

Perspektiven der Mathematikdidaktik

Gabriele Kaiser, Rita Borromeo Ferri, Werner Blum *Hrsg.*

RESEARCH

Björn Schwarz

# Professionelle Kompetenz von Mathematiklehr- amtsstudierenden

Eine Analyse der  
strukturellen Zusammenhänge



Springer Spektrum

---

# Perspektiven der Mathematikdidaktik

**Herausgegeben von**

G. Kaiser, Hamburg, Deutschland

R. Borromeo Ferri, W. Blum, Kassel, Deutschland

In der Reihe werden Arbeiten zu aktuellen didaktischen Ansätzen zum Lehren und Lernen von Mathematik publiziert, die diese Felder empirisch untersuchen, qualitativ oder quantitativ orientiert. Die Publikationen sollen daher auch Antworten zu drängenden Fragen der Mathematikdidaktik und zu offenen Problemfeldern wie der Wirksamkeit der Lehrerbildung oder der Implementierung von Innovationen im Mathematikunterricht anbieten. Damit leistet die Reihe einen Beitrag zur empirischen Fundierung der Mathematikdidaktik und zu sich daraus ergebenden Forschungsperspektiven.

**Herausgegeben von**

Prof. Dr. Gabriele Kaiser  
Universität Hamburg

Prof. Dr. Rita Borromeo Ferri,  
Prof. Dr. Werner Blum,  
Universität Kassel

---

Björn Schwarz

# Professionelle Kompetenz von Mathematikleh- ramtsstudierenden

Eine Analyse der strukturellen  
Zusammenhänge

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Gabriele Kaiser

Björn Schwarz  
Universität Hamburg, Deutschland

Dissertation Universität Hamburg, 2011

ISBN 978-3-658-01112-3

ISBN 978-3-658-01113-0 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-658-01113-0

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Spektrum

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2013

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Spektrum ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.  
[www.springer-spektrum.de](http://www.springer-spektrum.de)

**Meiner Familie gewidmet.**

# Geleitwort

Die Dissertation von Björn Schwarz zum Thema „Strukturelle Zusammenhänge der professionellen Kompetenz von Mathematiklehramtsstudierenden“ ist in einem hochaktuellen Themenbereich angesiedelt, nämlich der Frage nach strukturellen Zusammenhängen zwischen den verschiedenen Facetten von Lehrerprofessionswissen, eingeschränkt auf Lehramtsstudierende des Fachs Mathematik. Die Dissertation ist nicht nur in der Mathematikdidaktik angesiedelt, sondern ist auch in erziehungswissenschaftliche Fragestellungen zum Bildungsgang von Lehramtsstudierenden und die Diskussion zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung eingebettet. Dabei schließt die Studie theoretisch an die internationale Vergleichsstudie „Mathematics Teaching in the 21st Century“ (MT21) an, die als eigenständige Studie die IEA-Studie Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M) vorbereitet hat.

Die Dissertation knüpft an die aktuelle Diskussion zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung am Beispiel der Mathematiklehrrausbildung an, die sowohl im nationalen wie internationalen Raum seit einigen Jahren geführt wird, konzentriert sich dann aber auf Aussagen zu strukturellen Zusammenhängen zwischen verschiedenen Kompetenzfacetten. Solche Zusammenhangsanalysen sind bisher eher quantitativ orientiert vorgelegt worden. Die Dissertation von Björn Schwarz wagt solche Analysen mit qualitativen Methoden, genauer mit Methoden der qualitativen Inhaltsanalyse.

Insbesondere die Frage, welche Rolle Lehrerfahrung bereits während des Studiums spielt, ist eine bisher nur wenig untersuchte Fragestellung, die zu interessanten Aussagen zwischen den einzelnen Facetten professioneller Kompetenz führt. Mit innovativen und neuartigen Analysen zu den rekonstruierten strukturellen Zusammenhängen zwischen den einzelnen Kompetenzfacetten, gelingen Björn Schwarz neuartige Erkenntnisse, die auf eine stärkere Unabhängigkeit von Fachwissen und fachdidaktischem Wissen hinweisen als es bisher in der Diskussion gesehen wurde und die Fachwissen stärker als deutlichen, aber nicht ausschließlichen Einflussfaktor für das fachdidaktische Wissen sehen.

Am Beispiel der eigenen Vorstellungen vom Modellierungsprozess wird deutlich, wie die eigenen Vorstellungen vom Vorgehen und der erwarteten

ten Lösung das zur Anwendung kommende fachdidaktische Wissen beeinflussen. Damit wird deutlich, wie schwierig die schulpraktische Umsetzung didaktischer Ansätze des Wertschätzens von Schüleransätzen, insbesondere wenn sie unterschiedlich von den eigenen sind, zu realisieren ist.

Auch bzgl. der von den Studierenden vertretenen beliefs gelingen Björn Schwarz innovative Erkenntnisse, die einigen bisher in der einschlägigen Diskussion vertretenen empirischen Ergebnissen widersprechen wie die geringe Rolle von mathematikbezogenen beliefs beim Wissenserwerb sowie die Korrespondenz der lehr- und lernprozessbezogenen beliefs sowie der mathematikbezogenen beliefs.

In abschließenden Analysen verdeutlicht Björn Schwarz die Rolle von Lehrerfahrungen, die Studierende während des Studiums bzw. außerhalb des Studiums erwerben und zeigt die hohe Bedeutung dieser Erfahrungen für den Wissenserwerb und der Verknüpfung der verschiedenen Facetten professioneller Kompetenz. Dieses Ergebnis verdeutlicht die immer vorgetragene hohe Bedeutung von Praxiserfahrungen und die Notwendigkeit, Theoriephasen stärker mit Praxisphasen im Studium zu verknüpfen.

Mit diesen Ergebnissen knüpft Björn Schwarz unmittelbar an zentrale Punkte der aktuellen Diskussion zur Lehrerkompetenz an und bringt äußerst anregende Ergebnisse in diese Diskussion ein. Insgesamt wird mit der komplexen und anspruchsvollen Anlage der Studie und dem methodisch innovativen und äußerst sorgfältigen Vorgehen beispielgebend gezeigt, wie komplexe Zusammenhangsanalysen qualitativ umgesetzt werden können. Es ist zu hoffen, dass es Björn Schwarz mit dieser Studie gelingen wird, sowohl der Mathematikdidaktik als auch der erziehungswissenschaftlichen Diskussion zur Lehrerprofessionalisierung entscheidende Impulse zu geben.

