



## Deutschschweizer Lehrerausbildung auf dem Prüfstand

**Wie gut werden unsere angehenden Lehrpersonen  
ausgebildet?  
Ein internationaler Vergleich**

**Fritz Oser, Horst Biedermann, Christian Brühwiler, Margit Kopp, Samuel  
Krattenmacher und Sibylle Steinmann**

2010

Das Projekt wurde in der Schweiz finanziell unterstützt durch  
die CORECHED, die PHZ Luzern und die PH des Kantons St. Gallens.



## Nationale Koordination

TEDS-M wird in der Schweiz in Kooperation von drei Institutionen durchgeführt:

### Universität Fribourg (Leading House)

Departement Erziehungswissenschaften

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Fritz Oser, em. (NRC), [fritz.oser@unifr.ch](mailto:fritz.oser@unifr.ch)

Dr. Horst Biedermann (Co-NRC), [horst.biedermann@unifr.ch](mailto:horst.biedermann@unifr.ch)

### Pädagogische Hochschule Zentralschweiz in Luzern

Institut für Pädagogische Professionalität und Schulkultur (IPS)

lic. phil. Sibylle Steinmann, [sibylle.steinmann@phz.ch](mailto:sibylle.steinmann@phz.ch)

dipl. math. Margit Kopp, [margit.kopp@phz.ch](mailto:margit.kopp@phz.ch)

### Pädagogische Hochschule des Kantons St.Gallen

Institut Professionsforschung und Kompetenzentwicklung

lic. phil. Christian Brühwiler, [christian.bruehwiler@phsg.ch](mailto:christian.bruehwiler@phsg.ch)

lic. phil. Samuel Krattenmacher, [samuel.krattenmacher@phsg.ch](mailto:samuel.krattenmacher@phsg.ch)

Homepage: [www.teds-m.ch](http://www.teds-m.ch)

## Internationale Koordination

Die internationale Projektkoordination besteht aus folgenden Institutionen:



### Michigan State University (USA)

Maria Teresa Tatto (Internationale Direktion), Jack Schwille, Sharon Senk



### Australian Council for Educational Research (Australien)

Lawrence Ingvarson, Ray Peck, Glenn Rowley



### Data Processing Center, DPC, Hamburg (Deutschland)

Dirk Hastedt, Falk Bese, Ralph Carstens, Sabine Meinck



### International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), Amsterdam (Niederlande)

Hans Wagemaker, Barbara Malak

## Finanzierung

In der Schweiz wurde die Studie von drei Quellen finanziert, durch a) die Schweizerische Koordinationskonferenz Bildungsforschung (CORECHED), b) die PHZ Luzern und c) durch die PH des Kantons St.Gallen.

International wurde die Studie durch die IEA, die US National Science Foundation und die teilnehmenden Länder finanziert.

“The analyses prepared for this report and the views expressed are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the IEA.”

Korrigierte Fassung vom Februar 2011.

Angaben zur Zitierung:

Oser, F., Biedermann, H., Brühwiler, C., Kopp, M., Krattenmacher, S. & Steinmann, S. (2010). Deutschschweizer Lehrerausbildung auf dem Prüfstand. Wie gut werden unsere angehenden Lehrpersonen ausgebildet? Ein internationaler Vergleich. Online unter: [http://www.teds-m.ch/download/erste\\_ergebnisse.html](http://www.teds-m.ch/download/erste_ergebnisse.html).

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Lehrerausbildung auf dem Prüfstand: Konzeptionelle und methodische Grundlagen der Studie TEDS-M</b> .....	<b>5</b>
1.1 Einführung.....	5
1.2 Instrumente.....	7
1.3 Stichprobenbeschreibung.....	8
<b>2 Mathematische und mathematikdidaktische Kompetenz angehender Lehrpersonen im internationalen Vergleich</b> .....	<b>11</b>
2.1 Mathematische Kompetenz von angehenden Primarlehrpersonen.....	12
2.2 Mathematikdidaktische Kompetenz von angehenden Primarlehrpersonen....	17
2.3 Mathematische Kompetenz von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I.....	21
2.4 Mathematikdidaktische Kompetenz von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I.....	24
2.5 Fazit.....	29
<b>3 Praxiserfahrungen in der Ausbildung aus der Sicht der Studierenden</b> .....	<b>31</b>
3.1 Eigenverantwortliches Unterrichten in der berufspraktischen Ausbildung.....	31
3.2 Betreuungsverhältnis in der berufspraktischen Ausbildung.....	35
3.3 Eigenverantwortliches Unterrichten in Bezug zum Betreuungsverhältnis.....	38
3.4 Fazit.....	39
<b>4 Lerngelegenheiten im pädagogischen Ausbildungsbereich</b> .....	<b>41</b>
4.1 Ergebnisse für die angehenden Lehrpersonen der Primar- und Sekundarstufe I.....	42
4.2 Fazit.....	48
<b>5 Überzeugungen bezüglich des Lehrens und Lernens von Mathematik</b> .....	<b>49</b>
5.1 Ergebnisse für die angehenden Primarlehrpersonen.....	50
5.2 Ergebnisse für die angehenden Sekundarstufenlehrpersonen I.....	54
5.3 Fazit.....	56
<b>6 Schlussgedanken und Ausblick</b> .....	<b>58</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>61</b>



# 1 Lehrerausbildung auf dem Prüfstand: Konzeptionelle und methodische Grundlagen der Studie TEDS-M

## 1.1 Einführung

Warum soll es gerade die Lehrerausbildung sein, die auf dem Prüfstand des internationalen Vergleichs steht, nicht aber die Berufsausbildung für Anwälte, Polymechaniker oder Krankenschwestern? Die Bildung wird international als ein wichtiges Gut anerkannt und angestrebt. Davon zeugen die vielen Kompetenzmessungen bei Schülerinnen und Schülern, welche in den letzten zwei Jahrzehnten durchgeführt wurden, wie beispielsweise PISA (Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften; OECD, 2001, 2004, 2007), TIMSS (Mathematik; Baumert et al., 1997) oder CIVED (Politische Bildung; Oser & Biedermann, 2003). Um allerdings die Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen optimal zu stimulieren bedarf es – das ist unwidersprochen – an Lehrpersonen, die selber über hohe professionelle Kompetenzen verfügen.

TEDS-M (Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics) stellt die erste international vergleichende empirische Studie zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung dar. Sie wird von der IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) organisiert und umfasst die Ausbildung für den Unterricht im Fach Mathematik sowohl auf der Primar- als auch auf der Sekundarstufe I. Die Wirksamkeit der Vorbereitung auf die Berufstätigkeit in diesem Bereich wird retrospektiv, als Ergebnis am Ende der Ausbildung, festgehalten und international verglichen. Ein solcher Vergleich ist vor allem dann sinnvoll, wenn in unterschiedlichen Teilbereichen der Ausbildung substantielle Unterschiede zwischen einzelnen Ländern vermutet werden und man daraus Steuerungswissen für die Optimierung nationaler, aber auch spezifisch institutionsbezogener Ausbildungsgänge erhofft.

Um erstmals einen internationalen Vergleich zur Wirksamkeit von Lehrerausbildungen vorzunehmen, ist es sinnvoll den Fokus auf ein spezifisches Unterrichtsfach wie die hier gewählte Mathematik zu richten, da die Strukturen, die Ziele und selbst die Inhalte international sehr ähnlich und deshalb auch vergleichbar sind. Die zahlreichen Studien zur Messung der mathematischen Kompetenzen von Schülerinnen und Schüler lieferten zudem eine zentrale Grundlage für den Aufbau der hier vorliegenden Studie. Hätte man zum Vergleich einen anderen Fachbereich gewählt, wie etwa die Geschichte, so wären die einheitlichen Vergleichsmomente weniger gegeben oder nur schwer herstellbar.

An der Studie haben 17 Länder teilgenommen, nämlich:

Botswana	Chile	Deutschland	Georgien
Kanada <sup>1</sup>	Malaysia	Norwegen	Oman (nur Sek. I)
Philippinen	Polen	Russland	(Deutsch-)Schweiz
Singapur	Spanien (nur Prim.)	Taiwan	Thailand
USA <sup>2</sup>			

Der theoretische Rahmen besteht darin, dass die Wirkung (a) der Merkmale der Ausbildung (Ausbildungsgänge, Lerngelegenheiten, Schulpraxis), (b) der Merkmale ange-

---

<sup>1</sup> Kanada scheidet für die internationalen Vergleiche der angehenden Lehrpersonen wegen einer zu geringen Rücklaufquoten aus.

<sup>2</sup> nur Hochschulen in staatlicher Trägerschaft

hender Lehrpersonen der Primar- und Sekundarstufe I (beruflicher, schulischer und motivationaler Hintergrund) und (c) der Merkmale der Auszubildenden (Demographischer Hintergrund, Überzeugungen) auf die Kompetenzen der Auszubildenden (mathematisches, fachdidaktisches, pädagogisches Wissen; Überzeugungen zur Struktur der Mathematik und zum Lehren und Lernen von Mathematik) untersucht werden sollen, dies selbstverständlich mit Berücksichtigung des sozio-ökonomischen, bildungspolitischen und schulischen Kontextes. Abbildung 1.1 verdeutlicht das dargelegte Rahmenkonzept von TEDS-M und bringt zugleich zum Ausdruck, welche Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Ebenen vermutet werden und dadurch (in vertiefenden Betrachtungen) analysiert werden sollen.

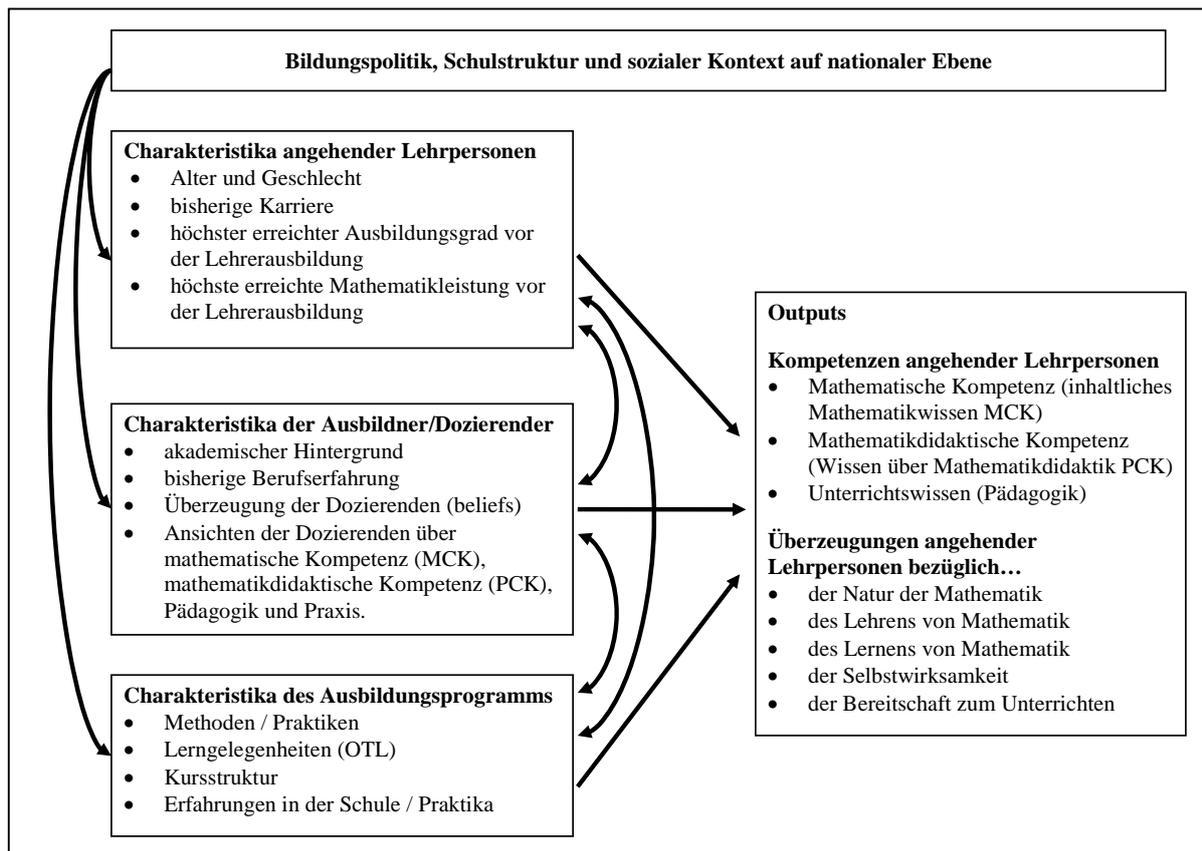


Abbildung 1.1: TEDS-M – Rahmenkonzept und erwartete Interkorrelationen (Tatto, 2008)

Die grundsätzliche Idee von TEDS-M besteht darin, dass die beteiligten Länder in den verschiedenen Bereichen miteinander verglichen werden. Daraus können jedoch nicht direkt Schlüsse über die Qualität der Ausbildung an sich gezogen werden, denn wie die obige Darstellung nahe legt, hängen diese unter anderem von den unterschiedlichen Charakteristiken der Ausbildungsprogramme ab. Um ein möglichst umfassendes Bild über diese Diversität der Ausbildungsprogramme der Länder zu erhalten, wurden für TEDS-M Informationen aus verschiedenen Quellen zusammengetragen. So wurden die Curricula der Institutionen analysiert, die Institutsleitungen unter Anleitung eines ausführlichen Fragebogens befragt und interviewt, die Dozierenden durch Vorlegung eines Fragebogens befragt und die angehenden Lehrpersonen in einem dreistündigen Verfahren anhand standardisierter Instrumente befragt und getestet (siehe auch Tabelle 1.1). Zur Interpretation unterschiedlicher Ergebnisse kann so auf vielfältige Informationen auf individueller, institutioneller und nationaler Ebene zurückgegriffen werden.

Im Zentrum der Studie steht die Lehrperson für die Primar- und Sekundarstufe I mit Unterrichtsfach Mathematik, die am Ende ihrer Ausbildung steht. Es geht darum zu verstehen, welche fachlichen Kompetenzen sie erworben hat und welche fach- und unterrichtsbezogenen Überzeugungen bei ihr wirksam sind.

Während in diesem Bericht diesbezügliche Beschreibungen in Fokussierung der Deutschschweizer Lehrerausbildung im internationalen Vergleich vorgenommen werden, rücken in späteren Publikationen Erklärungsmodelle für unterschiedliche Ergebnisse – auch unter Mitberücksichtigung von Ausbildungsstrukturen und Merkmalen von Auszubildenden – ins Zentrum des Interesses.

## 1.2 Instrumente

Aus Abbildung 1.1 und Tabelle 1.1 kann erschlossen werden, zu welchen konkreten Bereichen die Studierenden befragt und getestet wurden. Die Hauptachsen für die Studie bestehen aus den von Shulman (1987) entwickelten drei grossen Wissensbereichen, nämlich a) Content Knowledge (CK), b) Pedagogical Content Knowledge (PCK) und c) Pedagogical Knowledge (PK). Das erste betrifft die Fachausbildung, das zweite die fachdidaktische Ausbildung und das dritte die pädagogisch-psychologische Ausbildung. Alle drei sind notwendig, und sie werden verschränkt durch Überzeugungen darüber, wie stark der jeweilige Bereich im Kontext des Unterrichtens in welcher Weise wirkt.

Nebst dem demographischen Hintergrund und der Berufsmotivation werden auch die Wirkungen von Überzeugungen überprüft. Überzeugungen sind eine Wissensform mit subjektiver Wahrheit, deren objektiver Wahrheitsgehalt jedoch offen bleibt. Es sind „Aussagen, die von jemandem für wahr gehalten werden, die aber nicht tatsächlich wahr sein müssen (es aber sein können)“ (Trautmann, 2005, S. 40). In dieser Studie werden unter anderem die Überzeugungen über die Mathematik (Struktur der Wissensbestände), aber auch darüber, wie bestimmte Verfahren bei den Lernenden wirken und welche praktischen Ermöglichungen für optimales praktisches Können eine Rolle spielen (epistemologische Überzeugungen bezüglich des Erwerbs von mathematischem Wissen), erfasst (z.B. Grigutsch et al., 1998). Ein Beispiel dafür ist etwa, dass konstruktivistisch orientiertes Lehren vielfach als effektiver als transmissiv orientiertes Lehren betrachtet wird (Staub & Stern, 2002).

Wichtige Dimensionen sind aber auch die so genannten Lerngelegenheiten (Opportunities To Learn, kurz OTL genannt). Es ist nicht gleichgültig, ob jemand die Gelegenheit hatte, ein bestimmtes mathematische Paradigma kennen zu lernen, oder fachdidaktische Verfahren zu erproben, oder Kinder beim Lernen zu beobachten und somit ihre Strategien des Lernens verstehen zu lernen. Selbstverständlich bedarf es ergänzend auch der Gelegenheiten in der Praxis, also Erprobungen in performativen Situationen. Ein wichtiger Unterschied wird allgemein zwischen vorgegebenem oder intendiertem Curriculum und tatsächlich realisiertem Curriculum gemacht. Das letztere kann durch die subjektive Einschätzung der Studienabgängerinnen und -abgänger erhoben werden – welche die Möglichkeit, etwas im Rahmen der Ausbildung durchgenommen zu haben anders einschätzen, als z.B. die Auszubildenden an den Pädagogischen Hochschulen (Oser & Oelkers, 2001). Sobald man Lerngelegenheiten abfragt, kommen neue Dimensionen an möglichen intervenierenden Variablen ins Spiel, so beispielsweise die Problematik des Angebots-Nutzungsgefälle (Fend, 2008; Helmke, 2003). Es ist in der Tat unsinnig nach dem Nutzen einer Lerngelegenheit zu fragen oder diese zu testen, ohne vorher auch tatsächlich diese Gelegenheit gegeben zu haben. Man kann aber auch eine Lerngelegenheit geboten bekommen haben – also etwas schulisch und akademisch „durchgenommen“ haben –, ohne dass man diese Gelegenheit auch genutzt hat. Deshalb sind besonders Beziehungen zwischen der subjektiv erfahrenen Bearbeitung eines Gebiets und der Nutzung eines derartigen Angebots bzw. dem Wis-

sen, dass etwas genutzt werden könnte, hinsichtlich der Bewertung von Lerngelegenheiten wichtig: „Using OTL standards as a guide, students can measure whether they have a realistic shot at learning the subjects the state requires and whether they have a fair chance to complete ...” (UCLA/IDEA, 2003, S. 1).

Die Befragung und Testung der Studierenden wurden unter der Anleitung von geschulten, externen Testadministratoren und Testadministratorinnen nach standardisiertem Verfahren in den Lehrerausbildungsinstitutionen durchgeführt. Die Befragung hat insgesamt drei Stunden gedauert. Nebst einem Test in Mathematik und Mathematikdidaktik (60 Minuten) und einem Test in Erziehungswissenschaften (60 Minuten), wurden die Studierenden zu Lernmöglichkeiten während der Ausbildung, ihren Überzeugungen zu Mathematik und Unterricht und zu demographischen Angaben befragt.

Welche Erhebungsinstrumente und Datenquellen auf nationaler und institutioneller Ebene bei TEDS-M eingesetzt wurden, kann der Tabelle 1.1 entnommen werden.

Tabelle 1.1: Zusammenstellung der verschiedenen Datenquellen und Testinstrumenten

Analyseebene	Zielgruppe	Erhebungsinstrument
<b>Nationale Ebene</b>	<i>Bildungspolitik und -verwaltung</i>	Schriftlicher Länderbericht zu den bildungspolitischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen der Lehrerausbildung Analyse der Volksschullehrpläne in Mathematik
<b>Institutionelle Ebene</b>	<i>Institutionsleitung</i>	Erfassung des institutionell intendierten Curriculums (Studienplananalyse) Fragebogen für Institutionen
	<i>Dozierende</i> – Mathematik – Fachdidaktik Mathematik – Erziehungswissenschaften	Fragebogen zu Zielen, Inhalten und Methoden der Lehrveranstaltungen, zu Überzeugungen über den Mathematikunterricht sowie demografischen Daten
	<i>Praxislehrpersonen</i> ( <i>nationale Option – nicht Teil der internationalen Auswertung</i> )	Online-Fragebogen zu Zielen, Inhalten und Methoden der Praktikumsbetreuung, zu Überzeugungen über den Mathematikunterricht sowie demografischen Daten
<b>Individuelle Ebene</b>	<i>angehende Lehrpersonen</i>	Leistungstests zum Fachwissen Mathematik sowie zu mathematikdidaktischen und pädagogisch-psychologischen Kompetenzen Fragebogen zur Wahrnehmung und Nutzung von Lernangeboten, zu Überzeugungen über den Mathematikunterricht sowie zu demografischen Daten

### 1.3 Stichprobenbeschreibung

In der Schweiz beschränkt sich die Studie auf die Deutschschweiz, wobei eine Vollerhebung angestrebt wurde. Entsprechend dem Design von TEDS-M wurden alle Lehrerbildungsinstitutionen für die Primarstufe (n=23) und Sekundarstufe I (n=8) sowie die darin wirkenden Dozierenden in den Bereichen Erziehungswissenschaften und Mathematik/Mathematikdidaktik befragt.

Die Hauptpopulation stellen die angehenden Lehrpersonen dar. Es wurden die Studierenden des letzten Ausbildungsjahrs zur Lehrpersonen für die Primar- oder Sekundar-

stufe I mit Unterrichtsfach Mathematik befragt. Die Studie wurde im Frühjahr 2008, also kurz vor Ende des (für die Befragten letzten) Studienjahres, durchgeführt.

Die Ausbildung zur Primarlehrperson wird in der (Deutsch-)Schweiz in Studiengängen für unterschiedliche Zielstufen angeboten. Studiengänge zur Unterrichtsberechtigung auf den Stufen Kindergarten bis 2. oder 3. Klasse werden in der Darstellung der Ergebnisse in der Gruppe „Unterstufe“ zusammengefasst. Die Studiengänge mit Unterrichtsberechtigung Kindergarten, 1. oder 3. Klasse bis 6. Klasse werden zusammengefasst als „Primarstufe“ dargestellt. Studiengänge, welche einzig für den Unterricht im Kindergarten berechtigen, gehören nicht zur Zielgruppe von TEDS-M.

Die Zielgruppe der Lehrpersonen für die Sekundarstufe I umfasst alle angehenden Lehrpersonen, welche sich die Unterrichtsberechtigung in Mathematik auf den Klassenstufen 7 bis 9 erwerben. In der (Deutsch-)Schweiz unterrichten jedoch Lehrpersonen mit Sekundarstufenlehrdiplom I und II auf diesen Klassenstufen. Insbesondere an Langzeitgymnasien werden Schülerinnen und Schüler auf den unteren Stufen auch von Lehrpersonen mit Sekundarstufenlehrdiplom II unterrichtet.<sup>3</sup> In der Schweiz sind die angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe II nicht in der Studie enthalten, so dass sich die Stichprobe auf die angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I beschränkt, was ein wesentlicher Unterschied zu den Stichproben vieler anderer Länder darstellt.

International wurden auf der Primarstufe 13'479 Studierende befragt und getestet, welche über 64'000 Studierende repräsentieren. Auf der Sekundarstufe I haben sich 7'829 Studierende an der Studie beteiligt, welche über 27'000 Studierende repräsentieren.

Tabelle 1.2: Stichprobe der Deutschschweiz in TEDS-M

	<b>Gesamt- population</b>	<b>Stichproben- grösse</b>	<b>Teilnahme- quote</b>
Angehende Primarlehrpersonen	1230	936	76%
Angehende Sekundarstufenlehrpersonen I mit Unterrichtsfach Mathematik	175	141	81%

Die Lehrerausbildung in den TEDS-M-Ländern erfolgt in ein- oder zweiphasigen Ausbildungsmodellen (Tabelle 1.3). Beispiel eines einphasigen Modells stellt die Deutschschweiz dar, wo die gesamte theoretische und praktische Ausbildung integriert in einer Phase – sozusagen in einem Wechselspiel – absolviert wird. Ein Beispiel einer zweiphasigen Ausbildung finden wir demgegenüber in Deutschland, wo nach der weitgehend theoretisch fokussierten Universitätsausbildung eine spezifisch ein- bis zweijährige Praxisausbildung (Referendariat) folgt. In einigen Ländern existieren beide Modelle nebeneinander.

Die Ausbildung konzentriert sich in einigen Ländern auf eine Vielzahl an Fächer (Generalisten) oder aber auf nur ein bis zwei Unterrichtsfächer (Spezialisten) (Tabelle 1.4). Die Ausbildung zur Sekundarstufenlehrperson I in der (Deutsch-)Schweiz stellt mit der Ausbildung in drei bis vier Fächern eine Besonderheit dar. Da Spezialisten international nur in Bezug auf den Unterricht von einem oder zwei Fächern gesehen werden, stellen Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Rahmen von TEDS-M wie auch deren Kolleginnen und Kollegen auf der Primarstufe Generalisten dar.

<sup>3</sup> Weder das BfS, die EDK noch der Schweizerische Verband der Gymnasiallehrpersonen konnten Auskunft über die Zahl an Gymnasiallehrpersonen geben, welche auf den Klassenstufen 7 bis 9 unterrichten.

Tabelle 1.3: Ein- oder zweiphasige Ausbildung in den TEDS-M-Ländern

	<b>Primarstufe</b>	<b>Sekundarstufe I</b>
Einphasige Lehrerausbildung (concurrent route)	Botswana, Chile, Taiwan, Georgien, Malaysia, Norwegen, Philippinen, Polen, Russland, Spanien, Deutschschweiz	Botswana, Chile, Georgien, Malaysia, Philippinen, Polen, Russland, Taiwan, Deutschschweiz
Zweiphasige Lehrerausbildung (consecutive route)	Deutschland	Deutschland, Singapur
Ein- und zweiphasige Lehrerausbildung	Singapur, Thailand, USA	Norwegen, Oman, Thailand, USA

Tabelle 1.4: Ausbildung zu Generalisten oder Spezialisten in den TEDS-M-Ländern

	<b>Primarstufe</b>	<b>Sekundarstufe I</b>
Generalisten	Botswana, Chile, Taiwan, Georgien, Norwegen, Philippinen, Russland, Spanien, Deutschschweiz	Chile, Deutschschweiz
Spezialisten für Mathematik (Spezialisten in 1-2 Fächern)	Malaysia, Thailand	Botswana, Deutschland, Georgien, Malaysia, Oman Philippinen, Polen, Russland, Singapur, Taiwan, Thailand, USA
Spezialisten und Generalisten	Deutschland, Polen, Singapur, USA	Norwegen

#### *Qualitätsmerkmale*

Die Qualität der Datenerhebung in den beteiligten Ländern wird von der IEA durch mehrere standardisierte Massnahmen gesichert. Einerseits wurden die einzelnen Schritte bei der Erstellung der Testinstrumente (Übersetzungen, nationale Adaptionen, Layout) durch die IEA überwacht und kontrolliert. Andererseits wurde in jedem Land eine Person für die Qualitätskontrolle bestimmt, die in einer zweitägigen Ausbildung durch die IEA auf ihre Aufgaben vorbereitet wurde. Dazu gehörte unter anderem das Monitoring über den Verlauf der Erhebungen und die eingesetzten Testinstrumente.

Die Testitems wurden von einem internationalen Expertengremium entwickelt und hinsichtlich deren Validität überprüft. TEDS-M ging die im Sinne eines Pilots gedachte Studie MT-21, an welcher sich sechs Länder (u.a. Deutschland) beteiligt hatten, voraus (Blömeke et al., 2008; Schmidt et al., 2007). Von März bis April 2007 wurde der Feldtest zu TEDS-M in der Deutschschweiz und den meisten anderen teilnehmenden Ländern durchgeführt. Das Expertengremium hat nach jeder dieser Testphasen die Items weiterentwickelt, bis die Testitems schliesslich die angestrebte Qualität aufweisen konnten (Tatto et al., 2008, S. 35ff).

## 2 Mathematische und mathematikdidaktische Kompetenz angehender Lehrpersonen im internationalen Vergleich

Lehrpersonen benötigen in ihrem Beruf eine Vielzahl von Kompetenzen. Zu den unbestrittenen Bestandteilen gehört ein ausreichendes Mass an fachlicher und fachdidaktischer Kompetenz. Was genau „ausreichend“ heisst, ist nicht klar bestimmt, und Fachwissen oder fachdidaktisches Wissen alleine sind keine Garantien für guten Unterricht. Wie sich fachliche und fachdidaktische Kompetenzen von Lehrerinnen und Lehrern genau auf den Unterricht auswirken, ist erst wenig bekannt. Nach Bromme (1997) wirkt sich eingeschränktes Fachwissen etwa auf die Fähigkeit aus, Zusammenhänge zwischen Inhalten herzustellen oder auf die Qualität der Fragen, welche Lehrpersonen im Unterricht stellen. Kunter et al. (2007) kommen in der an PISA angegliederten COACTIV-Studie zum Schluss, dass gutes Fachwissen notwendig ist, um kognitiv aktivierenden Unterricht halten zu können, und ebenso, dass ein hohes Fachwissen kombiniert mit fachdidaktischem Wissen Einfluss auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler hat.

Eines der Kernanliegen von TEDS-M ist zu messen, über welche mathematischen und mathematikdidaktischen Kompetenzen angehende Lehrpersonen am Ende ihrer Lehrerausbildung verfügen. Im Test zur *Fachkompetenz* waren Aufgaben aus den Bereichen Arithmetik, Geometrie, Algebra sowie Daten und Wahrscheinlichkeiten enthalten, unterschieden nach kognitiven Anforderungen zu den Bereichen Wissen, Anwenden und Problemlösen. Der grösste Teil der Testaufgaben zur Fachkompetenz hatte Bezug zu den Inhalten der Schulstufe, für welche die angehenden Lehrpersonen ausgebildet worden waren. Darüber hinaus wurden Aufgaben gestellt, die mindestens zwei Schuljahre über die Zielstufe hinausgehen. Den angehenden Primarlehrpersonen wurden also auch Aufgaben aus der Sekundarstufe gestellt, jedoch nicht solche, die über das Maturaniveau hinausgehen. Entsprechend enthielt der Test für angehende Lehrpersonen der Sekundarstufe I auch Aufgaben, die auf dem Niveau der Sekundarstufe II lagen, einige wenige auch noch darüber hinaus.

*Fachdidaktische Kompetenz* wie sie in TEDS-M gemessen wurde, umfasst zwei Teilbereiche, die dem eigentlichen Unterrichten vorausgehen, nämlich curriculares Wissen, und Wissen um die Planung von Lehren und Lernen im Mathematikunterricht. Der dritte Bereich, der z.B. diagnostische und analytische Fähigkeiten umfasst, beinhaltet Kompetenzen, die in der Interaktion mit der Klasse wirksam werden.

### *Zur Interpretation der Ergebnisse*

Für den internationalen Vergleich sind die Testleistungen in Mathematik und in Mathematikdidaktik zu je einer Variable zusammengefasst. Diese ist jeweils so skaliert, dass der internationale Mittelwert der jeweiligen Leistung bei 500 liegt und die Standardabweichung 100 beträgt. Dies bedeutet, dass international zwei Drittel der angehenden Lehrpersonen Werte zwischen 400 und 600 Punkte erreichen. Aufgrund der Verschiedenheit der Tests dürfen die Skalenwerte der angehenden Primarlehrpersonen nicht direkt mit jenen der angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I verglichen werden.

