur Lehrerbildung: Kompetenzentwicklung und Programmevaluation* (S. 63–84). Münster: Waxmann.
- Abs, H.J., Döbrich, P., Vögele, E. & Klieme, E. (2005). *Skalen zur Qualität der Lehrerbildung – Dokumentation der Erhebungsinstrumente: Pädagogische Entwicklungsbilanzen an Studienseminaren*. Frankfurt a.M.: Gesellschaft zur Förderung Pädagogischer Forschung.
- Adams, R. (2002). Scaling PISA cognitive data. In R. Adams & M. Wu (Hrsg.), *PISA 2000 technical report* (S. 99–108). <http://www.oecd.org/dataoecd/53/19/33688233.pdf>. Letzter Zugriff 07.05.2009.
- Adams, R. & Wu, M. (Hrsg.) (2002). *PISA 2000 Technical Report*. Paris: OECD. <http://www.oecd.org/dataoecd/53/19/33688233.pdf>. Letzter Zugriff 01.03.2008.
- Adams, R.J., Wilson, M. & Wang, W.C. (1997). The multidimensional random coefficients multinomial logit. *Applied Psychological Measurement*, 21, 1–24.
- Aebli, H. (1983). *Zwölf Grundformen des Lehrens*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Akkreditierungsrat (2007). *Akkreditierung von Masterstudiengängen, mit denen die Voraussetzungen für ein Lehramt vermittelt werden*. http://www.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/Beschluesse_AR/07.10.08_Lehramtsmaster.pdf. Letzter Zugriff 02.02.2010.
- Alexander, R. (2000). *Culture and Pedagogy. International Comparisons in Primary Education*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Allemann-Ghionda, C. & Terhart, E. (2006). Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern: Ausbildung und Beruf. Zur Einleitung in das Beiheft. In C. Allemann-Ghionda & E. Terhart (Hrsg.), *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern: Ausbildung und Beruf* (Zeitschrift für Pädagogik, 51. Beiheft, S. 7–11). Weinheim: Beltz Verlag.
- Amelang, M. (1997). Differentielle Aspekte der Hochschulzulassung. Probleme, Befunde, Lösungen. In T. Hermann (Hrsg.), *Hochschulentwicklung. Aufgaben und Chancen* (S. 88–105). Heidelberg: Asanger.
- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E. & Pintich, P.R. (Hrsg.) (2001), *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Andresen, S. & Baader, M. (1998). *Wege aus dem Jahrhundert des Kindes. Tradition und Utopie bei Ellen Key*. Neuwied/Kriftel: Luchterhand.
- Arnold, K.-H. (2006). Unterricht als zentrales Konzept der didaktischen Theoriebildung und der Lehr-Lern-Forschung. In K.-H. Arnold, U. Sandfuchs & J. Wiechmann (Hrsg.), *Handbuch Unterricht* (S. 17–26). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Arnold, K.-H., Sandfuchs, U. & Wiechmann, J. (Hrsg.) (2006). *Handbuch Unterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ashton, P. & Crocker, L. (1987). Systematic Study of Planned Variations. The Essential Focus of Teacher Education Reform. *Journal of Teacher Education*, 38, 2–8.
- Asparouhov, T. (2005). Sampling weights in latent variable modeling. *Structural Equation Modeling*, 12, 411–434.
- Baer, M., Dörr, G., Fraefel, U., Kocher, M., Küster, O., Larcher, S. et al. (2007). Werden angehende Lehrpersonen durch das Studium kompetenter? *Unterrichtswissenschaft*, 35, 15–47.
- Barber, M. & Mourshed, M. (2007). *How the best performing school systems come out on top*. McKinsey & Co. London.
- Baumert, J., Bos, W. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2000a). *TIMSS/III Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie – Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Bd. 1: Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Pflichtschulzeit*. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 469–520.
- Baumert, J., Kunter, M., Brunner, M., Krauss, S., Blum, W. & Neubrand, M. (2004). Mathematikunterricht aus Sicht der PISA-Schülerinnen und -Schüler und ihrer Lehrkräfte. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, H.-G. Rolff, J. Rost & U. Schiefele (Hrsg.), *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 314–354). Münster: Waxmann.
- Baumert, J., Lehmann, R., Lehrke, M., Schmitz, B., Clausen, M., Hosenfeld, I. et al. (1997). *TIMSS – Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich: deskriptive Befunde*. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J. & Roeder, M.P. (1990). Expansion und Wandel der Pädagogik. Zur Institutionalisierung einer Referenzdisziplin. In L.-M. Alisch, J. Baumert & K. Beck (Hrsg.), *Professionswissen und Professionalisierung* (S. 79–128). Braunschweig: Universitätsverlag.
- Baumert, J., Watermann, R. & Schümer, G. (2003). Disparitäten der Bildungsbeteiligung und des Kompetenzerwerbs. Ein institutionelles und individuelles Mediationsmodell. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 6, 46–71.
- Beck, B. & Klieme, E. (Hrsg.) (2007). *DESI – Deutsch-Englisch-Schülerleistung International*. Weinheim: Beltz.
- Begle, E.G. (1979). *Critical variables in mathematics education: Findings from a survey of empirical literature*. Washington, DC: Mathematical Association of America and National Council of Teachers of Mathematics.
- Beilock, S.L., Gunderson, E.A., Ramirez, G. & Levine, S.C. (2009). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academies of Science*. doi: 10.1073/pnas.0910967107. Letzter Zugriff 06.02.2010.
- Benner, D. (1987). *Allgemeine Pädagogik*. Weinheim: Juventa.
- Berkemeyer, N., Bos, W., Manitius, V. & Müthing, K. (Hrsg.) (2008). *Unterrichtsentwicklung in Netzwerken: Konzeptionen, Befunde, Perspektiven*. Münster: Waxmann.

- Berliner, D.C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *Educational Research* 35, 463–482.
- Berliner, D.C. (2004). Describing the Behavior and Documenting the Accomplishments of Expert Teachers. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 24, 200–212.
- Blömeke, S. (1999). „... auf der Suche nach festem Boden“. *Lehrerbildung in der Provinz Westfalen 1945/46 – Professionalisierung versus Bildungsbegrenzung*. (Internationale Hochschulschriften, 321). Münster: Waxmann.
- Blömeke, S. (2002). *Universität und Lehrerbildung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Blömeke, S. (2004). Empirische Befunde zur Wirksamkeit der Lehrerbildung. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 59–91). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Blömeke, S. (2005). *Lehrerbildung – Lehrerhandeln – Schülerleistungen: Perspektiven nationaler und internationaler empirischer Bildungsforschung. Antrittsvorlesung v. 10. Dezember 2003*. Berlin: Humboldt-Universität (= Öffentliche Vorlesungen; 139).
- Blömeke, S. (2006). KMK-Standards für die LehrerInnenbildung in Deutschland. Ein Kommentar. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 1, 25–33.
- Blömeke, S. (2009). Ausbildungs- und Berufserfolg im Lehramtsstudium im Vergleich zum Diplomstudium. Zur prognostischen Validität kognitiver und psychomotivationaler Auswahlkriterien. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 12(1), 82–110.
- Blömeke, S., Felbrich, A. & Müller, C. (2008). Messung des erziehungswissenschaftlichen Wissens angehender Lehrkräfte. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare – Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerbildung* (S. 171–193). Münster: Waxmann.
- Blömeke, S., Hascher, T. & Mayr, J. (2005). Beruf: LehrerbildnerIn. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 5(4), 7–20.
- Blömeke, S., Herzig, B. & Tulodziecki, G. (2007). Zum Stellenwert empirischer Forschung für die Allgemeine Didaktik. *Unterrichtswissenschaft*, 35, 355–381.
- Blömeke, S. & Kaiser, G. (2010, im Druck). Mathematics Teacher Education and Gender Effects. Erscheint in: H. Forgasz, K.-H. Lee, J. Rossi Becker & O. Bjorg Steinstorsdottir (Hrsg.), *International Perspectives on Gender and Mathematics Education*. Charlotte: Information Age Publishing.
- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2008). *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare – Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerbildung*. Münster: Waxmann.
- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2010), *TEDS-M 2008. Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Blömeke, S., Kaiser, G., Lehmann, R., König, J., Döhrmann, M., Buchholtz, C. & Hacke, S. (2009). TEDS-M: Messung von Lehrerkompetenzen im internationalen Vergleich. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus & R. Mulder (Hrsg.), *Lehrprofessionalität – Bedingungen, Genese, Wirkungen und Messung* (S. 181–210). Weinheim: Beltz.

- Blömeke, S., Lehmann, R., Seeber, S., Schwarz, B., Kaiser, G., Felbrich, A. & Müller, C. (2008). Niveau- und institutionenbezogene Modellierungen des fachbezogenen Wissens. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare – Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung* (S. 105–134). Münster: Waxmann.
- Blömeke, S., Müller, C., Felbrich, A. & Kaiser, G. (2008). Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung* (S. 219–246). Münster: Waxmann.
- Blum, W. & Neubrand, M. (Hrsg.) (1998), *TIMSS und der Mathematikunterricht – Informationen, Analysen, Konsequenzen*. Hannover: Schroedel.
- Blum, W., Galbraith, P.L., Henn, H.-W. & Niss, M. (2007). *Modelling and Applications in Mathematics Education*. New York: Springer.
- Blum, W., Neubrand, M., Ehmke, T., Senkbeil, M., Jordan, A., Ulfig, F. & Carstensen, C.H. (2004). Mathematische Kompetenz. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand et al. (Hrsg.), *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 47–92). Münster: Waxmann.
- Bodensohn, R., Schneider, C. & Jäger, R.S. (2007). *Studierende drängen in das Lehramt! Haben wir Anlass zu Kompetenzbeobachtung und Studierendenauswahl? Studie über Studienanfänger an der Universität Koblenz-Landau in Landau*. Landau: Zentrum für Lehrerbildung.
- Bohl, T. (2004). *Prüfen und Bewerten im Offenen Unterricht* (2. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Boller, S., Rosowski, E. & Stroot, T. (2007) (Hrsg.). *Heterogenität in Schule und Unterricht. Handlungsansätze zum pädagogischen Umgang mit Vielfalt*. Weinheim: Beltz.
- Bönsch, M. (2004). *Intelligente Unterrichtsstrukturen. Eine Einführung in die Differenzierung*. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Borsboom, D., Mellenbergh, G.J., Heerden, J. van (2004). The concept of validity. *Psychological Review*, *111*, 1061–1071.
- Bos, W., Bosen, M., Baumert, J., Prenzel, M., Selter, C. & Walther, G. (2008). *TIMSS 2007. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Hornberg, S., Arnold, K.-H., Faust, G., Fried, L., Lankes, E.-M. et al. (2007). *IGLU 2006. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bosau, C. (2009). *Arbeitszufriedenheitsmessung im interkulturellen Vergleich*. Cologne: KUPS. http://kups.ub.uni-koeln.de/volltexte/2009/2772/pdf/Dissertation_-_Christian_Bosau_-_2009_-_Arbeitszufriedenheit_interkulturell.pdf. Letzter Zugriff 19.02.2010.
- Bourdieu, P. & Passeron, J.-C. (1971). *Die Illusion der Chancengleichheit. Untersuchungen zur Soziologie des Bildungswesens am Beispiel Frankreichs*. Stuttgart: Ernst Klett.