Hamburg, Oktober 2012

Prof. Dr. Gabriele Kaiser



# Danksagung

Es gehört zum Wesen eines Vorwortes, dass es im Allgemeinen ganz zum Schluss geschrieben wird. Damit hat es die besondere Eigenschaft, dass es einerseits formal den Beginn einer Arbeit markiert und andererseits gleichsam umgekehrt für den Verfasser der Arbeit den Abschluss des Entstehungsprozess der Arbeit darstellt. Für mich geht das Schreiben des Vorwortes daher untrennbar einher mit einer Rückschau auf die letzten Jahre, in denen ich diese Arbeit geschrieben habe. Gedanken an inhaltliche Überlegungen kehren zurück, ebenso werden Erinnerungen an zentrale Momente wach und auch verschiedene Emotionen während der Entstehung der Arbeit prägen das persönliche Resümee. Vor allem aber denke ich an die vielen wunderbaren Menschen, die den Entstehungsprozess der Arbeit und damit auch mich in den letzten Jahren hilfreich, unterstützend und vor allem menschlich bereichernd begleitet haben. Und damit ist es dann auch wieder mehr als passend, dass das Vorwort ganz am Anfang steht, damit ich gleich zu Beginn und an erster Stelle Gelegenheit habe, mich bei diesen Menschen ganz herzlich zu bedanken, ohne die diese Arbeit nie hätten entstehen können.

Vor allen anderen geht mein zutiefst empfundener Dank dabei an die Erstbetreuerin der Arbeit, Prof. Dr. Gabriele Kaiser, die mir stets und in unbeschreiblicher Vielfalt zur Seite gestanden hat und deren unschätzbare Hilfe maßgeblich zum Gelingen der Arbeit beigetragen hat. Ein weiterer herzlicher Dank geht an Prof. Dr. Sigrid Blömeke, Prof. Dr. Marianne Nolte, Prof. Dr. Meinert Meyer und Prof. Dr. Claus Peter Ortlieb, die durch ihre fachliche Unterstützung sowie die Bereitschaft zur Übernahme der weiteren Gutachten bedeutenden Anteil an dieser Arbeit haben.

Da ich das Glück hatte, die Arbeit als assoziiertes Mitglied im Umfeld des DFG-Graduiertenkollegs „Bildungsgangforschung“ der Fakultät für Erziehungswissenschaft, Psychologie und Bewegungswissenschaft der Universität Hamburg schreiben zu können, sei an dieser Stelle ebenfalls allen am Kolleg Beteiligten für viele fachliche Anregungen, aber auch für viele schöne Momente herzlich gedankt. Ein besonderes Dankeschön geht dabei an die Mitkollegiatinnen und den Mitkollegiaten aus der Mathematik- und Physikdidaktik, das heißt an Maike Vollstedt, Katrin Vorhöf-ter und Andreas Gedaschko, die durch Ihre vielfältigen Anregungen, aber vor allem auch durch unser vertrauensvolles Miteinander den Entste-

hungsprozess der Arbeit bedeutend mitgeprägt haben. Katrin Vorhölder danke ich darüber hinaus ganz herzlich für ihre unschätzbare Hilfe bei der Frage, wie aus einem Text ein sinnvoll im Computer gespeicherter Text und daraus ein gedruckter Text wird.

Da die Arbeit wesentlich im Rahmen meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Arbeitsbereich Mathematikdidaktik des Fachbereichs Erziehungswissenschaft der Universität Hamburg entstanden ist, war ihre Entwicklung auch begleitet durch eine Vielzahl von Impulsen durch die Mitglieder dieses Arbeitsbereiches. Daher danke ich dem gesamten Forschungskolloquium von Prof. Dr. Gabriele Kaiser sowie der gesamten mathematikdidaktischen Arbeitsgruppe ganz herzlich für viele Anregungen, aber viel mehr noch für das stets überaus gute Arbeitsklima, die unseren Flur geprägt hat und prägt. Dies gilt auch für Karen Stadlander, deren Unterstützung, aber auch deren soziale Präsenz maßgeblich nicht nur zu dieser Arbeit beigetragen haben. Ebenso danke ich Matthäus Jeczek für ungezählte effektive technische Problemlösungen.

Sowohl wegen der Einbindung in das Graduiertenkolleg als auch wegen der Einbindung in den Arbeitsbereich hatte ich außerdem das Glück, dass während der verschiedenen Entstehungsphasen die Arbeit und damit auch ich immer wieder von der engagierten Beteiligung weiterer Mitwirkender profitieren konnten. Allen voran ist hier Nils Buchholtz zu nennen, der die Arbeit fast von Beginn bis zum Ende hin in verschiedensten Funktionen begleitet hat und dem dafür und vor allem für die durchgehend zutiefst angenehme Zusammenarbeit ein besonderer Dank gilt. Daneben haben Hannah Heinrichs und Björn Wissmach hintereinander jeweils das Trio komplettiert. Auch ihnen möchte ich daher herzlich für ihre Mitarbeit, aber auch für ihren Beitrag zu einer guten Arbeitsatmosphäre danken. Ebenfalls danke ich Jessica Benthien, Johanna Ehrich, Eva Müller zum Hagen, Silke Tiedemann, Beeke Tillert, Sebastian Krackowitz sowie Nikolai Redlich, die in unterschiedlichen Funktionen im Rahmen ihres Studiums Anteil am Entstehungsprozess der Arbeit hatten.

Ein riesiges Dankeschön geht natürlich auch an meine Freunde, die mich während der gesamten Zeit immer unterstützt, ermutigt und motiviert haben. Vielen, vielen, vielen Dank Euch allen, ich bin stolz und glücklich, dass Ihr da seid!