## 2.1 Mathematische Kompetenz von angehenden Primarlehrpersonen

In der Deutschschweiz werden Primarschullehrpersonen als Generalisten ausgebildet, d.h. Mathematik ist für sie während des dreijährigen Studiums nur ein Fach von vielen. Es stellt sich daher die Frage, wie viel Fachkompetenz für Mathematik einer zukünftigen Primarlehrperson im Laufe der Ausbildung überhaupt noch vermittelt werden kann, und ob sich damit die fachliche Kompetenz im internationalen Vergleich als ausreichend erweist.

Die Beschreibung der *mathematischen Kompetenz* erfolgt in TEDS-M mit Hilfe von zwei Referenzwerten, einem bei rund 430 Leistungspunkten, einem zweiten bei rund 516 Punkten. Ein Testergebnis von etwa 430 Punkten bedeutet, dass die Person zwar grundlegende Rechenoperationen mit natürlichen Zahlen ausführen kann, aber über ein eingeschränktes Wissen über Zahlmengen verfügt. Beispielsweise wird sie eher nicht wissen, dass zwischen 0.20 und 0.30 unendlich viele Dezimalzahlen liegen. Sie wird zwar richtig entscheiden, dass  $a-b=b-a$  oder  $a:b=b:a$  (wenn  $a \neq b$ ) falsche Aussagen sind, kann aber nicht mehr feststellen, ob die Gleichung  $(a-b)-c=a-(b-c)$  allgemein gültig ist oder nicht. Mehrstufige Probleme oder das Aufstellen von Termen zur Beschreibung von Mustern bereiten ihr Schwierigkeiten. Einfache geometrische Aufgaben kann sie lösen, schon wenn bei Flächenberechnungen Koordinaten vorkommen, wird sie jedoch eher Schwierigkeiten mit der Lösung haben. Für eine Primarlehrperson in der Schweiz muss eine solche Leistung oder eine tiefere als nicht ausreichend betrachtet werden.

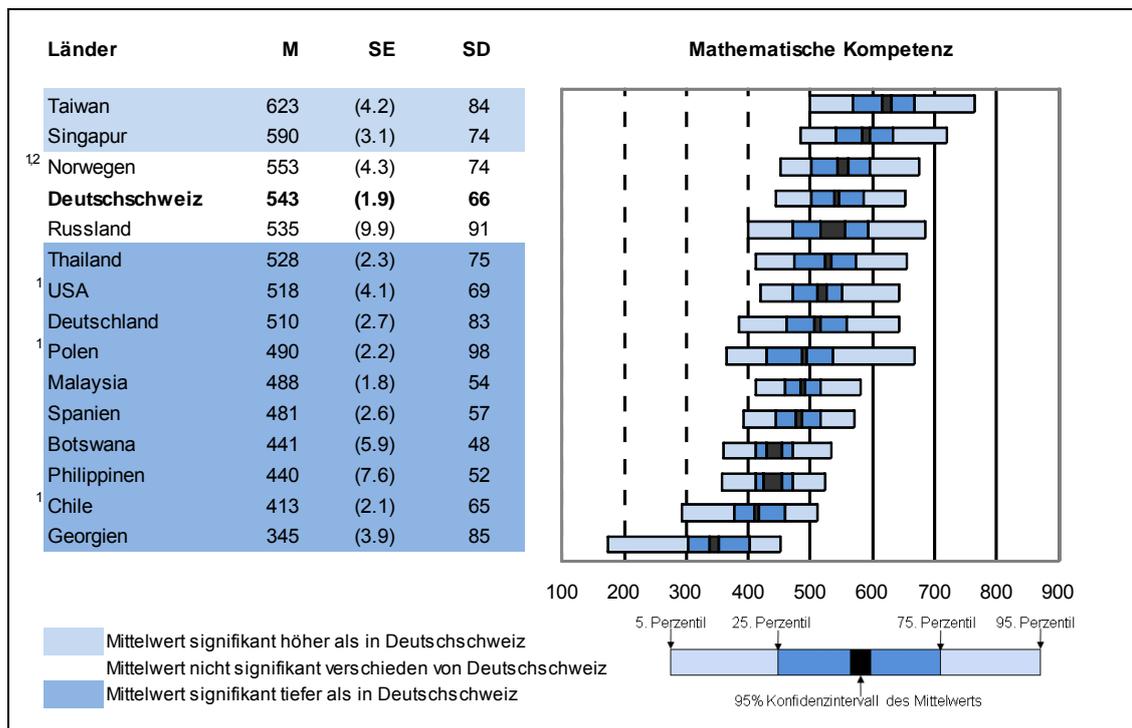
Der zweite Referenzwert liegt mit rund 516 Punkten knapp über dem internationalen Mittelwert von 500. Eine Person mit einer Leistung im Bereich dieses Wertes kann Standardaufgaben lösen, bei denen es um Wissen oder die Anwendung von Wissen geht. Werden komplexere Überlegungen verlangt oder handelt es sich nicht um Routine-situationen, kann sie diese Aufgaben eher nicht mehr bewältigen. Im Umgang mit rationalen Zahlen und Zahlenmengen ist sie sicher. Auf diesem Leistungsniveau erkennt jemand z.B. auch, ob eine Begründung zu einer Aussage betreffend Zahlen stichhaltig ist, bei algebraischen Beweisen oder Argumentationen bestehen gewisse Einschränkungen in der Leistung. So gelingt es auf diesem Niveau noch nicht, vollständig darzulegen, welcher der Terme  $2n$  und  $n+2$  in Abhängigkeit von  $n$  jeweils der Grössere ist. Auf diesem Leistungsniveau kann jemand den Flächeninhalt und Umfang von einfachen, ebenen Figuren ermitteln. Die Person wird jedoch nicht mehr sicher erkennen, welche Kombination von Merkmalen ein Quadrat eindeutig beschreibt, oder sie kann den Flächeninhalt eines stumpfwinkligen Dreiecks nicht sicher bestimmen, welches durch Koordinaten gegeben ist. Einfache Aufgaben, welche proportionales Denken erfordern, können Personen auf diesem Niveau lösen und sie verfügen über gewisse Kenntnisse zu linearen Funktionen. Anwendungen von quadratischen Funktionen oder Exponentialfunktionen erkennen sie hingegen eher nicht mehr.

### *Ergebnisse zur Mathematikkompetenz*

International zeigen sich sehr grosse Unterschiede in den Mathematikleistungen. Die Differenz zwischen dem niedrigsten Mittelwert (Georgien) und dem höchsten (Taiwan) beträgt mit 278 Punkten fast 3 Standardabweichungen. Die höchste Mathematikkompetenz weisen die angehenden Primarlehrpersonen in den beiden ostasiatischen Ländern Taiwan und Singapur aus (Abbildung 2.1). Die Leistungen in diesen beiden Ländern sind mit einem Abstand von 80 bzw. 53 Punkten signifikant besser als in der Deutschschweiz. Drei Viertel der Studierenden im besten Land (Taiwan) erreichen höhere Leistungen als der Durchschnitt in der Deutschschweiz. Norwegen und Russland unterscheiden sich statistisch nicht von der Deutschschweiz. In den übrigen 10 Ländern, darunter die USA, Deutschland und Spanien, erbringen die Studierenden am Ende der Primarlehrerausbildung signifikant niedrigere Mathematikleistungen als in der

Deutschschweiz. 75 Prozent der künftigen Primarlehrpersonen in der Deutschschweiz erreichen Leistungen, die über dem internationalen Mittelwert von 500 Punkten liegt.

Auffallend sind die im Vergleich zu den anderen Ländern mit hohen Mittelwerten homogenen Leistungen (SD = 66) in der Deutschschweiz. Dies bedeutet zwar einerseits einen etwas geringeren Anteil an Spitzenleistungen, andererseits aber auch einen nur kleinen Anteil an ganz schwachen Leistungen. So erreichen in der Deutschschweiz fünf Prozent der künftigen Primarlehrpersonen höhere Leistungen als 653 Punkte (95. Perzentil), aber nur fünf Prozent liegen unter 443 Punkten. Als Vergleich dazu erreichen in Deutschland die besten fünf Prozent nahezu gleich hohe Leistungen (über 643 Punkte), die untersten fünf Prozent weisen dagegen mit weniger als 385 Punkten deutlich geringere Mathematikkompetenzen auf als die schwächsten fünf Prozent in der Deutschschweiz.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1)</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2)</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einem Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Der Wert für Norwegen dürfte folglich überschätzt sein.

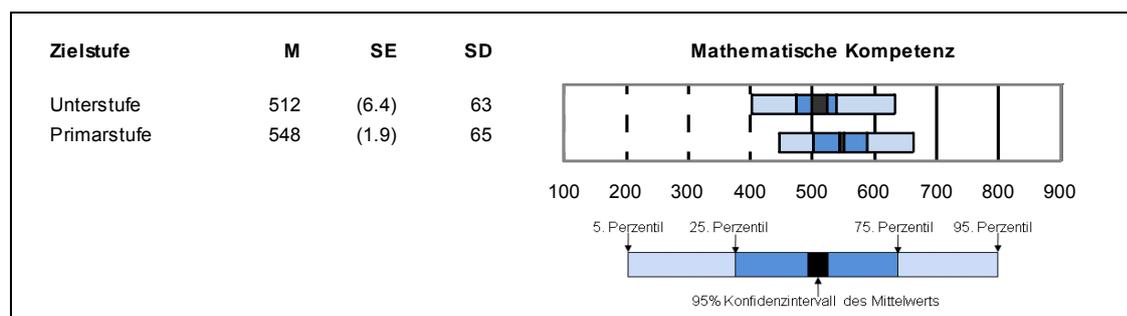
Abbildung 2.1: Mathematische Kompetenz von angehenden Primarlehrpersonen im Ländervergleich

In TEDS-M wird auch zwischen der Ausbildung zur Unterstufenlehrperson und zur Primarlehrperson unterschieden. Angehende Lehrpersonen der Unterstufe sind solche, die eine Lehrberechtigung bis maximal zur dritten Primarklasse (je nach Pädagogischer Hochschule auch nur bis zur zweiten Klasse) erlangen, angehende Primarlehrpersonen dürfen bis zur sechsten Klassenstufe unterrichten.<sup>4</sup> Interessant ist für die

<sup>4</sup> Für die Zuteilung zu den beiden Gruppen ist die mit dem Diplom erworbene Lehrberechtigung entscheidend. So wurden beispielsweise angehende Lehrpersonen auch dann der Primarstufe zugerechnet, wenn sie Spezialisierungsangebote für die Unterstufe besucht, aber die Lehrberechtigung bis zur sechsten Jahrgangsklasse erhalten haben.

Deutschschweiz, ob und wenn ja wo Unterschiede zwischen den angehenden Lehrpersonen aus diesen beiden Gruppen sichtbar werden.

In der Mathematikleistung unterscheiden sich die Absolventinnen und Absolventen der beiden Ausbildungsgänge um 36 Punkte (Abbildung 2.2). Diese Differenz ist statistisch signifikant ( $t = 5.34$ ;  $p < .001$ ) und als mittelgross zu bewerten (Effektstärke<sup>5</sup>:  $d = 0.56$ ). Weil die Leistungsstreuung in beiden Zielstufen aber ähnlich ist, bedeutet das, dass angehende Primarstufenlehrpersonen sowohl mehr sehr gute als auch weniger ganz schwache Leistungen aufweisen als angehende Unterstufenlehrpersonen.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung. Die Stichprobengrössen betragen für die Unterstufe  $n = 121$  und für die Primarstufe  $n = 815$ .

Abbildung 2.2: Mathematische Kompetenz angehender Lehrpersonen der Unterstufe und Primarstufe in der Deutschschweiz

Es wird Gegenstand weiterer Untersuchungen sein, wie sich dieser Leistungsunterschied erklären lässt, ob z.B. mathematisch schwächere Personen sich tendenziell für ein Unterstufenstudium entscheiden, oder ob die Differenz mit den unterschiedlichen Lerngelegenheiten für Mathematik in der Ausbildung zusammenhängt. Oder anders ausgedrückt, bringen die Studierenden den Leistungsunterschied in die Ausbildung mit, oder entsteht die Differenz im Verlaufe der Ausbildung?

### Ergebnisse der Mathematikleistung nach Kompetenzniveaus

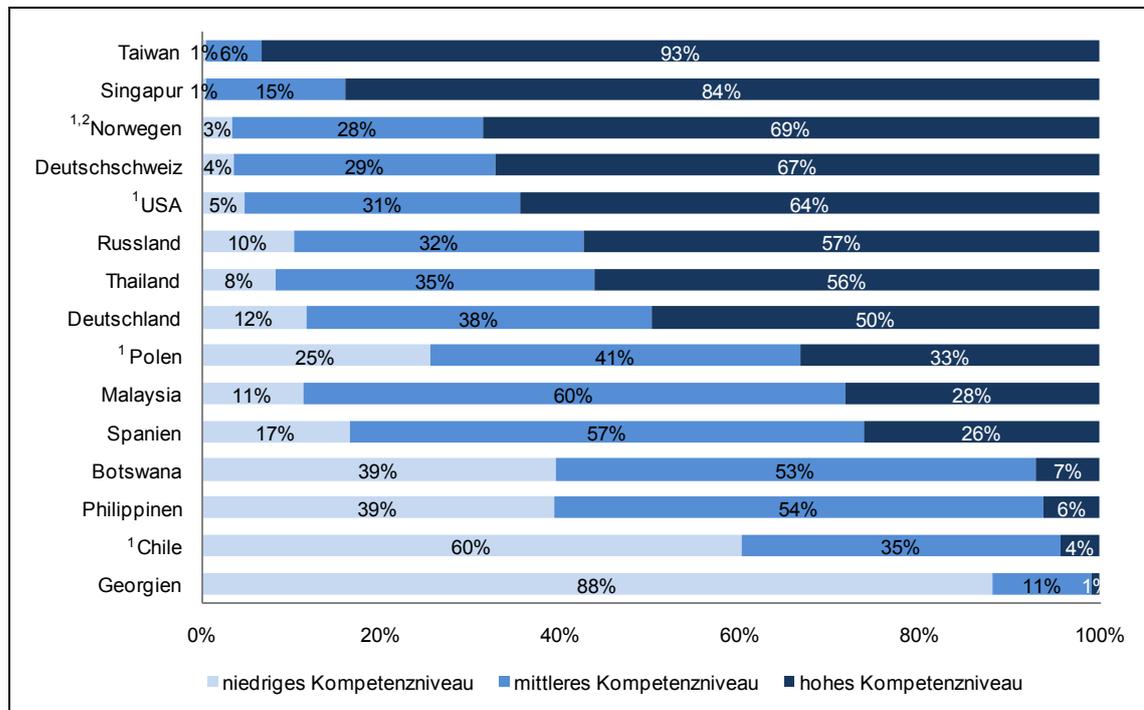
Durch die zwei Referenzwerte, welche in TEDS-M für die Beschreibung der mathematischen Kompetenz angegeben werden, lässt sich die Leistung jeder Person auch einem von drei Kompetenzniveaus zuweisen, einem tiefen, mit Leistungen bis etwa 430 Punkte, einem mittleren, mit Leistungen von 430 bis 516 Punkten und einem höchsten mit 516 und mehr Punkten. So lässt sich ermitteln, welcher Anteil der angehenden Lehrpersonen ein bestimmtes Kompetenzniveau erreicht (Abbildung 2.3). International befinden sich rund 40 Prozent der angehenden Primarlehrpersonen in der leistungsstärksten Gruppe. In der Deutschschweiz sind es zwei Drittel. 29 Prozent gehören der mittleren Leistungsgruppe an, und 4 Prozent erreichen den ersten Referenzwert von 430 Punkten nicht. Eine mathematische Leistung auf diesem Niveau ist auch für die Primarstufe als nicht mehr genügend anzusehen.

Neben der Deutschschweiz gehören nur noch in Taiwan, Singapur und Norwegen weniger als fünf Prozent der angehenden Primarlehrpersonen dem niedrigsten Kompetenzniveau an. In diesem geringen Anteil mit dem tiefsten Kompetenzniveau in der Deutschschweiz widerspiegelt sich die vergleichsweise geringe Leistungsstreuung bei relativ hohem Durchschnittsniveau. In neun Ländern, darunter Deutschland und Spa-

<sup>5</sup> Die Effektstärke "d" beschreibt die relative Grösse eines Unterschieds und steht in Ergänzung zur statistischen Signifikanz. Nach Cohen (1988) verweist eine Effektstärke von  $d = 0.2$  auf einen schwachen,  $d = 0.5$  auf einen mittleren und  $d = 0.8$  auf einen starken Effekt.

nien, sind die Anteile im schwächsten Leistungssegment grösser als 10 Prozent, d.h. mehr als jede zehnte Person würde die minimale Leistungserwartung aus Deutschschweizer Sicht nicht erfüllen.

Zwei Länder weisen deutlich höhere Anteile künftiger Primarlehrpersonen im höchsten der drei Kompetenzniveaus auf als die Deutschschweiz: Taiwan mit 93 und Singapur mit 84 Prozent. In Georgien, Chile, den Philippinen und Botswana erreichen weniger als 10 Prozent das oberste Kompetenzniveau.



Anmerkungen: Sortierung nach Anteilen mit hohem Kompetenzniveau.

<sup>1</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einem Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Der Anteil an hohem Kompetenzniveau dürfte für Norwegen folglich überschätzt sein.

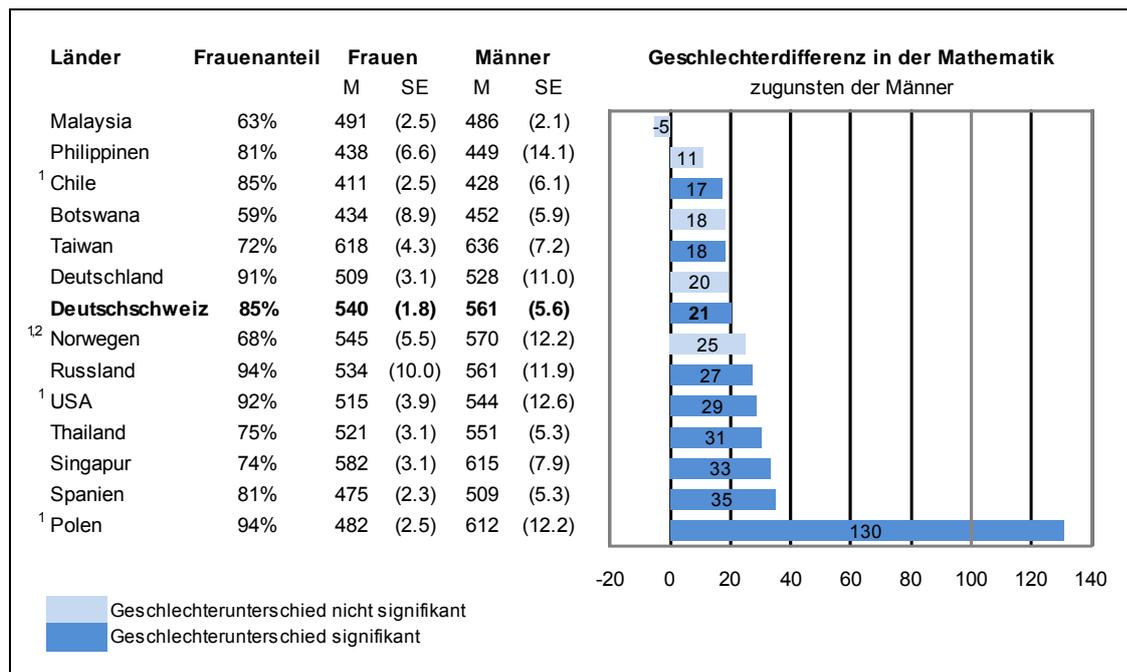
Abbildung 2.3: Mathematische Leistung von angehenden Primarlehrpersonen nach Kompetenzniveau

### *Geschlechterunterschiede in der Mathematikleistung*

In den grossen internationalen Vergleichsstudien wie PISA (z.B. OECD, 2004) oder TIMSS (Beaton et al., 1996; Moser et al., 1997) hat sich wiederholt gezeigt, dass Knaben über etwas höhere Mathematikkompetenzen verfügen als Mädchen. Angesichts dieser festgestellten Geschlechterdifferenzen bei den Schülerinnen und Schülern interessiert, ob sich solche Unterschiede auch bei angehenden Lehrpersonen nachweisen lassen. Abbildung 2.4 zeigt für die einzelnen Länder den Frauenanteil der zukünftigen Primarlehrpersonen, die Leistungsmittelwerte nach Geschlecht (mit Angabe des Standardfehlers) und den Leistungsunterschied zwischen den Geschlechtern (mittlere Leistung der Männer minus mittlere Leistung der Frauen).

Betrachtet man die Frauenanteile, so zeigt sich, dass der Primarlehrberuf in allen Ländern überwiegend von den Frauen angestrebt wird. Nur in Malaysia und Botswana macht der Männeranteil mehr als einen Drittel aus. In Georgien (nur Frauen), Polen und Deutschland ist der Frauenanteil der angehenden Primarlehrpersonen grösser als 90 Prozent, in der Deutschschweiz beträgt er 85 Prozent.

Mit Ausnahme von Malaysia erreichen in allen an TEDS-M beteiligten Ländern die Männer höhere durchschnittliche Mathematikleistungen als die Frauen. In vier Ländern fällt der Unterschied zugunsten der Männer jedoch nicht signifikant aus. In der Deutschschweiz schneiden die Männer um 21 Punkte besser ab als die Frauen. Diese Differenz ist statistisch signifikant, aber mit einer Effektstärke von  $d = 0.31$  als moderater Unterschied zu bezeichnen. Dieser Geschlechterunterschied in der Mathematik liegt etwa in derselben Grössenordnung wie aus den Ergebnissen der PISA-Studien für 15-Jährige am Ende der Volksschulzeit bekannt ist (Holzer et al., 2004). In Polen ist der Geschlechterunterschied mit 130 Punkten zugunsten der Männer am grössten ( $d = 1.27$ ).



Anmerkungen: Die Länder sind nach Grösse des Geschlechterunterschieds sortiert. Georgien ist nicht aufgeführt, weil ausschliesslich Frauen in der Stichprobe waren.

<sup>1</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einem Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Die Mittelwerte für Norwegen werden folglich überschätzt.

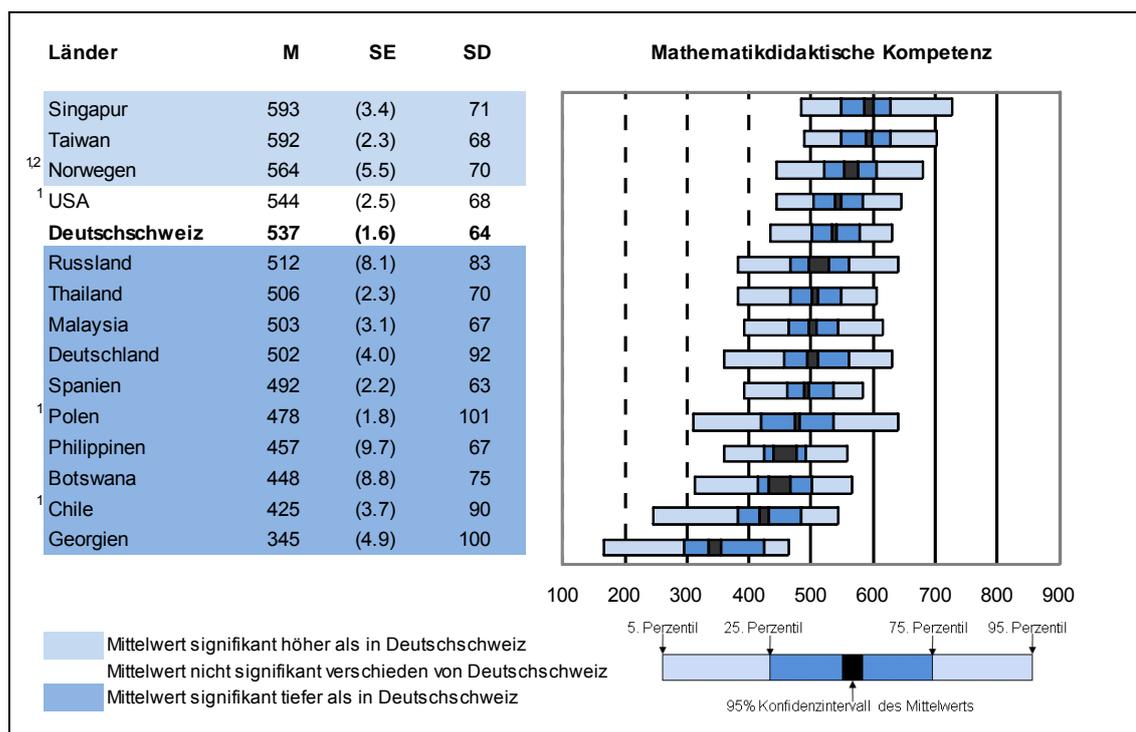
Abbildung 2.4: Geschlechterunterschiede in der mathematischen Kompetenz angehender Primarlehrpersonen

Weil in der Schweiz nur fünf Männer aus der Ausbildung für eine Lehrberechtigung auf der Unterstufe an der Befragung teilgenommen haben, sind geschlechterspezifische Analysen nach Ausbildungsgängen nicht sinnvoll.

## 2.2 Mathematikdidaktische Kompetenz von angehenden Primarlehrpersonen

Weil im Test zur *Mathematikdidaktik* weniger Aufgaben enthalten waren als in jenem zur Fachkompetenz, wird für die mathematikdidaktische Leistung nur ein Referenzwert, der bei 544 Punkten liegt, angegeben. Entsprechend lassen sich für die Fachdidaktik zwei Kompetenzniveaus unterscheiden. Angehende Lehrpersonen mit einer Leistung im Bereich von 544 Punkten können z.B. richtig einschätzen, ob eine beschriebene Lehrstrategie für ein gegebenes Beispiel passend ist oder nicht, und sie sind in der Lage, Arbeiten von Lernenden zu bewerten, wenn es sich um einfache und typische Inhalte der Primarstufe handelt. Sie verfügen über gewisse Fähigkeiten im Erkennen von Elementen, welche die Schwierigkeit einer Aufgabe beeinflussen und im Erkennen und Benennen von Schülerschwierigkeiten. Hingegen sind sie sich gewisser Fehlvorstellungen zum Rechnen mit Bruchzahlen eher nicht bewusst. Sie wissen unter Umständen auch nicht, warum ein bestimmtes methodisches Vorgehen sinnvoll ist, oder ob sich eine Rechenstrategie auf eine grössere Klasse von Problemen verallgemeinern lässt oder gar allgemeine Gültigkeit hat. Sie erkennen mehrheitlich z.B. nicht, dass sich die Gleichung  $3x+10=4$  nicht mehr mit Hilfe einer Balkenwaage darstellen lässt, oder welcher von mehreren vorgegebenen algebraischen Termen zu einer in Worten formulierten Prozessbeschreibung einer Schülerin passt.

### Ergebnisse zur mathematikdidaktischen Kompetenz



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1)</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2)</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einem Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Der Wert für Norwegen dürfte folglich überschätzt sein.

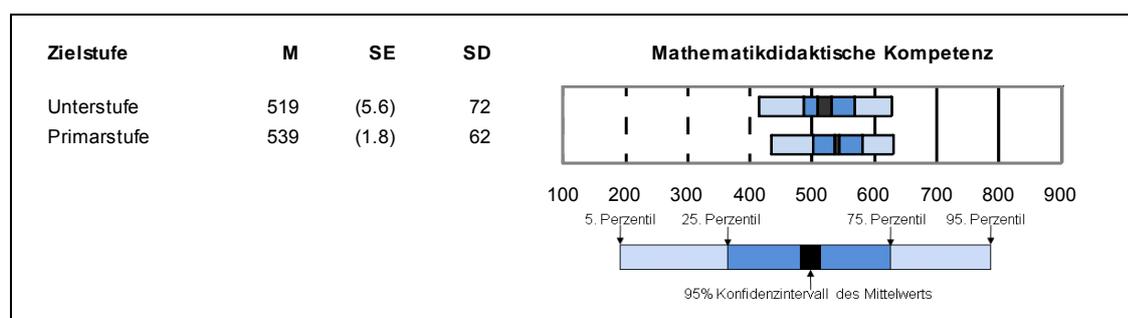
Abbildung 2.5: Mathematikdidaktische Kompetenz von angehenden Primarlehrpersonen im Ländervergleich

Die angehenden Primarlehrpersonen in der Deutschschweiz erreichen auf der Skala der mathematikdidaktischen Kompetenz einen Mittelwert von 537 Punkten. Damit sind in der Deutschschweiz die Leistungen in der Mathematikdidaktik signifikant höher als im internationalen Durchschnitt aller an TEDS-M beteiligten Länder (Abbildung 2.5). Singapur, Taiwan und Norwegen<sup>6</sup> erreichen signifikant höhere Werte als die Deutschschweiz. Vor allem die angehenden Primarlehrpersonen in Singapur und Taiwan weisen mit einer Differenz von über 50 Punkten zum Mittelwert der Deutschschweiz eine deutlich höhere mathematikdidaktische Kompetenz auf als die Deutschschweizer Studierenden am Ende der Lehrerausbildung. Alle anderen Länder, mit Ausnahme der USA, liegen signifikant hinter den Ergebnissen der Deutschschweiz zurück, darunter auch die europäischen Länder Deutschland, Spanien und Polen.

International sind die Unterschiede in der mathematikdidaktischen Kompetenz der angehenden Primarlehrpersonen sehr gross. So beträgt der Abstand der Leistungen von Chile zu Taiwan und Singapur fast 250 Punkte.

Obschon die Streuung in der Deutschschweiz mit einer Standardabweichung von 64 Punkten vergleichsweise niedrig ist, sind die Leistungsunterschiede zwischen den künftigen Lehrpersonen in der Deutschschweiz beachtlich. So beträgt in der Mathematikdidaktik der Mindestabstand zwischen den 25 Prozent schwächsten und den 25 Prozent besten angehenden Primarlehrpersonen 76 Punkte. Dieser ist damit deutlich grösser als der durchschnittliche Rückstand der Deutschschweiz auf die beiden führenden Länder Singapur und Taiwan.

Während in der Deutschschweiz die besten fünf Prozent der angehenden Primarlehrpersonen Leistungen von mindestens 629 Punkten erreichen, liegen die Spitzenwerte in Singapur und Taiwan bei über 700 Punkten. Weniger gross ist der Abstand mit 57 bzw. 51 Punkten gegenüber den Spitzenländern am unteren Ende der Skala der Mathematikdidaktik. In der Deutschschweiz erzielen nur fünf Prozent weniger als 433 Punkte. Länder wie Georgien, Polen oder auch Deutschland weisen eine markant grössere Leistungsbandbreite auf als die Deutschschweiz. Entsprechend niedrig sind demzufolge in diesen Ländern die schwächsten Leistungen in der Mathematikdidaktik.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung. Die Stichprobengrössen betragen für die Unterstufe  $n = 121$  und für die Primarstufe  $n = 815$ .