- Brandstätter, H. & Farthofer, A. (2003). Einfluss von Erwerbstätigkeit auf den Studienerfolg. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 47(3), 134–145.
- Britt, M.S., Irwin, K.C., Ritchie, G. (2001). „Professional conversations and professional growth“. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4, 29–53.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte: zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern: Huber.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Psychologie des Unterrichts und der Schule. Bd. 3* (S. 177–212). Göttingen: Hogrefe.
- Bromme, R. (2008). Lehrerexpertise. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 159–167). Göttingen: Hogrefe.
- Bromme, R. & Haag, L. (2004). Forschung zur Lehrerpersönlichkeit. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Schulforschung* (S. 777–793). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Brophy, J. (1999). *Teaching*. Brussels: International Academy of Education. <http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac01e.pdf>. Letzter Zugriff 07.05.2009.
- Brophy, J. & Good, T.L. (1986). Teacher behavior and student achievement. In M.C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (3. Aufl., S. 328–375). London: Macmillan.
- Brouwer, N. & Brinke, S. (1995a). Der Einfluss integrativer Lehrerausbildung auf die Unterrichtskompetenz (I). *Empirische Pädagogik*, 9(1), 3–31.
- Brouwer, N. & Brinke, S. (1995b). Der Einfluss integrativer Lehrerausbildung auf die Unterrichtskompetenz (II). *Empirische Pädagogik*, 9(3), 289–330.
- Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Baumert, J., Blum, W. & Dubberke, T. (2006). Welche Zusammenhänge bestehen zwischen dem fachspezifischen Professionswissen von Mathematiklehrkräften und ihrer Ausbildung sowie beruflichen Fortbildung? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 521–544.
- Buchberger, F., Campos, B., Kallos, D., Stephenson, J. (2000). *High Quality Teacher Education for High Quality Education and Training. Green Paper on Teacher Education in Europa*. Umea: TNTEE.
- Bulmahn, E., Wolff, K. & Klieme, E. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*. Berlin: BMBF.
- Cai, J., Kaiser, G., Perry, R. & Wong, N. (Hrsg.) (2009). *Effective mathematics teaching from teachers' perspectives: National and international studies*. Rotterdam, Taipei: Sense.
- Cai, J., Perry, B., Wong, N.-Y. & Wang, T. (2009). What is Effective Teaching? A Study of Experienced Mathematics Teachers from Australia, the Mainland China, Hong Kong-China, and the United States. In J. Cai, G. Kaiser, B. Perry & N.-Y. Wong (Hrsg.), *Effective Mathematics Teaching from Teachers' Perspectives* (S. 1–36). Rotterdam: Sense.
- Calderhead, J. (1996). Teachers: Beliefs and knowledge. In D.C. Berliner & R.C. Calfee (Hrsg.), *Handbook of educational psychology* (S. 709–725). New York: Macmillan.
- Carroll, J.B. (1993). *Human Cognitive Abilities*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Cochran-Smith, M. & Zeichner, K.M. (Hrsg.) (2005). *Studying Teacher Education. The Report of the AERA Panel on Research and Teacher Education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Criblez, L. (2001). Die Ausbilderinnen und Ausbilder – Hauptakteure der Lehrerbildung. Aus-gewählte Ergebnisse aus der Befragung der Ausbilderinnen und Ausbilder. In F. Oser & J. Oelkers (Hrsg.), *Die Wirksamkeit der Lehrerbildungssysteme: Von der Allrounderbildung zur Ausbildung Professioneller Standards* (S. 437–486). Zürich: Rüegger.
- Cummings, W., Tatto, M. & Hawkins, J. (Hrsg.) (2001), *Values education for dynamic societies: individualism or collectivism*. Hong Kong: University of Hong Kong.
- Curdes, B., Jahnke-Klein, S., Lohfeld, W. & Pieper-Seier, I. (2003). *Mathematikstudierenden und -studenten – Studienerfahrungen und Zukunftsvorstellungen* (Wissenschaftliche Reihe NFFG 5). Norderstedt: Books on Demand.
- Czerwenka, K. & Nölle, K. (2000). Probleme des Erwerbs professioneller Kompetenz im Kontext universitärer Lehrerausbildung. In O. Jaumann-Graumann & W. Köhnlein (Hrsg.), *Lehrerprofessionalität – Lehrerprofessionalisierung* (S. 67–77). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Dahrendorf, R. (1965). *Arbeiterkinder an deutschen Universitäten*. Tübingen: Mohr und Siebeck.
- Dann, H.-D. (2000). Lehrerkognitionen und Handlungsentscheidungen. In M.K.W. Schweer (Hrsg.), *Psychologie der Lehrer-Schüler-Interaktion* (S. 79–108). Opladen: Leske + Budrich.
- De Ayala, R.J. (2009). *The theory and practice of item response theory*. New York: The Guilford Press.
- De Ayala, R.J., Schafer, W.D., Sava-Bolesta, M. (1995). An investigation of the standard errors of expected a posteriori ability estimates. *British journal of mathematical and statistical psychology*, 48, 385–405.
- Det Kongelige Kunnskapsdepartement (2009). St.meld. nr. 11 (2008-2009): *Læreren – Rollen og Utdanningen. Tilråding fra Kunnskapsdepartementet av 6. februar 2009, godkjent i statsråd samme dag.* (Regjeringen Stoltenberg II) <http://www.regjeringen.no/pages/2150711/PDFS/STM200820090011000DDDPDFS.pdf>. Letzer Zugriff 20.01.2010.
- Dewe, B., Ferchhoff, W. & Radtke, F.-O. (1990). Die opake Wissensbasis pädagogischen Handelns – Einsichten aus der Verschränkung von Wissensverwendungsforschung und Professionalisierungstheorie. In L.-M. Alisch, J. Baumert & B. Beck (Hrsg.), *Professionswissen und Professionalisierung* (S. 291–320). Braunschweig.
- DGfE (2008). *Kerncurriculum Erziehungswissenschaft. Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE)*. Opladen: Barbara Budrich.
- Diedrich, M., Thußbas, C. & Klieme, E. (2002). Professionelles Lehrerwissen und selbstberichtete Unterrichtspraxis im Fach Mathematik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 48(45. Beiheft), 107–123.
- Dindyal, J. (2008). An overview of the gender factor in mathematics in TIMSS-2003 for the Asia-Pacific region. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 40(4), 993–1005.
- Ditton, H. (2000). Qualitätskontrolle und -sicherung in Schule und Unterricht. Ein Überblick über den Stand der empirischen Forschung. In A. Helmke, W. Hornstein & E.

- Terhart (Hrsg.), *Qualität und Qualitätssicherung im Bildungsbereich: Schule, Sozialpädagogik, Hochschule* (Zeitschrift für Pädagogik: 41. Beiheft, S. 73–92). Weinheim: Beltz Verlag.
- DMV, GDM & MNU (2008). *Standards für die Lehrerbildung im Fach Mathematik. Empfehlungen von DMV, GDM, MNU*. <http://www.math.unisb.de/ag/lambert/LAHLAR/StandardsLehrerbildungMathematik.pdf>. Letzter Zugriff 13.8.2009.
- Döbrich, P., Klemm, K., Knauss, G. & Lange, H. (2003). *Ausbildung, Einstellung und Förderung von Lehrerinnen und Lehrern (OECD-Lehrerstudie)*. Ergänzende Hinweise zu dem Nationalen Hintergrundbericht (CBR) für die Bundesrepublik Deutschland, Bericht für die Kultusministerkonferenz.
- Doll, J. & Prenzel, M. (Hrsg.) (2004). *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung*. Münster: Waxmann.
- Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (S. 392–431). New York: MacMillan.
- Dumais, J. & Meinck, S. (2010a). Chapter 7: Sampling Design. In M.T. Tatto (Hrsg.), *Teacher Education Study in Mathematics (TEDS-M) Technical Report*. East Lansing, MI: Michigan State University (Entwurf).
- Dumais, J. & Meinck, S. (2010b). Chapter 11: Estimation weights, participation rates, and sampling error. In M.T. Tatto (Hrsg.), *Teacher Education Study in Mathematics (TEDS-M) Technical Report*. East Lansing, MI: Michigan State University (Entwurf).
- Eberle, T. & Pollak, G. (2006). Studien- und Berufswahlmotivation von Passauer Lehramtsstudierenden. In N. Seibert (Hrsg.), *PARadigma. Beiträge aus Forschung und Lehre aus dem Zentrum für Lehrerbildung und Fachdidaktik* (S. 19–37). Passau: Zentrum für Lehrerbildung und Fachdidaktik. http://www.uni-passau.de/fileadmin/dokumente/einrichtungen/zlf/paradigma/2006_10.pdf Letzter Zugriff 21.11.07.
- Edelmann, W. (2000). *Lernpsychologie*. Weinheim: BeltzPVU.
- Einsiedler, W. (1997). Unterrichtsqualität und Leistungsentwicklung. Literaturüberblick. In F.E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 225–240). Weinheim: BeltzPVU.
- Einsiedler, W. (2004). Lehrerausbildung für die Grundschule. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 315–324). Westermann: Klinkhardt.
- Enzelberger, S. (2001). *Sozialgeschichte des Lehrerberufs*. Weinheim: Juventa.
- Ernest, P. (1989). The Impact of Beliefs on the Teaching of Mathematics. In: P. Ernest (Hrsg.), *Mathematics Teaching. The State of the Art* (S. 249–254). New York: Falmer Press.
- Eurydice (2002a). *Der Lehrerberuf in Europa: Profil, Tendenzen und Anliegen, Bericht I: Lehrerausbildung und Maßnahmen für den Übergang in das Berufsleben, Allgemein bildender Sekundarbereich I*. Brüssel: Eurydice.
- Eurydice (2002b). *Der Lehrerberuf in Europa: Profil, Tendenzen und Anliegen, Bericht II: Angebot und Nachfrage, Allgemein bildender Sekundarbereich I*. Brüssel: Eurydice.

- Eurydice (2003). *Der Lehrerberuf in Europa: Profil, Tendenzen und Anliegen, Bericht III: Bericht III: Beschäftigungsbedingungen und Gehälter, Allgemein bildender Sekundarbereich I*. Brüssel: Eurydice.
- Eurydice (2004). *Der Lehrerberuf in Europa: Profil, Tendenzen und Anliegen, Bericht IV: Die Attraktivität des Lehrerberufs im 21. Jahrhundert, Allgemein bildender Sekundarbereich I*. Brüssel: Eurydice.
- Eurydice (2006). *Quality Assurance in Teacher Education in Europe*. Brüssel: Eurydice.
- Eurydice (2008). *Levels of Autonomy and Responsibilities of Teachers in Europe*. Brüssel: Eurydice.
- Fan, L. & Cheong, N.P.C. (2002). Investigating the sources of Singaporean mathematics teachers' pedagogical knowledge. In D. Edge & B.H. Yap (Hrsg.), *Mathematics education for a knowledge-based era 2* (S. 224–231). Singapore: AME.
- Fan, X., Chen, M. & Matsumoto, A.R. (1997). Gender differences in mathematics achievement. Findings from the National Education Longitudinal Study of 1988. *Journal of Experimental Education*, 65, 229–242.
- Faust, G. (2003). Probleme der Grundschullehrerausbildung in Deutschland. In H. Merckens (Hrsg.), *Lehrerbildung in der Diskussion* (S. 79–85). Opladen: Leske + Budrich.
- Fay, R.E. (1989). Theory and Application of Replicate Weighting for Variance Calculations. *Proceedings of the Survey Research Methods Section, American Statistical Association*, 212–217.
- Felbrich, A., Müller, C., Blömeke, S. (2008a). Epistemological Beliefs concerning the Nature of Mathematics among Teacher Educators and Teacher Education Students in Mathematics. *ZDM – The international Journal on Mathematics Education*, 40(5), 763–776.
- Felbrich, A., Müller, C., Blömeke, S. (2008b). Lehrerausbildnerinnen und -ausbildner der ersten und zweiten Phase. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare – Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung* (S. 363–390). Münster: Waxmann.
- Fend, H. (1980). *Theorie der Schule*. München: Auer.
- Fend, H. (2006). *Neue Theorie der Schule*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Fend, H. (2008). *Schule gestalten. Systemsteuerung, Schulentwicklung und Unterrichtsqualität*. Wiesbaden: VS.
- Ferrini-Mundy, J., Floden, R., McCrory, R., Burrill, G. & Sandow, D. (2005). *A Conceptual Framework for Knowledge for Teaching School Algebra*. East Lansing, MI: Authors.
- Fischer, R. (2004). Standardization to account for cross-cultural response bias: a classification of score adjustment procedures and review of research in JCCP, *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 35(3), 263–282.
- Flach, H., Lück, J. & Preuß, R. (1995). *Lehrerausbildung im Urteil ihrer Studenten: zur Reformbedürftigkeit der deutschen Lehrerbildung*. Frankfurt a.M.: Peter Lang.