Der größte Dank gebührt aber natürlich meiner wundervollen Familie, die mir alles bedeutet. Ohne meine Mutter Inge, meinen Vater Werner und meinen Bruder Erik wäre nicht eine Zeile dieser Arbeit, wäre nicht einmal mein Studium, wäre nicht einmal das Abitur, wäre nichts möglich gewesen. Ihnen ist diese Arbeit in tiefster Dankbarkeit gewidmet.

Winsen (Luhe), Oktober 2012

Björn Schwarz

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis ..... XVII

Tabellenverzeichnis..... XIX

I. Einleitung..... 1

II. Theoretischer Ansatz der Studie: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften..... 7

1 Der Beruf einer Lehrerin oder eines Lehrers als Profession ..... 7

1.1 "Profession" als uneinheitliches Konzept ..... 7

1.2 Unterscheidung zwischen makro- und mikrosoziologischen Ansätzen ..... 10

1.3 Machttheoretischer Ansatz ..... 11

1.4 Systemtheoretischer Ansatz ..... 13

1.5 Strukturtheoretischer Ansatz ..... 17

1.6 Professionalisierung des Lehrerberufs ..... 24

2 Die Wirksamkeit der professionellen Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern ..... 26

2.1 Möglichkeiten der Untersuchung der Wirksamkeit von Lehrerausbildung ..... 26

2.2 Wirksamkeit von Komponenten der Lehrerausbildung ..... 29

3 Konzeptualisierung der professionellen Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern ..... 34

3.1 Kompetenzorientierte Ansätze ..... 34

3.2 Das Professionswissen von Mathematiklehrerinnen und -lehrern ..... 38

3.3 Theoretische Fokussierung der vorliegenden Studie ..... 47

4 Konzeptualisierung der belief-Systeme von angehenden Lehrerinnen und Lehrern ..... 49

4.1 Der Arbeit zugrundeliegendes Verständnis von „beliefs" .... 49

4.2	Handlungsleitende Funktion und Filter-Funktion von beliefs .....	53
4.3	Möglichkeit der Veränderung von beliefs .....	59
4.4	Belief-Systeme .....	62
4.5	Unterscheidung verschiedener Gruppen berufsbezogener beliefs von Mathematiklehrerinnen und -lehrern.....	65
4.6	Theoretischer Rahmen zur Beschreibung der Gegenstandsbereiche der Gruppen von beliefs.....	67
4.7	Theoretische Fokussierung der vorliegenden Studie.....	98
<b>5</b>	<b>Standards als Grundlage für Untersuchungen der Lehrerausbildung .....</b>	<b>100</b>
5.1	Das Konzept der Standards .....	100
5.2	Die Entwicklung der Standards .....	103
5.3	Kritik am Konzept der Standards.....	108
5.4	Evaluation von Lehrerausbildung durch Standards .....	118
5.5	Standards im Bezug auf MT21 und die vorliegende Studie.....	124
<b>6</b>	<b>Vergleichsstudien zur professionellen Kompetenz von Lehrkräften .....</b>	<b>127</b>
<b>7</b>	<b>Fragestellung der vorliegenden Studie .....</b>	<b>135</b>
<b>8</b>	<b>Darstellung zugrundeliegender mathematikbezogener Aktivitäten.....</b>	<b>141</b>
8.1	Argumentieren und Beweisen .....	143
8.2	Modellierung und Realitätsbezüge .....	149
<b>III.</b>	<b>Methodologischer und methodischer Ansatz der vorliegenden Studie .....</b>	<b>161</b>
<b>1</b>	<b>Methodologischer Ansatz der vorliegenden Studie.....</b>	<b>161</b>
1.1	Die Unterscheidung qualitativer und quantitativer Forschung.....	161
1.2	Charakteristika qualitativer Forschung.....	163

1.3	Methodologische Verortung der vorliegenden Studie .....	166
<b>2</b>	<b>Methodischer Ansatz der vorliegenden Studie .....</b>	<b>168</b>
2.1	Auswahl der qualitativen Inhaltsanalyse als methodische Grundlage der vorliegenden Studie.....	168
2.2	Darstellung des Erhebungsinstrumentes .....	172
2.3	Darstellung der Stichprobe .....	177
2.4	Bestimmung des Ausgangsmaterials .....	186
2.5	Einbettung des Datenmaterials in seinen Kommunikationszusammenhang .....	188
2.6	Beschreibung der Datencodierung.....	190
2.7	Gütekriterien .....	203
2.7.1	Auf die Reliabilität bezogene Gütekriterien: .....	204
2.7.2	Auf die Validität bezogene Gütekriterien .....	210
2.8	Einbezug auch von quantitativen Analyseschritten .....	213
<b>IV.</b>	<b>Darstellung der Ergebnisse .....</b>	<b>219</b>
<b>1</b>	<b>Rekonstruierte strukturelle Ausprägungen hinsichtlich einzelner Kompetenzfacetten.....</b>	<b>220</b>
1.1	Rekonstruierte strukturelle Ausprägungen bei auf das fachmathematische Wissen bezogenen Teilaufgaben .....	220
1.1.1	Fachmathematisches Wissen im Bezug auf Modellierung und Realitätsbezüge .....	220
1.1.2	Fachmathematisches Wissen im Bezug auf Argumentieren und Beweisen.....	233
1.2	Rekonstruierte strukturelle Ausprägungen bei auf das mathematikdidaktische Wissen bezogenen Teilaufgaben.	244
1.2.1	Lehrbezogenes mathematikdidaktisches Wissen .....	244
1.2.2	Lernprozessbezogenes mathematikdidaktisches Wissen .....	263
1.3	Rekonstruierte strukturelle Ausprägungen bei auf die beliefs bezogenen Teilaufgaben .....	308
1.3.1	Epistemologische beliefs zur Mathematik .....	309