Abbildung 2.6: Mathematikdidaktische Kompetenz angehender Lehrpersonen der Unterstufe und Primarstufe in der Deutschschweiz

Die mathematikdidaktische Kompetenz der künftigen Lehrpersonen für die Unterstufe liegt mit 519 Punkten um 20 Punkte unter jenem der künftigen Lehrpersonen mit Lehrberechtigung für die Primarstufe (Abbildung 2.6). Dieser Unterschied zwischen den beiden Zielstufen ist zwar statistisch signifikant ( $t = 3.34$ ;  $p < .001$ ), aber mit einer Ef-

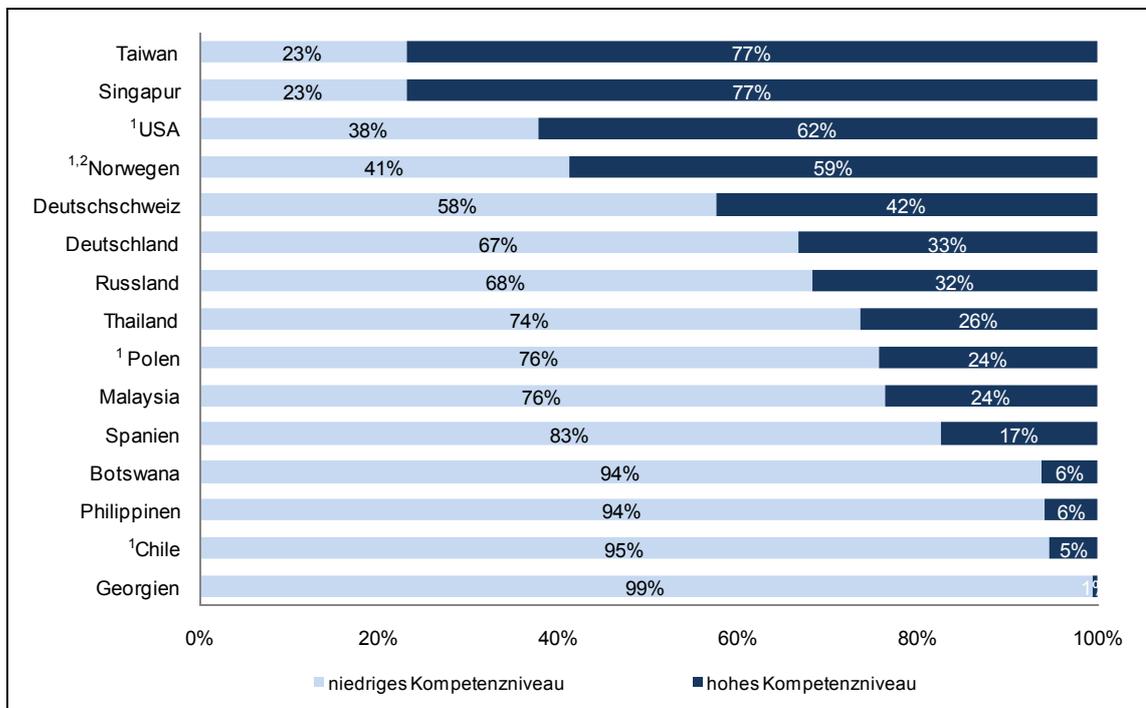
<sup>6</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt (vgl. auch Anmerkung zu Abbildung 2.5; weitere Ausführungen in Blömeke et al., 2010).

fektstärke von  $d = 0.31$  als gering zu bewerten. Die Differenz geht insbesondere auf Unterschiede bei den schwächsten Leistungen zurück. Die Leistungen in Mathematikdidaktik sind bei den schwächsten fünf Prozent der angehenden Unterstufenlehrpersonen um 18 Punkte niedriger als bei den künftigen Lehrpersonen mit Lehrberechtigung für die ganze Primarstufe.

Der Unterschied ist dann nicht problematisch, wenn er von Testaufgaben herrührt, die inhaltlich über das Niveau der Unterstufe hinausgehen. Dem ist in weiterführenden Analysen noch genauer nachzugehen. Es ist weiterhin zu vermuten, dass sich fachliche Kompetenz positiv auf die fachdidaktische Kompetenz auswirkt. Sollte dies zutreffen, könnte auch dies ein Grund dafür sein, dass sich bei der Fachdidaktik in der Tendenz der gleiche Leistungsunterschied zwischen den angehenden Unterstufen- und den Primarlehrpersonen zeigt wie schon bei der mathematischen Kompetenz.

### *Ergebnisse der mathematikdidaktischen Leistung nach Kompetenzniveaus*

Wie bereits erwähnt, lassen sich für die mathematikdidaktische Leistung zwei Kompetenzniveaus unterscheiden, ein tieferes für Leistungen unter 544 Punkten, und ein höheres für Leistungen über 544 Punkten.



Anmerkungen: Sortierung nach Anteilen mit hohem Kompetenzniveau.

<sup>1)</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2)</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einem Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Der Anteil an hohem Kompetenzniveau dürfte für Norwegen folglich überschätzt sein.

Abbildung 2.7: Mathematikdidaktische Kompetenz von angehenden Primarlehrpersonen nach Kompetenzniveau

In der Deutschschweiz erreichen 42 Prozent der künftigen Primarlehrpersonen Leistungen im höheren Kompetenzniveau (Abbildung 2.7), was über dem internationalen Durchschnitt von knapp einem Drittel liegt. Vier Länder weisen einen höheren Anteil an künftigen Primarlehrpersonen auf dem höheren Kompetenzniveau auf als die Deutschschweiz. Die grössten Anteile finden sich in Singapur und Taiwan mit je 77 Prozent.

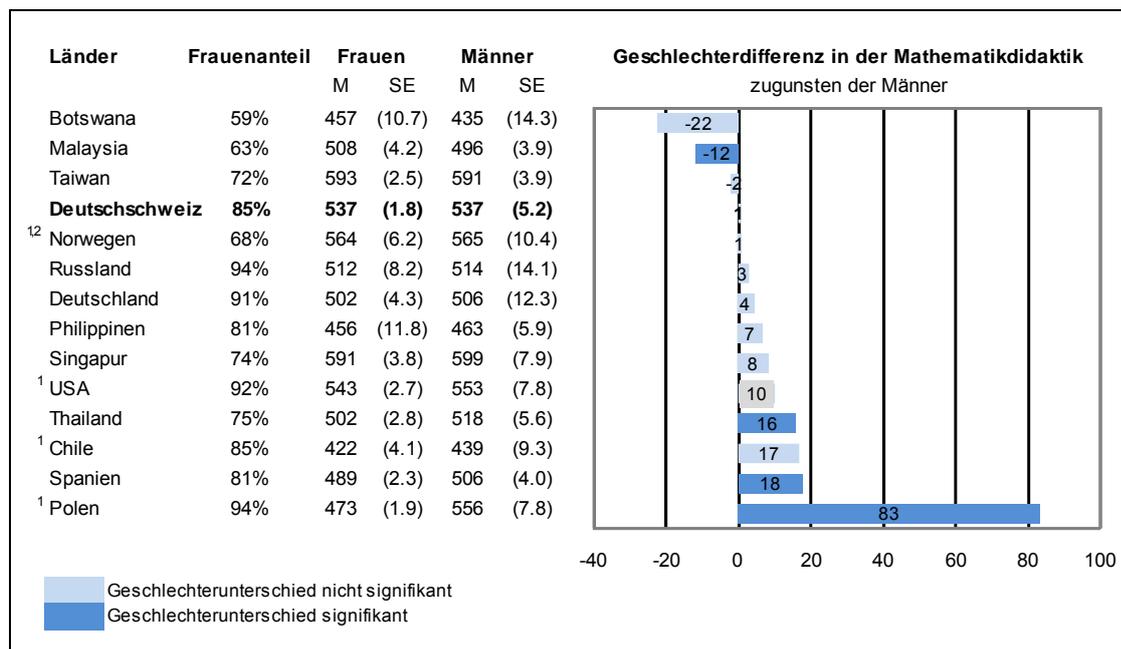
Die übrigen Länder, darunter Deutschland mit 33 Prozent, weisen niedrigere Anteile in der Gruppe mit hoher mathematikdidaktischer Kompetenz auf. Nur sehr wenige angehende Primarlehrpersonen erreichen in Georgien, Chile, Botswana und den Philippinen das höhere Niveau in der Mathematikdidaktik.

Nach Unterstufe und Primarstufe aufgeteilt zeigt sich für die Deutschschweiz, dass 32 Prozent der angehenden Lehrpersonen für die Unterstufe das höhere Kompetenzniveau in der Mathematikdidaktik erreichen. Bei den Primarlehrpersonen sind es 44 Prozent.

### Geschlechterunterschiede in der mathematikdidaktischen Kompetenz

Anders als bei der Mathematik zeigt sich bezüglich Mathematikdidaktik kein Geschlechterunterschied bei den angehenden Primarlehrpersonen in der Deutschschweiz (Abbildung 2.8). Sowohl angehende Lehrerinnen als auch angehende Lehrer erreichen im Mittel 537 Punkte auf der Leistungsskala für Mathematikdidaktik.

Auch international zeigt sich, dass die Geschlechterunterschiede in der Mathematikdidaktik generell geringer ausfallen als in der Mathematik. In den meisten Ländern sind die Differenzen zwischen der mittleren Leistung der Männer und derjenigen der Frauen kleiner als 20 Punkte. Nur in drei Ländern schneiden die Männer signifikant besser ab als die Frauen. Auffallend ist wiederum der riesige Geschlechterunterschied in Polen ( $d = 0.86$ ). In Malaysia hingegen erzielen die Frauen einen signifikant höheren Mittelwert für die mathematikdidaktische Kompetenz als die Männer. Mit einer Effektstärke von  $d = 0.18$  ist die Differenz aber gering.



Anmerkungen: Die Länder sind nach Grösse des Geschlechterunterschieds sortiert. Georgien ist nicht aufgeführt, weil ausschliesslich Frauen in der Stichprobe waren.

<sup>1)</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2)</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einem Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Die Mittelwerte für Norwegen dürften folglich überschätzt sein.

Abbildung 2.8: Geschlechterunterschiede in der mathematikdidaktischen Kompetenz von angehenden Primarlehrpersonen

## 2.3 Mathematische Kompetenz von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I

Der erste Referenzwert für die Leistung von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Test zur *mathematischen Kompetenz* wurde bei 490 Punkten, d.h. knapp unter dem internationalen Mittelwert von 500 angesetzt. Personen auf diesem Niveau gelingt es, komplexere arithmetische, algebraische und geometrische Aufgaben zu lösen, wenn es sich um mathematische Inhalte der Sekundarstufe I handelt. Beim Beschreiben allgemeiner Zusammenhänge und Muster, oder bei mehrstufigen Problemlöseaufgaben mit komplexerer sprachlicher oder mathematischer Struktur (z.B. nichtlineares Wachstum durch geeignete Terme darstellen, Lösungen einer Gleichung geometrisch interpretieren) haben sie jedoch Schwierigkeiten. Sie erkennen auch nicht durchgehend fehlerhafte Argumente bei Begründungen oder Beweisen.

Studierende mit Leistungen am zweiten Referenzwert bei rund 560 Punkten haben im Vergleich zu ihren Kolleginnen und Kollegen am ersten Referenzwert ein besseres und stabileres Verständnis von Funktionen. Sie können abstrakte Definitionen besser verstehen und anwenden (z.B. Eigenschaften der Relation „ähnlich zu“ oder die Bedeutung bestimmter Axiome für die Geometrie). Sie verfügen über grössere Fähigkeiten im Einschätzen der Korrektheit von vorgegebenen Begründungen und Beweisen und im eigenständigen Argumentieren und Beweisen. So gelingt ihnen z.B. in der nachfolgenden Aufgabenstellung eine mindestens teilweise richtige, wenn auch nicht immer vollständige Begründung, während Studierende am ersten Referenzwert die Aufgabe mit hoher Wahrscheinlichkeit gar nicht lösen können:

Beweisen Sie die folgende Aussage:

Wenn sich die Graphen zweier linearer Funktionen  $f(x) = ax + b$  und  $g(x) = cx + d$  in einem Punkt  $P$  auf der  $x$ -Achse schneiden, dann geht der Graph der Summe der Funktionen  $(f + g)(x)$  ebenfalls durch  $P$ .

### *Ergebnisse zur Mathematikkompetenz*

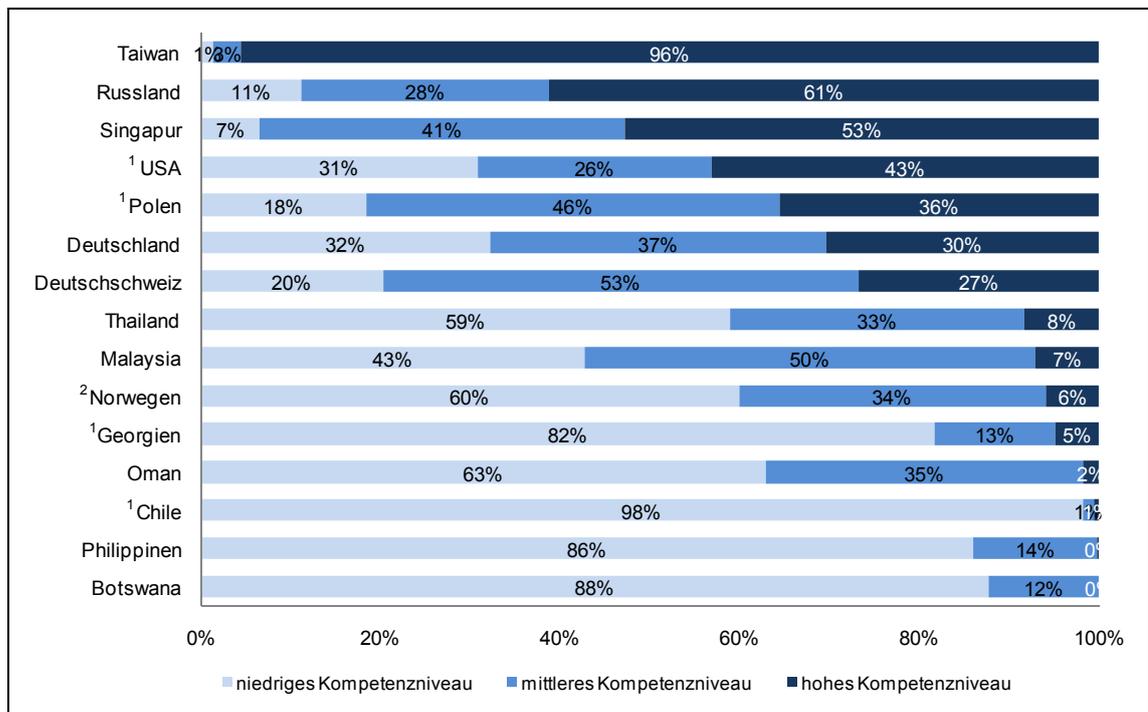
Der Mittelwert für die mathematische Kompetenz der angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I liegt in der Deutschschweiz mit 531 Punkten signifikant über dem internationalen Durchschnitt aller an TEDS-M beteiligten Länder (Abbildung 2.9). Signifikant besser als die Deutschschweiz schneiden die drei Länder Taiwan, Russland und Singapur ab. Herausragend sind insbesondere die Leistungen in Taiwan mit durchschnittlich 667 Punkten. Das Ergebnis von Taiwan ist auch signifikant höher als jenes des zweitbesten Landes (Russland). Mehr als 75 Prozent der Studierenden in Taiwan erreichen bessere Mathematikleistungen als 95 Prozent der angehenden Sekundarstufenlehrpersonen I in der Deutschschweiz.

In den drei Ländern Polen, Deutschland und USA wurden ähnliche Leistungen wie in der Deutschschweiz erbracht. Die übrigen acht Länder erreichen signifikant niedrigere Mathematikleistungen als die angehenden Lehrpersonen in der Deutschschweiz. Auch bei den Mathematikkompetenzen der angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I sind international sehr grosse Mittelwertunterschiede zu finden. Der Abstand zwischen dem höchsten Mittelwert in Taiwan und dem niedrigsten in Chile beträgt 313 Punkte auf der Mathematikskala.

Auffallend ist wiederum die vergleichsweise hohe Homogenität der Mathematikleistungen in der Deutschschweiz ( $SD = 50$ ). Die geringe Streuung bedeutet, dass zwar relativ wenig Spitzenleistungen erzielt werden (das 95. Perzentil liegt bei 617 Punkten),



Interessant fällt für die Deutschschweiz der Vergleich mit Deutschland aus, wo mit einem Prozentanteil von 30 Prozent nur ein geringfügig grösserer Anteil an Studierenden das höchste Kompetenzniveau erreicht. Allerdings erzielt ein Drittel der deutschen Studienabsolventinnen und -absolventen nur das tiefste Kompetenzniveau, während es in der Deutschschweiz lediglich 20 Prozent sind. Da die in der deutschen Stichprobe enthaltenen angehenden Gymnasiallehrpersonen eher hohe Leistungen im oberen Kompetenzbereich erzielt haben (Blömeke et al., 2010), wertet dies die Leistung der künftigen Lehrpersonen für die Sekundarstufe I aus der Deutschschweiz zusätzlich auf.



Anmerkungen: Sortierung nach Anteilen mit hohem Kompetenzniveau.

<sup>1</sup>) USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup>) Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf rund ein Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Der Anteil an hohem Kompetenzniveau dürfte für Norwegen folglich überschätzt sein.

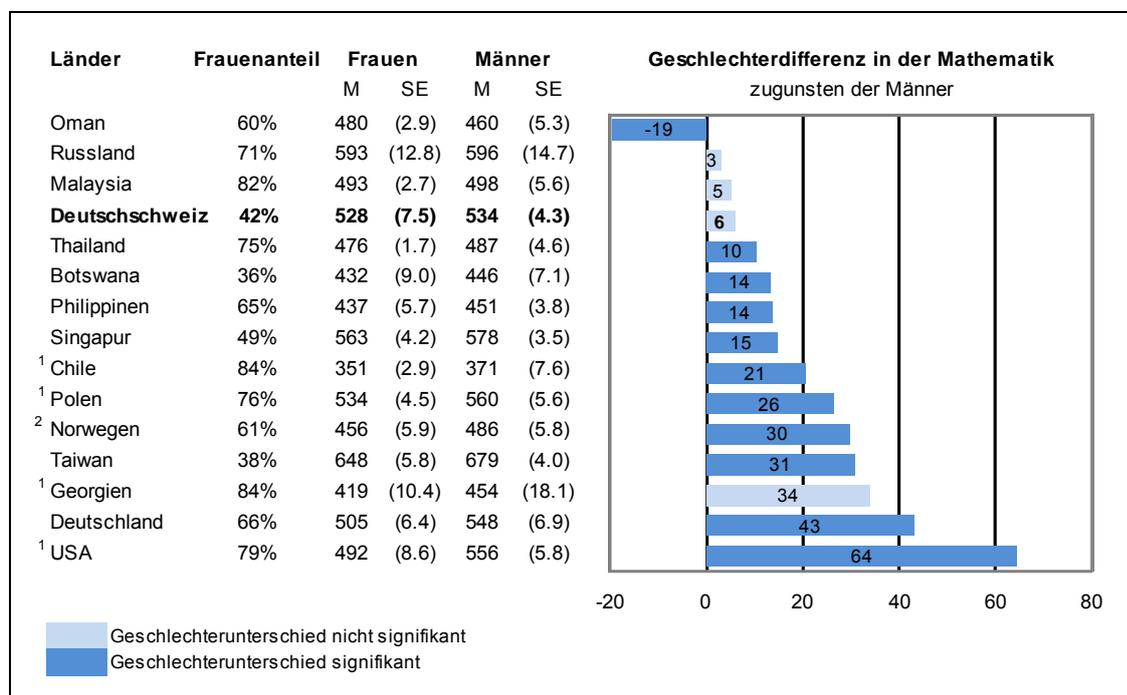
Abbildung 2.10: Mathematische Kompetenz von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I nach Kompetenzniveau

### *Geschlechterunterschiede in der mathematischen Kompetenz*

Im Vergleich zur Ausbildung von Primarlehrpersonen ist bei der Sekundarstufe I die Feminisierung weniger weit fortgeschritten. In vier Ländern absolvieren mehr Männer als Frauen die Ausbildung zur Mathematik-Lehrperson der Sekundarstufe I, darunter auch die Deutschschweiz mit einem Männeranteil von 58 Prozent (Abbildung 2.11). Anders als bei der Mathematikleistung der angehenden Lehrpersonen für die Primarstufe sind bei den Absolventinnen und Absolventen der Ausbildung für die Sekundarstufe I in der Deutschschweiz keine signifikanten Geschlechterunterschiede festzustellen. Der mittlere Vorsprung der Männer beträgt lediglich 6 Punkte und ist als unbedeutend einzustufen ( $d = 0.11$ ).

Die grösste Geschlechterdifferenz zeigt sich in den USA, wo die Männer um 64 Punkte bessere Mathematikleistungen erbringen als die Frauen ( $d = 1.05$ ). Aber auch in Deutschland ist der Leistungsvorsprung der Männer mit 43 Punkten beträchtlich ( $d =$

0.46). In acht Ländern beträgt die Geschlechterdifferenz weniger als 20 Punkte. Als einziges Land übertreffen die Frauen im Oman die Mathematikleistungen der Männer ( $d = 0.42$ ).



Anmerkungen: Die Länder sind nach Grösse des Geschlechterunterschieds sortiert.

<sup>1</sup> USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup> Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf rund ein Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Die Mittelwerte für Norwegen dürften folglich überschätzt sein.

Abbildung 2.11: Geschlechterunterschiede in der mathematischen Kompetenz von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I

## 2.4 Mathematikdidaktische Kompetenz von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I

Wie für den Primarstufentest wurde auch bei der Sekundarstufe für die mathematikdidaktische Kompetenz nur ein Referenzwert gebildet. Dieser liegt mit 509 Punkten sehr nahe beim internationalen Mittelwert von 500 Punkten.

Das Wissen einer Person mit einer Leistung am Referenzwert ist in Bezug auf das Curriculum je nach konkretem Inhaltsbereich unterschiedlich gut ausgeprägt. Sie weiss z.B., welches Vorwissen für die Herleitung der Lösungsformel für quadratische Gleichungen nötig ist und welche Folgen es für andere Unterrichtsthemen hätte, wenn man das Thema Quadratwurzeln von der Sekundarstufe I in die Sekundarstufe II verlagerte, aber sie kann aus einer Reihe von mathematischen Hilfsmitteln (Pythagoras, Kongruenz etc.) nicht dasjenige auswählen, welches für den Beweis einer gegebenen geometrischen Aussage nützlich sein könnte. Sie erkennt z.B., ob eine von einem Schüler gezeichnete geometrische Figur vorgegebene Bedingungen richtig repräsentiert oder nicht, und sie kann Fehlvorstellungen oder Verständnisschwierigkeiten in einfacheren Kontexten erkennen und beschreiben. Sie kann aber in der Regel nicht mehr erklären, warum die zweite der beiden Textaufgaben aus dem folgenden Beispiel für Lernende häufig schwieriger zu lösen ist:

Die folgenden Sachaufgaben stammen aus einem Mathematikbuch der Sekundarstufe I.

1. *Peter, David und Jonathan spielen mit Murmeln. Zusammen haben sie 198 Murmeln. Peter hat 6-mal so viele Murmeln wie David und Jonathan hat 2-mal so viele Murmeln wie David. Wie viele Murmeln hat jeder der Jungen?*
2. *Die drei Kinder Anna, Philipp und Lukas besitzen zusammen 198 Schweizer Franken. Anna hat 6-mal so viel Geld wie Philipp und 3-mal so viel wie Lukas. Wie viele Schweizer Franken hat jedes Kind?*

Üblicherweise bereitet die zweite Aufgabe Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I grössere Probleme als die erste. Nennen Sie einen Grund, der für den unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad verantwortlich sein könnte.

Eine Person mit einer Leistung um den Referenzwert von rund 509 Punkten hat ebenfalls Mühe, richtig zu entscheiden, welcher Sachkontext die Division zweier Brüche modelliert und welcher nicht. Die im nachfolgenden Beispiel aufgeführte verbale Begründung (Katjas Antwort) erkennt sie als richtig, weil sie auf diesem Leistungsniveau aber noch nicht über ein wirklich gut ausgebildetes Verständnis zum mathematischen Begründen verfügt, stuft sie unvollständige bzw. ungenaue Argumente eventuell nicht als solche ein, wie z.B. Leons Antwort in der gleichen Beispielaufgabe.

Einige Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I wurden aufgefordert, die folgende Aussage zu beweisen:

*Wenn man drei aufeinander folgende natürliche Zahlen multipliziert, dann ist das Ergebnis ein Vielfaches von 6.*

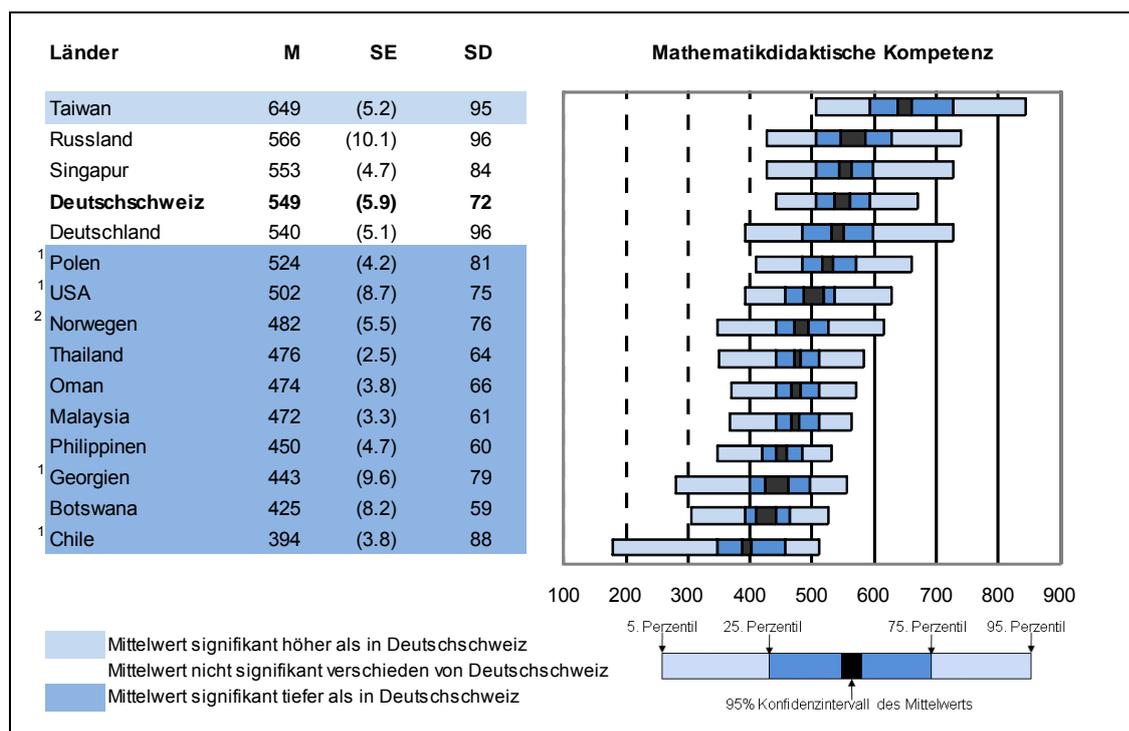
Nachfolgend drei Antworten.

<b>Katjas Antwort</b>	<b>Leons Antwort</b>	<b>Marias Antwort</b>
Ein Vielfaches von 6 muss die Teiler 3 und 2 besitzen. Wenn man 3 aufeinander folgende Zahlen hat, dann ist eine davon ein Vielfaches von 3. Ausserdem ist mindestens eine Zahl gerade, und alle geraden Zahlen sind Vielfache von 2. Wenn man die drei aufeinander folgenden Zahlen multipliziert, muss das Ergebnis mindestens einmal den Teiler 3 und einmal den Teiler 2 besitzen.	$1 \times 2 \times 3 = 6$  $2 \times 3 \times 4 = 24 = 6 \times 4$  $4 \times 5 \times 6 = 120 = 6 \times 20$  $6 \times 7 \times 8 = 336 = 6 \times 56$	$n$ ist eine beliebige ganze Zahl $n \times (n + 1) \times (n + 2) =$ $(n^2 + n) \times (n + 2) =$ $n^3 + n^2 + 2n^2 + 2n$ Kürzen der $n$ 's ergibt $1 + 1 + 2 + 2 = 6$

### Ergebnisse zur mathematikdidaktischen Kompetenz

International sind auch bezüglich der mathematikdidaktischen Kompetenz der angehenden Lehrpersonen für die Sekundarstufe I grosse Unterschiede festzustellen, auch wenn die Differenz der Mittelwerte zwischen Taiwan und Chile mit 255 Punkten rund 60 Punkte geringer ausfällt als bei der mathematischen Kompetenz. Die durchschnittliche Leistung in der Deutschschweiz liegt mit 549 Punkten auf der Mathematikdidaktik-Skala im ähnlichen Bereich wie die Leistungen der drei Länder Russland, Singapur und Deutschland (Abbildung 2.12). Einzig Taiwan hebt sich markant von allen anderen Ländern ab und erreicht mit durchschnittlich 100 Punkten mehr einen signifikant höheren Mittelwert als die Deutschschweiz. Alle anderen Länder erbringen signifikant tiefere Leistungen in der Mathematikdidaktik als die Deutschschweiz.