- Floden, R. (2002). The measurement of opportunity to learn. In A.C. Porter & A. Gamoran (Hrsg.), *Methodological advances in cross-national surveys of educational achievement* (S. 231–266). Washington, DC: National Academy Press.
- Flora, D.B. & Curran, P.J. (2004). An Empirical Evaluation of Alternative Methods of Estimation for Confirmatory Factor Analysis With Ordinal Data. *Psychological Methods*, 9(4), 461–499.
- Forgasz, H. & Leder, G. (2001). „A+ for girls, B for boys“: Changing perspectives on gender equity and mathematics. In B. Atweh, H. Forgasz & B. Nebres (Hrsg.), *Sociocultural research on mathematics education – an international perspective* (S. 347–366). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Forgasz, H. & Leder, G.C. (2008). Beliefs about mathematics and mathematics teaching. In P. Sullivan & T. Wood (Hrsg.), *International handbook of mathematics teacher education: Vol.1. Knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development* (S. 173–192). Rotterdam, Taipei: Sense Publishers.
- Frey, A. (2008). *Kompetenzstrukturen von Studierenden in der ersten und zweiten Phase der Lehrerbildung. Eine nationale und internationale Standortbestimmung*. Landau: Empirische Pädagogik.
- Frey, A., Asseburg, R., Carstensen, C.H., Ehmke, T. & Blum, W. (2007). Mathematische Kompetenz. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.), *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (S. 249–276). Münster: Waxmann.
- Fuller, F. & Brown, O. (1975). Becoming a teacher. In K. Ryan (Hrsg.), *Teacher Education (74th Yearbook of the National Society for the Study of Education. Part 2, S. 25–52)*. Chicago: University of Chicago Press.
- Furinghetti, F. & Morselli, F. (2009). Leading Beliefs in the Teaching of Proof. In W. Schlöglmann & J. Maasz (Hrsg.), *Beliefs and attitudes in mathematics education: new research results* (S. 59–74). Rotterdam, Taipei: Sense Publishers.
- Gehrmann, A. (2007). Kompetenzentwicklung im Lehramtsstudium. Eine Untersuchung an der Universität Rostock. In M. Lüders & J. Wissinger (Hrsg.), *Forschung zur Lehrerbildung: Kompetenzentwicklung und Programmevaluation* (S. 85–102). Münster: Waxmann.
- Gehrmann, A., Hericks, U. & Lüders, M. (Hrsg.) (2010). *Bildungsstandards und Kompetenzmodelle – Eine Verbesserung der Qualität von Schule, Unterricht und Lehrerbildung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gellert, U. (2007). Gemeinschaftliches Interpretieren mit Studierenden und Lehrern. Ein kombinierter Ansatz für die Lehreraus- und Lehrerweiterbildung. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 28, 31–48.
- Gieseke, H. (2007). *Pädagogik als Beruf*. Weinheim: Juventa.
- Goldin, G., Rösken, B. & Törner, G. (2009). Beliefs – No Longer a Hidden Variable in Mathematical and Learning Processes. In W. Schlöglmann & J. Maasz (Hrsg.), *Beliefs and attitudes in mathematics education: new research results* (S. 1–18). Rotterdam, Taipei: Sense Publishers.
- Goncalo, J.A. & Staw, B.M. (2006). Individualism-collectivism and group creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 100, 96–109.
- Good, T.L. & Brophy, J.E. (2007). *Looking in Classrooms*. Boston: Allyn & Bacon.
- Graeber, A. & Tirosh, D. (2008). Pedagogical content knowledge: Useful concept or elusive notion. In P. Sullivan & T. Wood (Hrsg.), *Knowledge and beliefs in mathe-*

- matics teaching and teaching development. The international handbook of mathematics teacher education*, Vol. 1 (S. 117–132). Rotterdam: Sense Publisher.
- Graumann, G. & Pehkonen, E. (1993). Schülerauffassungen über Mathematikunterricht in Finnland und Deutschland im Vergleich. *Beiträge zum Mathematikunterricht 1993* (S. 144–147). Franzbecker: Hildesheim.
- Gresham, G. (2007). A study of mathematics anxiety in pre-service teachers. *Early Childhood Education Journal*, 35, 181–188.
- Griesel, H. (1974). Überlegungen zur Didaktik der Mathematik als Wissenschaft. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 6, 115–119.
- Grigutsch, S. (1996). *Mathematische Weltbilder von Schülern. Struktur, Entwicklung, Einflußfaktoren*. Unveröffentlichte Dissertation am Fachbereich Mathematik der Gerhard-Mercator-Universität – Gesamthochschule Duisburg.
- Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19, 3–45.
- Grossman, P.L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Gruber, H. & Renkl, A. (2000). Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: Das Problem des trägen Wissens. In G.H. Neuweg (Hrsg.), *Wissen – Können – Reflexion. Ausgewählte Verhältnisbestimmungen* (S. 155–174). Innsbruck: Studienverlag.
- Gruehn, S. (2000). *Unterricht und schulisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Gustafsson, J.-E. & Undheim, J.O. (1996). Individual Differences in Cognitive Functions. In D.C. Berliner & R.C. Calfee (Hrsg.), *Handbook of Educational Psychology* (S. 186–242). New York: Routledge.
- Hage, K., Bischoff, H., Dichanz, H., Eubel, K.-B., Oehlschläger, H.-J. & Schwittmann, D. (1985). *Das Methoden-Repertoire von Lehrern. Eine Untersuchung zum Unterrichtsalltag in der Sekundarstufe I*. Opladen: Leske + Budrich.
- Hartig, J. (2007). Skalierung und Definition von Kompetenzniveaus. In B. Beck & E. Klieme (Hrsg.), *Sprachliche Kompetenzen. Konzepte und Messung* (S. 83–99). Weinheim: Beltz.
- Hascher, T. (2006). Veränderungen im Praktikum – Veränderungen durch das Praktikum. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(51. Beiheft), 130–148.
- Hawighorst, B. (2007). Mathematische Bildung im Kontext der Familie. Über einen interkulturellen Vergleich elterlicher Bildungsorientierungen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 10(1), 31–48.
- Heil, St. & Faust-Siehl, G. (2000). *Universitäre Lehrerbildung und pädagogische Professionalität im Spiegel von Lehrenden. Eine qualitative empirische Untersuchung*. Weinheim: Beltz.
- Heimann, P., Otto, G. & Schulz, W. (Hrsg.) (1965), *Unterricht – Analyse und Planung*. Hannover: Schroedel.
- Helmke, A. (2003). *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern*. Seelze: Kallmeyer.
- Helmke, A. & Weinert, F.E. (1989). *Das SCHOLASTIK-Projekt*. München: Max-Planck-Institut für Psychologische Forschung.
- Helsper, W. (2007). Eine Antwort auf Jürgen Baumerts und Mareike Kunters Kritik am strukturtheoretischen Professionsansatz. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 10(4), 567–579.

- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33–46.
- Henrici (1974). Computational Complex Analysis. *Proceedings Symposium Applied Mathematics*, 20, 79–86.
- Hericks, U. (2004). Verzahnung der Phasen der Lehrerbildung. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 301–311). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Herzog, W. (2005). Müssen wir Standards wollen? Skepsis gegenüber einem theoretisch (zu) schwachen Konzept. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51(2), 252–258.
- Herzog, W., Müller, H.-P., Brunner, A. & Herzog, S. (2004). *Studien- und Berufswahlmotive aus biographischer Sicht: Ergebnisse einer Studie zu Karriereverläufen von Primarlehrpersonen*. Beitrag zur Arbeitsgruppe 22 „LehrerIn werden – und bleiben? Studien zur (Selbst-)Rekrutierung und zum Verbleib im Beruf“ im Rahmen des Kongresses „Bildung über die Lebenszeit“ in Zürich.
- Heublein, U., Spangenberg, H. & Sommer, D. (2003). *Ursachen des Studienabbruchs. Analyse 2002*. (Hochschulplanung, Bd. 163). Hannover: HIS.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K.B., Hollingsworth, H., Jacobs, J. et al. (2003). *Teaching mathematics in seven countries: Results from the TIMSS 1999 video study (NCES 2003-013)*. Washington, DC: U.S. Department of Education.
- Hill, H.C., Blunk, M.L., Charalambous, C.Y., Lewis, J.M., Phelps, G.C., Sleep, L. et al. (2008). Mathematical Knowledge for Teaching and the Mathematical Quality of Instruction: An Exploratory Study. *Cognition and Instruction*, 26(4), 430–511.
- Hill, H.C., Loewenberg Ball, D. & Schilling, S.G. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualising and Measuring Teachers' Topic-specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372–400.
- Hill, H.C., Rowan, B. & Loewenberg Ball, D. (2004). *Effects of Teacher's Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement*. Paper presented at the American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Hofer, B. & Pintrich, P.R. (1997). The Development of Epistemological Theories: Beliefs About Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88–140.
- Hofer, B.K. & Pintrich, P.R. (2002). *Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hofstede, G. (1980). *Culture's consequences: International differences in work-related values*. Newbury Park, CA: Sage.
- Hofstede, G. (2001). *Culture's Consequences – Comparing Values, Behaviors, Institutions and Organizations Across Nations*. London, Neu Delhi: Thousand Oaks.
- Holmes, B. (1995). *Russian education. Tradition and transition*. New York: Garland.
- Holtbrügge, D. & Ehlert, J. (2006). *Länderindices und Länderrating — Typologie, Gütekriterien und Bewertung*. Working Paper, Nürnberg.
- Horster, L. & Rolff, H.-G. (2006). *Unterrichtsentwicklung: Grundlagen einer reflektori-schen Praxis*. Weinheim: Beltz.
- Horstkemper, M. (2004). Erziehungswissenschaftliche Ausbildung. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 461–476). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Hradil, St. (2001). *Soziale Ungleichheit in Deutschland* (8. Aufl.). Opladen: Leske + Budrich.
- HRK (Hrsg.) (2007). *Von Bologna nach Quedlinburg. Die Reform des Lehramtsstudiums in Deutschland. Beiträge zur Hochschulpolitik, 1*. Bonn: BMBF.
- Huberman, M. (1991). Der berufliche Lebenszyklus von Lehrern. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In E. Terhart (Hrsg.), *Unterrichten als Beruf. Neuere amerikanische und englische Arbeiten zur Berufskultur und Berufsbiographie von Lehrerinnen und Lehrern* (S. 249–267). Köln: Böhlau.
- Hyde, J.S., Fennema, E. & Lamon, S.J. (1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107(2), 139–155.
- Hyde, J.S., Lindberg, S.M., Linn, M.C., Ellis, A.B. & William, C. (2008). Gender Similarities Characterize Math Performance. *Science*, 321, 494–495.
- IEA (2007). *TEDS-M Sample Preparation Manual*. Ref. No. MS-02-01. Amsterdam: IEA.
- Ingersoll, R. (2007). *A comparative study of teacher preparation and qualifications in six nations* (CPRE Policy Brief, RB 47). o.O.: CPRE.
- Ingersoll, R.M. (2003). *Who controls teachers' work?* Harvard: University Press.
- Isserstedt, W., Middendorff, E., Fabian, G. Wolter, A. (2007). *Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in der Bundesrepublik Deutschland 2006. 18. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch HIS Hochschul-Informationssystem*. http://www.sozialerhebung.de/pdfs/Soz18_Hauptbericht_internet.pdf. Letzter Zugriff 26.01.2010.
- Jäger, R.S. & Milbach, B. (1994). Studierende im Lehramt als Praktikanten – eine empirische Evaluation des Blockpraktikums. *Empirische Pädagogik*, 8(2), 199–234.
- Jun, Y. & Kaiser, G. (2005). An Analysis of Mathematics Education in Korea – using a Proposal for a Framework to Compare Mathematics Education in Eastern and Western Traditions. In *Proceedings of the Third International ICMI East Asia Regional Conference on Mathematics Education*, August 7–12, 2005, Shanghai.
- Kaiser, A. & Kaiser, R. (1991). *Studienbuch Pädagogik*. Berlin: Cornelsen.
- Kaiser, G. (1999). *Unterrichtswirklichkeit in England und Deutschland. Vergleichende Untersuchungen am Beispiel des Mathematikunterrichts*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Kaiser, G., Hino, K. & Knipping, C. (2006). Proposal for a framework to analyse mathematics education in Eastern and Western traditions. In K.D. Graf, F. Leung & F. Lopez-Real (Hrsg.), *Mathematics Education in Different Cultural Traditions – a Comparative Study of East Asia and the West* (S. 319–351). New York: Springer.
- Kaur, B. & Yeap, B.H. (2009). Mathematical problem solving in Singapore schools. In B. Kaur, B.H. Yeap & Kapur, M., *Mathematical problem solving: Yearbook 2009* (S. 3–13). Singapore: Association of Mathematics Education and World Scientific.
- Keuffer, J. & Oelkers, J. (Hrsg.) (2001). *Reform der Lehrerbildung in Hamburg. Abschlussbericht der von der Senatorin für Schule, Jugend und Berufsbildung und der Senatorin für Wissenschaft und Forschung eingesetzten Hamburger Kommission Lehrerbildung*. Weinheim: Beltz.
- Key, E. (1902/1992). *Das Jahrhundert des Kindes*. Weinheim/Basel: Juventa.
- Kharaghani, H.H. & Tayfeh-Rezaie, B. (2005). A Hadamard matrix of order 428, *Journal of Combinatorial Designs*, 13, 435–440.
- Kirsch, A. (1987). *Mathematik wirklich verstehen*. Köln: Aulis Verlag Deubner.