1.3.2	Lehrbezogene mathematische beliefs.....	317
<b>2</b>	<b>Rekonstruierte strukturelle Zusammenhänge der professionellen Kompetenz.....</b>	<b>339</b>
2.1	Rekonstruierte strukturelle Zusammenhänge zwischen verschiedenen Kompetenzfacetten .....	341
2.1.1	Rekonstruierte strukturelle Zusammenhänge zwischen fachlichem und fachdidaktischem Wissen ...	341
2.1.2	Rekonstruierte strukturelle Zusammenhänge zwischen beliefs und fachlichem sowie fachdidaktischem Wissen .....	354
2.2	Rekonstruierte strukturelle Zusammenhänge zwischen der professionellen Kompetenz und der Lehrererfahrung ....	368
<b>V.</b>	<b>Zusammenfassung, Diskussion und Ausblick .....</b>	<b>389</b>
<b>1</b>	<b>Grenzen der Studie.....</b>	<b>389</b>
<b>2</b>	<b>Zusammenfassung und Diskussion der zentralen Ergebnisse.....</b>	<b>398</b>
<b>VI.</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>417</b>
<b>VII.</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>451</b>
<b>1</b>	<b>Darstellung aller verwendeten Aufgaben sowie deren Klassifikationen .....</b>	<b>451</b>
1.1	Grundlage der nachfolgenden Klassifikationen.....	451
1.2	Darstellung aller im Rahmen der vorliegenden Studie verwendeten Aufgaben.....	452
<b>2</b>	<b>Übersicht über die relevanten Studieninhalte der verschiedenen Studiengänge.....</b>	<b>481</b>
<b>3</b>	<b>Ausgewählte Codierleitfäden .....</b>	<b>483</b>
3.1	Codierleitfaden für Aufgabe 4b.....	483
3.2	Codierleitfaden für Aufgabe 1c.....	488
3.3	Codierleitfaden für Aufgabe 1c.....	500
3.4	Codierleitfaden für Aufgabe 1c.....	508

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Modellierungskreislauf aus der Perspektive der angewandten Mathematik .....	154
Abbildung 2:	Modellierungskreislauf aus mathematikdidaktischer Perspektive .....	155
Abbildung 3:	Allgemeines Ablaufmodell der qualitativen Inhaltsanalyse (vgl. Mayring, 2008, S. 54).....	192
Abbildung 4:	Ablauf der speziell auf die skalierende Strukturierung bezogenen Analyseschritte im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse .....	200
Abbildung 5:	Modellierungsaufgabe als inhaltliche Grundlage von Aufgabe. 221	
Abbildung 6:	Teilaufgabe 1a.....	221
Abbildung 7:	Auszug aus dem Codierleitfaden zu Teilaufgabe 1a bezüglich der verschiedenen Phasen einer möglichen Lösung der Studierenden.....	223
Abbildung 8:	Realitätsbezogene Aufgabe als inhaltliche Grundlage von Aufgabe 2 .....	231
Abbildung 9:	Teilaufgabe 2a.....	231
Abbildung 10:	Mathematische Aussagen und zugehöriger präformaler Beweis als inhaltliche Grundlage von Aufgabe 4 .....	234
Abbildung 11:	Teilaufgabe 4b.....	234
Abbildung 12:	Teilaufgabe 4f (Anstelle der Auslassungszeichen folgt im Fragebogen ein Seitenhinweis auf diejenige Seite, auf der die mathematische Aussage sowie dessen präformaler Beweis im Fragebogen zu finden sind) .....	238
Abbildung 13:	Mathematische Aussage als inhaltliche Grundlage von Aufgabe 5 .....	241
Abbildung 14:	Teilaufgabe 5d.....	242
Abbildung 15:	Teilaufgabe 1f.....	244
Abbildung 16:	Teilaufgabe 1d.....	249
Abbildung 17:	Teilaufgabe 4d.....	250
Abbildung 18:	Teilaufgabe 4e.....	262
Abbildung 19:	Schülerlösungen als inhaltliche Grundlage der auf die Formulierung einer Rückmeldung bezogenen Teilaufgaben in Aufgabe 5 .....	264
Abbildung 20:	Teilaufgabe 5b.....	265
Abbildung 21:	Transkripte von Schülerinterviews zu der Eisdielenaufgabe als inhaltliche Grundlage der auf die Formulierung einer Rückmeldung bezogenen Teilaufgaben in Aufgabe 1 .....	271
Abbildung 22:	Teilaufgabe 1b.....	272
Abbildung 23:	Teilaufgabe 1c.....	277
Abbildung 24:	Schülerlösungen zu der Muschelaufgabe als inhaltliche Grundlage der auf die Formulierung einer Rückmeldung bezogenen Teilaufgaben in Aufgabe 2 .....	294
Abbildung 25:	Teilaufgabe 2b.....	294



Abbildung 26:	Teilaufgabe 5a.....	301
Abbildung 27:	Teilaufgabe 1g.....	309
Abbildung 28:	Teilaufgabe 1e.....	317
Abbildung 29:	Teilaufgabe 2c.....	324
Abbildung 30:	Teilaufgabe 4c.....	327
Abbildung 31:	Teilaufgabe 4g.....	332
Abbildung 32:	Teilaufgabe 5c .....	334