Die Leistungsstreuung ist in der Deutschschweiz (SD = 72) zwar geringer als in den anderen Spitzenländern, aber doch etwas grösser als bei der mathematischen Kompetenz. Die besten fünf Prozent der angehenden Lehrpersonen erreichen mindestens 671 Punkte, die leistungsschwächsten fünf Prozent weniger als 442 Punkte. Am deutlich längeren Perzentilbalken (Abstand zwischen dem 5. und 95. Perzentil) von Deutschland ist abzulesen, dass dort – wie schon bei der mathematischen Kompetenz – mehr angehende Lehrpersonen eine hohe Leistung im mathematikdidaktischen Test erzielen, aber auch der Anteil von ganz tiefen Leistungen grösser ist als in der Deutschschweiz.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1</sup>) USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

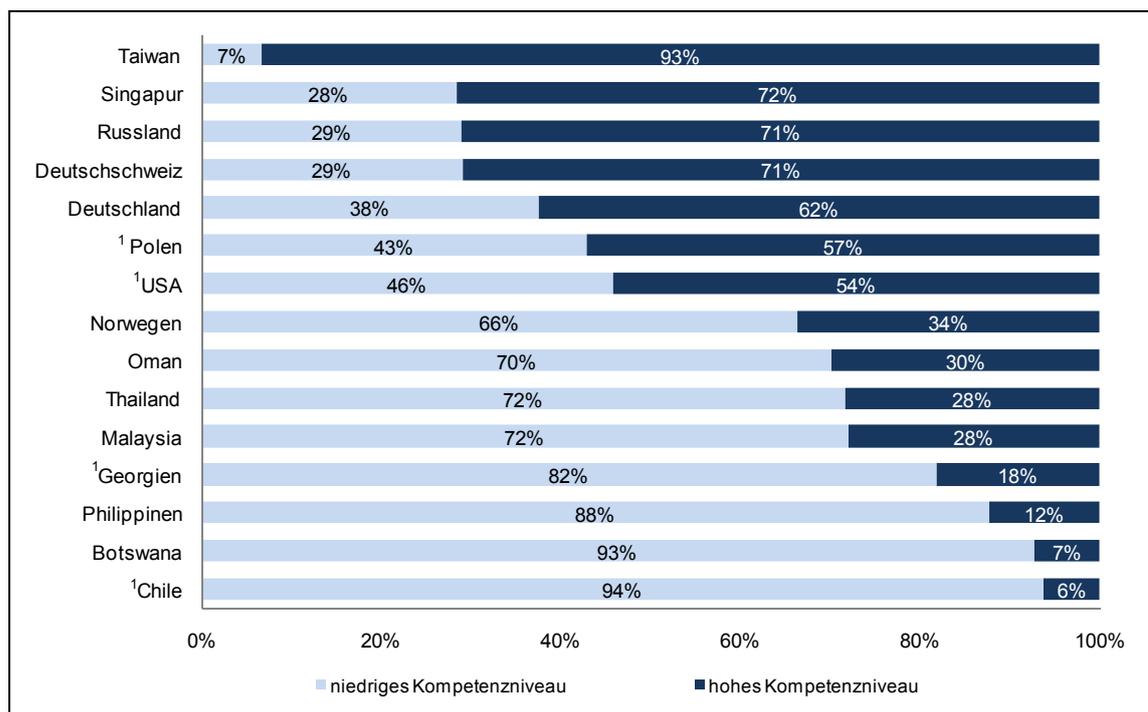
<sup>2</sup>) Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf rund ein Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Der Wert für Norwegen dürfte folglich überschätzt sein.

Abbildung 2.12: Mathematikdidaktische Kompetenz von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Ländervergleich

### Ergebnisse nach Kompetenzniveaus in der Mathematikdidaktik

Wie bei der Primarstufe lassen sich die Leistungen der angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I im mathematikdidaktischen Test einem von zwei Kompetenzniveaus zuordnen, einem niedrigeren für Leistungen bis zu 509 Punkten und einem höheren für Leistungen über diesem Referenzwert.

Abbildung 2.13 zeigt die Anteile der Studierenden im jeweiligen Kompetenzniveau für alle Teilnehmerländer. In der Deutschschweiz erreichen 71 Prozent der angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I das höhere Kompetenzniveau, in Taiwan sind es sogar mehr als 90 Prozent. Hingegen weisen in Chile, den Philippinen, Botswana und Georgien weniger als 20 Prozent der angehenden Lehrpersonen eine entsprechend hohe Kompetenz in Mathematikdidaktik aus.



Anmerkungen: Sortierung nach Anteilen mit hohem Kompetenzniveau.

<sup>1</sup>) USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

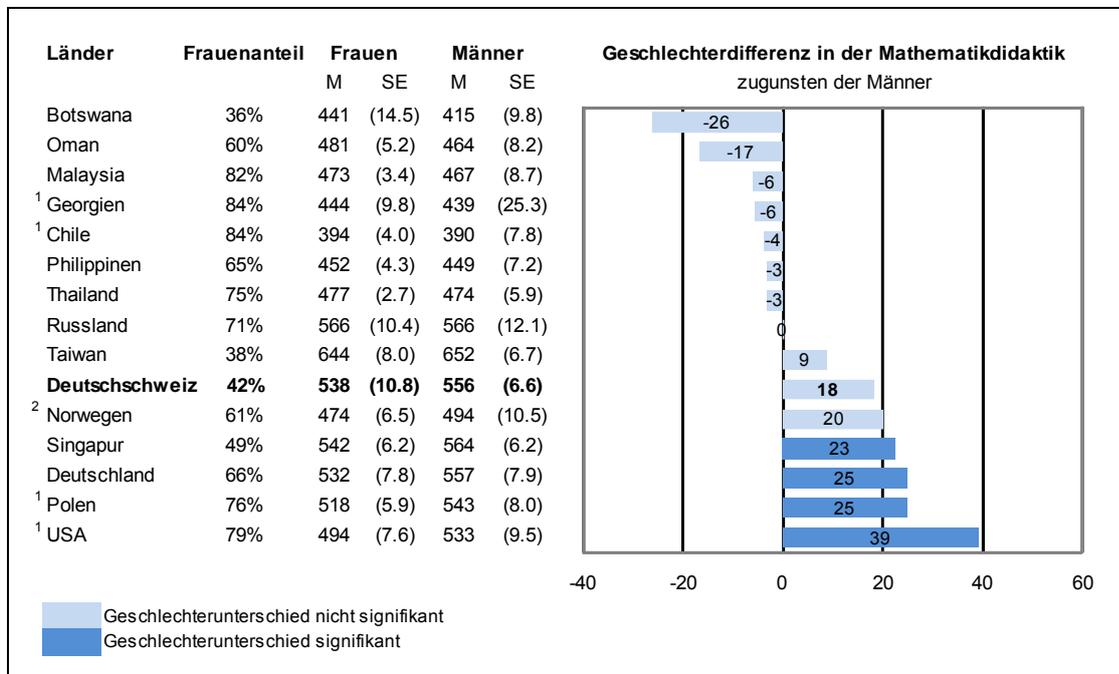
<sup>2</sup>) Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf rund ein Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Der Anteil an hohem Kompetenzniveau dürfte für Norwegen folglich überschätzt sein.

Abbildung 2.13: Mathematikdidaktische Kompetenz von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I nach Kompetenzniveau

### Geschlechterunterschiede in der Mathematikdidaktik

Obschon in der Deutschschweiz die Geschlechterdifferenz in der Mathematikdidaktik 18 Punkte beträgt (Abbildung 2.14), ist der Leistungsvorsprung der Männer – wie schon bei der mathematischen Kompetenz – nicht signifikant ( $d = 0.26$ ). Dies gilt auch für 10 weitere Länder. Einzig in Singapur, Deutschland, Polen und den USA weisen die Männer mehr als 20 Punkte Vorsprung gegenüber den Frauen auf und erzielen signifikant bessere Leistungen in der Mathematikdidaktik. Die Frauen weisen in keinem Land signifikant bessere Leistungen aus, erreichen aber in Botswana und im Oman durchschnittlich 26 bzw. 17 Punkte mehr als die Männer.

Insgesamt sind die Geschlechterdifferenzen in der Mathematikdidaktik geringer als bei der Fachkompetenz. In sieben Ländern betragen die Abstände weniger als 10 Punkte. Auch lässt sich – anders als bei der Primarstufenausbildung – kein Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Geschlechterunterschiede und dem Frauenanteil feststellen.



Anmerkungen: Die Länder sind nach Grösse des Geschlechterunterschieds sortiert.

<sup>1</sup>) USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup>) Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf rund ein Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft. Die Mittelwerte für Norwegen dürften folglich überschätzt sein.

Abbildung 2.14: Geschlechterunterschiede in der mathematikdidaktischen Kompetenz von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I

## 2.5 Fazit

Die Ergebnisse von TEDS-M zeigen, dass die angehenden Lehrpersonen in der Deutschschweiz am Ende ihrer Ausbildung im internationalen Vergleich über eine hohe mathematische und mathematikdidaktische Kompetenz verfügen. Dies gilt gleichermaßen für künftige Primarlehrpersonen wie für diejenigen, die in der Sekundarstufe I tätig sein werden. Eine fundierte Bewertung der teilweise beträchtlichen Abstände zu den beiden besten Ländern Taiwan und Singapur kann letztlich nur dann vorgenommen werden, wenn auch die Unterschiedlichkeit der Ausbildungssysteme der einzelnen Ländern mit berücksichtigt wird (z.B. hinsichtlich Eingangsvoraussetzungen von Studierenden, Ausbildungsdauer oder Lerngelegenheiten).

Aus Sicht der Deutschschweizer Lehrerausbildung sind zur mathematischen und mathematikdidaktischen Kompetenz die folgenden Ergebnisse besonders hervorzuheben:

Die Leistungsunterschiede sind in der Deutschschweiz für beide Zielstufen – sowohl für die Mathematik wie für die Mathematikdidaktik – deutlich geringer als in den relevanten Vergleichsländern. Dies bedeutet zwar, dass weniger Spitzenleistungen ausgewiesen werden, aber auch, dass wohl der grösste Teil der angehenden Lehrpersonen Mindestanforderungen an fachliche und fachdidaktische Kompetenz in Mathematik erfüllt. Dennoch ist anzustreben, den Anteil Studierender mit sehr schwachen fachlichen Leistungen weiter zu reduzieren oder ganz zu eliminieren.

Angehende Deutschschweizer Primarlehrpersonen, die eine Lehrberechtigung bis zur sechsten Jahrgangsklasse erwerben, verfügen über eine höhere mathematische Kompetenz als angehende Lehrpersonen für die Unterstufe. Der Unterschied in der mathematikdidaktischen Kompetenz ist zwar auch signifikant, fällt aber geringer aus. Ob sich dieser Befund durch bereits unterschiedliche Leistungen zu Beginn des Studiums erklärt, soll durch entsprechende Auswertungen der nationalen Zusatzstudie TEDS-II sichtbar werden, in der Studierende zu Beginn ihrer Ausbildung getestet wurden. Weil in höheren Klassen auch die fachlichen Anforderungen an Lehrpersonen steigen, ist der gefundene Leistungsvorsprung der Lehrpersonen für die Primarstufe erklärbar.

Die angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I in der Deutschschweiz erzielen in der Mathematikdidaktik eine um 18 Punkte höhere Leistung als in der Mathematik. Diese Differenz lässt sich im internationalen Vergleich als relative Stärke in der Mathematikdidaktik interpretieren. Auf der Primarstufe sind die Leistungen in der Mathematik und der Mathematikdidaktik ausgeglichen.

Geschlechterunterschiede bei den Leistungen bestehen in der Deutschschweiz nur bei der mathematischen Kompetenz der angehenden Primarlehrpersonen. Die 21 Punkte Unterschied zugunsten der Männer entsprechen etwa den bei PISA gefundenen Geschlechterunterschieden bei den Mathematikleistungen von 15-jährigen Jugendlichen (z.B. Holzer et al., 2004).

Bei den angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I ist in der Deutschschweiz kein Geschlechterunterschied zu finden. Möglicherweise, weil durch die bewusste Wahl bzw. Abwahl von Mathematik eine positive Selbstselektion in dem Sinne stattfindet, dass zwar weniger, aber nur mathematisch kompetente bzw. kompetentere Frauen die Ausbildung beginnen. Ob dies zutreffend ist oder ob anfängliche Leistungsunterschiede im Laufe des Studiums abgebaut werden, ist eine Frage, die durch die Auswertung der Erstsemestrigen-Daten aus der Zusatzstudie geklärt werden soll.

Das grundsätzlich positive Bild für die Deutschschweiz bezüglich der fachlichen und fachdidaktischen Kompetenz in Mathematik wird insbesondere durch zwei Aspekte weiter aufgewertet, nämlich (1) den geringeren Spezialisierungsgrad der Lehrerausbildung in der Schweiz und (2) die Vorbereitung auf Unterricht in einem begrenzten Bereich von Jahrgangsstufen. In vielen anderen Ländern erwerben die angehenden Lehr-

personen auch auf der Primarstufe nur eine Lehrberechtigung für wenige Fächer oder (zumindest ein Teil der angehenden Lehrpersonen) durchlaufen eine spezialisierte Ausbildung mit Schwerpunkt Mathematik. Letzteres trifft beispielsweise auf Singapur und Taiwan, aber auch für gewisse Ausbildungsgänge in Deutschland zu. In den an der Studie beteiligten Lehrerausbildungsinstitutionen der Deutschschweiz hingegen werden Primarlehrpersonen zu Generalistinnen und Generalisten für fast alle Unterrichtsfächer ausgebildet. Ähnlich ist die Situation für die Sekundarstufe I. Auch hier werden in den Vergleichsländern oft Fachlehrpersonen mit einem bis zwei Fächern ausgebildet. In der Deutschschweiz ist die Spezialisierung weniger ausgeprägt, so dass bis zu vier Unterrichtsfächer gewählt werden können.

Mögliche Erklärungen für das erfreuliche Abschneiden der angehenden Lehrpersonen in der Deutschschweiz dürften auf verschiedenen Ebenen liegen. Naheliegend ist es, die Gründe in der Lehrerausbildung selbst zu suchen. Hier gilt es z.B. auch die Lerngelegenheiten ins Visier zu nehmen und eventuelle Zusammenhänge mit der Leistung zu prüfen. Es erscheint plausibel anzunehmen, dass gehaltvolle Lerngelegenheiten in der Lehrerbildung das Leistungsergebnis günstig beeinflussen. Auffallend ist auch die in vielen Ländern hohe Übereinstimmung der Ergebnisse von TEDS-M mit den Schülerleistungen in Mathematik, wie sie beispielsweise bei PISA oder TIMSS gemessen wurden (Blömeke et al., 2010). In Ländern, in denen die Schülerinnen und Schüler über hohe Mathematikkompetenzen verfügen, weisen auch die in TEDS-M getesteten angehenden Lehrpersonen eine höhere mathematische Kompetenz auf. Auch wenn keine kausalen Verknüpfungen zwischen den Befunden aus den verschiedenen Studien gemacht werden dürfen, kann dies ein Hinweis darauf sein, dass angehende Lehrpersonen, die bis zum Ausbildungsende vertiefte mathematische und mathematikdidaktische Kompetenzen erworben haben, von einem höheren Vorwissen profitierten. Umgekehrt könnten die guten Schülerleistungen aber auch die Folge hoher professioneller Kompetenzen sein. Beide Erklärungsansätze müssten jedoch in ergänzenden Studien noch abgesichert werden.

TEDS-M hat auch gezeigt, wie schwierig es ist, den Ausbildungserfolg von Lehrpersonen international zu vergleichen und mögliche Erklärungen für Leistungsunterschiede abzuleiten. Vor allem kleine Unterschiede sind vorsichtig und vor dem Hintergrund sehr unterschiedlicher Systembedingungen zu interpretieren. In weiterführenden Analysen werden zusätzliche Merkmale untersucht, insbesondere die Lerngelegenheiten während der Lehrerausbildung und die Überzeugungen der Lehrpersonen, aber auch motivationale Aspekte und das Leistungsniveau, das die Studierenden bei Ausbildungsbeginn aufweisen.

### 3 Praxiserfahrungen in der Ausbildung aus der Sicht der Studierenden

Wenn Deutschschweizer Lehrerbildende die Besonderheiten ihrer Ausbildung erklären, heben sie häufig die Bedeutung der frühen, umfangreichen und angeleiteten Praxiserfahrung hervor. Wie nehmen jedoch die Studierenden die Lernmöglichkeiten in der Praxis wahr? In diesem Kapitel wird die berufspraktische Ausbildung im Urteil der Studierenden betrachtet und im internationalen Ländervergleich eingeordnet.

In der Schweiz verbringen Studierende der Primarstufe zwischen 19 und 43 Prozent ihres sechssemestrigen Studiums in Praktika, bei den Studierenden der Sekundarstufe I sind es 10 bis 26 Prozent, jedoch in Bezug auf eine neunsemestrige Ausbildung (Lehmann, 2007). Diese Zahlen zeigen einerseits den relativ grossen Umfang der Praxis an der Gesamtausbildung und andererseits die grosse Streuung der Praxisdauer zwischen den Institutionen auf. Auch international finden sich in den verschiedenen Ländern grosse Streuungen in Bezug auf die angegebene Praxisdauer, so dass die Unterschiede innerhalb der Länder häufig grösser sind als zwischen diesen.

Auf der Primarstufe liegt die Deutschschweiz im internationalen Vergleich mit durchschnittlich 109 Tagen (SD = 23) im oberen Mittelfeld. Taiwan erreicht mit 229 Tagen (SD = 60) den Spitzenwert, Polen gewährt mit 56 Tagen (SD = 30) am wenigsten Praktikumszeit. Angehende Sekundarstufenlehrpersonen I der Deutschschweiz verbringen im Mittel 84 Tage (SD = 41) im Praktikum, was im internationalen Vergleich einen durchschnittlichen Wert darstellt. Auch auf der Sekundarstufe I verbringen die Studierenden von Taiwan mit durchschnittlich 188 Tagen (SD = 8) am meisten Zeit im Praktikum, Georgien mit 18 Praxistagen (SD = 0) bildet das Schlusslicht. Diese Zahlen ergeben sich aus den Befragungen der Institutsleitungen im Rahmen von TEDS-M.

Nebst dem rein quantitativen Kriterium des zeitlichen Umfangs interessieren insbesondere qualitative Merkmale zur Beschreibung der Praxiserfahrungen. So wurden die Studierenden im Rahmen von TEDS-M nach dem Anteil an eigenverantwortlichem Unterrichten und dem Umfang der Betreuung im Praktikum befragt. Im Folgenden werden diese beiden Fragestellungen erörtert. Konkret interessiert, wie gross der Anteil des eigenverantwortlichen Unterrichts ausfällt und wie sich das Betreuungsverhältnis während der berufspraktischen Ausbildung von angehenden Lehrpersonen der Primarstufe und der Sekundarstufe I im Ländervergleich gestaltet.

#### 3.1 Eigenverantwortliches Unterrichten in der berufspraktischen Ausbildung

*Eigenverantwortliches Unterrichten als Praxiserfahrung von angehenden Lehrpersonen der Deutschschweiz*

Um herauszufinden, wie ausgeprägt das eigenverantwortliche Unterrichten im Praktikum ist, wurde den Studierenden folgende Frage vorgelegt: „Im Verhältnis zu der Gesamtzeit, die Sie in Ihrem Praktika bisher in der Schule verbracht haben, wie viel Zeit haben Sie eigenverantwortlich eine Klasse unterrichtet?“ In Betrachtung der Antworten der Studierenden der Deutschschweiz zeigt sich, dass 79 Prozent der angehenden Lehrpersonen der Primarstufe angeben, mehr als die Hälfte der Zeit eigenverantwortlich unterrichtet zu haben; 38 Prozent erwähnen sogar, drei Viertel oder mehr der Praktikumszeit in Eigenverantwortung die Klasse gelehrt zu haben (Abbildung 3.1). In der Ausbildung für die Sekundarstufe I konnten 85 Prozent der angehenden Lehrpersonen mehr als die Hälfte der Praktikumszeit eigenverantwortlich unterrichten. 73 Prozent unterrichteten gar drei Viertel oder mehr der Zeit eigenverantwortlich.

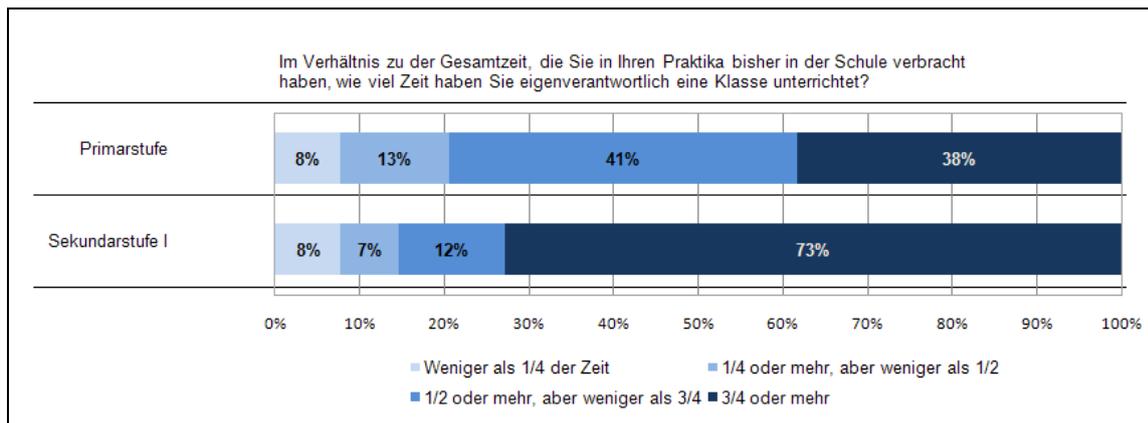
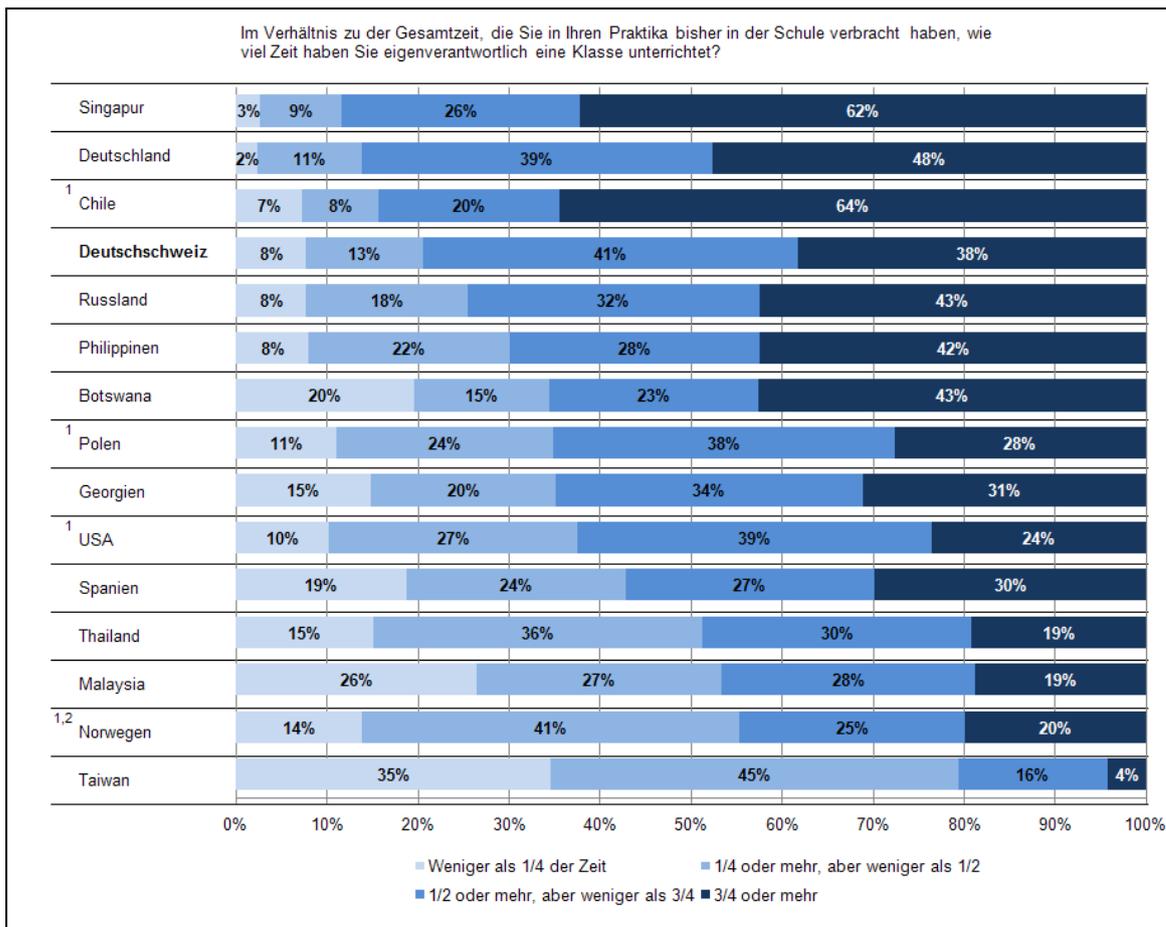


Abbildung 3.1: Antworthäufigkeit zum Item *Eigenverantwortliches Unterrichten* in den Praktika von angehenden Lehrpersonen der Primar- und Sekundarstufe I der Deutschschweiz

Auffallend ist, dass deutlich mehr angehende Lehrpersonen der Sekundarstufe I als der Primarstufe angeben, drei Viertel oder mehr ihrer Praktikumszeit eigenverantwortlich unterrichtet zu haben. Worauf diese Differenz gründet, kann anhand der vorliegenden Daten nicht erschlossen werden. Erklärungen können nur vermutet werden und sind in Anschlussarbeiten noch zu überprüfen. Eine Möglichkeit eines Erklärungsansatzes kann beispielsweise in unterschiedlichen Ausbildungsstrukturen liegen. So werden womöglich in der Ausbildung für die Primarstufe mehr Hospitationen, Assistenzaufträge mit der Praxislehrperson, Betreuungen von Gruppen oder Arbeiten mit einzelnen Schülerinnen und Schülern durchgeführt als in der Ausbildung zur Sekundarstufenlehrkraft I. Vielleicht ergibt sich diese Differenz aber auch durch unterschiedliche Unterrichtskulturen auf der Zielstufe. So ist vielleicht auf der Primarstufe die Unterrichtsform des Teamteaching stärker ausgeprägt. Denkbar ist auch, dass unterschiedliche Bereitschaften zur Übernahme der Verantwortung seitens der Studierenden vorliegen. Wie bereits erwähnt, sind dies nur mögliche Erklärungsansätze, welche es noch differenziert zu überprüfen gilt.

#### *Eigenverantwortliches Unterrichten als Praxiserfahrung im Ländervergleich*

Auf der Primarstufe weist die Deutschschweiz im internationalen Vergleich mit 79 Prozent den viertgrössten Anteil an angehenden Lehrpersonen auf, die mehr als die Hälfte der Zeit eigenverantwortlich unterrichten konnten (Abbildung 3.2). Beim Spitzenreiter Singapur sind es gar 88 Prozent. Die Differenz zwischen der Deutschschweiz und Singapur wächst jedoch von 9 auf 24 Prozent an, wenn nur die oberste Antwortkategorie mit einem Anteil von drei Viertel oder mehr der Zeit an eigenverantwortlichem Unterricht in den Praktika betrachtet wird (38 Prozent gegenüber 62 Prozent). Die angehenden Lehrpersonen der Primarstufe aus Russland, den Philippinen und Botswana verfügen zwar gesamthaft über einen geringeren Anteil an Studierenden, die angaben, mehr als die Hälfte ihrer Zeit im Praktikum eigenverantwortlich unterrichten zu können, jedoch über einen höheren Anteil an angehenden Lehrpersonen als die Deutschschweiz, die mehr als drei Viertel der Zeit eigenverantwortlich unterrichten konnten. Die angehenden Lehrpersonen aus Taiwan fallen schliesslich dadurch auf, dass nur gerade 20 Prozent von ihnen mehr als die Hälfte der Zeit eigenverantwortlich unterrichten konnten.



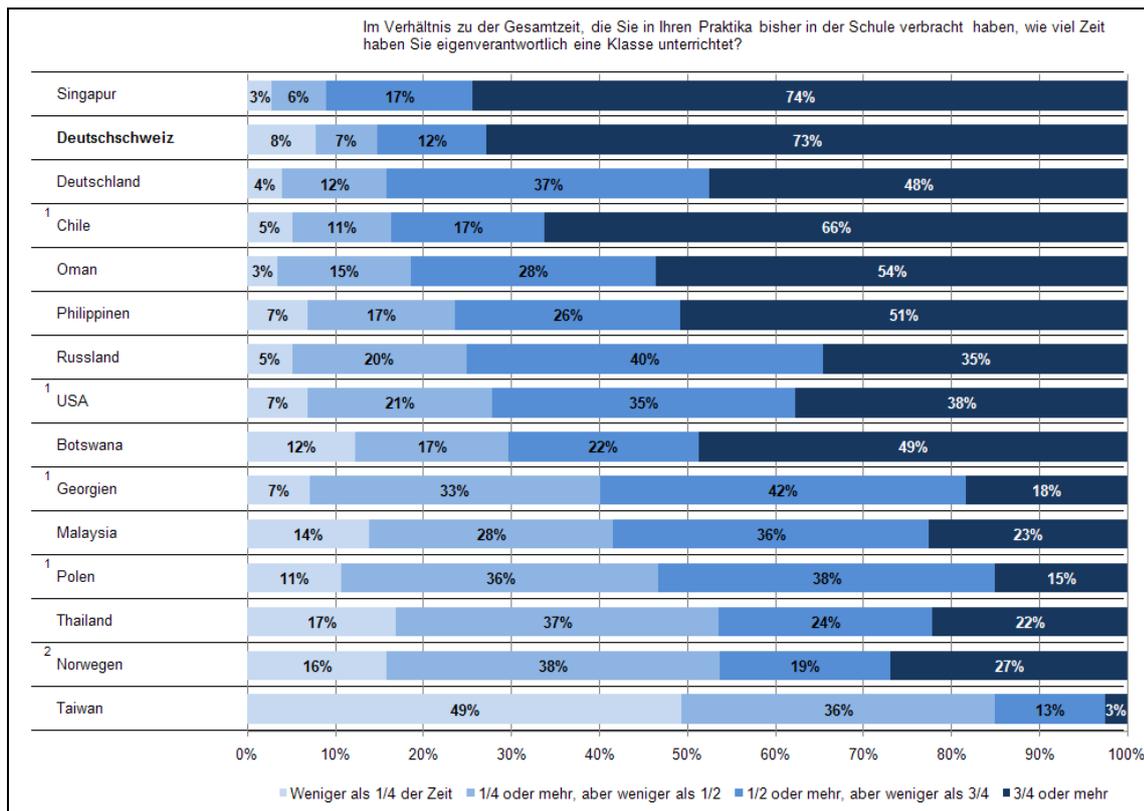
Anmerkungen: Die Länder wurden in Bezug auf den Umfang über die Angabe, ob sie die Hälfte oder mehr der Zeit in den Praktika eigenverantwortlich unterrichten konnten, sortiert. Die Summe der Prozentwerte ergibt aufgrund von Rundungsfehlern nicht überall 100%.

<sup>1</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 3.2: Anwohähufigkeit zum Item *Eigenverantwortliches Unterrichten* in den Praktika von angehenden Lehrpersonen der Primarstufe im Ländervergleich

Betrachtet man die Werte der angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I, so nimmt die Deutschschweiz nach Singapur die zweite Spitzenposition ein (Abbildung 3.3). 74 Prozent der Studierenden aus Singapur und 73 Prozent der Studierenden aus der Deutschschweiz geben an, dass sie mehr als drei Viertel der Zeit, die ihnen in den Praktika zur Verfügung gestellt wurde, eigenverantwortlich unterrichten durften. Demgegenüber konnten in Singapur 9 Prozent und in der Deutschschweiz 15 Prozent der Studierenden weniger als die Hälfte der Zeit eigenständig unterrichten. In Thailand, Norwegen und Taiwan geben mehr als fünfzig Prozent der angehenden Lehrpersonen an, weniger als die Hälfte der Praktikumszeit eigenverantwortlich unterrichten zu können. Bemerkenswert ist insbesondere der Unterschied zwischen Singapur und Taiwan, da diese beiden Länder über die höchsten Kompetenzen in Mathematik verfügen, aber offenbar eine völlig unterschiedliche Praktikakultur etabliert haben. Schliesslich fällt in Betrachtung der Personen, die weniger als ein Viertel ihrer Zeit in den Praktika selbstständig unterrichteten auf, dass nur noch acht Länder geringere Werte als die Deutschschweiz aufweisen – wodurch diese in dieser Betrachtung mit 8 Prozent nur noch im Mittelfeld des Ländervergleichs liegt.