- Kish, L. (1965). *Survey Sampling*. New York: Wiley.
- Klafki, W. (1985). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Beiträge zur kritisch-konstruktiven Didaktik*. Weinheim: Beltz.
- Klein, F. (1933). *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus* (4. Aufl., Nachdruck 1968, Band 1). Berlin: Springer.
- Kleinau, E. & Opitz, C. (Hrsg.) (1996), *Geschichte der Mädchen und Frauenbildung* (2 Bde.). Frankfurt a.M.: Campus.
- Klieme, E. & Hartig, J. (2007). Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 8*, 11–29.
- Klieme, E. & Vieluf, S. (2009). Teaching practices, teachers' beliefs and attitudes. In: *Creating Effective Teaching and Learning Environments. First Results from TALIS* (S. 87–135). Paris: OECD.
- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M. et al. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*. Frankfurt a.M.: DIPF. http://www1.dipf.de/publikationen/volltexte/zur_entwicklung_nationaler_bildungsstandards.pdf. Letzter Zugriff 07.05.2009.
- Klingberg, L. (1982). *Einführung in die Allgemeine Didaktik*. Berlin: VVV.
- KMK (1997a). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. *Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung für übergreifende Lehrämter der Primarstufe und für alle oder einzelne Schulformen der Sekundarstufe I (Lehramtstyp 2). Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 28.2.1997 in der Fassung vom 05.02.2009*. http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1997/1997_02_28-RV-Lehramtstyp-2.pdf. Letzter Zugriff 07.05.2009.
- KMK (1997b). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. *Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung für Lehrämter für alle oder einzelne Schulformen der Sekundarstufe I (Lehramtstyp 3). Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 28.2.1997 in der Fassung vom 05.02.2009*. http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1997/1997_02_28-RV-Lehramtstyp-3.pdf. Letzter Zugriff 07.05.2009.
- KMK (1997c). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. *Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung für ein Lehramt der Sekundarstufe II [allgemein bildende Fächer] oder für das Gymnasium (Lehramtstyp 4). Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 28.2.1997 in der Fassung vom 05.02.2009*. http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1997/1997_02_28-RV-Lehramtstyp-4.pdf. Letzter Zugriff 07.05.2009.
- KMK (1998). *Einführung eines Akkreditierungsverfahrens für Bachelor-/Bakkalaureus- und Master-/Magisterstudiengänge*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 03.12.1998. Bonn.
- KMK (2002a). *Einheitliche Prüfungsordnungen in der Abiturprüfung. Mathematik. Beschluss vom 1.12.1989 i.d.F. vom 24.5.2002*. http://www.kmk.org/doc/beschl/epa_mathematik.pdf. Letzter Zugriff 26.10.2007.
- KMK (2002b). *Informationsschrift über die Regelungen des KMK-Beschlusses vom 22.10.1999 „Gegenseitige Anerkennung von Lehramtsprüfungen und Lehramtsbefähigungen“*. Bonn.

- higungen“. <http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/AllgBildung/Informationsschrift.pdf>. Letzter Zugriff 15.07.2009.
- KMK (2004): Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004*. http://sts-bsdarmstadt.bildung.hessen.de/gesetze_und_verordnungen/kmk_standards.pdf. Letzter Zugriff 07.05.2009.
- KMK (2005a). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Beschluss vom 15.10.2004*. München: Wolters Kluwer.
- KMK (2005b). *Eckpunkte für die gegenseitige Anerkennung von Bachelor- und Masterabschlüssen in Studiengängen, mit denen die Bildungsvoraussetzungen für ein Lehramt vermittelt werden*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 02.06.2005. Bonn.
- KMK (2006). *Abiturnoten an allgemein bildenden Gymnasien und integrierten Gesamtschulen. Schuljahr 2004/2005*. Bonn: KMK.
- KMK (2007). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10). Beschluss vom 4.12.2003*. München: Wolters Kluwer.
- KMK (2008). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008*. http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile.pdf. Letzter Zugriff: 10.01.2010.
- Kolbe, F.-U. & Combe, A. (2004). Lehrerbildung. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Schulforschung* (S. 853–877). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Köller, O. & Klieme, E. (2000). Geschlechtsdifferenzen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungen. In J. Baumert, W. Bos, & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/III: Dritte Internationale Mathematik und Naturwissenschaftsstudie – Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Bd. 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (S. 373–404). Opladen: Leske + Budrich.
- Köller, O., Baumert, J. & Neubrand, J. (2000). Epistemologische Überzeugungen und Fachverständnis im Mathematik- und Physikunterricht. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/III*, Bd. 2 (S. 229–269). Opladen: Leske + Budrich.
- König, J. (2008). Pädagogisches Engagement und Durchsetzungsvermögen – Die Lehrkraft im Urteil von Jugendlichen unterschiedlicher Schulformen. In A. Ittel, L. Stecher, H. Merckens & J. Zinnecker (Hrsg.), *Jahrbuch Jugendforschung*, 7. Ausgabe 2007 (S. 121–142). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- König, J. (2009). Zur Bildung von Kompetenzniveaus im Pädagogischen Wissen von Lehramtsstudierenden: Terminologie und Komplexität kognitiver Bearbeitungsprozesse als Anforderungsmerkmale von Testaufgaben? *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 2(2), 244–262.
- König, J. (im Druck). Lehrerprofessionalität – Konzepte und Ergebnisse der internationalen und deutschen Forschung am Beispiel fachübergreifender, pädagogischer Kompetenzen. In J. König & B. Hofmann (Hrsg.), *Professionalität von Lehrkräften – Was sollen Lehrkräfte im Lese- und Schreibunterricht wissen und können?* Berlin: DGLS.

- König, J. (in Vorbereitung). *Pädagogisches Wissen – Theorie und empirische Erfassung eines Konstrukts für die Lehrerbildung*. Habilitationsschrift in Vorbereitung.
- König, J. & Blömeke, S. (2007a). *Proposal to Conceptualize the General Pedagogical Knowledge in TEDS-M*. Berlin: Humboldt-Universität (Ms.).
- König, J. & Blömeke, S. (2007b). *TEDS-M Germany – General Pedagogical Knowledge: Testitems*. Unveröffentlichtes Testinstrument, Humboldt-Universität.
- König, J. & Blömeke, S. (2009a). Pädagogisches Wissen von angehenden Lehrkräften: Erfassung und Struktur von Ergebnissen der fachübergreifenden Lehrerbildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12(3), 499–527.
- König, J. & Blömeke, S. (2009b). Pädagogisches Wissen von österreichischen Lehramtsstudierenden. *Erziehung & Unterricht*, 159(1/2), 175–186.
- König, J. & Blömeke, S. (2009c). Disziplin- oder Berufsorientierung? Zur Struktur des pädagogischen Wissens angehender Lehrkräfte. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 2(1), 126–147.
- König, J. & Blömeke, S. (im Druck). TEDS-M Country Report on Teacher Education in Germany. Erscheint in: M.T. Tatto (series ed.), *Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. The teacher education and development study in mathematics international report. Vol. 5: Encyclopedia*.
- König, J. & Blömeke, S. (im Druck). TEDS-M Country Report on Teacher Education in Germany. Erscheint in: *Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. The teacher education and development study in mathematics international report. Vol. 1: National policies and regulatory arrangements for the mathematics preparation of future teachers*.
- König, J., Peek, R. & Blömeke, S. (2008). Zum Erwerb von pädagogischem Wissen in der universitären Ausbildung: Unterscheiden sich Studierende verschiedener Lehrämter und Kohorten? *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 1(2), 639–657.
- König, J., Peek, R. & Blömeke, S. (2010). Erfassung von Ergebnissen der erziehungswissenschaftlichen Lehrerbildung. In A. Gehrman, U. Hericks & M. Lüders (Hrsg.), *Bildungsstandards und Kompetenzmodelle – Eine Verbesserung der Qualität von Schule, Unterricht und Lehrerbildung* (S. 65–76). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Kounin, J.S. (1976). *Techniken der Klassenführung*. Stuttgart: Waxmann.
- Krapp, A. (2001). Interesse. In D.H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (2. Aufl., S. 286–294). Weinheim: BeltzPVU.
- Krauss, S., Baumert, J. & Blum, W. (2008). Secondary mathematics teachers' pedagogical content knowledge and content knowledge: validation of the COACTIV constructs. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 40(5), 873–892.
- Krauss, S., Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M. et al. (2004). COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv-aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (S. 31–53). Münster: Waxmann.

- Kühne, S. (2006). Das soziale Rekrutierungsfeld der Lehrer. Empirische Befunde zur schichtspezifischen Selektivität in akademischen Berufspositionen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 618–619.
- Leder, C., Pehkonen, E. & Törner, G. (Hrsg.) (2002). *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lenhard, H. (2004). Zweite Phase an Studienseminaren und Schulen, In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 275–290). Bad Heilbrunn/Braunschweig: Klinkhardt/Westermann.
- LeTendre, G., Baker, D.P., Akiba, M., Goesling, B. & Wiseman, A. (2001). Teachers' work: Institutional isomorphism and cultural variation in the U.S., Germany and Japan. *Educational Researcher*, 30(6), 3–15.
- Leuchter, M., Pauli, C., Reusser, K. & Lipowsky, F. (2006). Unterrichtsbezogene Überzeugungen und handlungsleitende Kognitionen von Lehrpersonen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 562–579.
- Leung, K.S.F. (2006). Mathematics Education in East Asia and the West: Does Culture Matter? In F.K.S. Leung, K.-D. Graf & F.J. Lopez-Real (Hrsg.), *Mathematics Education in Different Cultural Traditions – A Comparative Study of the East Asia and the West. The 13th ICMI Study* (S. 21–46). New York: Springer.
- Li, J. & Wisenbaker, J.M. (2008). Research and developments in the teaching and learning of probability and statistics. In M. Niss & E. Emborg (Hrsg.), *Proceedings of the 10th International Congress on Mathematical Education, 4–11 July 2004*. (S. 337–340). Roskilde: Roskilde University.
- Liljedahl, P., Durand-Guerrier, V., Winsløw, C., Bloch, I., Huckstep, P., Rowland, T. et al. (2009). Components of mathematics teacher training. In R. Even & D. Loewenberg Ball (Hrsg.), *The professional education and development of teachers of mathematics. The 15th ICMI Study* (S. 25–34). New York: Springer.
- Lin, P.-J. & Li, Y. (2009). Searching for Good Mathematics Instruction at Primary School Level Valued in Taiwan. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 41(3), 363–378.
- Livingston, C. & Borko, H. (1990). High school mathematics review lessons: Expert-novice distinctions. *Journal for Research in Mathematics Education* 21(5), 372–387.
- Loewenberg Ball, D. & Bass, H. (2003). Interweaving Content and Pedagogy in Teaching and Learning to Teach: Knowing and Using Mathematics. In J. Boaler (Hrsg.), *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning* (S. 83–104). Westport, Ablex Publishing.
- Lohr, S. (1999). *Sampling: Design and Analysis*. Pacific Grove, CA: Duxbury Press.
- Lubinski, D. & Benbow, C.P. (2000). States of excellence. *American Psychologist*, 55(1), 137–150.
- Lüders, M. & Wissinger, J. (Hrsg.) (2007). *Forschung zur Lehrerbildung: Kompetenzentwicklung und Programmevaluation*. Münster: Waxmann.
- Lüdtke, O., Robitzsch, A., Trautwein, U. & Köller, O. (2007). Umgang mit fehlenden Werten in der psychologischen Forschung. Probleme und Lösungen. *Psychologische Rundschau*, 58(2), 103–117.
- Lukes, S. (1973). *Individualism*. New York: Harper & Row.
- Ma, L. (1999). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.