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht der berufsbezogenen Anforderungen an Lehrerinnen und Lehrer gemäß der Konzeptualisierung von MT21 (aus Blömeke , Felbrich, Müller, 2008, S. 18) .....	125
Tabelle 2:	Verteilung der ausgewerteten Fragestellungen im Fragebogen hinsichtlich der Kompetenzkomponenten und mathematikbezogenen Aktivitäten .....	176
Tabelle 3:	Unterscheidung der Studierenden in der Stichprobe hinsichtlich Studiengang und Studienfortschritt .....	182
Tabelle 4:	Zusammenhang zwischen Studienfortschritt und absolvierten Semestern der Studierenden in der Stichprobe .....	183
Tabelle 5:	Verteilung von Lehrerfahrung innerhalb der verschiedenen Gruppen von Studierenden .....	184
Tabelle 6:	Wert von Cohens Kappa für die einzelnen Teilaufgaben und gegebenenfalls zusätzlich für die Untercodierung von Teilaufgaben .....	208
Tabelle 7:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der befragten Studierenden für die selbstständige Lösung einer Modellierungsaufgabe (Teilaufgabe 1a) .....	224
Tabelle 8:	Verteilung der induktiv definierten Codierung der befragten Studierenden hinsichtlich der Art des Vorgehens zur Lösung der Modellierungsaufgabe (Teilaufgabe 1a) .....	230
Tabelle 9:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der befragten Studierenden für die selbstständige Lösung einer realitätsbezogenen Aufgabe (Teilaufgabe 2a) .....	233
Tabelle 10:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der befragten Studierenden für die selbstständige Durchführung eines formalen Beweises (Teilaufgabe 4b) .....	235
Tabelle 11:	Verteilung der induktiv definierten Codierung der befragten Studierenden hinsichtlich der Verwendung von Visualisierungen beim formalen Beweisen (Teilaufgabe 4b) .....	237
Tabelle 12:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der befragten Studierenden für die Verallgemeinerung eines formalen und eines präformalen Beweises von Quadraten auf Rechtecke (Teilaufgabe 4f) .....	238
Tabelle 13:	Verteilung der induktiv definierten Codierung der befragten Studierenden bezüglich der berücksichtigten Beweisformen bei der Verallgemeinerung eines mathematischen Beweises (Teilaufgabe 4f) .....	240
Tabelle 14:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der befragten Studierenden für die Beurteilung der Verallgemeinerbarkeit einer mathematischen Aussage (Teilaufgabe 5d) .....	243

Tabelle 15:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der befragten Studierenden für die Angabe eines angemessenen methodischen Vorgehens bei der unterrichtlichen Bearbeitung einer Modellierungsaufgabe (Teilaufgabe 1f) .....	245
Tabelle 16:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der in den Antworten der befragten Studierenden jeweils dominierenden Richtung der methodischen Vorgehensweise bei der unterrichtlichen Bearbeitung einer Modellierungsaufgabe (Teilaufgabe 1f) .....	249
Tabelle 17:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der Antworten der befragten Studierenden bezüglich des Wissens über die curriculare Berücksichtigung von Modellierungsaufgaben (Teilaufgabe 1d) .....	250
Tabelle 18:	Nennung der verschiedenen Bildungsziele in den mit +1 codierten Antworten der befragten Studierenden (Teilaufgabe 1d) .....	252
Tabelle 19:	Nennung der verschiedenen Ziele in den mit 0 codierten Antworten der befragten Studierenden (Teilaufgabe 1d) .....	256
Tabelle 20:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der befragten Studierenden zur fachdidaktischen Reflexion über die Berücksichtigung von präformalen und formalen Beweisen im Mathematikunterricht (Teilaufgabe 4d) .....	258
Tabelle 21:	Inhaltliche Schwerpunktsetzung innerhalb der fachdidaktischen Reflexion über die Berücksichtigung von präformalen und formalen Beweisen im Mathematikunterricht in mit 0 codierten Studierendenantworten (Teilaufgabe 4d) .....	259
Tabelle 22:	Inhaltliche Charakteristika innerhalb der fachdidaktischen Reflexion über die Berücksichtigung von präformalen und formalen Beweisen im Mathematikunterricht in mit -1 codierten Studierendenantworten (Teilaufgabe 4d) .....	260
Tabelle 23:	Zustimmung oder Ablehnung der befragten Studierenden zu einer ausschließlichen Verwendung präformaler Beweise im Mathematikunterricht (Teilaufgabe 4d) .....	261
Tabelle 24:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung bezüglich der Reflexion über Vor- und Nachteile von präformalen und formalen Beweisen durch die befragten Studierenden (Teilaufgabe 4e) .....	262
Tabelle 25:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der befragten Studierenden für die fachliche Einordnung verschiedener Beweisversuche von Schülerinnen und Schülern zum Beweis einer arithmetischen Aussage (Teilaufgabe 5b) .....	266
Tabelle 26:	Verteilung richtiger und falscher Einordnungen für die fachliche Einordnung verschiedener Beweisversuche von Schülerinnen und Schülern zum Beweis einer arithmetischen Aussage durch die befragten Studierenden (Teilaufgabe 5b) .....	267
Tabelle 27:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung bezüglich der Analyse der fachlichen Angemessenheit der Interviews durch die befragten Studierenden (Teilaufgabe 1b) .....	274

Tabelle 28:	Verteilung von angemessenen Einschätzungen und Fehleinschätzungen der befragten Studierenden für die verschiedenen Interviews (Teilaufgabe 1b).....	276
Tabelle 29:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der Rückmeldungen der befragten Studierenden zu den verschiedenen Schülerinterviews (Teilaufgabe 1c).....	279
Tabelle 30:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der von den befragten Studierenden jeweils gewählte Lernhilfen (Teilaufgabe 1c).....	282
Tabelle 31:	Von den befragten Studierenden jeweils gewählte Lernhilfen für die verschiedenen Schülerinterviews (Teilaufgabe 1c).....	284
Tabelle 32:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der Art der formulierten Rückmeldung durch die befragten Studierenden (Teilaufgabe 1c).....	286
Tabelle 33:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich des Einsatzes von Lob für die verschiedenen Interviews durch die befragten Studierenden (Teilaufgabe 1c).....	287
Tabelle 34:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der formalen Ausgestaltung der formulierten Rückmeldung durch die befragten Studierenden in Teilaufgabe 1c.....	288
Tabelle 35:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der inhaltlichen Berücksichtigung der Schülerlösung in den formulierten Rückmeldungen durch die befragten Studierenden in Teilaufgabe 1c.....	290
Tabelle 36:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der Beeinflussung der Rückmeldung durch die Vorstellung einer realen Klassenraumsituation für die befragten Studierenden in Teilaufgabe 1c.....	292
Tabelle 37:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung bezüglich der Rückmeldung zu Schülerlösungen einer realitätsbezogenen Aufgabe durch die befragten Studierenden (Teilaufgabe 2b).....	297
Tabelle 38:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der Art der formulierten Rückmeldung durch die befragten Studierenden (Teilaufgabe 2b).....	299
Tabelle 39:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich des Einsatzes von Lob für die verschiedenen Schülerlösungen durch die befragten Studierenden (Teilaufgabe 2b).....	300
Tabelle 40:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der formalen Ausgestaltung der formulierten Rückmeldung durch die befragten Studierenden in Teilaufgabe 2b.....	300
Tabelle 41:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung bezüglich der Rückmeldung der befragten Studierenden zu Schülerbeweisversuchen einer arithmetischen Aussage (Teilaufgabe 5a).....	303
Tabelle 42:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der Art der formulierten Rückmeldung durch die befragten Studierenden (Teilaufgabe 5a).....	305