Anmerkungen: Die Länder wurden in Bezug auf den Umfang über die Angabe, ob sie die Hälfte oder mehr der Zeit in den Praktika eigenverantwortlich unterrichten konnten, sortiert. Die Summe der Prozentwerte ergibt aufgrund von Rundungsfehlern nicht überall 100%.

<sup>1</sup>) USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup>) Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf rund einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 3.3: Antworthäufigkeit zum Item *Eigenverantwortliches Unterrichten* in den Praktika von angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Ländervergleich

Sowohl die angehenden Primar- als auch Sekundarstufenlehrpersonen aus Taiwan antworten mit grossem Abstand am häufigsten, dass sie weniger als die Hälfte der Praktikumszeit eigenverantwortlich unterrichten konnten. Angesichts deren Spitzenwerten an durchschnittlicher Praktikumszeit von 229 Tagen (SD = 60) für angehende Primarlehrpersonen, respektive 188 Tagen (SD = 8) für angehende Sekundarstufenlehrpersonen I kommen die Studierenden aber auch bei diesem kleineren prozentualen Anteil auf relativ viele Tage an eigenverantwortlichem Unterrichten. Besonders eindrücklich zeigt sich dies im Vergleich mit Singapur, wo die prozentual grösste Anzahl an Studierenden angibt, dass sie mindestens die Hälfte der Praktikumszeit eigenverantwortlich unterrichten dürfen, da in Singapur die mittlere Praktikumszeit für die Primarstufe 72 Tage (SD = 16) und für die Sekundarstufe 50 Tage (SD = 0) umfasst. Offenbar werden in Taiwan und Singapur ganz unterschiedliche Zielsetzungen mit den Praktika verbunden und verfolgt.

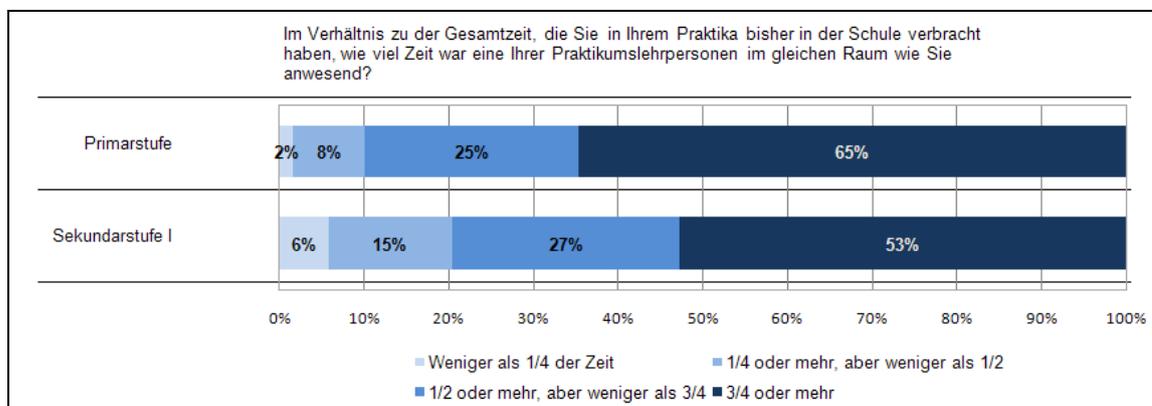
### 3.2 Betreuungsverhältnis in der berufspraktischen Ausbildung

In den meisten Fällen werden die Praktikumslehrpersonen von den Ausbildungsinstitutionen instruiert, wie die Zusammenarbeit während des Praktikums zu gestalten ist. Einige Institutionen verlangen zur Betreuung von Studierenden eine Mentoratsausbildung von den Praxislehrpersonen. So versuchen sich die Institutionen abzusichern, dass die Ausbildungsziele der Pädagogischen Hochschulen umgesetzt werden und ein Theorie-Praxis-Bezug hergestellt werden kann. Im Folgenden wird der Frage nachgegangen, wie das Betreuungsverhältnis während der berufspraktischen Ausbildung von angehenden Lehrpersonen sowohl in der Deutschschweiz als auch im internationalen Vergleich aussieht.

#### *Betreuungsverhältnis während der Praxiserfahrung von angehenden Lehrpersonen der Deutschschweiz*

In der Ausbildung zur Primarlehrperson gaben 65 Prozent der Studierenden an, dass sie während drei Viertel oder mehr ihrer Praktikumszeit von einer Praktikumslehrperson betreut wurden (Abbildung 3.4). Zuzüglich der 25 Prozent, die zwischen der Hälfte und drei Viertel der Zeit Betreuung erlebten, wurden 90 Prozent während mehr als der Hälfte ihrer Praktikumszeit von einer Praktikumslehrperson betreut. Umgekehrt wurden somit rund 10 Prozent der Studierenden weniger als die Hälfte ihrer Praktikumszeit begleitet.

Bei den angehenden Lehrpersonen, die sich für die Sekundarstufe I ausbilden lassen, ist das Betreuungsverhältnis etwas geringer. Aus Abbildung 3.4 wird ersichtlich, dass rund 80 Prozent mehr als die Hälfte ihrer Zeit betreut wurden. Davon gaben 53 Prozent an, sogar während drei Viertel der Zeit oder mehr von einer Praktikumslehrperson begleitet worden zu sein. 21 Prozent der Studierenden erwähnte, dass sie weniger als die Hälfte ihrer Zeit in den Praktika eine Betreuungsperson zur Seite hatten.



Anmerkung: Die Summe der Prozentwerte ergibt aufgrund von Rundungsfehlern nicht überall 100%.

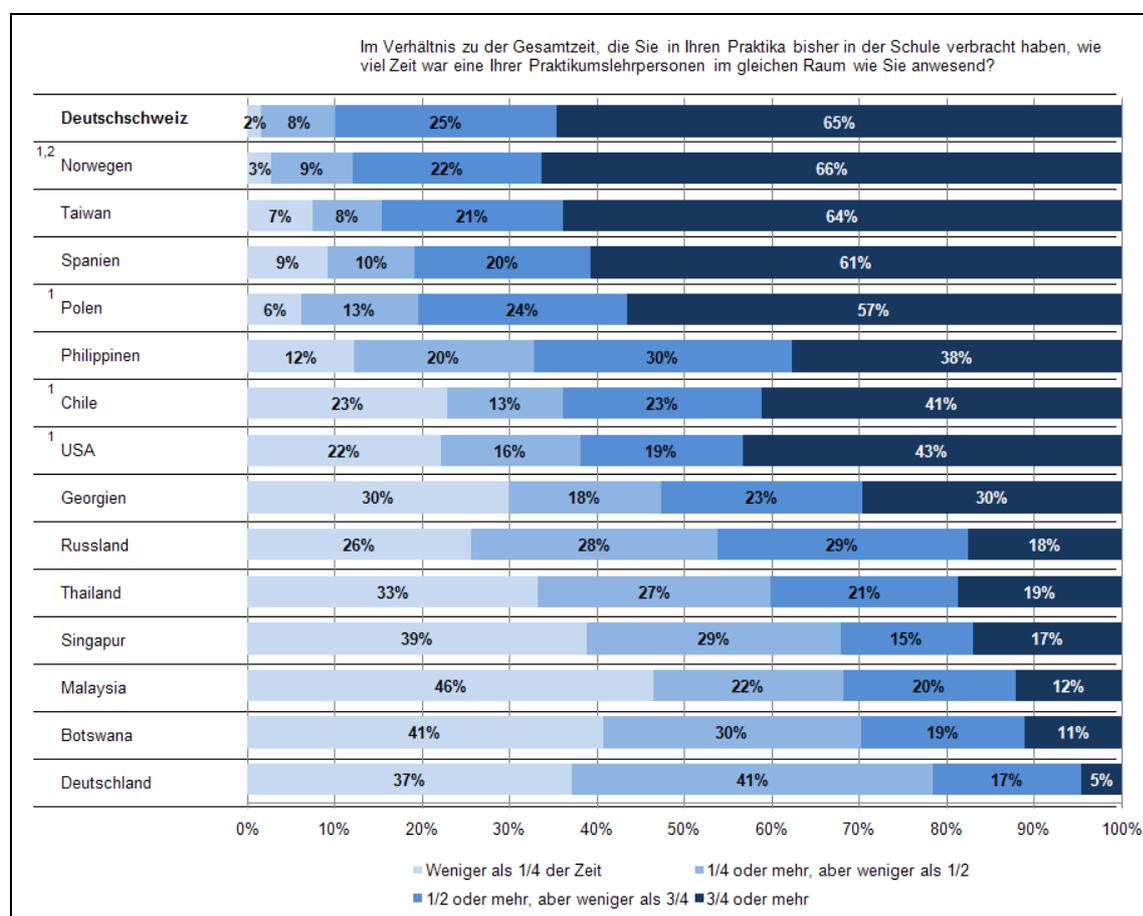
Abbildung 3.4: Antworthäufigkeit zum Item *Betreuungsverhältnis* in den Praktika von angehenden Lehrpersonen der Primarstufe und Sekundarstufe I der Deutschschweiz

Zusammengefasst kann festgehalten werden, dass sich in der Deutschschweiz die Praktika der Ausbildungen für die Primar- und Sekundarstufe I auch bezüglich des Betreuungsverhältnisses unterscheiden. Angehende Primarlehrpersonen erleben weniger eigenverantwortlichen Unterricht, dafür höhere Präsenz der Praktikumslehrperson als die Studierenden der Sekundarstufe I. Aus den vorliegenden Daten ist nicht zu eruieren, ob diese Unterschiede in erster Linie durch die Vorgaben der Institutionen oder durch die Umsetzung seitens der Praktikumslehrpersonen entstehen. Die Auflö-

sung dieser Frage kann somit erst im Rahmen einer möglichen Anschlussstudie geliefert werden.

### Betreuungsverhältnis während der Praxiserfahrung im Ländervergleich

Die angehenden Lehrpersonen der Primarstufe der Deutschschweiz nehmen im internationalen Vergleich bezüglich des Betreuungsverhältnisses mit 90 Prozent die Spitzenposition ein, wenn als Richtwert die Angabe  $\frac{1}{2}$  oder mehr herangezogen wird (Abbildung 3.5). Ähnlich hohe Werte wie die angehenden Lehrpersonen der Deutschschweiz weisen Norwegen, Taiwan, Spanien und Polen auf. In sechs Ländern werden die angehenden Lehrpersonen der Primarstufe weniger als die Hälfte ihrer Praktikumszeit betreut. Der grösste Unterschied besteht zwischen Deutschland und der Deutschschweiz. 78 Prozent der angehenden Primarlehrpersonen Deutschlands erwähnten, dass sie weniger als die Hälfte ihrer Praktikumszeit ohne Betreuung unterrichten, wovon sogar 37 Prozent weniger als ein Viertel der Zeit betreut wurden.



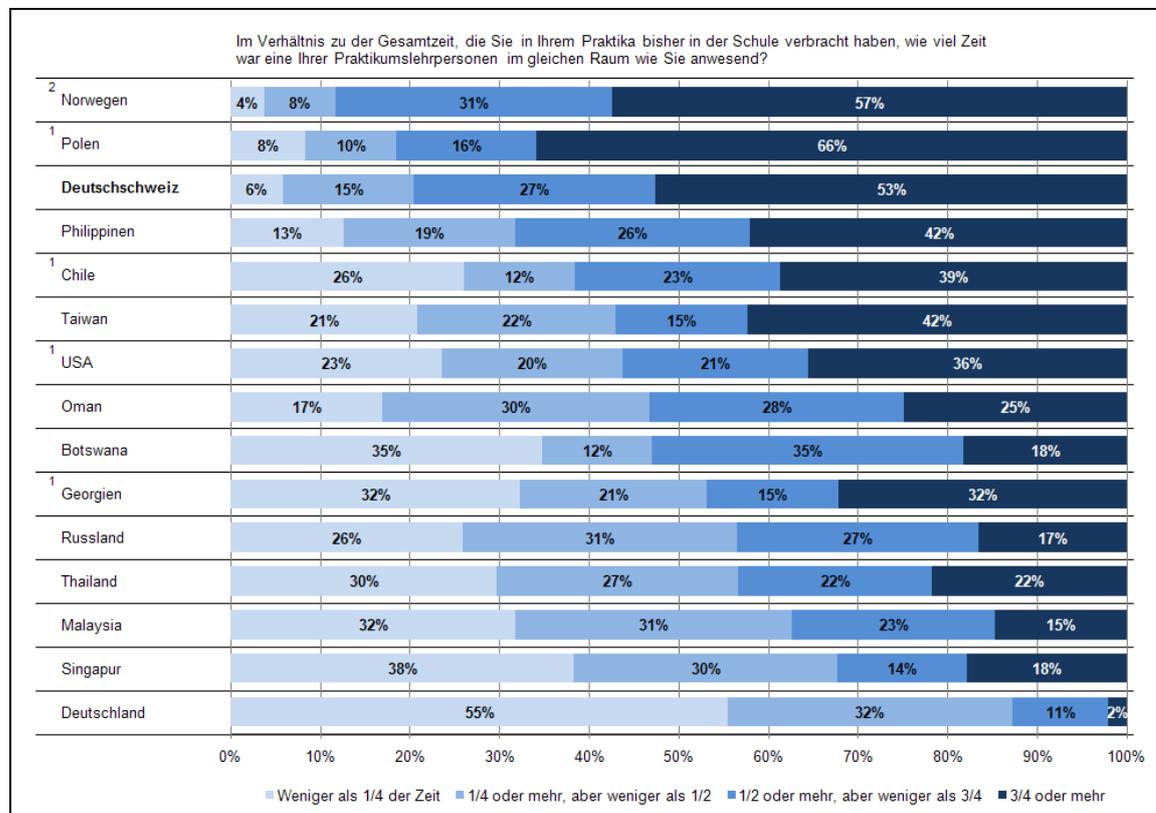
Anmerkungen: Die Länder wurden in Bezug auf den Umfang über die Angabe, ob während der Hälfte oder mehr der Zeit in den Praktika eine Praktikumslehrperson anwesend war, sortiert. Die Summe der Prozentwerte ergibt aufgrund von Rundungsfehlern nicht überall 100%.

<sup>1)</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2)</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 3.5: Antworthäufigkeit zum Item *Betreuungsverhältnis* in den Praktika bei angehenden Lehrpersonen der Primarstufe im Ländervergleich

Bezüglich der Ausbildung für die Sekundarstufe I nimmt die Schweiz den dritten Rang ein, übertroffen nur von Norwegen und Polen (Abbildung 3.6). 88 Prozent der angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I von Norwegen geben an, über die Hälfte der Praktikumszeit betreut gewesen zu sein. Auffallend ist wiederum der eklatante Unterschied zwischen Deutschland und der Deutschschweiz. Das Betreuungsverhältnis wird annähernd umgekehrt beschrieben. So geben 78 Prozent der angehenden Lehrpersonen Deutschlands an, in weniger als der Hälfte ihrer Zeit in den Praktika betreut worden zu sein. Gewichtige Erklärung kann dieser grosse Unterschied sicherlich in den unterschiedlichen Ausbildungswegen „concurrent“ (Deutschschweiz) und „consecutive“ (Deutschland) finden. Im konsekutiven Studiengang absolvieren die angehenden Lehrpersonen die berufspraktische Ausbildung nach der theoretischen Ausbildung im Rahmen eines Referendariats. Die Lehramtsanwärterinnen und -anwärter sind dann weitgehend auf sich selbst gestellt und führen „ihre“ Klasse in eigener Verantwortung. In der Deutschschweiz findet demgegenüber die berufspraktische Ausbildung im Wechsel mit der theoretischen Ausbildung an der Ausbildungsinstitution über die Ausbildungszeit hinweg statt.



Anmerkungen: Die Länder wurden in Bezug auf den Umfang über die Angabe, ob während der Hälfte oder mehr der Zeit in den Praktika eine Praktikumslehrperson anwesend war, sortiert. Die Summe der Prozentwerte ergibt aufgrund von Rundungsfehlern nicht überall 100%.

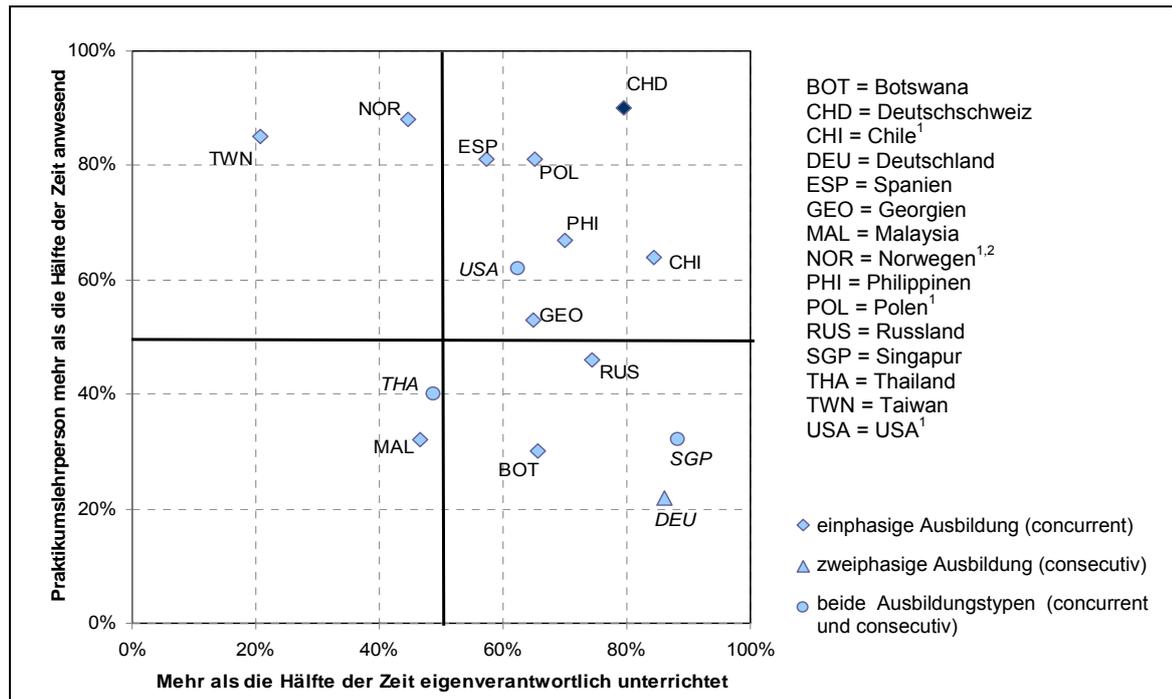
<sup>1)</sup> USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2)</sup> Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf rund einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 3.6: Antworthäufigkeit zum Item *Betreuungsverhältnis* in den Praktika bei angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Ländervergleich

### 3.3 Eigenverantwortliches Unterrichten in Bezug zum Betreuungsverhältnis

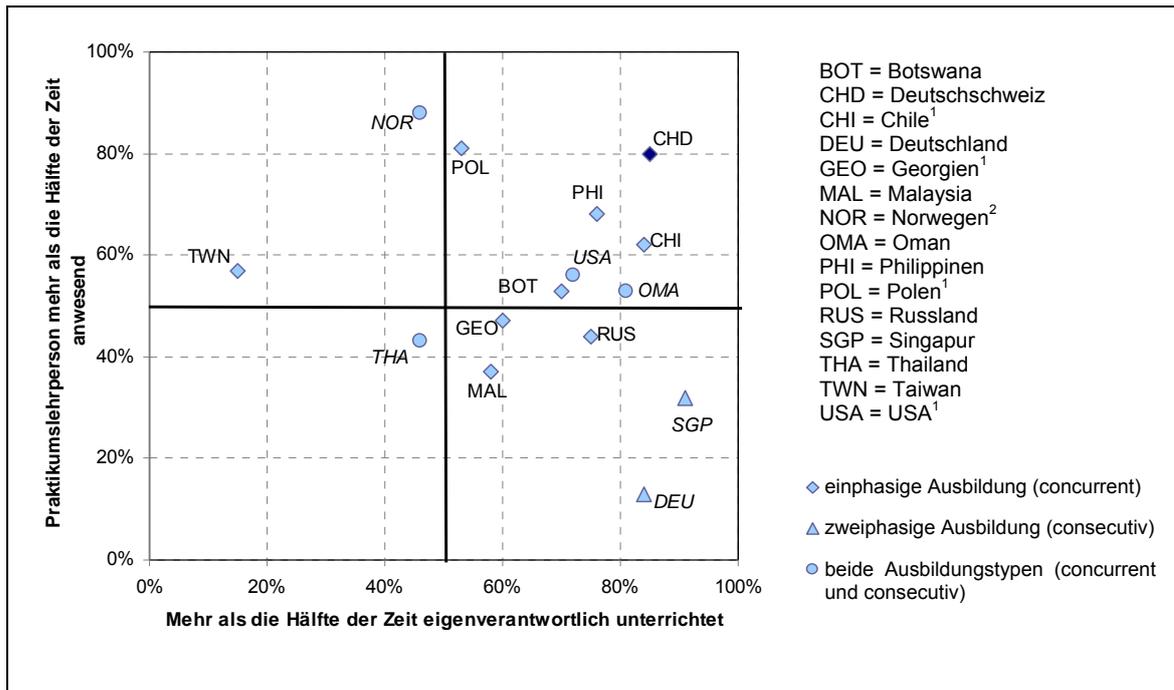
Erst durch die gleichzeitige Betrachtung der beiden Dimensionen eigenverantwortliches Unterrichten und Betreuungsverhältnis entsteht ein deutlicheres Bild bezüglich der Struktur der Praktika. In Abbildung 3.7 (für die Primarstufe) und Abbildung 3.8 (für die Sekundarstufe I) wird auf der x-Achse der Anteil der Studierenden abgebildet, die geantwortet haben, dass Sie über die Hälfte der Praktikazeit eigenverantwortlich unterrichteten. Auf der y-Achse wird der Anteil der Studierenden abgebildet, die geantwortet haben, dass über die Hälfte der Praktikazeit die Praktikumslehrperson anwesend war.



Anmerkungen: <sup>1)</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.  
<sup>2)</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als ein Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 3.7: Darstellung des *eigenverantwortlichen Unterrichts* und des *Betreuungsverhältnisses* in den Praktika bei angehenden Lehrpersonen der Primarstufe I im Ländervergleich

Bei beiden Ausbildungsgängen nimmt die Deutschschweiz eine Extremposition im dargestellten Verhältnis ein. Dabei kommt deutlich zum Ausdruck, dass die berufspraktischen Ausbildungen der Primar- und Sekundarstufe I in der Deutschschweiz von einem hohen prozentualen Anteil eigenverantwortlichen Unterrichts bei *gleichzeitig* häufiger Betreuung durch die Praktikumslehrpersonen geprägt sind. Auf beiden Ausbildungsstufen gibt es sechs weitere Länder (Primarstufe: Polen, die Philippinen, Chile, die USA, Spanien und Georgien; Sekundarstufe I: Polen, die Philippinen, Chile, die USA, Botswana und Oman), welche ebenfalls auf beiden Dimensionen Mehrheiten an Zustimmungen aufweisen. Keines dieser Länder erreicht jedoch in Betrachtung beider Dimensionen die Ausprägungen der Deutschschweiz.



Anmerkungen: 1) USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.  
 2) Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf rund einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 3.8: Darstellung des *eigenverantwortlichen Unterrichtens* und des *Betreuungsverhältnisses* in den Praktika bei angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Ländervergleich

Singapur und Deutschland, aber auch Taiwan weichen deutlich von den Ergebnissen der Deutschschweiz und den anderen erwähnten Ländern ab. Die angehenden Lehrpersonen in Singapur und Deutschland unterrichten einen grossen Anteil Ihres Praktikums eigenverantwortlich, wobei sich auch häufig keine Betreuung im Klassenzimmer befindet. Wie bereits erwähnt wurde, widerspiegelt dies wohl stark die Ausbildungsstrukturen des konsekutiven Ausbildungstyps. Taiwan stellt demgegenüber mit einem sehr geringen Anteil an eigenverantwortlichem Unterricht eine andere Extremposition dar. Daraus ergibt sich, dass die Praktikumslehrperson sehr häufig im Klassenzimmer anwesend sein muss.

### 3.4 Fazit

Der berufspraktischen Ausbildung als Lernmöglichkeit kommt in der Entwicklung professioneller Handlungskompetenzen von angehenden Lehrpersonen eine bedeutende Rolle zu (z.B. Oelkers, 2005; Oser, 2004; Hascher, 2000; Terhart, 2000). Studierende setzen in Praktikumsphasen erlernte Kompetenzen um, vertiefen diese und eignen sich neue an.

Anhand der Aussagen der in TEDS-M befragten Studierenden sowohl der Primar- als auch der Sekundarstufe I kann gezeigt werden, dass die Lerngelegenheiten angehenden Lehrpersonen während der berufspraktischen Ausbildung zwischen den Zielstufen und den Ländern unterschiedlich wahrgenommen werden. Ein Grossteil der Unterschiede kann dabei auf unterschiedliche Ausbildungsstrukturen und -typen (concurrent, consecutiv) zurückgeführt werden.

Die Deutschschweiz weist in den Aussagen über den (zeitlichen) Anteil des eigenverantwortlichen Unterrichts sehr hohe Werte auf. 73 Prozent der angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I geben an, dass sie mehr als drei Viertel der Praktikumszeit eigenverantwortlich unterrichtet haben. Bei den angehenden Primarlehrpersonen waren dies 38% der Studierenden. Betrachtet man die Anteile der Studierenden, die mindestens die Hälfte eigenverantwortlich unterrichtet haben (Primarstufe: 79%, Sekundarstufe I: 83%), fällt der diesbezügliche Unterschied praktisch weg. Die Ursachen dafür sind vermutlich vielfältig. Es könnte sein, dass die Zielsetzungen in der berufspraktischen Ausbildung für die beiden Zielstufen anders gestellt sind. So ist möglich, dass beispielsweise von angehenden Primarlehrpersonen häufiger verlangt wird, nebst dem eigenständigen Unterricht weitere Lernarrangements umzusetzen, wie etwa Teamteaching, Einzelbetreuung, Gruppenbetreuung oder Hospitationen. Nur unter Mitberücksichtigung der konkreten Zielsetzungen und Aufträge kann somit bewertet werden, welcher Anteil an eigenständigem Unterricht positiv zu bewerten und/oder erstrebenswert ist.

Praktika und eigenverantwortliches Unterrichten sind feste Bestandteile der Lehrerausbildungen in allen TEDS-M-Ländern. Dabei muss jedoch auch beachtet werden, dass sich Praktika auch nachteilig auf den Ausbildungsprozess auswirken können. Dies ist dann der Fall, wenn die Studierenden blinde Praxis betreiben und ihre Praxis nicht anhand theoretischer Modelle reflektieren können. Dann besteht die Gefahr, dass ihr Theorie-Praxis-Verständnis gar abnimmt (Hascher, 2005; Hascher et al., 2004). Diesem Hiatus kann mit einer guten Praxisbetreuung und einer ständigen Anleitung zur Reflexion begegnet werden. Unter diesem Blickwinkel ist die Frage nach dem Betreuungsverhältnis besonders zentral, auch wenn damit noch keine Aussage über die Reflexion des Unterrichts gemacht werden kann. Die Deutschschweiz weist hohe Werte für das Betreuungsverhältnis in der Ausbildung auf die Sekundarstufe I und sehr hohe Werte in der Ausbildung zur Primarstufe auf. Auf der Sekundarstufe I war bei 53 Prozent der Studierenden die Praktikumslehrperson drei Viertel oder mehr Zeit im Klassenzimmer anwesend und auf der Primarstufe gar 65 Prozent. In Bezug auf die Deutschschweiz kann somit festgehalten werden, dass die Praktikumslehrpersonen einen Grossteil der Zeit im Klassenzimmer anwesend sind. Dies ist für den persönlichen Support der Studierenden und das angeleitete Reflektieren über die Lektionen (im Sinne von Reflective Practice; Schön, 1983) eine unerlässliche Bedingung. Andererseits haben viele der angehenden Lehrpersonen der Deutschschweiz kaum die Möglichkeit, eine Klasse über eine längere Zeit wirklich selbständig zu führen. Unter anderem kann so zum Beispiel die Komplexität und Ungewissheit unterrichtlicher Alltagspraxis nicht realitätsgetreu erfahren werden. Wie sich all dies auf die angehenden Lehrpersonen auswirkt, bleibt zu prüfen.

## 4 Lerngelegenheiten im pädagogischen Ausbildungsbereich

Eine der zentralen Fragen im Bereich der Lehrerausbildung richtet sich darauf, ob angehende Lehrpersonen überhaupt mit bestimmten inhaltlich wichtigen Gegenständen in Berührung kommen oder nicht, d.h. ob sie diese überhaupt, und wenn ja, in welcher Weise, erlernen können. Es gibt Erziehungswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, die behaupten, dass dies leicht herauszufinden sei, man müsse einfach nur die Ausbildungsprogramme studieren. Wie bereits dargelegt wurde (siehe S. 7), wird im Bereich der Lehr-Lernforschung aber zwischen intendierten und implementierten Lerngelegenheiten unterschieden. Diese Unterscheidung ist wichtig, weil in Lehrplänen immer auch Programmteile enthalten sind, welche keine unterrichtlichen Umsetzungen finden. In TEDS-M wurden die Studierenden nach ihren subjektiven Wahrnehmungen des Lehrens und/oder Lernens unterschiedlicher pädagogisch-allgemeindidaktischer Inhalte im Rahmen ihrer Ausbildung gefragt. Es geht also um ihre persönlichen Eindrücke, unabhängig davon, ob die entsprechenden Inhalte tatsächlich vermittelt wurden und wenn ja, in welcher Weise dabei gearbeitet wurde.

Im Bereich der pädagogisch-didaktischen Ausbildung ist es bedeutend schwieriger als in fachwissenschaftlichen Ausbildungsbereichen – wie beispielsweise in der Mathematik – gemeinsame, Länder übergreifende Ziele festzulegen. Denn an jedem Ausbildungsort herrscht eine spezifische Tradition vor, welche durch je unterschiedliche Schwerpunktsetzung und je unterschiedliche Akzentuierung von pädagogischem Handlungswissen zum Ausdruck kommt – wobei diesbezüglich kulturelle Unterschiede besonders deutlich hervortreten. So gibt es etwas wie pädagogisch-didaktische Subkulturen, die einen bestimmten Wert auf einzelne Wissensbereiche legen. In der Schweiz, so wissen wir etwa von anderen Untersuchungen, sind Aspekte des selbstständigen Lernens, der Gruppenarbeit, der inneren Logik des Curriculums etc. bedeutsam (z.B. Moser et al., 1997; Reusser & Stebler, 2001). In anderen Ländern sind es vielleicht die Arbeitsmotivation, der Leistungsvergleich von sozialen Bezugsgruppen, das individuelle Lernen u.a. (z.B. Achtenhagen, 1994; Baumert, 2002; Blömeke et al., 2008; Diedrich et al. 2002; Stark et al. 2000; Weinert, 1996). Aufgrund dieser vorherrschenden Unterschiede kann im Rahmen einer internationalen Vergleichsstudie nicht die Überprüfung von Zielsetzungen, sondern vielmehr die subjektive Wahrnehmung der Qualität von Ausbildungsbereichen und Lerngelegenheiten im Mittelpunkt des Interesses stehen.