- Maier, U. (2010). Effekte testbasierter Rechenschaftslegung auf Schule und Unterricht – Ist die internationale Befundlage auf Vergleichsarbeiten im deutschsprachigen Raum übertragbar? *Zeitschrift für Pädagogik*, 56(1), 112–128.
- Martzloff, J.-C. (2000). Chinese Mathematical Astronomy. In H. Selin, U. D'Ambrosio (Hrsg.), *Mathematics Across Cultures* (S. 373–407). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Mascolo, M.F. & Li, J. (Hrsg.) (2004). *Culture and Developing Selves. Beyond Dichotomization* (New Directions for Child and Adolescent Development, 104). San Francisco: Jossey Bass.
- Masters, G. (1982). A Rasch model for partial credit scoring. *Psychometrika*, 47, 149–174.
- Mayr, J. (2002). Sich Standards aneignen: Befunde zur Bedeutung der Lernwege und der Bearbeitungstiefe. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 2, 29–37.
- Mayr, J. (2006). Theorie + Übung + Praxis = Kompetenz? *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(51. Beiheft), 149–163.
- McCarthy, P.J. (1966). *Replication: An Approach to the Analysis of Data from Complex Surveys*. Washington DC: National Center for Health Statistics.
- McDonnell, L.M. (1995). Opportunity to learn as a research concept and a policy instrument. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 17(3), 305–322.
- Merzyn, G. (2002). *Stimmen zur Lehrerausbildung. Ein Überblick über die Diskussion*. Hohengehren: Schneider Verlag.
- Meyer, H. (1999). *Unterrichtsmethoden*. Berlin: Cornelsen.
- Meyer, H. (2004). *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen.
- Monk, D.H. (1994). Subject area preparation of secondary mathematics and science teachers and student achievement. *Economics of Education Review*, 13, 125–145.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O. & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report. Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.J. & Chrostowski, S.J. (2004). *Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Muthén, B.O. & Muthén, L.K. (1998-2006). Mplus (Version 4.2) [Computer software]. Los Angeles, CA.
- Nakamura, Y.M., Böckelmann, C. & Tröhler, D. (Hrsg.) (2006). *Theorie versus Praxis? Perspektiven auf ein Missverständnis*. Zürich: Pestalozzianum.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Mathematics Advisory Panel (2008). *Foundations for Success: the Final Report of the National Mathematics Advisory Panel*. Washington, DC: U.S. Department of Education.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM.
- Nebres, B.F. (2006). Philippine Perspectives on the ICMI Comparative Study. In F.K.S. Leung, K.-D. Graf & F.J. Lopez-Real (Hrsg.), *Mathematics Education in Different Cultural Traditions – A Comparative Study of East Asia and the West* (S. 277–284). New York: Springer.

- Niederhauser, D.C. & Stoddart, T. (2001). Teachers' instructional perspectives and use of educational software. *Teaching and Teacher Education*, 17, 15–31.
- Niggli, A. (2004). Welche Komponenten reflexiver beruflicher Entwicklung interessieren angehende Lehrerinnen und Lehrer? - Faktorenstruktur eines Fragebogens und erste empirische Ergebnisse. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 2, 343–363.
- NOKUT Nasjonalt Organ for Kvalitet i Utdanningen (2006). *Evaluering av Allmennlærerutdanningen i Norge 2006. Hovedrapport*. http://www.nokut.no/Documents/NOKUT/Artikkelbibliotek/Norsk_utdanning/SK/alueva/ALUEVA_Hovedrapport.pdf. Letzter Zugriff 25.1.2010.
- Nolle, A. (2004). *Evaluation der universitären Lehrerinnen- und Lehrerausbildung*. München: Meidenbauer.
- OECD (2002). *Education at a Glance*. Paris: OECD.
- OECD (2005). *Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers – Final Report: Teachers Matter*. Paris: OECD.
- OECD (2007). *PISA 2006. Science Competencies for Tomorrow's World* (2 Vol.). Paris: OECD.
- OECD (2008). *Education at a Glance*. Paris: OECD.
- OECD (2009a). *Education at a Glance*. Paris: OECD.
- OECD (2009b). *Education at a Glance 2009. Indicator D7 – Who are the teachers. Resource document*. <http://dx.doi.org/10.1787/714644857118>. Letzter Zugriff 20.01.2010.
- OECD (2009c). *Equally prepared for life? How 15-year-old Boys and Girls Perform in School*. Paris: OECD.
- OECD (2009d). *Creating Effective Teaching and Learning Environments. First Results from TALIS*. Paris: OECD.
- Oelkers, J. (1989). *Die große Aspiration. Zur Herausbildung der Erziehungswissenschaft im 19. Jahrhundert*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Oelkers, J. & Tenorth, H.-E. (1991). Pädagogisches Wissen als Orientierung und als Problem. In J. Oelkers & H.-E. Tenorth (Hrsg.), *Pädagogisches Wissen* (Zeitschrift für Pädagogik: 27. Beiheft, S. 13–35). Weinheim: Beltz.
- Op 't Eynde, P., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs. A quest for conceptual clarity and a comprehensive categorization. In G.C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Hrsg.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (S. 13–37). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Oser, F. (1997a). Standards in der Lehrerbildung. Teil 1: Berufliche Kompetenzen, die hohen Qualitätsmerkmalen entsprechen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 15, 26–37.
- Oser, F. (1997b). Standards in der Lehrerbildung. Teil 2: Wie werden Standards in der schweizerischen Lehrerbildung erworben? Erste empirische Ergebnisse. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 15, 210–228.
- Oser, F. (2002). Standards in der Lehrerbildung. Entwurf einer Theorie kompetenzbezogener Professionalisierung. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 2(1), 8–19.
- Oser, F. & Oelkers, J. (Hrsg.) (2001). *Die Wirksamkeit der Lehrerbildungssysteme*. Chur: Rüegger.
- Pajares, F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62, 307–332.

- Park, K. (2005). Mathematics Teacher Education in East Asian Countries – From the Perspective of Pedagogical Content Knowledge. In *Proceedings of the Third International ICMI East Asia Regional Conference on Mathematics Education*, August 7–12, 2005, Shanghai.
- Park, K. & Leung, F.K.S. (2006). A Comparative Study of the Mathematics Textbooks of China, England, Japan, Korea, and the United States. In F.K.S. Leung, K.-D. Graf & F.J. Lopez-Real (Hrsg.), *Mathematics Education in Different Cultural Traditions – A Comparative Study of East Asia and the West* (S. 228–238). New York: Springer.
- Pauli, C. & Reusser, K. (2003). Unterrichtsskripts im schweizerischen und im deutschen Mathematikunterricht, *Unterrichtswissenschaft*, 31(3), 238–272.
- Pehkonen, E. & Sträßer, R. (2007). A Nordic issue on research in mathematics education: attitudes – democracy – gender. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 39(3), 195–196.
- Pepin, B. (1999). Existing models of knowledge in teaching: developing an understanding of the Anglo/American, the French and the German scene. In B. Hudson, F. Buchberger, P. Kansanen & H. Seel (Hrsg.), *Didaktik/Fachdidaktik as science(-s) of the teaching profession?* (S. 49–66). Umea: TNTEE Editorial Office.
- Peterson, P.L., Fennema, E., Carpenter, T. & Loef, M. (1989). Teachers' pedagogical content beliefs in mathematics. *Cognition and Instruction*, 6(1), 1–40.
- Philipp, R. (2007). Mathematics teachers' belief and affect. In F.K. Lester (Hrsg.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (S. 257–315). Charlotte: Information Age Publishing & National Council of Teachers of Mathematics.
- PHZ Luzern (2007). Fachkonzepte der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung für die Primarstufe. http://www.luzern.phz.ch/fileadmin/media/ps.luzern.phz.ch/plu_fachflyer_ma_ps.pdf. Letzter Zugriff 20.01.2010.
- PHZ Luzern (2008). Spezialisierungsstudium Mathematik. http://www.luzern.phz.ch/fileadmin/media/shared/phzlu_spez_spma_08.pdf. Letzter Zugriff 20.01.2010.
- Picht, G. (1964). *Die deutsche Bildungskatastrophe*. Olten: Walter.
- Prenzel, M., Artelt, C., Baumert, J., Blum, W., Hammann, M., Klieme, E. & Pekrun, R. (Hrsg.) (2007). *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie*. Münster: Waxmann.
- Putnam, R.T. (1987). Structuring and adjusting content for students: A study of live and simulated tutoring of addition. *American Educational Research Journal*, 24(1), 13–48.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research.
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic Models for some Intelligence and Attainment Tests*. Chicago: University of Chicago Press.
- Reh, S. (2005). Die Begründung von Standards in der Lehrerbildung. Theoretische Perspektiven und Kritik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51(2), 259–265.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. *Handbook of Research on Teacher Education*, 102–119.
- Rindermann, H. & Oubaid, V. (1999). Auswahl von Studienanfängern durch Universitäten. Kriterien, Verfahren und Prognostizierbarkeit des Studienerfolgs. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 20(3), 172–191.

- Röhrs, H. (Hrsg.) (1998), *Die Reformpädagogik. Ursprung und Verlauf unter internationalem Aspekt*. Weinheim: Deutscher Studienverlag, 5. Aufl.
- Rost, J. (1996). *Lehrbuch Testtheorie, Testkonstruktion*. Bern: Huber.
- Roters, B., Schneider, R., Koch-Priewe, B., Thiele, J. & Wildt, J. (Hrsg.) (2009). *Forschendes Lernen im Lehramtsstudium. Hochschuldidaktik – Professionalisierung – Kompetenzentwicklung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Roth, H. (1963). *Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens*. Hannover: Schroedel.
- Rust, K. & Rao, J.N.K. (1996). Variance Estimation for Complex Estimators in Sample Surveys. *Statistics in Medical Research*, 5, 381–397.
- Ryan, M.P. (1984). Monitoring text comprehension: Individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, 76, 248–258.
- Sander, K.-H. (Hrsg.) (1996). *Schulpraktische Studien. Erfahrungen mit dem Braunschweiger Modell der Lehrerbildung*. Braunschweig: Seminar für Schulpädagogik der TU Braunschweig.
- Schaefers, C. (2002). Forschung zur Lehrerausbildung in Deutschland – eine bilanzierende Übersicht der neueren empirischen Studien. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 24, 65–88.
- Schaper, N. (2009). Aufgabenfelder und Perspektiven bei der Kompetenzmodellierung und -messung in der Lehrerbildung. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 2(1), 166–199.
- Scheerens, J. & Bosker, R.J. (1997). *The Foundations of Educational Effectiveness*. Oxford: Pergamon.
- Schmidt, W.H., Blömeke, S. & Tatto, M.T. (im Druck). *Teacher preparation from an international perspective*. New York: Teacher College Press.
- Schmidt, W.H., Houang, R.T., Cogan, L., Blömeke, S., Tatto, M.T., Hsieh, F.J. et al. (2008). Opportunity to learn in the preparation of mathematics teachers: its structure and how it varies across six countries. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 40, 735–747.
- Schmidt, W.H., McKnight, C.C., Valverde, G.A., Houang, R.T. & Wiley, D.E (1997). *Many Visions, Many Aims: A Cross-National Investigation of Curricular Intentions in School Mathematics*. Dordrecht: Kluwer.
- Schmidt, W.H., Tatto, M.T., Bankov, K., Blömeke, S., Cedillo, T., Cogan, L. et al. (2007). *The preparation gap: Teacher education for middle school mathematics in six countries – mathematics teaching in the 21st century (MT21)*. East Lansing, MI: MSU. http://usteds.msu.edu/related_research.asp. Letzter Zugriff 06.02.2010.
- Schoenfeld, A.H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, meta-cognition, and sense making in mathematics. In A.D. Grouws (Hrsg.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (S. 334–370). New York: Macmillan.
- Schoenfeld, A.H. (1998). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4(1), 1–94.
- Schommer, M., Crouse, A. & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84, 435–443.
- Schubarth, W. & Pohlenz, P. (Hrsg.) (2006). *Qualitätsentwicklung und Evaluation in der Lehrerbildung. Die zweite Phase: das Referendariat*. Potsdam: Universitätsverlag.