Tabelle 43:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der formalen Ausgestaltung der formulierten Rückmeldung durch die befragten Studierenden in Teilaufgabe 5a.....	306
Tabelle 44:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich der Beeinflussung der Rückmeldung durch die Vorstellung einer realen Klassenraumsituation für die befragten Studierenden in Teilaufgabe 5a .....	308
Tabelle 45:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung bezüglich der Zustimmung und Ablehnung hinsichtlich der Zugehörigkeit von Modellierungsaufgaben zur Mathematik bei den befragten Studierenden (Teilfrage 1g).....	312
Tabelle 46:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich aus den Antworten rekonstruierten beliefs zur Mathematik der befragten Studierenden (Teilfrage 1g).....	316
Tabelle 47:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung bezüglich der Präferenz der befragten Studierenden hinsichtlich der Befürwortung oder Ablehnung der unterrichtlichen Behandlung von Modellierungsaufgaben (Teilaufgabe 1e).....	319
Tabelle 48:	Nennung der verschiedenen Bildungsziele in den mit +1 codierten Antworten der befragten Studierenden (Teilaufgabe 1e) .....	321
Tabelle 49:	Nennung der verschiedenen Ziele in den mit 0 codierten Antworten der befragten Studierenden (Teilaufgabe 1e).....	322
Tabelle 50:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung bezüglich der Präferenz der Studierenden hinsichtlich der Befürwortung oder Ablehnung der unterrichtlichen Behandlung von realitätsbezogenen Aufgaben (Teilaufgabe 2c).....	327
Tabelle 51:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung der Präferenzen der befragten Studierenden bezüglich der inhaltlichen Schwerpunktsetzung im Rahmen einer unterrichtlichen Thematisierung von mathematischen Beweisen (Teilaufgabe 4c) .....	329
Tabelle 52:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung bezüglich der genannten Begründungen der befragten Studierenden hinsichtlich der Präferenzen bezüglich der inhaltlichen Schwerpunktsetzung im Rahmen einer unterrichtlichen Thematisierung von mathematischen Beweisen (Teilaufgabe 4c) .....	331
Tabelle 53:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung bezüglich der Zustimmung beziehungsweise Ablehnung der befragten Studierenden gegenüber der Thematisierung von Beweisen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I (Teilaufgabe 4g).....	334
Tabelle 54:	Verteilung der deduktiv definierten Codierung bezüglich der Antwortmuster der befragten Studierenden zu einer Frage hinsichtlich der Präferenzen bezüglich der mathematikunterrichtlichen Thematisierung verschiedener Beweisformen (Teilaufgabe 5c).....	337

Tabelle 55:	Verteilung der induktiv definierten Codierung bezüglich des Einbezugs der Lernenden als aktiv am Lehr-Lern-Prozess Beteiligte in die unterrichtliche Planung in Teilaufgabe 5c für die befragten Studierenden.....	339
Tabelle 56:	Gemeinsame Verteilung der deduktiven Codierungen der Teilaufgaben 1a und 1d für die befragten Studierenden .....	343
Tabelle 57:	Gemeinsame Verteilung der deduktiven Codierungen der Teilaufgaben 1a und 1c für die befragten Studierenden.....	345
Tabelle 58:	Gemeinsame Verteilung der induktiven Codierungen für die jeweils gewählte Art des Vorgehens zur Bearbeitung der Modellierungsaufgabe in Teilaufgaben 1a und der Vergabe von Lob in Teilaufgabe 1c für die befragten Studierenden .....	348
Tabelle 59:	Gemeinsame Verteilung der deduktiven Codierung in Teilaufgabe 2a als Codierung auch für das jeweils gewählte Vorgehen zur Bearbeitung der realitätsbezogenen Aufgabe und induktiven Codierung für die befragten Studierenden .....	351
Tabelle 60:	Gemeinsame Verteilung der induktiven Codierung hinsichtlich des Bildes von Mathematik auf Basis von Teilaufgabe 1g und der deduktiven Codierung von Teilaufgabe 1a für die befragten Studierenden .....	357
Tabelle 61:	Gemeinsame Verteilung der induktiven Codierung hinsichtlich des Bildes von Mathematik auf Basis von Teilaufgabe 1g und der deduktiven Codierung von Teilaufgabe 1c für die befragten Studierenden .....	357
Tabelle 62:	Gemeinsame Verteilung der induktiven Codierung hinsichtlich des Bildes von Mathematik auf Basis von Teilaufgabe 1g und der deduktiven Codierung von Teilaufgabe 4b für die befragten Studierenden .....	358
Tabelle 63:	Gemeinsame Verteilung der induktiven Codierung hinsichtlich des Bildes von Mathematik auf Basis von Teilaufgabe 1g und der deduktiven Codierung von Teilaufgabe 5a für die befragten Studierenden .....	358
Tabelle 64:	Gemeinsame Verteilung der induktiven Codierung hinsichtlich des Bildes von Mathematik auf Basis von Teilaufgabe 1g und der induktiven Codierung von Teilaufgabe 1f hinsichtlich der Art des methodischen Vorgehens für die befragten Studierenden .....	364
Tabelle 65:	Gemeinsame Verteilung der deduktiven Codierungen der Teilaufgaben 1a und 1e für die befragten Studierenden .....	367
Tabelle 66:	Übersicht über die angegebene Lehrerfahrung insgesamt für die befragten Studierenden.....	369
Tabelle 67:	Übersicht über die angegebene Lehrerfahrung getrennt nach den am häufigsten genannten Bereichen für die befragten Studierenden .....	369
Tabelle 68:	Übersicht über die angegebene Lehrerfahrung insgesamt getrennt nach Studienphase für die befragten Studierenden.....	370