Lerngelegenheiten (Opportunities to Learn bzw. kurz OTL) sagen nur aus, ob die Studierenden die Möglichkeit hatten, sich mit bestimmten, als wichtig erachteten Themen zu beschäftigen. Die Verarbeitungstiefe wird nicht angesprochen. Es ist nicht so, dass man sagen kann, dass dieses und jenes Thema besonders intensiv bearbeitet worden ist. Aber immerhin ist die Aussage möglich, dass dieses und jenes Thema vorgekommen ist; dadurch ist es in längerer Sicht der Studie möglich, bezüglich der Qualität der Ausbildung zumindest erste Schlussfolgerungen zu ziehen. Denn wenn sich Zusammenhänge zwischen den Wahrnehmungen an Lerngelegenheiten und einer bestimmten Güte von Praxis zeigen, so lässt sich daraus indirekt schliessen, dass das Vorhandensein dieser Bereiche einen Beitrag zu dieser Güte leistet – wobei die Qualität der Lerngelegenheiten als auch die Praxisgüte jeweils in Relation zu den teilnehmenden Ländern erschlossen werden.

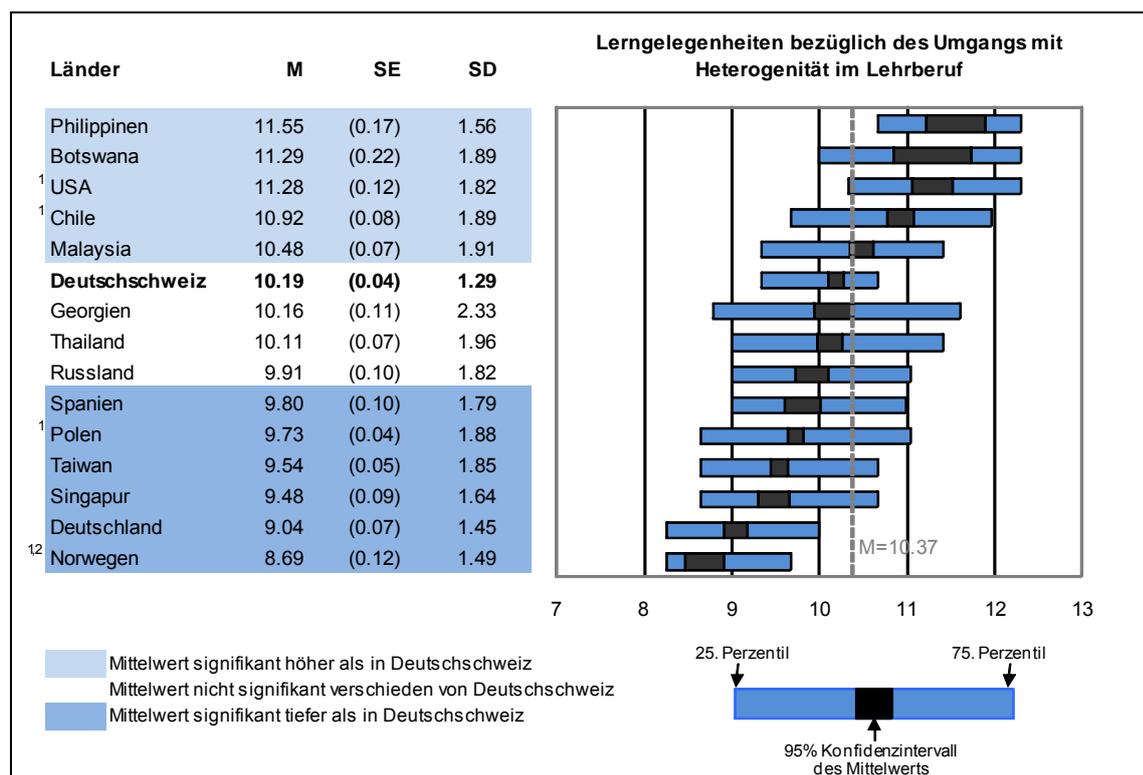
### Zur Interpretation der Ergebnisse

Die Skalen im Bereich der Lerngelegenheiten wurden derart abgebildet, dass der theoretische Skalen-Mittelpunkt bei 10 liegt. Der Wert 10 steht in Bezug auf die hier zugrunde liegende vierstufige Likert-Skala (1=„nie“ bis 4=„oft“) für die neutrale Position von 2.5. Ein Wert von grösser 10 bedeutet somit eine Zustimmung und ein Wert von kleiner 10 eine Ablehnung bezüglich der jeweiligen Fragestellung.

## 4.1 Ergebnisse für die angehenden Lehrpersonen der Primar- und Sekundarstufe I

### Umgang mit Heterogenität im Lehrberuf

Die Skala *Umgang mit Heterogenität im Lehrberuf* wurde mit sechs Items erfasst. Die Studierenden wurden gefragt, wie oft (von 1=„nie“ bis 4=„oft“) sie in ihrer Lehramtsausbildung Gelegenheit hatten, Dinge zu tun, wie beispielsweise „Spezifische Methoden und Inhalte entwickeln, um Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten zu unterrichten“ und „Mit Kindern aus bildungsfernen oder sozial benachteiligten Schichten arbeiten“. Weitere Themen stellten Verhaltensauffälligkeiten, Hochbegabung, kulturelle Unterschiede sowie die Integration von behinderten Kindern dar.



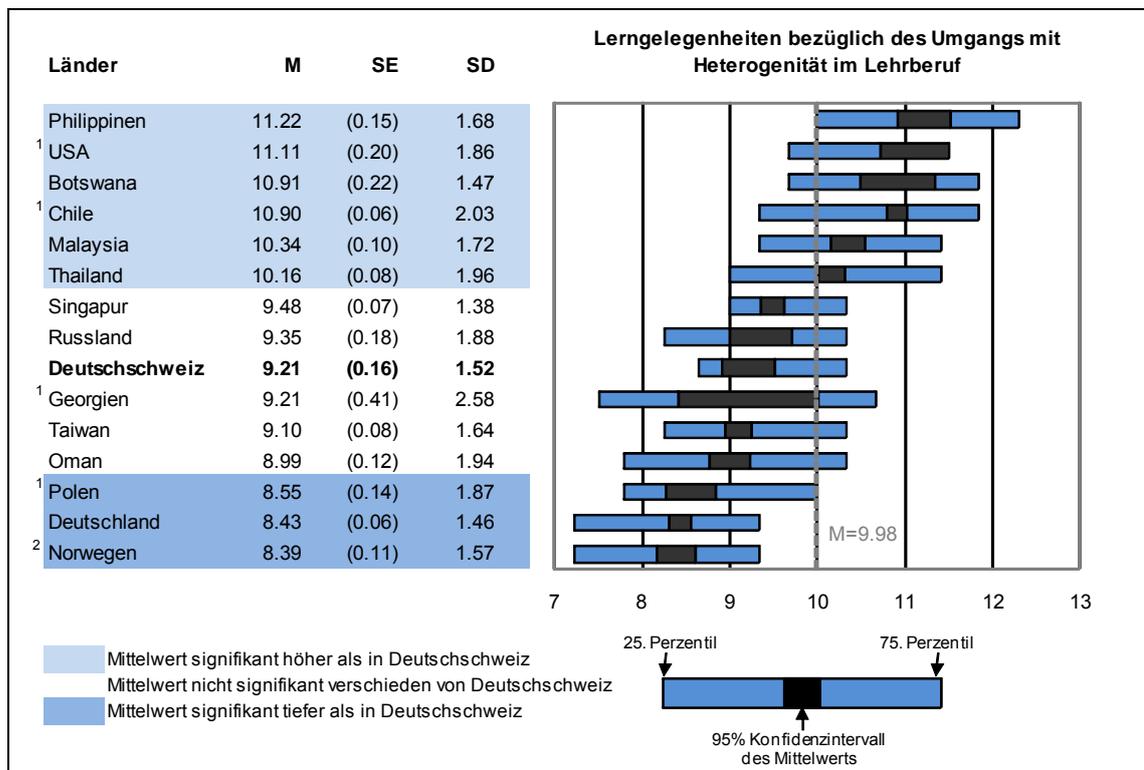
Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einem Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 4.1: Lerngelegenheiten von angehenden Primarlehrpersonen im internationalen Vergleich hinsichtlich des Umgangs mit Heterogenität im Lehrberuf

In Abbildung 4.1 sind die Ergebnisse auf Länderebene für die angehenden Primarlehrpersonen dargestellt. Die subjektive Bewertung der Lerngelegenheiten hinsichtlich des Umgangs mit Heterogenität der Deutschschweiz liegt mit 10.19 Punkten knapp im positiven Bereich, jedoch bedeutsam unter dem internationalen Mittelwert (10.37 Punkte). Bedeutsam häufiger als in der Deutschschweiz werden Lerngelegenheiten in den Philippinen, Botswana, den USA, Chile und Malaysia wahrgenommen. Keine Unterschiede zeigen sich zu Georgien, Thailand und Russland. Und signifikant weniger Lerngelegenheiten werden von den Studierenden in Spanien, Polen, Taiwan, Singapur und insbesondere den beiden letztangierten Ländern Deutschland und Norwegen zum Ausdruck gebracht. Dieses Ergebnis überrascht, da diese beiden Länder sehr gute Werte in den Bereichen Mathematik und Fachdidaktik Mathematik aufweisen und mit der Deutschschweiz jeweils ein Dreierticket für die Qualität des Unterrichtens in diesem Fachbereich abgeben.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1</sup>) USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup>) Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 4.2: Lerngelegenheiten von angehenden Sekundarlehrpersonen I im internationalen Vergleich hinsichtlich des Umgangs mit Heterogenität im Lehrberuf

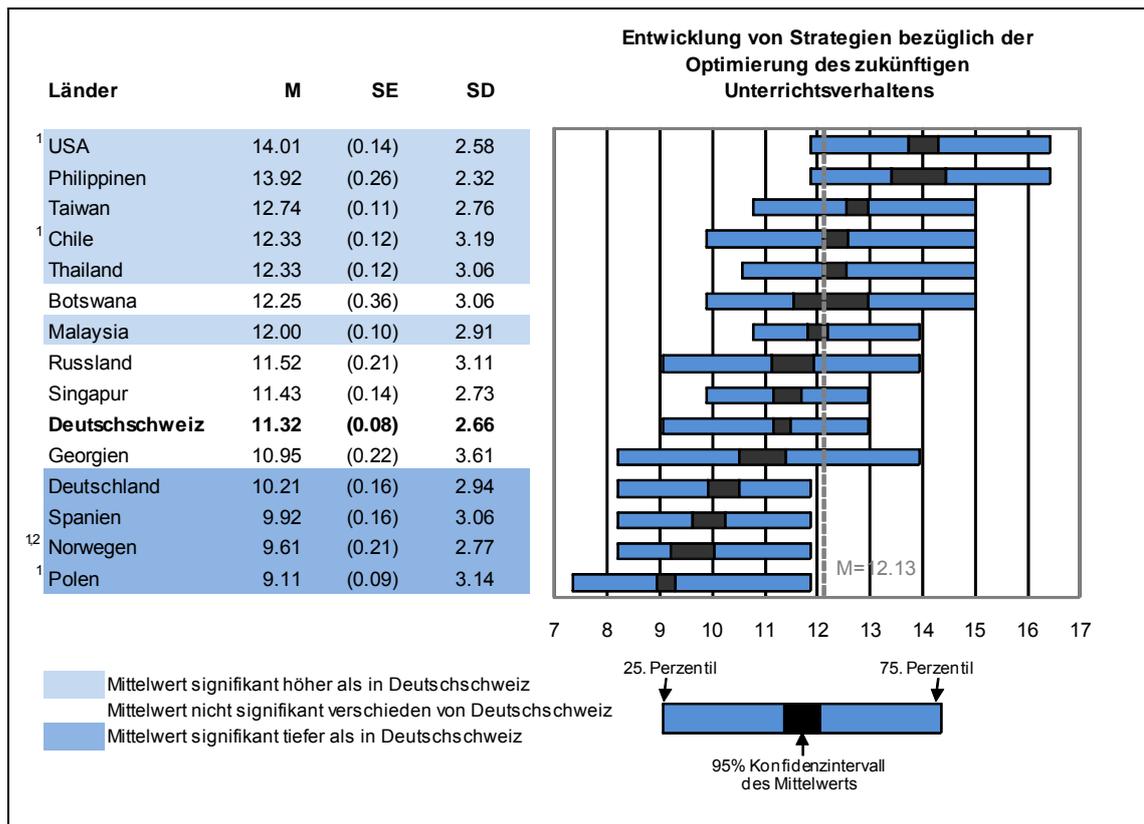
Die angehenden Lehrpersonen der Sekundarstufe I der Deutschschweiz bewerteten die Lerngelegenheiten hinsichtlich des Umgangs mit Heterogenität mit 9.21 Punkten nicht nur bedeutsam geringer als im internationalen Durchschnitt (9.98 Punkte), sondern grundsätzlich defizitär (Skalen-Mittelpunkt liegt bei 10 Punkten) (Abbildung 4.2). Zustimmende Bewertungen liegen für die Philippinen, die USA, Botswana, Chile, Malaysia und Thailand vor, welche sich auch durchwegs positiv von der Deutschschweiz abheben. Bedeutsam weniger Lerngelegenheiten äussern die Studierenden aus Polen sowie aus Deutschland und Norwegen, welche wiederum am unteren Ende des Län-

dervergleichs liegen. Erstaunlicherweise teilt sich die Deutschschweiz die mittleren Rangplätze sowohl mit Ländern wie Taiwan, Singapur und Russland, die meist in Ländervergleichen zu fachlicher und fachdidaktischer Mathematik-Kompetenz hoch punkten, als auch mit Georgien, das in derartigen Vergleichen meist im untersten Bereich der Ranglisten liegt – ein Ergebnis, das sich für die angehenden Primarlehrpersonen bereits ähnlich zeigte. Wie kann dies bewertet werden? Unsere Grundhypothese, dass die Deutschschweiz aufgrund des geringen Anteils an fachmathematischer Ausbildung in der Lehrerausbildung im internationalen Vergleich eher tiefe Werte in der Mathematikkompetenz aufweisen würde (was auch für Deutschland und Norwegen vermutet wurde), aber im pädagogischen Bereich, insbesondere was Heterogenität im Unterricht anbelangt, im Vergleich zu andern Ländern hoch abschneiden würde, hat sich nicht bestätigt. Die Vermutung, dass die Lehrerausbildungen der Deutschschweiz im Geiste pestalozzischer und piagetischer Traditionen über den Werten der anderen Länder stehen, konnte keine Erhärtung erfahren. Insbesondere ist erstaunlich, dass Länder wie die Philippinen, die USA und Botswana in diesen Bereichen obenaus schwingen – dies ist nicht unmittelbar verständlich.

#### *Entwicklung von Strategien zur Reflexion und Optimierung des eigenen Unterrichts*

Die Skala *Entwicklung von Strategien zur Reflexion und Optimierung des eigenen Unterrichts* wurde mit vier Items erfasst, wobei die Studierenden angaben, wie oft sie in der Ausbildung Gelegenheit hatten, „Strategien zu entwickeln, um über die Wirksamkeit Ihres Unterrichts nachzudenken“ und „Strategien zu entwickeln, um Ihren Lernbedarf zu erkennen“ (Bewertung von 1=„nie“ bis 4=„oft“). Die Praxisreflexion ist der Ankerpunkt des Zusammenbringens von pädagogischer Theorie und einer Praxis, die immer auch eine gewisse Eigenständigkeit beansprucht bzw. eine Handlungstradition aufweist, die nicht unbedingt wissenschaftlich begründet werden kann.

Die angehenden Primarlehrpersonen bewerten die Lerngelegenheiten zur Entwicklung von Reflexions- und Optimierungsstrategien in internationaler Betrachtung mit einem Mittelwert von 12.13 Punkten als vorhanden (Skalen-Mittelpunkt = 10) (Abbildung 4.3). Auch die Bewertung der Studierenden der Deutschschweiz fällt im Durchschnitt positiv aus (11.32 Punkte), sie liegt aber dennoch bedeutsam tiefer als der internationale Mittelwert. Ähnliche Ausprägungen wie für die Deutschschweiz finden sich für Botswana, Russland, Singapur und Georgien. Signifikant häufiger werden derartige Lerngelegenheiten in den USA, den Philippinen, Taiwan, Chile, Thailand und Malaysia wahrgenommen und von bedeutsam weniger Möglichkeiten berichten die Studierenden in Deutschland, Spanien, Norwegen und Polen, wobei die angehenden Lehrpersonen der drei letztgenannten Länder diese Lerngelegenheiten grundsätzlich defizitär erleben.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

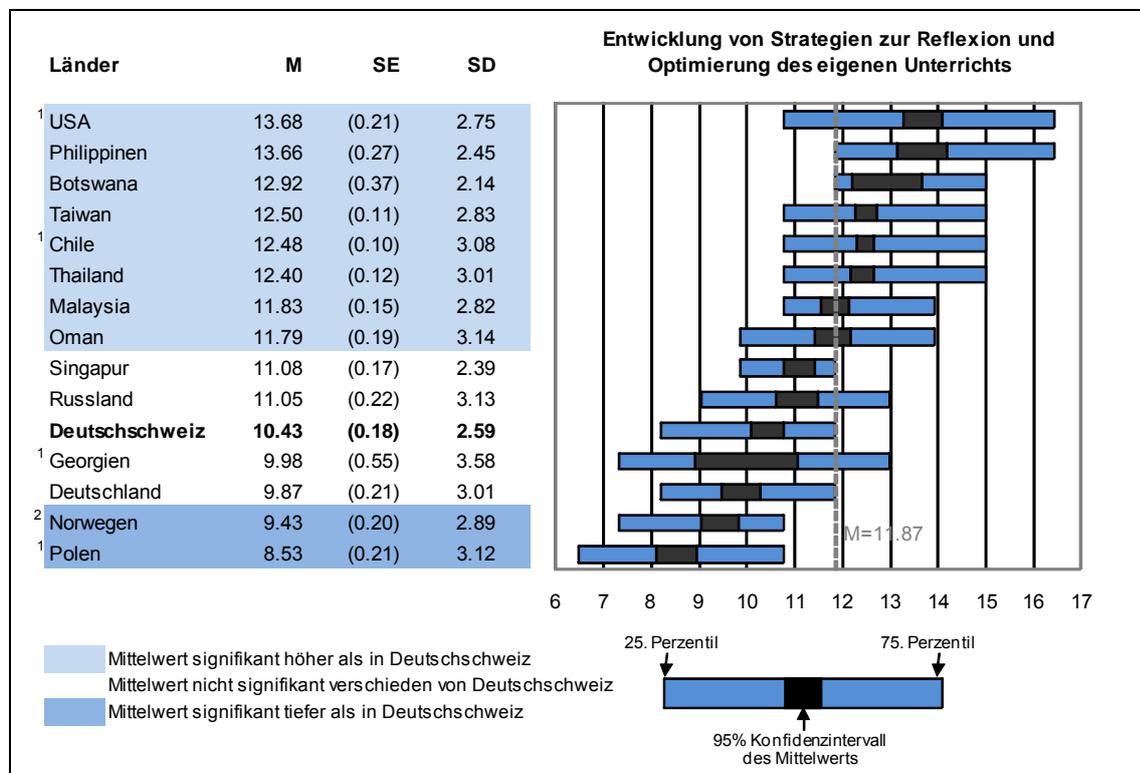
<sup>2</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einem Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 4.3: Lerngelegenheiten von angehenden Primarlehrpersonen im Ländervergleich zur Entwicklung von Strategien bezüglich der Reflexion und Optimierung des eigenen Unterrichtsverhaltens in der Berufspraxis

Für die zukünftigen Lehrpersonen der Sekundarstufe I zeigt sich ein ähnliches Ergebnis wie für die angehenden Primarlehrpersonen. Wiederum liegt der internationale Durchschnitt mit 11.87 Punkten im zustimmenden Bereich (Abbildung 4.4). Auch die Studierenden der Deutschschweiz bewerten derartige Lerngelegenheiten mit durchschnittlich 10.43 Punkten einerseits erneut (eher) positiv, andererseits aber dennoch bedeutend tiefer als im internationalen Mittelwert. Signifikant häufiger als in der Deutschschweiz werden diese Lerngelegenheiten in den USA, den Philippinen, Botswana, Taiwan, Chile, Thailand, Malaysia und Oman zum Ausdruck gebracht und bedeutend weniger in Norwegen und Polen. Im Bereich der Deutschschweiz befinden sich die Werte von Singapur, Russland, Georgien und Deutschland.

Dass sich die Ergebnisse der Deutschschweiz sowohl für die angehenden Lehrpersonen der Primar- als auch der Sekundarstufe I (eher) in der unteren Hälfte befinden, ist verblüffend. Es scheint, dass trotz der Einphasigkeit der Ausbildung (theoretische und praktische Ausbildung im Wechselspiel), eine Bezugnahme von Theorie und Praxis nicht optimal gelingt. Zugegebenerweise muss eingestanden werden, dass den Ländern mit einer typischen Zweiphasigkeit der Ausbildung (theoretische und praktische Ausbildung aufeinander folgend), wie beispielsweise Deutschland und teilweise Norwegen, dieser Reflexionszusammenhang noch weniger gelingt. Es ist verständlich, dass Lehrerbildnerinnen und -bildner häufig auf die Notwendigkeit von mehr Praxis in der Ausbildung hinweisen. Wenn dieses „Mehr“ jedoch nicht von geführten Reflexionsmöglichkeiten begleitet ist, dann landet man in derartigen Betrachtungen unweiger-

lich in der unteren Hälfte im Ländervergleich. Denn sicherlich gilt, dass ein Mehr an Praxis ohne Möglichkeit zur Reflexion diese Praxis blind macht (es muss aber in vertiefenden Analysen noch eruiert werden muss, wie die USA und die Philippinen dieses Thema inhaltlich bewältigen).



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1</sup>) USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup>) Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

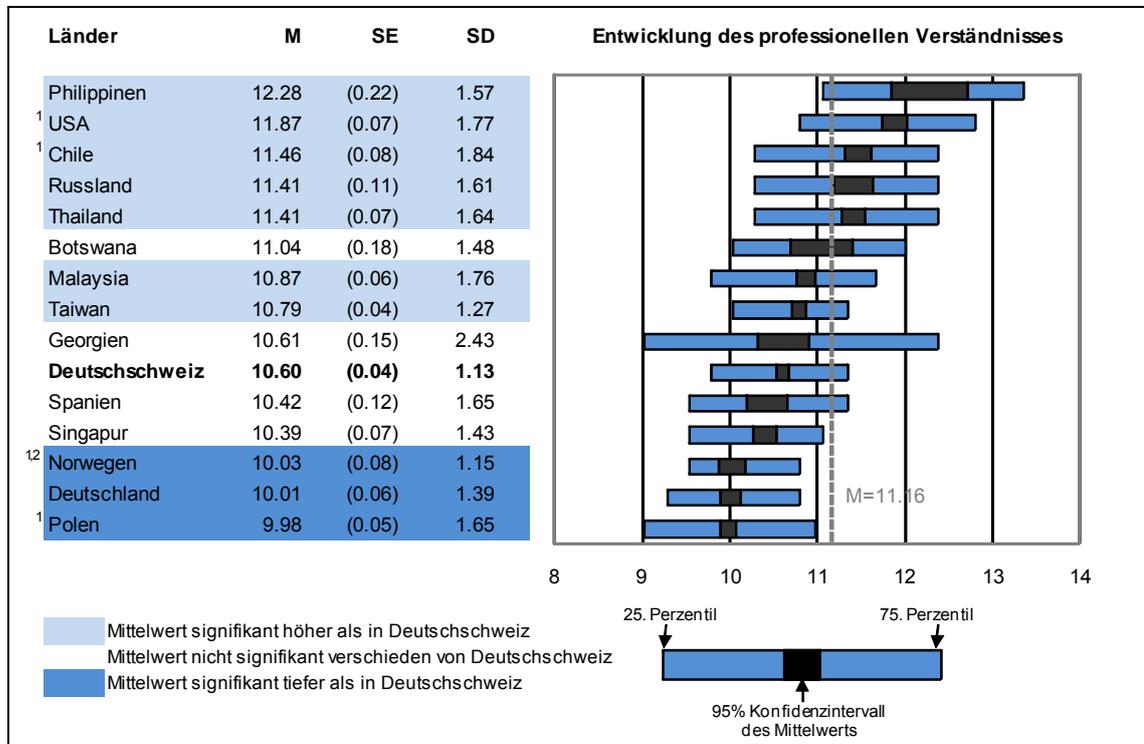
Abbildung 4.4: Lerngelegenheiten von angehenden Sekundarlehrpersonen I im internationalen Vergleich hinsichtlich der Entwicklung von Strategien zur Reflexion und Optimierung des eigenen Unterrichts

### Entwicklung professionellen Verständnisses

Die Skala *Entwicklung professionellen Verständnisses* basiert auf acht Items. Die Studierenden gaben Auskunft, wie oft (von 1=„nie“ bis 4=„oft“) sie im Rahmen ihrer Ausbildung Gelegenheit hatten, beispielsweise „Ethische Standards und Verhaltensregeln zu studieren, die von Lehrpersonen erwartet werden“ und „Lernen, wie man Forschungsergebnisse nutzt, um das eigene Wissen und Handeln zu verbessern“. Grundsätzlich geht es also darum, dass (a) Unterrichtsstandards, (b) Strategien der Wirksamkeit, aber auch (c) berufliches Wissen und (d) eigener Lernbedarf zu Zwecken der Verbesserung des Berufserfolgs und der Berufsidentität reflektiert werden. In der von Oser und Oelkers durchgeführten „Überprüfung der Wirksamkeit der Lehrerbildung in der Schweiz“ (2001, S. 289) hat diese Dimension am schlechtesten von allen Standards abgeschnitten. Dort wurde gezeigt, dass kaum etwas vermittelt wurde, das dazu hätte führen sollen, die persönliche Ausbildung zu bedenken, zu planen oder zu gestalten.

Die angehenden Primarlehrpersonen bewerten auch die Lernmöglichkeiten bezüglich der Entwicklung eines professionellen Verständnisses mit einem Mittelwert von 11.16

Punkten insgesamt positiv (Abbildung 4.5). In der Deutschschweiz fällt das Urteil der Studierenden mit einem Durchschnitt von 10.60 Punkten bedeutend tiefer aus, aber dennoch (eher) zustimmend. Gleichauf mit der Deutschschweiz liegen Botswana, Georgien, Spanien und Singapur, deutlich tiefer Norwegen, Deutschland und Polen und signifikant höher die Philippinen, die USA, Chile, Russland, Thailand, Malaysia und Taiwan.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1)</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

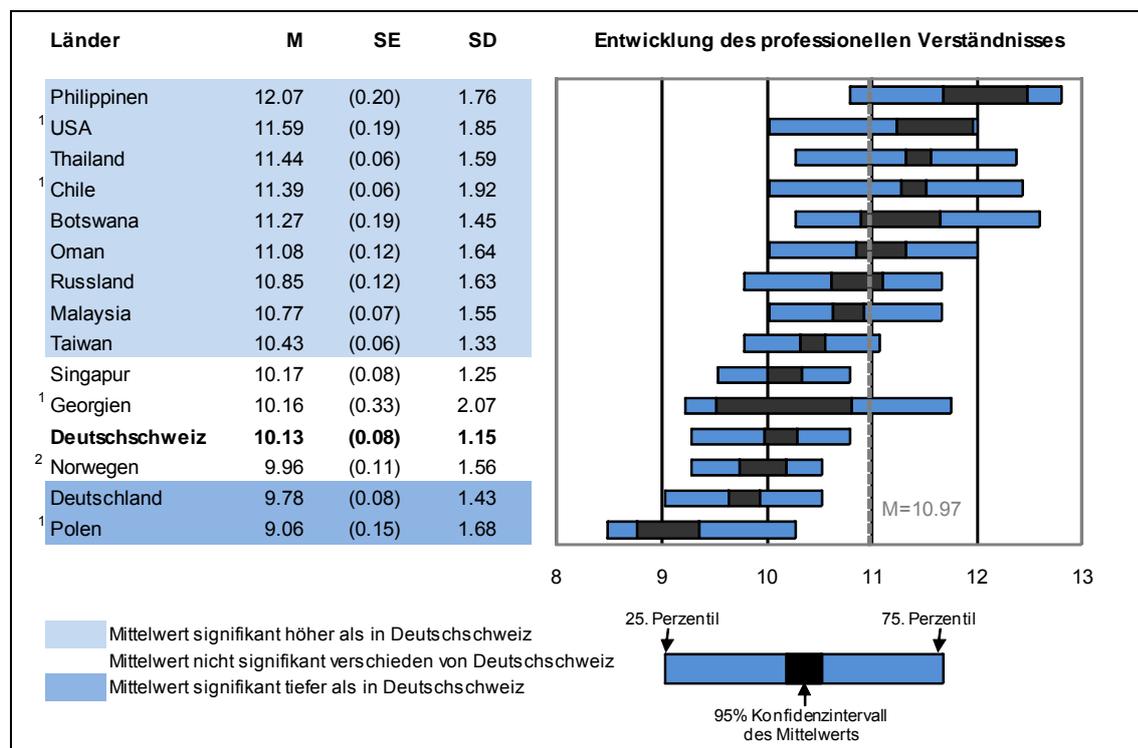
<sup>2)</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einem Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 4.5: Lerngelegenheiten von angehenden Primarlehrpersonen im Ländervergleich bezüglich der Entwicklung des professionellen Verständnisses

Die Ergebnisse der angehenden Lehrpersonen der Primar- und Sekundarstufe I entsprechen sich erneut weitgehend. Die Bewertung der zukünftigen Sekundarstufenlehrkräfte I aus der Deutschschweiz fällt wiederum knapp positiv aus (10.13 Punkte), jedoch deutlich tiefer als der internationale Mittelwert (10.97 Punkte) (Abbildung 4.6). Während in den Philippinen, den USA, Thailand, Chile, Botswana, Oman, Russland, Malaysia und Taiwan derartigen Lerngelegenheiten bedeutend häufiger als in der Deutschschweiz zugestimmt wird, fallen die Beurteilungen für Singapur, Georgien und Norwegen in etwa gleich und für Deutschland und Polen signifikant tiefer aus.