- Schubarth, W., Speck, K., Gladasch, U., Seidel, A., Chudoba, C., Schultz, D. (2005). *Die zweite Phase der Lehrerausbildung aus Sicht der Brandenburger Lehramtskandidatinnen und Lehramtskandidaten (Potsdamer LAK-Studie 2004/05). Abschlussbericht.* Potsdam: Universität Potsdam.
- Schulte, K., Bögeholz, S. & Watermann, R. (2008). Selbstwirksamkeitserwartungen und Pädagogisches Professionswissen im Verlauf des Lehramtsstudiums. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 11*, 268–287.
- Schwartzman, S. (1993). Policies for higher education in Latin America: the context. *Higher Education, 25*, 9–20.
- Schwille, J., Dembélé, M. & Schubert, J. (2007). *Global perspectives on teacher learning. Improving policy and practice.* Paris: UNESCO, IIEP.
- Schwippert, K., Bos, W. & Lankes, E.-M. (2003). Heterogenität und Chancengleichheit am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. In W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, G. Walther, & R. Valtin (Hrsg.), *Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 265–302). Münster: Waxmann.
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical concepts: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics, 22*, 1–36.
- Shulman, L.S. (1985). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective. In M.C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of Research on Teaching* (3. Aufl., S. 3–36). New York: Macmillan.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4–14.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review, 57*, 1–22.
- Siniscalco, M.T. (2002). *A statistical profile of the teaching profession.* Paris: UNESCO.
- Siu, M.K. (2009a). Mathematics education in East Asia from antiquity to modern times. In K. Bjarnadottir, F. Furinghetti & G. Schubring (Hrsg.), *Dig Where you Stand: Proceedings of the Conference on On-going Research in the History of Mathematics Education*, Gardabaer, 2009 (S. 197–208). Reykjavík: School of Education of University of Iceland.
- Siu, M.K. (2009b). The algorithmic and dialectic aspects in proof and proving. In F.-L. Lin, F.J. Hsieh, G. Hanna & M. de Villiers (Hrsg.), *Proof and Proving in Mathematics Education. ICMI Study 19 Conference Proceedings*, Bd. 2 (S. 160–165). Taiwan: National Taiwan Normal University.
- Slavin, R.E. (1994). Quality, appropriateness, incentive, and time: A model of instructional effectiveness. *International Journal of Educational Research, 21*, 141–157.
- Staub, F. & Stern, E. (2002). The nature of teacher's pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology, 94*, 344–355.
- Steinbring, H. (2008). Changed views on mathematical knowledge in the course of didactical theory development – independent corpus of scientific knowledge or result of social constructions? *ZDM – The International Journal on Mathematics Education, 40*(2), 303–316.

- Stigler, J.W. & Hiebert, J. (1997). Understanding and Improving Classroom Mathematics Instruction. An Overview of the TIMSS Video Study. *Phi Delta Kappan*, 79(1), 14–21.
- Stigler, J.W., Gonzales, P., Kawanaka, T., Knoll, S. & Serrano, A. (1999). *The TIMSS Videotape Classroom Study. Methods and Findings From an Exploratory Research Project on Eighth-Grade Mathematics Instruction in Germany, Japan, and the United States*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Stipek, D.J., Givvin, K.B., Salmon, J.M. & MacGyvers, V.L. (2001). Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education*, 17, 213–226.
- Strietholt, R. & Terhart, E. (2009). Referendare beurteilen. Eine explorative Analyse von Beurteilungsinstrumenten in der Zweiten Phase der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 55(4), 622–645.
- Sullivan, P. & Wood, T. (Hrsg.) (2008). *Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development. Volume 1 – The International Handbook of Mathematics Teacher Education*. Rotterdam: Sense Publisher.
- Tatto, M.T. (2009). *TEDS-M TEG Report*. East Lansing, MI: MSU.
- Tatto, M.T., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, L., Peck, R., Rowley, G. (2008). *Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics. Conceptual Framework*. East Lansing, MI: Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University.
- Tatto, M.T., Schwille, J., Senk, S., Rodriguez, M., Bankov, K., Reckase, M. et al. (2009). *Teacher Education Study in Mathematics (TEDS-M): Technical Summary*. East Lansing, MI: Teacher Education International Study Center, College of Education, Michigan State University (Entwurf).
- Tatto, M.T., Schwille, J., Senk, S.L., Rodriguez, M., Bankov, K., Reckase, M. et al. (2010). *The Mathematics Teacher Education and Development Study (TEDS-M). Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics: First Findings*. Amsterdam: IEA.
- Teddlie, C. & Reynolds, D. (2000). *The International Handbook of School Effectiveness*. London: Falmer Press.
- Tenorth, H.-E. (1989). Professionstheorie für Pädagogen? *Zeitschrift für Pädagogik*, 35, 809–824.
- Tenorth, H.-E. (2006). Professionalität im Lehrerberuf. Ratlosigkeit der Theorie, gelingende Praxis. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 580–597.
- Terhart, E. (1993). Pädagogisches Wissen. Überlegungen zu seiner Vielfalt, Funktion und sprachlichen Form am Beispiel des Lehrwissens. In J. Oelkers & H.-E. Tenorth (Hrsg.), *Pädagogisches Wissen* (S. 129–141). Weinheim: Beltz.
- Terhart, E. (2001). *Lehrerberuf und Lehrerbildung. Forschungsbefunde, Problemanalysen, Reformkonzepte*. Weinheim: Beltz.
- Terhart, E. (2002). *Standards für die Lehrerbildung. Eine Expertise für die Kultusministerkonferenz*. – Münster: ZKL-Verlag. http://miami.unimuenster.de/servlets/DerivateServlet/Derivate1151/Standards_fuer_die_Lehrerbildung_Eine_Expertise_fuer_die_Kultusministerkonferenz.pdf. Letzter Zugriff 07.05.2009.

- Terhart, E. (2004). Struktur und Organisation der Lehrerbildung in Deutschland. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki, & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 37–59). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Terhart, E. (Hrsg.) (2000). *Perspektiven der Lehrerbildung in Deutschland. Abschlussbericht der von der Kultusministerkonferenz eingesetzten Kommission*. Weinheim: Beltz.
- Thierack, A. (2007). Bachelor- und Masterkonzepte im deutschen Lehramtsstudium. In HRK (Hrsg.), *Von Bologna nach Quedlinburg. Die Reform des Lehramtsstudiums in Deutschland* (S. 47–61). Beiträge zur Hochschulpolitik, 1. Bonn: BMBF.
- Thom, R. (1973). ‚Modern mathematics: does it exist?‘ In A.G. Howson (Hrsg.), *Developments in Mathematical Education* (S. 194–209). Cambridge: Cambridge University Press.
- Thompson, A.G. (1992). Teachers’ beliefs and conceptions: A synthesis of research. In D.A. Grouws (Hrsg.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (S. 127–146). New York: Macmillan.
- Törner, G. (2000). Structuring Mathematical Belief Structures – Some Theoretical Considerations on Beliefs, Some Research Questions and Some Phenomenological Observations. In Fernandez, M. L. (Hrsg.). *Proceedings of the 22nd Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Bd. 2 (S. 499–508). Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental.
- Törner, G. & Grigutsch, S. (1994). „Mathematische Weltbilder“ bei Studienanfängern – eine Erhebung. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 15(3/4), 211–251.
- Townsend, T. & Bates, R. (Hrsg.) (2007). *Handbook of Teacher Education. Globalization, Standards and Professionalism in Times of Change*. Amsterdam: Springer.
- Trautwein, U., Köller, O., Lehmann, R. & Lüdtke, O. (Hrsg.) (2007). *Schulleistungen von Abiturienten. Regionale, schulformbezogene und soziale Disparitäten*. Münster: Waxmann.
- Triandis, H.C. (1995). *Individualism and collectivism*. San Francisco, CA: Westview Press.
- Troyer, M. (1986). A Synthesis of Research on the Characteristics of Teacher Educators. *Journal of Teacher Education*, 37(5), 6–11.
- Tulodziecki, G., Herzig, B. & Blömeke, S. (2004). *Gestaltung von Unterricht. Eine Einführung in die Didaktik*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ulich, K. (2000). Traumberuf Lehrer/in? Berufsmotive und die (Un)Sicherheit der Berufsentscheidung. *Die Deutsche Schule*, 92, 41–53.
- UNICEF (1999). *Women in Transition. The MONEE Project Regional Monitoring Report No. 6*. Florenz, Italien: UNICEF.
- United Nations (2008). *Human Development Indices*. http://hdr.undp.org/en/media/HDI_2008_EN_Tables.pdf. Letzter Zugriff 02.02.2010.
- United Nations Statistics Division Database (2010). *Gender Info – Enrolment in Education*. <http://data.un.org>. Letzter Zugriff 21.01.2010.
- Urhahne, D. (2006a). Die Bedeutung domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen für Motivation, Selbstkonzept und Lernstrategien von Studierenden. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20, 189–198.

- Urhahne, D. (2006b). Ich will Biologielehrer(-in) werden! Berufswahlmotive von Lehramtsstudierenden der Biologie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 127–157.
- Vollrath, H.-J. (2001). *Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe*. Heidelberg: Spektrum.
- von Davier, A.A., Carstensen, C.H. & von Davier, M. (2006). Linking Competencies in Horizontal, Vertical, and Longitudinal Settings and Measuring Growth. In J. Hartig, E. Klieme & D. Leutner (Hrsg.), *Assessment of Competencies in Educational Contexts* (S. 53–80). Göttingen: Hogrefe.
- Walke, J. (2004). *Die Situation des Ausbildungspersonals in der Zweiten Phase der Lehrerbildung. Eine Analyse auf der Basis vorhandener Informationen und Daten*. Münster: Westfälische Wilhelms-Universität Münster (ZfL-Texte Nr. 4).
- Wang, A.H., Coleman, A.B., Coley, R.J. & Phelps, R.P. (2003). *Preparing Teachers around the World*. Princeton: ETS.
- Weinert, F.E. (1996). *Psychologie des Lernens und der Instruktion. Enzyklopädie der Psychologie. Pädagogische Psychologie*, Bd. 2. Göttingen: Hogrefe.
- Weinert, F.E. (1997). Notwendige Methodenvielfalt: Unterschiedliche Lernfähigkeit der Schüler erfordern variable Unterrichtsmethoden des Lehrers. In H. Olberding (Hrsg.), *Lernmethoden – Lehrmethoden – Wege zur Selbstständigkeit* (Friedrich Jahreshaft 1997, S. 50–52). Velber: Friedrich.
- Weinert, F.E. (1999). Konzepte der Kompetenz. Gutachten zum OECD-Projekt „*Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations (DeSeCo)*“. Neuchatel: Bundesamt für Statistik.
- Weinert, F.E. (2001). Concept of Competence: A Conceptual Clarification. In D.S. Rychen & L.H. Salgnik (Hrsg.), *Defining and Selecting Key Competencies* (S. 45–66). Göttingen: Hogrefe.
- Wiggan, G. (2007). Race, school achievement, and educational inequality: Toward a student-based inquiry perspective. *Review of Educational Research*, 77, 310–333.
- Wilson, J. (1990). The Selection and Professional Development of Trainers for Initial Teacher Training. *European Journal of Teacher Education*, 13, 7–24.
- Wilson, S. & Youngs, P. (2005). Research on Accountability Processes in Teacher Education. In M. Cochran-Smith & K.M. Zeichner (Hrsg.), *Studying Teacher Education. The Report of the AERA Panel on Research and Teacher Education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität*. Göttingen: Hogrefe.
- Wolter, K. (2007). *Introduction to Variance Estimation*, 2nd edition. New York: Springer Verlag.
- World Bank (2009). *Gross national income per capita 2008, Atlas method and PPP*. <http://siteresources.worldbank.org/DATASTATISTICS/Resources/GNIPC.pdf>. Letzter Zugriff 02.02.2010.
- Wu, M.L. (1997). *The development and application of a fit test for use with generalised item response model*. Unpublished Master's Dissertation, University of Melbourne, Australia. Melbourne: University of Melbourne.