---

Tabelle 69:	Übersicht über die angegebene Lehrerfahrung getrennt nach den am häufigsten genannten Bereichen und getrennt nach Studienphase für die befragten Studierenden.....	371
Tabelle 70:	Gemeinsame Verteilung der Codierung der formalen Ausgestaltung der Rückmeldung in Teilaufgabe 1c und der Lehrerfahrung für die befragten Studierenden.....	380
Tabelle 71:	Gemeinsame Verteilung der Codierung der Beeinflussung der Rückmeldung durch die Vorstellung einer realen Klassensituation in Teilaufgabe 1c und der Lehrerfahrung.....	371
Tabelle 72:	Gemeinsame Verteilung der Codierung der Inhaltlichen Berücksichtigung der Schülerlösung in Teilaufgabe 1c und der Lehrerfahrung für die befragten Studierenden.....	385
Tabelle 73:	Gemeinsame Verteilung der Codierung der Verknüpfung von fachlicher Analyse in Teilaufgabe 1b und der formulierten Rückmeldung in Teilaufgabe 1c einerseits und der Lehrerfahrung andererseits für die befragten Studierenden.....	387

# I. Einleitung

Professionelle Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern ist ein national wie international intensiv und vielschichtig diskutiertes Thema. Bedingt durch unterschiedliche Erkenntnisinteressen und Fragestellungen oder auch verschiedene Adressaten und nationale Rahmenbedingungen haben sich viele, zum Teil stark unterschiedliche Theorien und Ansätze zur professionellen Qualifikation von Lehrkräften herausgebildet (für einen Überblick siehe Blömeke, 2002). Die Vielschichtigkeit der Diskussion zeigt sich dabei auch in unterschiedlichen Perspektiven: So lassen sich eher theoretisch motivierte Kontroversen bezüglich der Frage, inwieweit der Beruf einer Lehrerin oder eines Lehrers zu den Professionen gezählt werden kann genauso ausmachen wie stärker konkret beziehungsweise praxisorientierte Diskussionen darüber, wie und unter Einbezug welcher Bestandteile die Kompetenz einer Lehrerin oder eines Lehrers beschrieben werden kann.

Ein zentraler Grund für diese vielfältige und intensive Auseinandersetzung mit den verschiedenen Aspekten von Lehrerausbildung<sup>1</sup> liegt dabei in der weitreichenden gesellschaftlichen Bedeutung der Ausbildung von Lehrkräften, insbesondere im Hinblick auf Prozesse der Schulentwicklung. So geschieht Lehrerausbildung selbstverständlich nicht um ihrer selbst willen, ist kein Selbstzweck, sondern stellt vielmehr die Vorbereitung für eine anschließende berufliche Tätigkeit dar, deren Aufgabe wiederum die im Rahmen des schulisch-institutionalisierten Bildungswesens angestrebte Unterrichtung und damit Lebensvorbereitung der nachwachsenden Generation ist. Ohne, dass damit die übrigen, vielfältigen, ebenfalls relevanten Einflussfaktoren auf die verschiedenen Glieder dieser Verkettung von Ausbildungsprozessen sowie andere Einflüsse auf die Entwicklung von Schülerinnen und Schülern in ihrer Bedeutung geschmälert werden sollen, lässt sich daher annehmen, dass vermittels der Lehrerausbildung zumindest mittelbar die schulische Ausbildung der nachkommenden Gesellschaftsmitglieder mitbeeinflusst wird, wodurch sich die weitreichende, nämlich fundamental gesellschaftliche Bedeutung der Lehrerausbildung erklärt (vgl. Blömeke, 2004).

---

<sup>1</sup> Aus Gründen der besseren Lesbarkeit des Textes wird bei Komposita, die einen geschlechtsbelegten Wortanteil enthalten, zum Beispiel Lehrerausbildung oder Schülerlösung, keine explizite sprachliche Inklusion des weiblichen Geschlechtes vorgenommen.



Neben der vielfältigen Diskussion über die Lehrerbildung findet diese grundsätzliche Bedeutung der Lehrerbildung ihren Niederschlag in jüngerer Zeit besonders deutlich auch in umfangreichen Bestrebungen zur empirischen Untersuchung dieses Komplexes. Im Einklang mit der besonderen Relevanz des Themas haben sich diesbezüglich gleich mehrere, nationale wie internationale large-scale-Studien zur Untersuchung der Wirksamkeit der Lehrerbildung und zur Lehrerbildung entwickelt, die sich dem Thema aus teilweise ähnlichen, teilweise unterschiedlichen Perspektiven und mit ebenfalls teilweise ähnlichen, teilweise unterschiedlichen Konzeptualisierungen und methodischen Herangehensweisen nähern. Insbesondere sind hier mit Bezug auf die Lehrerbildung angehende Lehrerinnen und Lehrer die Studien *Mathematics Teaching in the 21st Century* (MT21, Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008), *Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics* (TEDS-M 2008, Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010a und Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010d) sowie mit Bezug auf die Lehrerbildung praktizierender Lehrkräfte *Cognitive Activation in the Classroom* (COACTIV, Kunter et al., 2011) zu nennen. Mit großem, eindrucksvollem Aufwand wird in diesen Studien aus quantitativer Sicht untersucht, was angehende oder praktizierende Lehrerinnen und Lehrer können oder wissen beziehungsweise welchen Einfluss dies auf Schülerleistungen hat.