Insgesamt fällt auf, dass es vor allem europäische Länder sind, die im unteren Viertel der Länderhierarchie liegen. Zuerst reihen sich die Philippinen, die USA, Chile und Thailand ein. Die angehenden Lehrpersonen der Deutschschweiz bringen insbesondere im Vergleich mit diesen Ländern nur wenig Lerngelegenheit hinsichtlich der Professionalisierung ihrer Berufspraxis zum Ausdruck. Dies bedeutet, dass der reflexive Zugang zum Lehrerberuf im Vergleich zu diesen Ländern bedeutend weniger bzw. in Bezug auf die Skala nur mässig ausgebildet ist. Interessant ist, dass Oser und Oelkers (2001, S. 289) schon vor knapp 10 Jahren feststellen konnten, dass angehende Lehr-

personen in der Schweiz den Standard „Die eigene Weiterbildung planen“ als kaum behandelt bewerten.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1</sup>) USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup>) Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 4.6: Lerngelegenheiten von angehenden Sekundarlehrpersonen I im internationalen Vergleich bezüglich der Entwicklung des professionellen Verständnisses

## 4.2 Fazit

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die pädagogisch-didaktischen Lerngelegenheiten von den Studierenden der Deutschschweiz im internationalen Vergleich als unterdurchschnittlich vorhanden bewertet werden. Die pädagogische Ausbildung und deren Praxisreflexion scheinen dementsprechend in der Deutschschweiz zu wünschen übrig zu lassen. Folgt man den Ergebnissen von TEDS-M, so scheint es, dass demgegenüber die fachliche und fachdidaktische Ausbildungsarbeit viel umfassender geleistet wird. Es fehlt jedoch an einer Zusammenführung der Aspekte Unterrichtslehre und fachbezogenes Arbeiten. Die Studierenden scheinen eher das Gefühl zu haben, dass beides getrennt voneinander verläuft. Die Gelegenheit zur Reflexion des professionellen Selbstverständnisses ist in der Deutschschweiz im Vergleich zu anderen Ländern tief. Hier scheint ein europäisches Phänomen sichtbar zu werden, das vermutlich mit der Bewertung des Lehrerberufs in den jeweiligen Kulturen und Gesellschaften zusammenhängt. Die europäischen Länder Deutschland, Spanien, Norwegen und Polen liegen zusammen mit der Deutschschweiz hinsichtlich der hier betrachteten Lerngelegenheiten fast durchwegs am Ende der Ländervergleiche – das mag doch zu erstaunen.

## 5 Überzeugungen bezüglich des Lehrens und Lernens von Mathematik

Der Weg vom (professionellen) Wissen zum Handeln ist weit und noch immer von vielen Geheimnissen umhüllt. Einigkeit besteht darüber, dass Überzeugungen – also implizit oder explizit subjektiv für wahr gehaltenen Konzeptionen – eine orientierende und handlungsleitende Kraft besitzen, so dass ihnen entscheidende Bedeutung hinsichtlich der Anwendung von Wissen in Handlungssituationen zukommt. So konnte bereits mehrmals nachgewiesen werden, dass bei Lehrpersonen zwischen Überzeugungen und Unterrichtshandeln bedeutsame Beziehungen bestehen (Peterson et al., 1989; Staub & Stern, 2002; Stipek et al., 2001). Sollen angehende Lehrpersonen gezielt auf ein professionelles Handeln in der Unterrichtspraxis vorbereitet werden, so stellt neben der Vermittlung von professionsbezogenem Wissen auch die Herausbildung professionsbezogener Überzeugungen zentrales Ziel von Lehrerbildung dar. Im Rahmen von TEDS-M wurde daher auch der Frage nachgegangen, über welche Überzeugungen bezüglich des Lehrens und Lernens von Mathematik Studierenden am Ende ihrer Lehrerbildung verfügen.

Überzeugungen zum Lehren und Lernen bzw. zum Erwerb von Wissen können nach den beiden Sichtweisen *Transmission* und *Konstruktivismus* unterschieden werden (Blömeke et al., 2008; Brunner et al., 2006; Calderhead, 1996; Leuchter et al., 2006; Staub & Stern, 2002). Unter transmissionsorientierter Sicht wird die Auffassung verstanden, dass die Lehrperson den Schülerinnen und Schülern Wissen zu vermitteln habe (z.B. im Sinne eines Frontalunterrichts anhand von Lehrvorträgen). Die konstruktivistische Sichtweise geht demgegenüber davon aus, dass Lernprozesse selbstgesteuerte Konstruktionsprozesse der Schülerinnen und Schüler darstellen, welche die Lehrperson durch Bereitstellung geeigneter Lernumgebungen und anregender Materialien zu initiieren und unterstützend zu begleiten habe. In Bezug auf die Überzeugungen des Lehrens und Lernens von Mathematik zeigte sich, dass Lehrpersonen, welche eine stärker konstruktivistische Auffassung bezüglich des Lernens von Mathematik zum Ausdruck bringen, den Schülerinnen und Schülern häufiger kognitiv anregende Problemlöseaufgaben und anspruchsvollere Textaufgaben zur Verfügung stellen, als Lehrpersonen, welche deutlich transmissionsorientierte Auffassungen vertreten (Helmke & Weinert, 1997; Peterson et al., 1989; Staub & Stern, 2002). Basierend auf derartigen Erkenntnissen hat sich bei Expertinnen und Experten der Bildungsforschung und Schulpädagogik die Ansicht durchgesetzt, dass sich erfolgreiche Lehrpersonen insbesondere durch ein Gelingen kognitiver Aktivierung bei Schülerinnen und Schülern auszeichnen, wofür vor allem konstruktionsorientierte Sichtweisen verantwortlich gemacht werden. Häufig wenig Beachtung findet dabei, dass auch transmissionsorientierte Lehrverfahren kognitive Aktivierung hervorrufen können und sich die beiden Sichtweisen keineswegs auszuschließen haben. So kann es beispielsweise lernwirksam sein, Einführungen in neue Inhalte in transmissionsorientierter Form eines Lehrvortrages abzuhalten und darauf aufbauende Vertiefungen und Anwendungen konstruktionsorientiert anzugehen. Eine erfolgreiche Lehrperson zeichnet sich dementsprechend wohl weniger durch eine einseitig konstruktionsorientierte Sichtweise aus, sondern vielmehr durch den adäquaten Einsatz transmissions- und konstruktionsbasierter Methoden und somit durch eine Ausbalancierung transmissions- und konstruktionsbasierter Überzeugungen. Aufgabe von Lehrerbildung stellt daher die Herausbildung konstruktionsorientierter Sichtweisen bei bzw. mit den Studierenden dar und dies unter der Bedingung einer gleichzeitigen Anerkennung eines situationsspezifisch wirksamen Einsatzes transmissionsbasierter Lehrmethoden – wodurch transmissionsorientierte Sichtweisen ebenfalls nicht negiert werden sollten.

In Anlehnung an die bestehende Forschungslage wurden in TEDS-M je eine Skala zu *Transmissionsorientierung* und *Konstruktionsorientierung* eingesetzt:

Die *Transmissionsorientierung* wurde mit acht Items abgebildet. Die Studierenden wurden dabei gebeten, Aussagen wie beispielsweise „Schülerinnen und Schüler lernen Mathematik am besten, indem sie den Erklärungen der Lehrperson aufmerksam folgen“ und „Man muss Schülerinnen und Schülern exakte Verfahren beibringen, damit sie mathematische Probleme lösen können“ einzustufen (von 1=„stimme überhaupt nicht zu“ bis 6=„stimme völlig zu“). Die Skala enthält aber auch Items, welche sich nicht direkt auf den Lehr-Lernprozess im Sinne der Transmission (d.h. die Inhalts-Vermittlung bzw. -Übertragung) beziehen, sondern auf das Lernergebnis, so beispielsweise „Man muss ein mathematisches Problem nicht wirklich verstanden haben, Hauptsache man kommt auf die richtige Lösung“ und „Wenn Schülerinnen und Schüler sich mit mathematischen Aufgaben befassen, ist das korrekte Ergebnis wichtiger als der Lösungsweg“. Anhand der Skala wird somit die Überzeugung der Studierenden hinsichtlich der Kraft standardisierter Vermittlungsverfahren durch die Lehrperson bezüglich des Lernens von Mathematik erhoben. Zugleich wird mit dieser Überzeugung eine Überordnung der korrekten Lösung gegenüber dem Verstehen mathematischer Problemlösungen in Beziehung gesetzt.

Die *Konstruktionsorientierung* wurde mit sechs Items erfasst. Dabei wurden die Studierenden um Einstufungen von Aussagen (wiederum von 1 = „stimme überhaupt nicht zu“ bis 6 = „stimme völlig zu“) wie beispielsweise „Lehrpersonen sollten Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geben, ihre eigenen Wege zu finden, um eine Aufgabe zu lösen“ und „Die Zeit, die man verwendet, um herauszufinden, warum ein Lösungsweg einer mathematischen Aufgabe funktioniert hat, ist sinnvoll genutzte Zeit“. Auch diese Skala beinhaltet zudem ein Item, welches sich auf das Lernergebnis bezieht: „In der Mathematik ist es nicht nur wichtig, die richtige Lösung zu finden, sondern auch zu verstehen, warum diese Lösung richtig ist“. Zusammenfassend bringt die Skala somit die Überzeugung der Studierenden hinsichtlich der Bedeutung eines auf Verständnis, Selbstständigkeit und Lernbegleitung ausgerichteten Lehrerverhaltens bezüglich des Lernens von Mathematik zum Ausdruck.

#### *Zur Interpretation der Ergebnisse*

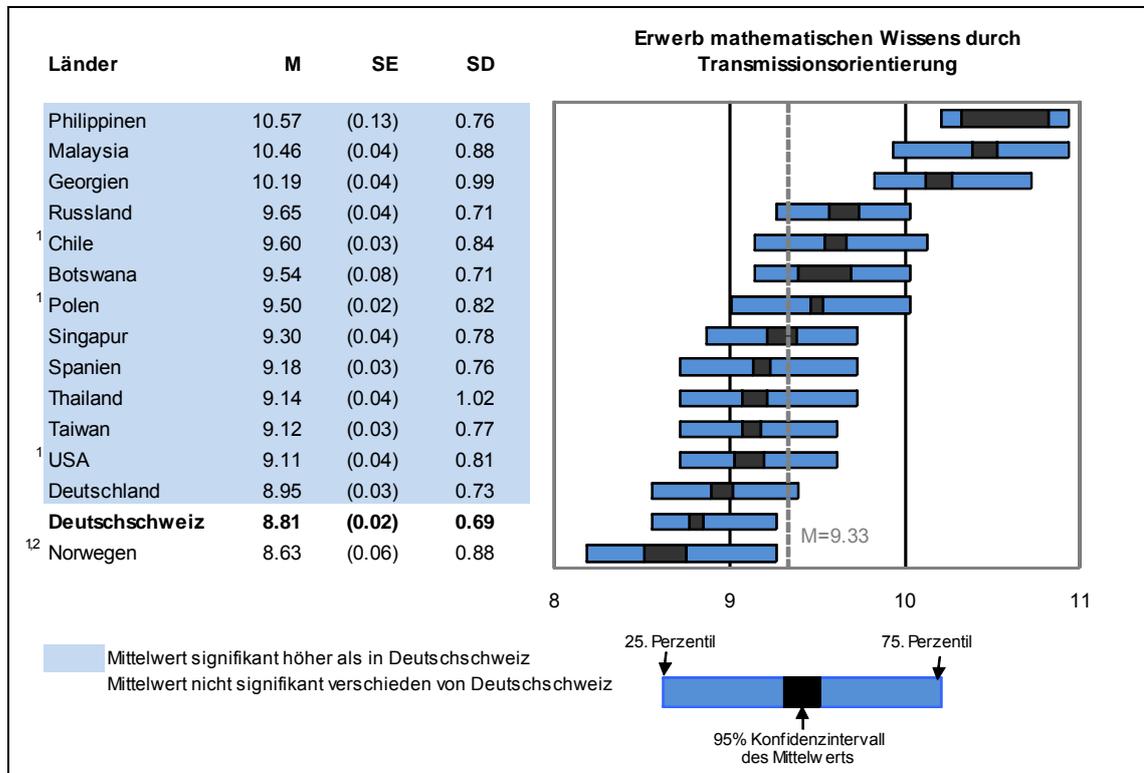
Die Skalen im Bereich der Überzeugungen wurden jeweils derart abgebildet, dass der theoretische Skalen-Mittelpunkt bei 10 liegt. So steht der Wert 10 in Bezug auf die hier zugrunde liegende sechsstufige Likert-Skala (1 = „stimme überhaupt nicht zu“ bis 6 = „stimme völlig zu“) für die neutrale Position von 3.5. Während ein Wert von grösser 10 somit eine Zustimmung zum Ausdruck bringt, bedeutet ein Wert von kleiner 10 eine ablehnende Bewertung.

## **5.1 Ergebnisse für die angehenden Primarlehrpersonen**

### *Transmissionsorientierung*

Die Bewertung der Transmissionsorientierung der angehenden Primarlehrpersonen fällt in den beteiligten Ländern in TEDS-M mit einem internationalen Mittelwert von 9.33 deutlich unter dem theoretischen Skalen-Mittelpunkt von 10 aus (Abbildung 5.1). Während sich für die Philippinen, Malaysia und Georgien durchschnittlich zustimmende Transmissionsorientierungen zeigen, fallen diese in allen anderen Ländern (eher) ablehnend aus. Die Deutschschweiz liegt mit einem Mittelwert von 8.81 zusammen mit Norwegen am untersten Ende der Skala – wodurch sich diese beiden Länder auch von allen anderen Ländern bedeutsam unterscheiden. Dies bedeutet, dass die Studierenden der Deutschschweiz eine lehrerbasierte Vermittlung mathematischen Wissens, welche zudem stärker das korrekte Ergebnis als den Lösungsprozess anvisiert, sowohl in Relation auf die zugrundeliegende Skala als auch im internationalen Ländervergleich

deutlich ablehnen. Die dargestellten Balken (25. bis 75. Perzentil der Antworten) lassen zudem erkennen, dass die Überzeugungen der Studierenden der Deutschschweiz (SD=.69) im internationalen Vergleich relativ homogen ausfallen.

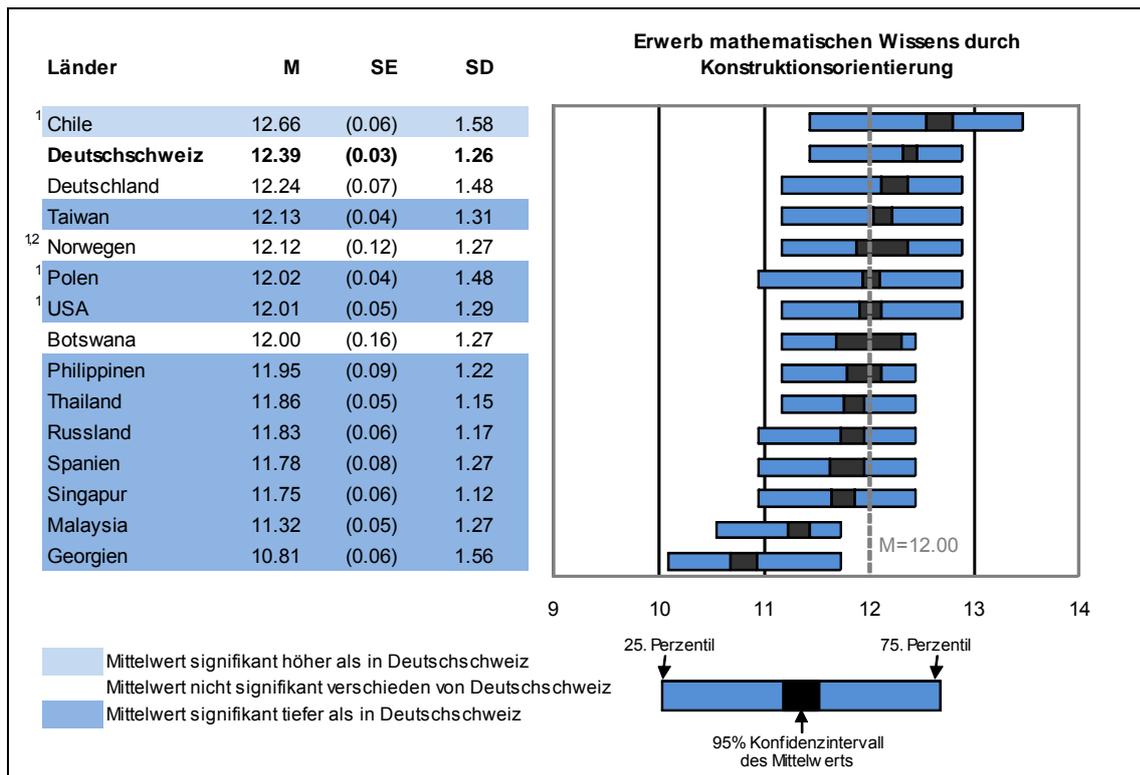


Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.  
<sup>1</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.  
<sup>2</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 5.1: Überzeugung zum Erwerb mathematischen Wissens: *Transmissionsorientierung* – angehende Primarlehrpersonen im Ländervergleich

### Konstruktionsorientierung

Im Gegensatz zur Transmissionsorientierung fallen die Konstruktionsorientierungen der angehenden Primarlehrpersonen in den TEDS-M Ländern durchwegs deutlich über dem theoretischen Skalen-Mittelpunkt (10) aus, was zu einem hohen internationalen Mittelwert von 12.00 Punkten führt (Abbildung 5.2). Für die Deutschschweiz ergibt sich dabei mit einem Mittelwert von 12.39 die zweithöchste Ausprägung, wobei nur Chile einen bedeutend höheren mittleren Wert aufweist. Von der Deutschschweiz nicht bedeutend abweichend fallen die Durchschnittswerte von Deutschland, Norwegen und Botswana aus. Am untersten Ende der Skala befinden sich Malaysia und Georgien, welche signifikant niedrigere Werte als alle anderen Länder ausweisen – wobei das Ergebnis von Georgien nochmals bedeutend tiefer als jenes von Malaysia ausfällt. Insgesamt kann festgehalten werden, dass in allen Ländern Mehrheiten der Studierenden die Überzeugung vertreten, dass Lernprozesse im Bereich der Mathematik insbesondere durch Eigenaktivität der Schülerinnen und Schüler vonstatten gehen und somit der Lehrperson im Prozess der Aneignung mathematischen Wissens in erster Linie die Aufgaben der Bereitstellung kognitiv anregender Materialien sowie der Begleitung und Unterstützung individueller Lernprozesse zukommt. Im Vergleich zur Transmissionsorientierung fällt schliesslich auf, dass die Varianz der Antworten hier in allen Ländern bedeutend grösser ausfällt.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

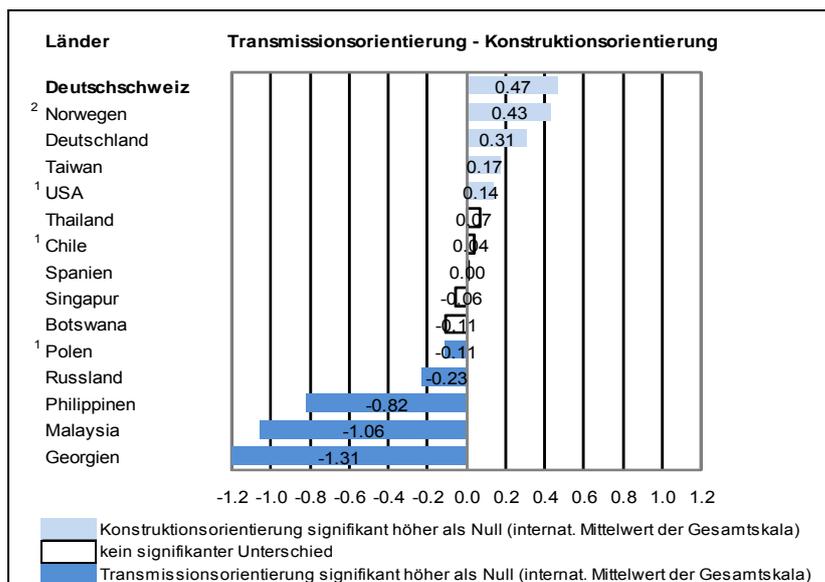
<sup>2</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 5.2: Überzeugung zum Erwerb mathematischen Wissens: *Konstruktionsorientierung* – angehende Primarlehrpersonen im Ländervergleich

### *Verhältnis von Transmissions- und Konstruktionsorientierung*

Nachdem aufgezeigt werden konnte, dass angehende Primarlehrkräfte in allen Ländern mehrheitlich konstruktionsorientierte Sichtweisen zum Lehren und Lernen zum Ausdruck bringen, dass aber in einzelnen Ländern auch transmissionsorientierte Sichtweisen bei Studierenden durchaus beachtlich ausgeprägt sind, interessiert, wie sich das Verhältnis dieser beiden Sichtweisen im internationalen Vergleich zeigt. Dieses Verhältnis wird anhand ipsativer Werte veranschaulicht. Ipsative Werte geben die relative Position auf einer ersten Skala (hier z.B. Transmissionsorientierung) im Verhältnis zur relativen Position auf einer zweiten Skala (hier somit Konstruktionsorientierung) auf Länderebene an.<sup>7</sup> Der Mittelwert der ipsativen Werte ist somit sowohl auf Individual- als auch auf Länderebene Null. Ein positiver Wert bedeutet, dass der betreffenden Überzeugung im Vergleich zur zweiten Überzeugung stärker zugestimmt wird als im internationalen Vergleich üblich ist. Anhand der ipsativen Werte kann somit veranschaulicht werden, wie sich das Verhältnis von Transmissions- und Konstruktionsorientierung in einem Land in Relation auf die internationalen Ausprägungen darstellt, wodurch beispielsweise kulturelle Prägungen der Ergebnisse ersichtlich werden.

<sup>7</sup> Die ipsativen Werte wurden folgendermassen berechnet: Nach einer z-Transformation der interessierenden Skalen wurde auf Individualebene der arithmetische Mittelwert von diesen Skalen berechnet ( $M_{\text{Skala 1, Skala 2}}$ ). Dieser Mittelwert wurde dann einerseits vom Mittelwert der ersten Skala ( $M_{\text{Skala 1}} - M_{\text{Skala 1, Skala 2}}$ ) und andererseits vom Mittelwert der zweiten Skala subtrahiert ( $M_{\text{Skala 2}} - M_{\text{Skala 1, Skala 2}}$ ), woraus die ipsativen Werte entstanden (Fischer, 2004; Klieme und Vieluf, 2009).



Anmerkungen: <sup>1</sup> Norwegen, USA, Polen und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.  
<sup>2</sup> Die Stichprobe in Norwegen umfasst nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

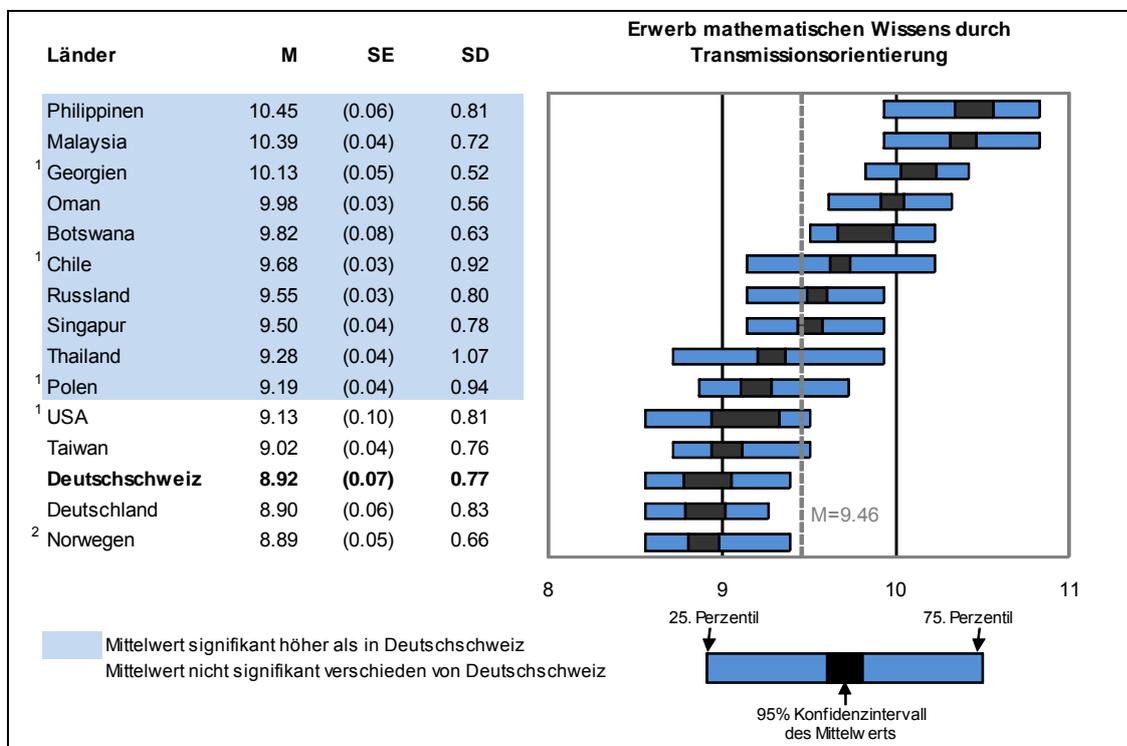
Abbildung 5.3: Verhältnis von Transmissions- und Konstruktionsorientierung von Primarlehrpersonen im Ländervergleich

Abbildung 5.3 veranschaulicht die Verhältnisse an Zustimmung zu Transmissions- und Konstruktionsorientierung in Relation zum internationalen Mittelwert der Gesamtskala Überzeugung bezüglich des Lehrens und Lernens von Mathematik (Transmissions- und Konstruktionsorientierung vereinigt) für die einzelnen Länder. Während angehende Primarlehrkräfte einiger Länder die Konstruktionsorientierung gegenüber der Transmissionsorientierung deutlich (Deutschschweiz, Norwegen und Deutschland) oder aber weniger deutlich, aber immer noch statistisch signifikant, befürworten (Taiwan und USA), stimmen in anderen Ländern die angehenden Primarlehrpersonen transmissionsorientierten Sichtweisen äusserst stark (Georgien, Malaysia und Philippinen) bzw. etwas stärker zu (Russland und Polen). Profile, welche dem Mittelwert der TEDS-M Länder entsprechen, finden sich für Thailand, Chile, Spanien, Singapur und Botswana. Betrachtet man die erwähnten drei Gruppen an Ländern, so zeigen sich – zumindest in Tendenz – kulturelle Abgrenzungen. Am Gesamtmittelwert relativierte Zustimmungen zu Transmissionsorientierungen finden sich insbesondere in westlich geprägten Ländern, während Transmissionsorientierungen vor allem durch östliche und asiatische Länder zum Ausdruck gebracht werden. In der Mitte befinden sich schliesslich Länder ausserhalb des Ost-West-Gefälles sowie Länder einer der erwähnten geographischen Regionen, welche jedoch häufig deutlichem Einfluss anderer Kulturen unterliegen. Setzt man dieses Ergebnis mit der von Hofstede (2001) erarbeiteten Kulturdimension Individualismus versus Kollektivismus in Beziehung, so erhärten sich die aufgezeigten kulturellen Unterschiede. In Ländern, in welchen die angehenden Primarlehrpersonen stärker Konstruktionsorientierungen zum Ausdruck bringen, herrschen eher individualistisch geprägte Kulturen vor, während Länder mit stärker vertretenen Transmissionsorientierungen eher kollektive Kulturen darstellen.

## 5.2 Ergebnisse für die angehenden Sekundarstufenlehrpersonen I

### Transmissionsorientierung

Die Bewertung der Transmissionsorientierung der angehenden Sekundarstufenlehrpersonen I fällt ähnlich wie jene der Primarlehrpersonen aus. Wiederum liegt der arithmetische Mittelwert mit 9.46 deutlich unter dem theoretischen Skalen-Mittelpunkt (10) (Abbildung 5.4). Mit den Philippinen, Malaysia und Georgien befinden sich erneut dieselben drei Länder am oberen Ende und mit Norwegen, Deutschland und der Deutschschweiz dieselben drei Länder am unteren Ende der Skala. Mit Ausnahme zu USA und Taiwan unterscheiden sich die drei letztgenannten Länder auch deutlich von allen an TEDS-M beteiligten Ländern. Das Ergebnis der Studierenden der Deutschschweiz fällt mit 8.92 Punkten nur unwesentlich höher aus als jenes ihrer Kolleginnen und Kollegen mit angehender Unterrichtsbefähigung auf der Primarstufe (M = 8.81). Somit bringen auch die angehenden Sekundarlehrpersonen I deutlich zum Ausdruck, dass sie eine rein lehrerorientierte Vermittlung mathematischen Wissens ablehnen.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1</sup> USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

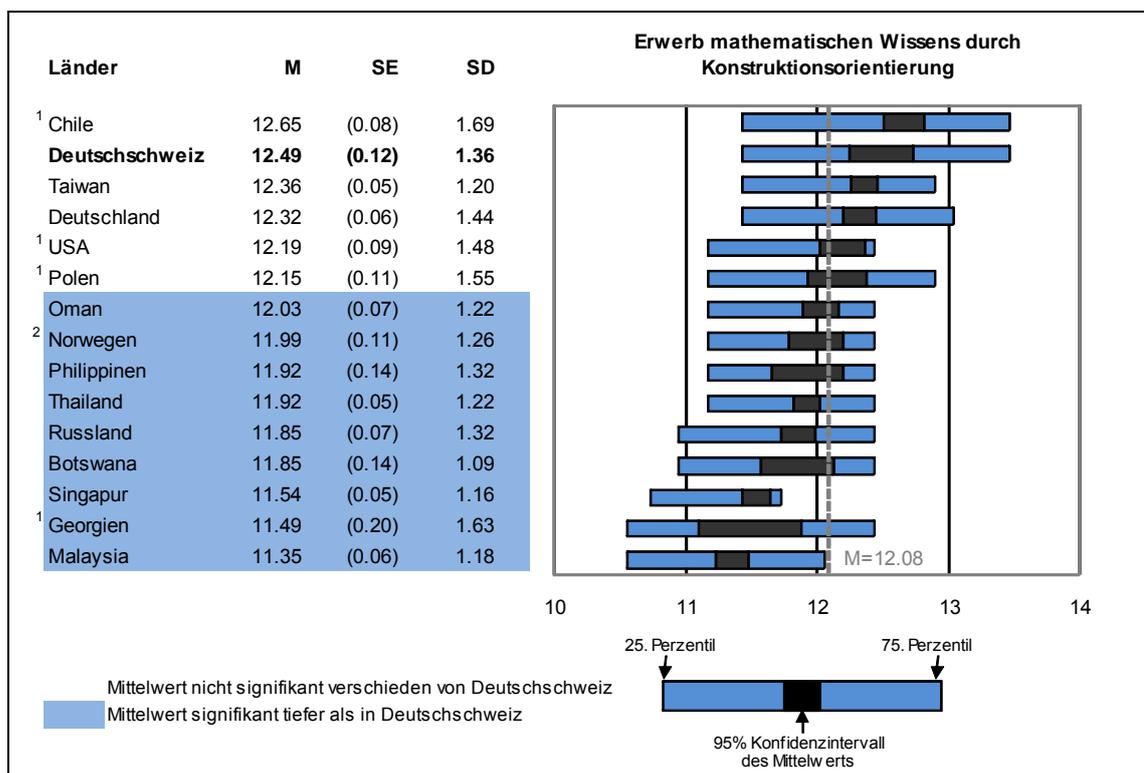
<sup>2</sup> Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 5.4: Überzeugung zum Erwerb mathematischen Wissens: *Transmissionsorientierung* – angehende Sekundarlehrpersonen I im Ländervergleich

### Konstruktionsorientierung

Auch die Konstruktionsorientierung der angehenden Sekundarstufenlehrpersonen I zeigt sich dem Ergebnis der zukünftigen Primarlehrpersonen sehr ähnlich. Mit einem arithmetischen Mittelwert von 12.08 fällt die Zustimmung der Aneignung mathematischen Wissens durch einen individuellen Konstruktionsprozess international sehr hoch aus (Abbildung 5.5). Die deutlichsten Zustimmungen finden sich auch hier für Chile und

die Deutschschweiz, wobei sich das Ergebnis der Deutschschweiz ebenfalls nicht signifikant von Taiwan, Deutschland, den USA und Polen unterscheidet. Die geringsten Bewertungen zeigen sich für Malaysia, Georgien und Singapur. Mit 12.32 Punkten fällt der arithmetische Mittelwert für die Studierenden zur Sekundarstufenlehrkraft I der Deutschschweiz wiederum etwa gleich hoch wie für die angehenden Primarlehrkräfte (M = 12.39) aus. Insgesamt erweisen sich die Einstufungen der Studierenden schliesslich auch hier in allen Ländern bedeutend breiter als in Bezug auf die Transmissionsorientierung.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1)</sup> USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2)</sup> Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

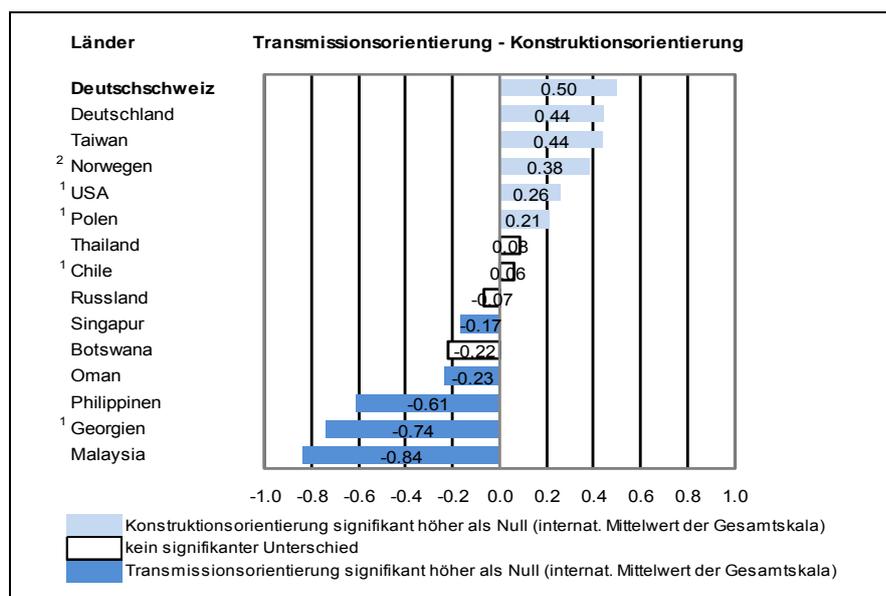
Abbildung 5.5: Überzeugung zum Erwerb mathematischen Wissens: *Konstruktionsorientierung* – angehende Sekundarlehrpersonen I im Ländervergleich

### *Verhältnis von Transmissions- und Konstruktionsorientierung*

Nach der Betrachtung der beiden Lehr-Lern-Überzeugungen Transmission und Konstruktion im Bereich der Mathematik interessiert nun wiederum, wie sich deren Verhältnis in den einzelnen Ländern in Relation auf den internationalen Mittelwert darstellt – wodurch zugleich kulturelle Unterschiede betrachtet werden.