- Wu, M.L., Adams, R.J. & Wilson, M.R. (1997). *ConQuest: Multi-Aspect Test Software* [Computer program]. Camberwell, Vic.: Australian Council for Educational Research.
- Wu, M.L. & Adams, R. (2006). Modelling mathematics problem solving item responses using a multidimensional IRT model. *Mathematics Education Research Journal*, 18(2), 93–113.
- Wu, M.L., Adams, R., Wilson, M. & Haldane, S. (2007). *ACER Conquest: Generalised Item response Modelling Software (Version 2.0)*. Melbourne: ACER.
- Yeager, G.M. (1991). Elite Education in Nineteenth-Century Chile. *The Hispanic American Historical Review*, 71(1), 73–105.
- Yeap, B.-H., Ferruci, B.J. & Carter, J.A. (2006). Comparative Study of Arithmetic Problems in Singaporean and American Mathematics Textbooks. In F.K.S. Leung, K.-D. Graf & F.J. Lopez-Real (Hrsg.), *Mathematics Education in Different Cultural Traditions – A Comparative Study of East Asia and the West* (S. 213–225). New York: Springer.
- Zaslavsky, O. & Leikin, R. (2004). Professional Development of Mathematics Teacher-Educators: Growth through Practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(1), 5–32.
- Zeichner, K. & Conklin, H. (2005). Teacher Education Programs. In M. Cochran-Smith & K. Zeichner (Hrsg.), *Studying Teacher Education. The report of the AERA panel on research and teacher education* (S. 645–736). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Zeichner, K.M. (2006). Konzepte von Lehrerexpertise und Lehrerausbildung in den Vereinigten Staaten. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(51. Beiheft), 97–113.
- Ziegenspeck, J. (1999). *Handbuch Zensur und Zeugnis in der Schule*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ziegenspeck, J. (2004). Diagnose und Beurteilung. In S. Blömeke, P. Reinhold, G. Tulodziecki & J. Wildt (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 501–511). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Zumwalt, K. & Craig, E. (2005). Teachers' Characteristics. Research on the Demographic Profile. In M. Cochran-Smith & K.M. Zeichner (Hrsg.). *Studying Teacher Education. The Report of the AERA Panel on Research and Teacher Education* (S. 157–260). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1	TEDS-M-Modell zum Kompetenzerwerb in der Primarstufenlehrausbildung.....	14
Abbildung 2.1	Steuerungsmodell zur Lehrerausbildung.....	46
Abbildung 3.1	Ausbildungsdauer der Lehramtstypen in den Bundesländern.....	62
Abbildung 4.1	Geschlechtsspezifische Verteilung der Primarstufenausbildenden im internationalen Vergleich.....	77
Abbildung 4.2	Höchste Abschlüsse für die Gesamtgruppe der Primarstufenausbildenden im internationalen Vergleich.....	79
Abbildung 4.3	Lehrbefähigung der Primarstufenausbildenden für Schulen der Primar- oder Sekundarstufe im internationalen Vergleich.....	82
Abbildung 4.4	Anteile der Auszubildenden mit Ausbildung zum Primarstufenlehrausbildenden im internationalen Vergleich.....	83
Abbildung 4.5	Zeitpunkte der Ausbildung zum Primarstufenausbildenden im internationalen Vergleich.....	85
Abbildung 4.6	Berufserfahrung der Primarstufenausbildenden als Lehrkräfte an Primar- bzw. Sekundarschulen im internationalen Vergleich.....	88
Abbildung 4.7	Dauer der Berufserfahrung als Lehrkräfte an Primar- bzw. Sekundarschulen im internationalen Vergleich.....	89
Abbildung 4.8	Anteil der Primarstufenausbildenden mit paralleler Tätigkeit an Schulen in Prozent im internationalen Vergleich.....	91
Abbildung 4.9	Anteil der Primarstufenausbildenden mit bzw. ohne Forschungserfahrung im internationalen Vergleich.....	93
Abbildung 5.1	Umfang der in Deutschland belegten mathematischen Inhaltsgebiete basierend auf den Ergebnissen der Curriculumanalyse und der Befragung angehender Primarstufenlehrkräfte.....	105
Abbildung 5.2	Umfang der in Deutschland belegten Inhaltsgebiete in Mathematikdidaktik und Pädagogik basierend auf den Ergebnissen der Curriculumanalyse und der Befragung der Primarstufenlehrkräfte.....	105
Abbildung 5.3	Umfang der belegten mathematischen Inhaltsgebiete nach Land.....	108
Abbildung 5.4	Profile mathematischer Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrausbildung nach Land.....	110
Abbildung 5.5	Umfang der belegten mathematikdidaktischen und pädagogischen Inhaltsgebiete nach Land.....	111
Abbildung 5.6	Profile mathematikdidaktischer und pädagogischer Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrausbildung nach Land.....	113
Abbildung 5.7	Profil der Lerngelegenheiten in der Mathematiklehrausbildung für die Primarstufe nach Land.....	115

Abbildung 5.8	Umfang der belegten mathematischen Inhaltsgebiete nach Ausbildungsgang am Beispiel Deutschland.....	120
Abbildung 5.9	Umfang der belegten mathematikdidaktischen und pädagogischen Inhaltsgebiete nach Ausbildungsgang am Beispiel Deutschland.....	123
Abbildung 5.10	Profil der Lerngelegenheiten in der Primarstufenlehrausbildung nach Ausbildungsgängen (Klassenlehrkräfte bis Klasse 4 und bis Klasse 6).....	125
Abbildung 5.11	Profil der Lerngelegenheiten in der Mathematiklehrausbildung für die Primarstufe nach Ausbildungsgängen (Klassenlehrkräfte bis Klasse 10 und Fachlehrkräfte).....	125
Abbildung 6.1	Geschlechtsspezifische Verteilung angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land.....	138
Abbildung 6.2	Schulischer Hintergrund des Vaters angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land.....	140
Abbildung 6.3	Schulischer Hintergrund der Mutter angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land.....	143
Abbildung 6.4	Anzahl der Bücher im Elternhaus angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land.....	145
Abbildung 6.5	Entsprechung von Muttersprache und Ausbildungssprache bei angehenden Primarstufenlehrkräften nach Land.....	147
Abbildung 6.6	Profile einschränkender Studienbedingungen bei angehenden Primarstufenlehrkräften nach Land.....	151
Abbildung 6.7	Computerbesitz im Elternhaus angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land.....	153
Abbildung 6.8	Anzahl der Schuljahre mit Mathematikunterricht angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land.....	155
Abbildung 6.9	Verteilung der Schulnoten bei angehenden Primarstufenlehrkräften nach Land.....	158
Abbildung 6.10	Profile der Berufsmotivation angehender Primarstufenlehrkräfte.....	162
Abbildung 7.1	TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung arithmetischen sowie curricularen und planungsbezogenen Wissens.....	183
Abbildung 7.2	TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung geometrischen Wissens.....	184
Abbildung 7.3	TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung algebraischen Wissens.....	185
Abbildung 7.4	TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung algebraischen Wissens.....	186
Abbildung 7.5	TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung arithmetischen Wissens.....	187
Abbildung 7.6	TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung interaktionsbezogenen Wissens.....	188
Abbildung 7.7	TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung stochastischen Wissens.....	189

Abbildung 7.8	TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung curricularen und planungsbezogenen Wissens.....	190
Abbildung 7.9	TEDS-M-Aufgabenbeispiel für die Erfassung algebraischen Wissens.....	191
Abbildung 8.1	Schematische Perzentilband-Darstellung der TEDS-M-Ergebnisse..	198
Abbildung 8.2	Perzentilbänder für das mathematische Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land.....	201
Abbildung 8.3	Profile mathematischen Wissens in Arithmetik, Algebra und Geometrie nach Land.....	207
Abbildung 8.4	Verteilung angehender Primarstufenlehrkräfte auf Niveaus mathematischen Wissens nach Land.....	211
Abbildung 8.5	Perzentilbänder für das mathematische Wissen bei als Klassenlehrkräfte für die Primarstufe ausgebildeten Lehrpersonen nach Ausbildungsgang.....	216
Abbildung 8.6	Perzentilbänder für das mathematische Wissen bei Fachlehrkräften und den bis zur Klasse 10 tätigen Primarstufenlehrpersonen nach Ausbildungsgang.....	219
Abbildung 8.7	Perzentilbänder für das mathematische Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang.....	220
Abbildung 8.8	Verteilung angehender deutscher Primarstufenlehrkräfte auf Niveaus mathematischen Wissens nach Ausbildungsgang.....	222
Abbildung 8.9	Perzentilbänder für das mathematikdidaktische Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land.....	226
Abbildung 8.10	Profile mathematikdidaktischen Wissens in den Subdimensionen Curriculum und Planung bzw. Interaktion nach Land.....	229
Abbildung 8.11	Verteilung angehender Primarstufenlehrkräfte auf Niveaus mathematikdidaktischen Wissens nach Land.....	233
Abbildung 8.12	Perzentilbänder für das mathematikdidaktische Wissen bei als Klassenlehrkräfte für die Primarstufe ausgebildeten Lehrpersonen nach Ausbildungsgang.....	236
Abbildung 8.13	Perzentilbänder für das mathematikdidaktische Wissen der Fachlehrkräfte und der Klassenlehrkräfte mit Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 10.....	238
Abbildung 8.14	Perzentilbänder für das mathematikdidaktische Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang.....	239
Abbildung 8.15	Verteilung angehender deutscher Primarstufenlehrkräfte auf Niveaus mathematikdidaktischen Wissens nach Ausbildungsgang...	239
Abbildung 8.16	Profile mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens von Primarstufenlehrkräften nach Land.....	243
Abbildung 9.1	Inhaltsdimensionen und kognitive Prozesse.....	259
Abbildung 9.2	Testaufgabe zur Erfassung von Wissen zur Leistungsbeurteilung.....	263
Abbildung 9.3	Testaufgabe zur Erfassung von Wissen zur Strukturierung von Unterricht sowie Originalantwort.....	264

Abbildung 9.4	Testaufgabe zur Erfassung von Wissen zur Motivierung sowie Originalantwort.....	265
Abbildung 9.5	Streuung der Itemschwierigkeiten in Relation zu den Personenfähigkeiten im eindimensionalen Skalierungsmodell.....	268
Abbildung 9.6	Schematische Darstellung des eindimensionalen Modells und des vierdimensionalen Modells pädagogischen Wissens.....	269
Abbildung 9.7	Schematische Darstellung des eindimensionalen Modells und des dreidimensionalen Modells pädagogischen Wissens.....	272
Abbildung 10.1	Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	277
Abbildung 10.2	Pädagogisches Wissen nach Ausbildungsgängen.....	278
Abbildung 10.3	Inhaltsdimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen.....	280
Abbildung 10.4	Inhaltsdimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen.....	282
Abbildung 10.5	Kognitive Dimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen.....	284
Abbildung 10.6	Kognitive Dimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen.....	286
Abbildung 11.1	Statische Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte zur Struktur der Mathematik nach Ländern.....	309
Abbildung 11.2	Dynamische Überzeugungen angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ländern.....	312
Abbildung 11.3	Länderspezifische Profile der Überzeugungen zur Struktur der Mathematik.....	314
Abbildung 11.4	Transmissionsorientierung angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ländern.....	317
Abbildung 11.5	Konstruktionsorientierung angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ländern.....	320
Abbildung 11.6	Länderspezifische Profile von Überzeugungen zur Genese mathematischen Wissens.....	321
Abbildung 12.1	Organigramm zu TEDS-M 2008.....	360

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1	Länder, die an der Primarstufenstudie von TEDS-M 2008 teilnehmen.....	12
Tabelle 2.1	Ausgewählte Kennziffern zu den nationalen Kontextbedingungen in den TEDS-M-Teilnahmeländern.....	42
Tabelle 2.2	Ausgewählte Kennziffern zu den schulischen Kontextbedingungen in den TEDS-M-Teilnahmeländern.....	44
Tabelle 2.3	Regelung der Zahl verfügbarer Ausbildungsplätze.....	47
Tabelle 2.4	Expertenurteile zur Bedeutung von Zulassungskriterien.....	48
Tabelle 2.5	Regelung von Struktur und Inhalten der Primarstufenlehrausbildung.....	49
Tabelle 2.6	Prüfungen am Ende der Primarstufenlehrausbildung.....	49
Tabelle 2.7	Zugang zum Lehrerberuf in den TEDS-M-Teilnahmeländern.....	50
Tabelle 2.8	Evaluation und Akkreditierung der Primarstufenlehrausbildung.....	51
Tabelle 3.1	Zuordnung der Lehramtsausbildungen in den Bundesländern Deutschlands zu den KMK-Lehramtstypen 1 und 2.....	56
Tabelle 3.2	Zuordnung der Lehramtsausbildungen in den Bundesländern Deutschlands zu den TEDS-M-Lehramtstypen 1a, 1b, 2a und 2b.....	58
Tabelle 3.3	Zuordnung der Lehramtsausbildungsgänge in Deutschland zu den TEDS-M-Lehramtstypen 1a und 1b.....	59
Tabelle 3.4	Zuordnung der Lehramtsausbildungsgänge in Deutschland zu den TEDS-M-Lehramtstypen 2a und 2b.....	60
Tabelle 3.5	Zusammenstellung aller Typen an Ausbildungsgängen, die an der Primarstufenstudie von TEDS-M 2008 teilgenommen haben.....	65
Tabelle 3.6	Gruppierung der Ausbildungsgänge für die Primarstufe, die in diesem Band berichtet werden.....	71
Tabelle 4.1	Geschlechtsspezifische Verteilung der deutschen Primarstufenausbildenden nach Phase der Ausbildung und Ausbildungsgebiet.....	77
Tabelle 4.2	Prozentuale Verteilung der höchsten Abschlüsse unter deutschen Primarstufenausbildenden nach Fachgebiet und Phase der Ausbildung.....	80
Tabelle 4.3	Lehrbefähigung der deutschen Primarstufenausbildenden nach Phase der Ausbildung und Ausbildungsgebiet.....	82
Tabelle 4.4	Anteile der deutschen Primarstufenausbildenden mit Ausbildung zum Lehrerausbildner.....	84
Tabelle 4.5	Zeitpunkte der Ausbildung zum Primarstufenausbildenden für deutsche Lehrerausbildende.....	86
Tabelle 4.6	Berufserfahrung der deutschen Primarstufenausbildenden als Lehrkräfte an Primar- bzw. Sekundarschulen.....	88
Tabelle 4.7	Dauer der Berufserfahrung der deutschen Primarstufenausbildenden als Lehrkräfte an Primar- bzw. Sekundarschulen.....	90

Tabelle 4.8	Anteil der deutschen Primarstufenausbildenden mit paralleler Tätigkeit an Schulen.....	92
Tabelle 4.9	Anteile der deutschen Primarstufenausbildenden mit Forschungserfahrung.....	94
Tabelle 4.10	Prozentualer Anteil der forschungsbezogenen bzw. lehrbezogenen Tätigkeiten an der Gesamttätigkeit als Primarstufenausbildende im letzten Jahr.....	94
Tabelle 4.11	Prozentualer Anteil der forschungsbezogenen bzw. lehrbezogenen Tätigkeiten an der Gesamttätigkeit der deutschen Primarstufenausbildenden im letzten Jahr.....	95
Tabelle 5.1	Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte in Mathematik.....	109
Tabelle 5.2	Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte in Mathematikdidaktik und Pädagogik.....	112
Tabelle 5.3	Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte in Mathematik nach Ausbildungsgang.....	118
Tabelle 5.4	Anteile an Primarstufenlehrkräften in Deutschland, die angeben, das jeweilige Thema auf Universitätsniveau studiert zu haben.....	120
Tabelle 5.5	Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte in Mathematikdidaktik und Pädagogik nach Ausbildungsgang.....	122
Tabelle 5.6	Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte in Deutschland, die angeben, das jeweilige mathematikdidaktische bzw. pädagogische Thema auf Universitätsniveau studiert zu haben.....	123
Tabelle 6.1	Alter angehender Primarstufenlehrkräfte.....	136
Tabelle 6.2	Geschlechtsspezifische Verteilung angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgang.....	139
Tabelle 6.3	Bildungsherkunft angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgang (Anteil der Väter mit tertiärem Bildungsabschluss).....	141
Tabelle 6.4	Bildungsherkunft angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgang (Anteil der Mütter mit tertiärem Bildungsabschluss).....	144
Tabelle 6.5	Buchbesitz im Elternhaus angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgang.....	146
Tabelle 6.6	Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte, die zu Hause eine andere als die Ausbildungssprache sprechen, nach Ausbildungsgang.....	148
Tabelle 6.7	Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte, die einschränkende Studienbedingungen angeben, nach Land.....	150
Tabelle 6.8	Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte, die Einschränkungen durch familiäre Verpflichtungen angeben, nach Ausbildungsgang...	152
Tabelle 6.9	Computerbesitz im Elternhaus angehender Primarstufenlehrkräfte nach Ausbildungsgang.....	154

Tabelle 6.10	Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte mit maximal zehn Schuljahren Mathematikunterricht nach Ausbildungsgang.....	156
Tabelle 6.11	Anteil angehender Primarstufenlehrkräfte mit sehr guten Schulnoten nach Ausbildungsgang.....	159
Tabelle 6.12	Motivation angehender Primarstufenlehrkräfte, den Lehrerberuf zu ergreifen, nach Land.....	161
Tabelle 6.13	Motivation angehender Primarstufenlehrkräfte, den Lehrerberuf zu ergreifen, nach Ausbildungsgang.....	163
Tabelle 7.1	Analytische Ausdifferenzierung des mathematischen Wissens angehender Primarstufenlehrkräfte.....	172
Tabelle 7.2	Verteilung der Testblöcke B1 bis B5 auf die 5 Testhefte.....	181
Tabelle 8.1	Mathematisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	200
Tabelle 8.2	Mathematisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte in Europa.....	202
Tabelle 8.3	Mathematisches Wissen in der Klasse 4, in der Klasse 8 und am Ende der Primarstufenlehrausbildung.....	203
Tabelle 8.4	Mathematisches Wissen des oberen Quartils angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land.....	204
Tabelle 8.5	Lösungshäufigkeiten für vier Arithmetik-Items zur Identifikation vorgegebener Zahlen als rational bzw. irrational nach Land.....	208
Tabelle 8.6	Lösungshäufigkeiten für das Geometrie-Item zur Darstellung von Teilmengenrelationen verschiedener Vierecke als Venndiagramme.....	210
Tabelle 8.7	Mathematisches Wissen der als Klassenlehrkräfte für die Primarstufe ausgebildeten Lehrpersonen nach Ausbildungsgang.....	215
Tabelle 8.8	Mathematisches Wissen der Fachlehrkräfte und der Klassenlehrkräfte mit Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 10 nach Ausbildungsgang.....	218
Tabelle 8.9	Mathematisches Wissen der Primarstufenlehrkräfte mit einer Berechtigung für den Mathematikunterricht in den Klassen 5 und 6 nach Ausbildungsgang.....	223
Tabelle 8.10	Mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	225
Tabelle 8.11	Mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte in Europa.....	226
Tabelle 8.12	Mathematikdidaktisches Wissen des oberen Quartils angehender Primarstufenlehrkräfte nach Land.....	227
Tabelle 8.13	Lösungshäufigkeiten für das Item zur Unterrichtsplanung „Formulierung von Aufgaben zur Dezimalrechnung“.....	230
Tabelle 8.14	Lösungshäufigkeiten für das Item zur Unterrichtsplanung „Einführung der Messung von Längen“.....	231
Tabelle 8.15	Mathematikdidaktisches Wissen der als Klassenlehrkräfte in der Primarstufe tätigen Lehrpersonen nach Ausbildungsgang.....	235

Tabelle 8.16	Mathematikdidaktisches Wissen der Fachlehrkräfte und der Klassenlehrkräfte mit Mathematik-Lehrberechtigung bis zur Klasse 10 nach Ausbildungsgang.....	237
Tabelle 8.17	Mathematikdidaktisches Wissen der Primarstufenlehrkräfte mit einer Berechtigung für den Mathematikunterricht in den Klassen 5 und 6 nach Ausbildungsgang.....	241
Tabelle 8.18	Manifeste Korrelationen zwischen mathematischem und mathematikdidaktischem Wissen nach Land.....	242
Tabelle 9.1	Verteilung der Testaufgaben für angehende Primarstufenlehrkräfte nach Inhaltsdimensionen und kognitiven Prozessen.....	262
Tabelle 9.2	Verteilung der skalierten Testaufgaben für angehende Primarstufenlehrer nach Inhaltsdimensionen und kognitiven Prozessen.....	267
Tabelle 9.3	Statistik zu den ein- und vierdimensionalen Modellen.....	271
Tabelle 9.4	Reliabilitäten des vierdimensionalen Modells.....	271
Tabelle 9.5	Messfehlerbereinigte Zusammenhänge zwischen den vier Wissensbereichen.....	271
Tabelle 9.6	Statistik zu den ein- und dreidimensionalen Modellen.....	272
Tabelle 9.7	Reliabilitäten des dreidimensionalen Modells.....	272
Tabelle 9.8	Messfehlerbereinigte Zusammenhänge zwischen den drei kognitiven Anforderungen.....	273
Tabelle 10.1	Pädagogisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte.....	277
Tabelle 10.2	Pädagogisches Wissen nach Ausbildungsgängen.....	279
Tabelle 10.3	Inhaltsdimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen.....	281
Tabelle 10.4	Kognitive Dimensionen pädagogischen Wissens nach Ausbildungsgängen.....	285
Tabelle 10.5	Pädagogisches Wissen nach Ausbildungsganggruppen in Deutschland.....	288
Tabelle 10.6	Korrelationen des pädagogischen Wissens mit fachbezogenem Wissen.....	290
Tabelle 11.1	Überzeugungen zur Struktur der Mathematik: Statische Perspektive.....	308
Tabelle 11.2	Überzeugungen angehender Lehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang: Statische Perspektive.....	310
Tabelle 11.3	Überzeugungen zur Struktur der Mathematik: Dynamische Perspektive.....	311
Tabelle 11.4	Überzeugungen angehender Lehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang: Dynamische Perspektive.....	313
Tabelle 11.5	Überzeugungen zum Erwerb mathematischen Wissens: Transmissionsorientierung.....	316
Tabelle 11.6	Überzeugungen angehender Lehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang: Transmissionsorientierung.....	318

Tabelle 11.7	Überzeugungen zur Struktur der Mathematik: Konstruktionsorientierung.....	319
Tabelle 11.8	Überzeugungen angehender Lehrkräfte in Deutschland nach Ausbildungsgang: Konstruktionsorientierung.....	320
Tabelle 12.1	Zuordnung der Lehramtsausbildungen in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland zu den TEDS-M-Lehramtstypen 1a, 1b, 2a und 2b.....	331
Tabelle 12.2	Angaben zu den Institutionen-Stichproben der TEDS-M-Teilnahmeländer für die Primarstufe.....	333
Tabelle 12.3	Konventionen zur Notation in den dokumentierten Formeln.....	334
Tabelle 12.4	Angaben zu den Lehrerausbildenden-Stichproben der TEDS-M-Teilnahmeländer.....	339
Tabelle 12.5	Angaben zu den Stichproben angehender Primarstufenlehrkräfte in den TEDS-M-Teilnahmeländern.....	344
Tabelle 12.6	Beispiel eines Samplingdesigns, für das BRR-Zonen gebildet wurden.....	350
Tabelle 12.7	Klassenlehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung bis Klasse 4.....	357
Tabelle 12.8	Klassenlehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung bis Klasse 6.....	358
Tabelle 12.9	Klassenlehrkräfte mit einer Mathematik-Lehrberechtigung bis Klasse 10.....	358
Tabelle 12.10	Fachlehrkräfte für Mathematik.....	359
Tabelle 12.11	Nationale Forschungs Koordinatorinnen und -koordinatoren der TEDS-M-Teilnahmeländer.....	361
Tabelle 12.12	Expertinnen und Experten im Rahmen von TEDS-M 2008.....	362