Aus Abbildung 5.6 können die Verhältnisse anhand der dargestellten ipsativen Werte entnommen werden. Wie bereits für die angehenden Primarlehrpersonen zeigen sich auch für die zukünftigen Sekundarstufenlehrkräfte I drei kulturell relativ deutlich unterscheidbare Gruppen an Ländern. In Relation zum internationalen Mittelwert der Gesamtskala (Transmissions- und Konstruktionsorientierung vereinigt) werden insbesondere in westlich geprägten Kulturen konstruktionsorientierten Überzeugungen deutlich stärker zugestimmt als transaktionsorientierten Sichtweisen (Deutschschweiz,

Deutschland, Norwegen, USA, Polen sowie Taiwan). Umgekehrt zeigen sich die Ergebnisse für die meisten Länder aus dem östlichen und asiatischen Raum (Malaysia, Georgien, Philippinen, Oman sowie Singapur). Profile um den internationalen Mittelwert weisen mit Chile und Botswana wiederum jene Länder auf, welche sich nicht dem Ost-West-Verhältnis zuordnen lassen sowie hier zusätzlich Thailand und Russland. Auch hier lässt sich das Ergebnis anhand der Kulturdimension Individualismus versus Kollektivismus nach Hofstede (2001) weitgehend widerspiegeln. So sind es überwiegend Studierende von individualistisch geprägten Ländern, welche in dieser relativen Betrachtung stärker der Konstruktionsorientierung zustimmen und vor allem Studierende kollektivistisch ausgerichteter Kulturen, welche die Überzeugung der Transmission in sich tragen.



Anmerkungen: M = Mittelwert; SE = Standardfehler des Mittelwerts; SD = Standardabweichung.

<sup>1</sup> USA, Polen, Georgien und Chile weisen eine Rücklaufquote von weniger als 75% auf.

<sup>2</sup> Norwegen weist einen Rücklauf von weniger als 60% auf. Die Stichprobe in Norwegen umfasst zudem nur angehende Lehrpersonen mit Mathematik als Schwerpunkt, was auf weniger als einen Drittel der künftigen Lehrpersonen zutrifft.

Abbildung 5.6: Verhältnis von Transmissions- und Konstruktionsorientierung von Sekundarstufenlehrpersonen I im Ländervergleich

### 5.3 Fazit

Erfolgreiche Lehrpersonen zeichnen sich dadurch aus, dass sie fähig sind, Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern auszulösen und aufrechtzuerhalten. In den letzten Jahren hat sich diesbezüglich die Erkenntnis durchgesetzt, dass Lernprozesse selbstgesteuerte Konstruktionsprozesse von Lernenden darstellen und die Aufgabe der Lehrenden daher insbesondere in der Schaffung geeigneter Lernumgebungen und der Bereitstellung anregender Materialien zu sehen ist. Inwieweit angehende Lehrpersonen auf diese Arbeit im Rahmen der Lehrerausbildung vorbereitet werden, kann anhand einer standardisierten Befragung nicht direkt eruiert werden. Daher wurde im Rahmen der Studie TEDS-M für diese Fragestellung auf eine indirekte Erfassung zurückgegriffen: auf die Erfassung von Überzeugungen, welche als handlungsleitend betrachtet werden können. Anhand von Selbstausskünften zu Sichtweisen bezüglich des Lehrens und Lernens von Mathematik bringen die Studierenden zum Ausdruck, inwiefern sie einerseits transmissionsorientiertem und andererseits konstruktionsorientiertem Lehr-

Lernverhalten zustimmen. In Bezug auf optimale Überzeugungsprofile von Lehrerinnen und Lehrern wird erwartet, dass konstruktionsorientierten Sichtweisen deutlich zugestimmt wird, dass aber auch die Vorzüge transmissionsbasierter Lehrmethoden in spezifischen Situationen erkannt werden und dementsprechend auch diese Sichtweise nicht gänzlich negiert wird.

Die Ergebnisse lassen erkennen, dass die angehenden Studierenden sowohl der Primar- als auch der Sekundarstufe I aller TEDS-M-Länder im Durchschnitt stärker eine konstruktionsorientierte Sichtweise des Lehrens und Lernens mathematischer Inhalte als eine transmissionsorientierte Perspektive einnehmen. Dies bedeutet, dass sie grössere Überzeugung in ein Lehrverhalten besitzen, das auf Verständnis, Selbstständigkeit und Lernbegleitung ausgerichtet ist, als auf eine auf standardisierten Vermittlungsverfahren basierende Lehrtätigkeit. Besonders stark ausgeprägt ist diese konstruktionsorientierte Sichtweise in den mittel- und nordeuropäischen Ländern Deutschschweiz, Deutschland und Norwegen aber auch in Chile und Taiwan – und dies wiederum sowohl für angehende Primarlehrpersonen als auch Sekundarstufenlehrkräfte I. Aber auch in allen anderen Ländern fallen nicht nur die mittleren Ausprägungen, sondern selbst der Wert der jeweils auf dem 25. Perzentil liegenden angehenden Lehrperson in den zustimmenden Bereich.

Ein diesbezüglich gegenteiliges Bild zeigt sich in Bezug auf die Transmissionsorientierung. Mit Ausnahme der Philippinen, Malaysia und Georgien liegen die Mittelwerte aller anderen Länder sowohl auf Ebene der Primar- als auch der Sekundarstufe I im ablehnenden Bereich. Besonders deutliche Ablehnung erfährt diese Sichtweise von den drei Ländern aus Mittel- und Nordeuropa (Deutschschweiz, Deutschland und Norwegen). Für alle Länder auf beiden Unterrichtsstufen zeigt sich schliesslich, dass die Variabilität des Antwortverhaltens der Studierenden hinsichtlich der Transmissionsorientierung bedeutend grösser als bezüglich der Konstruktionsorientierung ausfällt.

Hinter den dargelegten Befunden dürften sich (auch) kulturelle Effekte verbergen. Während in individualistischen Gesellschaften konstruktionsorientierten Auffassungen deutlich stärker zugestimmt wird als transmissionsorientierten Sichtweisen (z.B. Deutschschweiz, Deutschland, Norwegen und USA), werden in kollektivistischen Kulturen vergleichsweise stark (auch) transmissionsorientierte Überzeugungen zum Ausdruck gebracht (z.B. Malaysia, Philippinen und Russland). Dieses Ergebnis steht somit in Einklang mit Befunden aus anderen Studien wie beispielsweise TALIS (Klieme & Vieluf 2009).

Hinsichtlich des Ergebnisses der Deutschschweiz lässt sich abschliessend festhalten, dass die angehenden Primar- und Sekundarstufenlehrkräfte I in grosser Deutlichkeit einem konstruktivistischen Lehr-Lernverständnis zustimmen. Damit verbunden lässt sich vermuten, dass sie auch ihr Lehrverhalten stark auf verständnisorientierte und selbstständigkeitsbasierte Lernprozesse auszurichten gedenken. Dies stellt ein erfreuliches Ergebnis dar. Offen bleibt jedoch, inwieweit sich die doch stark abwertende Haltung gegenüber einem transmissionsorientierten Lehrverhalten auswirken wird. Lehrpersonen in der Berufseinführungsphase fühlen sich angesichts der Komplexität alltäglicher Unterrichtspraxis häufig überfordert, wobei sich Strategien der Strukturierung und Ordnungsschaffung als hilfreich und wirksam erweisen. Dazu gehört auch die zielgerichtete Anwendung von Transmissionsmethoden, weshalb es wichtig wäre, wenn diese nicht grundsätzlich negativ konnotiert würden.

## 6 Schlussgedanken und Ausblick

Abschliessend werden weiterführende Gedanken zu den vorgängig beschriebenen Ergebnissen dargestellt. Viele unserer ursprünglichen Erwartungen stellten sich als nicht zutreffend heraus oder müssen zumindest relativiert werden.

1. Die Werte für die fachliche Ausbildung in Mathematik und die Werte für die Mathematikdidaktik fallen sowohl für die angehenden Primar- als auch die Sekundarstufenlehrpersonen I im Ländervergleich entgegen den Erwartungen relativ hoch aus. Das verweist darauf, dass die in den Ausbildungsinstitutionen angestrebte Verbindung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik zu gelingen scheint. Ebenfalls weist dies darauf hin, dass die Lehraufträge im Bereich der Mathematik sehr ernst genommen werden. Der immer wieder prognostizierte Hiatus zwischen der mathematischen Fachausbildung – die, wie oft gesagt wird, für den Unterricht mit den Kindern doch nichts bringen würde – und der Fachdidaktik – die in den Augen von vielen alle Tauglichkeitsmomente ausweist – überwunden. Eine Begründung hierfür könnte sein, dass angehende Lehrpersonen akzeptieren, dass mathematisches Wissen und Denken die unterrichtliche Tätigkeit und das fachdidaktische Verstehen erleichtert. Oder aber es zeigt sich, dass Mathematik als fachdidaktische Auseinandersetzung eben beides impliziert: sowohl das Denken in mathematischen Kategorien an sich als auch das Denken darüber, wie Kinder und Jugendliche mathematisch denken bzw. was Kinder und Jugendliche im Bereich der Mathematik wissen und was man ihnen verständlich beweisen kann. Für das letztere sprechen auch Befunde von Baumert et al. (2010), die zwischen Mathematikdidaktik und Mathematikwissen eine Korrelation zwischen  $r = .80$  und  $.90$  gefunden haben. Dies verweist darauf, dass sich wesentliche Bestände der beiden Bereiche überschneiden. Würde jemand nur das lernen wollen, was später zu vermitteln wäre, dann würde kein Verständnis des mathematischen Denkens entstehen. Wäre das Mathematikdenken in keinem Falle auf die Frage gerichtet, was das für den Lehr-Lernprozess bedeuten könnte, so käme die Frage nach dem mathematischen Erkenntnisprozess des Menschen zu kurz. Die Verbindung von beiden ermöglicht es eine neue Denkkultur zu generieren, nämlich dass man Mathematik deontologisch als Erkenntnisgebilde erfährt, aber auch dass man sie funktional als Anwendung für Physik oder für Biologie oder für den Unterricht versteht. Es ist erfreulich zu sehen, dass die Deutschschweizer Lehrerausbildung in diesen beiden Bereichen im oberen Viertel des Ländervergleichs lokalisiert ist; damit bringen die getesteten Studierenden mit ihrem Ergebnis ein Stück dieser neuen Kultur zum Ausdruck.

2. Das Ergebnis im Bereich der Überzeugungen (beliefs) entspricht einer in der Pädagogischen Psychologie weit verbreiteten Annahme, dass vermehrte Selbsterarbeitung eines Konzeptes und vermehrte Selbstregulierung des Lernens erfolgreich sind. Dabei geht es nicht darum einen radikalen Konstruktivismus im Sinne von Glasersfeld (1996) zu propagieren. Im Gegenteil hat sich eine Kultur im Unterweisen – auch auf der Ebene der Pädagogischen Hochschulen – entwickelt, die bei möglichst hoher Zielgerichtetheit optimale Aktivierung zulässt, dies ohne dem verheerend eintönigen Frageunterricht anheim zu fallen. Erstmals gewarnt vor einer Dichotomisierung zwischen Transmissionismus und Konstruktivismus hat Hoops (1998), indem er darauf hinwies, dass durch die Dichotomisierung des Problems die Frage aus dem Blickfeld gerät, „in welchen Fällen (Fächern, Domänen, Lenzielen) eine Festlegung von Inhalten und Ergebnissen inwieweit möglich bzw. sinnvoll ist. Extreme stellen hier eine physikalische Gesetzmässigkeit und eine Gedichtinterpretation dar“ (ebd., S. 242) (vgl. auch Staub & Stern, 2002; Baeriswyl et al., 2006). Wenn nun die in TEDS-M eingesetzten Items betrachtet werden, so wird deutlich, dass immer entweder ein eher konstruktivistischer oder ein eher transmissionistischer Ton herrscht. Im Sinne des ersten Tons heisst es etwa: „Schülerinnen und Schüler können durchaus auch ohne Hilfe der Lehrperson Lösungswege für mathematische Aufgaben finden“. Zum zweiten Ton finden wir Aussa-

gen wie: „Um in Mathematik gut zu sein, muss man sich einfach nur alle Formeln merken“. Dass nun in den Ausbildungsstätten durchaus eine Kultur herrscht, wo Dozierende dem Diktum des ersten Items folgen, spricht für die Sache. Es scheint, dass Lehrpersonen mit einer Überzeugung aus der Ausbildung entlassen werden, die durchaus einem aktivierenden Lehr-Lernschema entspricht. Es ist erfreulich, dass diese Kultur in der Deutschschweiz eine substantielle Verbreitung findet. Offen bleibt jedoch, ob sich die doch stark abwertende Überzeugung gegenüber der unterrichtlichen Inhaltsvermittlung nicht erschwerend auf die erfolgreiche Praxisbewältigung auswirkt. Die zielgerichtete Anwendung von Transmissionsmethoden stellt eine zentrale Strategie der Komplexitätsreduktion in der Unterrichtstätigkeit dar. Da gerade Lehrpersonen in der Berufseingangsphase von der Komplexität im Unterrichtsberuf überfordert sein können, scheint eine neutrale Konnotation gegenüber der Transmission angemessener als deren völlige Ablehnung.

3. Im Bereich der Lerngelegenheiten bezüglich der pädagogisch-psychologischen Ausbildung bestehen eindeutige Defizite; es gibt zu wenig Gelegenheiten wichtige Dimensionen wie Heterogenität, professionelle Identität und unterrichtliche Strategien und Reflexionen zu betreiben. Wir haben oben angedeutet, dass, wenn Items wie Leistungsmessung und -beurteilung in Theorie und Praxis oder Unterrichtswissen (z.B. Umgang mit Heterogenität, Nutzung von Unterrichtsmedien, Klassenführung, Elternarbeit) eher nicht behandelt wurden bzw. im Vergleich zu andern Ländern von den Studierenden als seltener angeboten zum Ausdruck gebracht werden, so kann davon gesprochen werden, dass hier ein Defizit vorliegt. Es scheint, dass die Theorie der Schule, Ethik und Erziehung, die Motivationstheorie, die Curriculumtheorie im Vergleich zur fachlichen und fachdidaktischen Ausbildung in der Deutschschweiz eher von diesen abgetrennt sind. Dabei sind bezüglich dieses Befundes verschiedene Interpretationen möglich. Einmal kann angenommen werden, dass diese Fachbereiche keine Verankerung im Professionsbild der angehenden Lehrperson gefunden haben. Dann aber könnte man sich auch vorstellen, dass sie von den Fächern zu abgehoben sind, oder dass sie zu allgemein und zu wenig anwendungsorientiert unterrichtet werden. Schliesslich kann man sich auch vorstellen, dass junge Lehrpersonen alle wichtigen Antworten bezüglich der Psychologie des Lehrens und Lernens schon in der Fachdidaktik erfahren. Auf jeden Fall scheint es, dass die angehenden Lehrpersonen eher das Gefühl haben, dass wichtige Wissensseinheiten der Pädagogik und Psychologie nicht gelehrt wurden.

4. Schliesslich haben wir dargelegt, dass der Praxisanteil gross und das Betreuungsverhältnis in der Deutschschweiz sehr hoch ist – das ist erfreulich. Allerdings erhalten die Lehramtskandidatinnen und -kandidaten wenig Gelegenheit alleine, d.h. ohne Anwesenheit der Praxislehrperson, zu unterrichten. Man kann sagen, dass hier zum Ausdruck kommt, dass sie mit den eigentlichen Schwierigkeiten des Klassenmanagements kaum in Berührung kommen, und nur in einer relativ sicheren „heilen“ Schulwelt zu unterrichten lernen, wo die Autorität der Praktikumslehrperson alles, was falsch oder unorganisiert von statten geht, richtet. Es fehlt ihnen das Lernen und Sammeln von Erfahrungen in der Schule als „Emergency-Room“ (Oser, 2000, 2007). Phänomene wie die in den 1970er Jahren festgestellte „Konstanzer Wanne“ (Müller-Fohrbrodt et al., 1978) kommen nur zustande, wenn eine junge Lehrperson von einem behüteten Schulraum plötzlich und ohne Beistand in die Wildnis des pädagogischen Alltags entlassen wird. Junge Lehrpersonen, die nie in der Ausbildung erfahren, wie man mit Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern umgeht, was man tut, wenn sie sich demotiviert geben oder undiszipliniert sind oder unpünktlich, unhöflich, unkontrolliert erscheinen, sind hilflos und können sich kaum auf eine gelingende Praxis freuen. Wir wissen heute, dass mathematische Kompetenz auch schon für Schülerinnen und Schüler ein komplexes Konstrukt ist, das zudem noch in die Teilbereiche Geometrie, Algebra, Arithmetik aufgebrochen wird. Wenn nun das Sammeln authentischer Erfahrungen von Lehrpersonen in diesem Unterrichtsbereich fehlt, so könnte dies leicht dazu führen, dass –

obwohl die Leistungsdiversifikation in der Schweiz kleiner ist als in andern Ländern – das Interesse am Fach und den ihm inhärenten Lernprozessen durch das ewige Zerbrechen der Lehr-Lernlinearität selber unter motivatorischen Beschuss gerät. Das selbständige Ausprobieren, das nachher bearbeitet und reflektiert wird, dem andere Handlungsmodelle entgegen gesetzt werden und das auf den Prüfstand des Erfolgs geführt werden muss, ist der Motor für eine wirksame Unterrichtslehre. Wir lieben es zu behüten, ohne Gegenwirkung vornehmen zu müssen. Genau aber dies müssten wir, wenn Junglehrpersonen auch „geführt“ selbständig und allein im Klassenraum arbeiten würden. Gerade in dieser Hinsicht kommt der Berufseinführungsphase eine zentrale Bedeutung zu.

Als Abschluss sei vermerkt, dass noch dieses Jahr ein nationaler Bericht mit vertiefenden Analysen erscheinen wird. In diesem Bericht werden auch die nationalen Optionen veröffentlicht, so etwa Aussagen zur Praxisausbildung in der Deutschschweiz (Daten der Praxislehrpersonen) und ein Vergleich der Leistungen zwischen Studierenden zu Beginn und am Ende der Ausbildungen (Quasi-Längsschnitt). Ebenfalls werden die internationalen Daten neuen Analysen unterzogen, so Zusammenhangsanalysen (etwa mit der Frage, ob das Ausmass bestimmter Überzeugungen mit der Höhe der Fachdidaktikleistung korreliert) und Analysen zur Frage kausaler Wirkungen (etwa ob, und wenn ja, in welchem Masse der schulische Hintergrund der Eltern die Motivation ihrer Kinder, den Lehrberuf zu wählen, beeinflusst), die meistens auf die verschiedenen Ausbildungskompetenzen gerichtet sind.

# Literaturverzeichnis

- Achtenhagen, F. (1994). Komplexe Lehr-/Lernarrangements und Lernumgebungen: didaktische Differenzierung und curriculare Verknüpfung als zentrale Themen der Berufsbildungsforschung. In: F. Buttler, R. Czycholl & H. Pütz (Hrsg.). *Modernisierung beruflicher Bildung vor den Ansprüchen von Vereinheitlichung und Differenzierung* (Beiträge zur Berufsbildungsforschung der Arbeitsgemeinschaft Berufsbildungsforschung, Nr. 1, S. 207-238). Nürnberg: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit.
- Baeriswyl, F., Wandeler, C. & Oswald, K. (2006). *Die Ausbildungskonzeptionen von betrieblichen Auszubildenden*. Universität Fribourg: Schlussbericht.
- Baumert, J. 2002. Deutschland im internationalen Bildungsvergleich. In: N. Killius, J. Kluge & L. Reisch (Hrsg.). *Die Zukunft der Bildung* (S. 100-150). Frankfurt: Suhrkamp.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., & Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47, 133-180.
- Baumert, J., Lehmann, R., Lehrke, M., Schmitz, B., Clausen, M., Hosenfeld, I., Köller, O. & Neubrand, J. (1997). *TIMSS - Mathematischer-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske+Budrich.
- Beaton, A. E., Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., Smith, T. A. & Kelly, D. L. (1996). *Science Achievement in the Middle School Years. IEA's Third International Mathematics and Science Studie*. Chestnut, MA.
- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann R. (2008) *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare*. Münster: Waxmann.
- Blömeke, S., Kaiser, G., Döhrmann, M. & Lehmann, R. (2010). Mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen angehender Sekundarstufen-I-Lehrkräfte im internationalen Vergleich. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.). *TEDS-M 2008. Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich* (S. 197-238). Münster: Waxmann.
- Bromme, R. (1997): Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In: F.E. Weinert (Hrsg.). *Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 177-212). Göttingen u.a.: Hogrefe.
- Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Klusmann, U., Baumert, J., Blum, W., et al. (2006). Die professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Konzeptualisierung, Erfassung und Bedeutung für den Unterricht. Eine Zwischenbilanz des Coactiv-Projekts. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.). *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des dfg-Schwerpunktprogramms* (S. 54-82). Münster: Waxmann.
- Calderhead, J. (1996). Teachers: Beliefs and knowledge. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Hrsg.). *Handbook of educational psychology* (S. 709-725). New York, NY: Prentice Hall International.
- Diedrich, M., Thussbas, C. & Klieme, E. (2002). Professionelles Lehrerwissen und selbstberichtete Unterrichtspraxis im Fach Mathematik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45, 107-123.
- Fend, H. (2008). *Neue Theorie der Schule. Einführung in das Verstehen von Bildungssystemen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- 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, 263-282.
- Glaserfeld, E., v, (1996). *Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergebnisse, Probleme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Grigutsch, S., Raatz, U., & Toerner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19, 3-45.

- Hascher, T. (2005). Die Erfahrungsfalle. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 5, 30-45.
- Hascher, T., Cocard, Y., & Moser, P. (2004). Forget about theory - practise is all? Student teachers' learning in practicum. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 10, 623-637.
- Helmke, A. (2003). *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern*. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.
- Helmke, A., & Weinert, F. E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F. E. Weinert (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie: Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 71-176). Göttingen: Hogrefe.
- Hofstede, G. (2001). *Culture's Consequences – Comparing Values, Behaviors, Institutions and Organizations Across Nations*. London: Thousand Oaks.
- Holzer, T., Zahner Rossier, C. & Brühwiler, C. (2004). Kompetenzen in Mathematik. In C. Zahner Rossier, S. Berweger, C. Brühwiler, T. Holzer, M. Mariotta, U. Moser & M. Nicoli (Hrsg.). *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Erster nationaler Bericht* (S. 15-26). Neuchâtel: BFS/EDK.
- Hoops, W. (1998). Konstruktivismus: Ein neues Paradigma für Didaktisches Design? *Unterrichtswissenschaft*, 3, 229-253.
- 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.
- Kunter, M., Klusmann, U., Dubberke, T., Baumert, J., Blum, W., Brunner, M., Jordan, A., Krauss, S., Löwen, K., Neubrand, M. & Tsai, Y.-M. (2007). Linking Aspects of Teacher Competence to Their Instruction: Results from the COACTIV Project. In: M. Prenzel (Hrsg.). *Studies on the Educational Quality of Schools. The final report on the DFG Priority Programme*. Münster: Waxmann.
- Lehmann, L., Criblez, L., Guldemann, T., Fuchs, W., & Périsset Bagnoud, D. (2007). *Lehrerinnen- und Lehrerbildung in der Schweiz. Bericht im Rahmen der Bildungsberichterstattung 2006*. Aarau: Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung.
- Leuchter, M., Pauli, C., Reusser, K., & Lipowsky, F. (2006). Unterrichtsbezogene Überzeugungen und handlungsleitende Kognitionen von Lehrpersonen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 9(4), 562-579.
- Moser, P. & Hascher, T. (2000). *Lernen im Praktikum. Projektbericht*. Forschungsstelle für Schulpädagogik und Fachdidaktik, Universität Bern Sekundarlehramt. URL: <http://edudoc.ch/record/2718/files/?ln=de> [On-line].
- Moser, U., Ramseier, E., Keller, C. & Huber, M. (1997). *Schule auf dem Prüfstand. Eine Evaluation der Sekundarstufe I auf der Grundlage der "Third International Mathematics and Science Study"*. Chur: Verlag Rüegger.
- Müller-Fohrbrödt, G., Cloetta, B. & Dann, H. D. (1978). *Der Praxisschock bei jungen Lehrern*. Stuttgart: Klett.
- OECD. (2001). *Lernen für das Leben: Erste Ergebnisse von PISA 2000*. Paris: OECD Publications.
- OECD. (2004). *Lernen für die Welt von morgen. Erste Ergebnisse von PISA 2003*. Paris: OECD Publications.
- OECD (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World*. Paris: OECD Publications.
- Oelkers, J. (2005). *Evaluationen in der Lehrerbildung. Erste Erfahrungen und Schlussfolgerungen*. Vortrag auf der Fachtagung zur OECD-Lehrerstudie am 17. Februar 2005 im Sekretariat der Kultusministerkonferenz in Bonn.
- Oser, F. (2000). Emergency Room Schule: Erschwerende Rahmenbedingungen pädagogischer Professionalität. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 18 (1), 82-84.

- Oser, F. (2004). Von der Lehrerbildungsforschung zur Forschung, die Lehrerinnen und Lehrer bildet. Einige Vergleichselemente Deutschland - Deutschschweiz. *Beiträge zur Lehrerbildung* 22 (2), 242-254.
- Oser, F. (2007). Willkür als Feind der Sontaneität. Aspekte der Standardisierung des Lehrerhandelns. In: B. Dietrich (Hrsg.). *Bildungsstandards*. Paderborn: Schöningh, S. 103-122.
- Oser, F. & Biedermann, H. (2003). *Jugend ohne Politik: Ergebnisse der IEA Studie zu politischem Wissen, Demokratieverständnis und gesellschaftlichem Engagement von Jugendlichen in der Schweiz im Vergleich mit 27 anderen Ländern*. Zürich: Rüegger.
- Oser, F. & Oelkers, J. (Hrsg., 2001). *Die Wirksamkeit der Lehrerbildungssysteme*. Chur: Verlag Rüegger.
- Peterson, P. L., Fennema, E., Carpenter, T. P., & Loef, M. F. (1989). Teachers' pedagogical content beliefs in mathematics. *Cognition and Instruction*, 6(1), 1-40.
- Reusser, K. & Stebler, R. (2001). Authentische Lern- und Prüfungsaufgaben – produktive Lernübertragung anbahnen und messen. In: T. Bargel & U. Steffens (Hrsg.). *Qualität von Schule. Hessisches Landesinstitut für Pädagogik*. Opladen: Leske + Budrich.
- Schmidt, W., 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 (MT21 Report)*. East Lansing, MI: Michigan State University.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Stark, R., Hinkofer, L. & Mandl, H. (2000). Die Anwendung empirisch-pädagogischer Erkenntnisse zum Lernen mit Lösungsbeispielen im kaufmännischen Berufsschulunterricht: Eine sequentielle, dialektische Forschungsstrategie zur Überwindung des Theorie-Praxis-Problems. *Kölnische Zeitschrift für Wirtschaft und Pädagogik*, 27, 23-40.
- Staub, F., & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 344-355.
- 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.
- 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.
- Terhart, E. (Hrsg.) (2000). *Perspektiven der Lehrerbildung in Deutschland. Abschlussbericht der von der Kultusministerkonferenz eingesetzten Kommission*. Weinheim: Beltz.
- Trautmann, M. (2005). Überzeugungen vom Englischlernen Paralleltitel: Beliefs in learning English. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8, 38-52.
- UCLA/IDEA (2003). *California's teacher crisis*. [Brochure] UCLA institute for democracy, education and access.
- Weinert, F.E. (1996): Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In: F.E. Weinert (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie. Psychologie des Lernens und der Instruktion*, (Band 2). Göttingen: Hogrefe, S. 1-48.