Die vorliegende Studie ordnet sich – in vollem Bewusstsein ihrer selbstverständlich deutlich geringeren Stellung hinsichtlich Aufwand, Umfang und Bedeutung – in diesen Rahmen der empirischen Untersuchungen der Lehrerbildung ein und versteht sich als qualitative Ergänzungs- und Vertiefungsstudie zu diesen nationalen und internationalen Vergleichsstudien zur Lehrerbildung und ist in diesem Zusammenhang insbesondere im Forschungskontext und -umfeld von MT21 entstanden. Im Gegensatz zu den quantitativen, auf die Wirksamkeit der Lehrerbildung ausgerichteten Studien verfolgt die vorliegende Studie dabei einen deutlich weniger messenden und stattdessen deutlich stärker interpretativ-rekonstruktiven Ansatz, und zielt damit auf ergänzende Aussagen zu strukturellen Zusammenhängen zwischen verschiedenen Kompetenzfacetten. Das Ziel der vorliegenden Studie ist damit grundlegend die Formulierung von Hypothesen über strukturelle Ausprägungen der professionellen Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer, wobei die Studie die Ausrichtung auf angehende Lehrerinnen und Lehrer zweifach präzisiert beziehungsweise einschränkt. Zum Einen stehen diesbezüglich im Einklang mit der entsprechenden Fokussierung von MT21 und

TEDS-M 2008 angehende Lehrerinnen und Lehrer mit dem zukünftigen Unterrichtsfach Mathematik im Zentrum. Zum Anderen ist darüber hinaus für die vorliegende Studie eine weitere Einschränkung zentral, die sich auf die verschiedenen Phasen der Lehrerausbildung im Sinne einer Unterscheidung von universitärer Lehrerausbildung und anschließendem Referendariat bezieht. So bezieht sich die Untersuchung ausschließlich auf angehende Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer in der ersten Phase der Lehrerausbildung, das heißt auf angehende Mathematiklehrkräfte in der Phase ihres universitären Lehramtsstudiums. Mit dieser Ausrichtung grenzt sich die Studie ab gegen Ansätze, die die Entwicklung der professionellen Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern im Sinne der Vernetzung von verschiedenen Kompetenzfacetten erst im Kontext beziehungsweise im Zuge beruflicher Erfahrung als praktizierende Lehrerin oder praktizierender Lehrer verorten (vgl. Berliner, 2001, 1994). Stattdessen geht die Studie der Frage nach, welche Zusammenhänge von Kompetenzfacetten bei Lehramtsstudierenden rekonstruiert werden können, das heißt bei angehenden Lehrerinnen und Lehrern, deren bisherige Lehrerausbildung inhaltlich von überwiegend theoretischen und häufig aufgrund der Beteiligung verschiedener universitärer Fachbereiche unabhängig nebeneinander vermittelten Inhalten charakterisiert ist. Da dennoch auch Lehramtsstudierende bereits über Lehrerfahrung verfügen können, sei es einerseits durch entsprechende Erfahrungen im Verlauf des Studiums, etwa durch Schulpraktika, oder andererseits durch entsprechende außeruniversitär erworbene Erfahrungen, etwa im Rahmen von Jugendarbeit, ist die Studie vor diesem Hintergrund in einem zweiten Schritt dann auch auf Zusammenhänge zwischen der professionellen Kompetenz von Mathematiklehramtsstudierenden und ihrer bisherigen Lehrerfahrung ausgerichtet.

Neben der vor dem Hintergrund der verschiedenen Phasen der Lehrerausbildung einzuordnenden Einschränkung auf die ausschließliche Berücksichtigung von Lehramtsstudierenden weist die vorliegende Arbeit darüber hinaus auch eine inhaltliche Fokussierung auf, die aus der diesbezüglichen Vielschichtigkeit der Ansätze zur professionellen Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern resultiert. Durchgängig steht dabei die grundlegende Frage nach strukturellen Zusammenhängen der professionellen Kompetenz von Mathematiklehramtsstudierenden unter einer mathematikdidaktischen Perspektive im Vordergrund. Dieses bedeutet im Rahmen der vorliegenden Studie, dass insbesondere auf das Lehren und

Lernen von Mathematik ausgerichtete und damit verbunden allgemein auf Mathematik ausgerichtete Kompetenzfacetten betrachtet werden. Den Ausgangspunkt der Arbeit bildet dabei im nächsten Kapitel die Darstellung des theoretischen Rahmens der Studie. Dabei werden zuerst zentrale Aspekte der Frage nach der Professionalität des Lehrerberufs sowie der Wirksamkeit von Lehrerausbildung diskutiert, die Basis für zwei zentrale Grundannahmen der Arbeit sind, genauer für die Grundannahmen, dass es einerseits überhaupt gerechtfertigt ist, von einer professionellen Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern auszugehen und weiterhin andererseits von einer Relevanz dieser professionellen Kompetenz im Hinblick auf die Wirksamkeit der Lehrerausbildung ausgegangen werden kann. Davon ausgehend wird dann der Begriff der professionellen Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern in zweifacher Hinsicht näher präzisiert, zuerst hinsichtlich des allgemein zugrundeliegenden Konzeptes von Kompetenz und anschließend im speziellen Bezug auf Lehrerinnen und Lehrer, hier genauer Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer. Insbesondere werden unter dieser Perspektive verschiedene Wissensbereiche sowie verschiedene Bereiche von beliefs als konstituierende Bestandteile beziehungsweise Facetten der professionellen Kompetenz von Mathematiklehrkräften genauer beschrieben und es werden die für die vorliegende Arbeit vorgenommenen theoretischen Fokussierungen hinsichtlich spezieller für die vorliegende Studie tatsächlich berücksichtigter Kompetenzfacetten beschrieben. Darüber hinaus werden im inhaltlichen Anschluss an diese kompetenzorientierte Analyse der Lehrerprofessionalität ergänzend entsprechende standardbasierte Konzeptionen betrachtet. Auf dieser theoretischen Basis wird anschließend die der Arbeit zugrundeliegende Fragestellung entwickelt und genauer ausdifferenziert. Eine anschließende Skizze der fachdidaktischen Grundlagen hinsichtlich der aus mathematischer Hinsicht für die vorliegende Studie berücksichtigten mathematikbezogenen Aktivitäten schließt im Anschluss daran die Darlegung des theoretischen Rahmens der Studie ab.

Wie erwähnt, zielt die vorliegende Studie im Sinne der Fragestellung auf die Rekonstruktion struktureller Zusammenhänge innerhalb der professionellen Kompetenz angehender Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer, weswegen im Rahmen des qualitativen, interpretativ-rekonstruktiven Ansatzes der Studie methodisch genauer auf die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2008, 2007, 2000) und hierbei spezieller auf die strukturierende Interpretationsform mit besonderem Bezug zur skalierenden Strukturierung zurückgegriffen wurde. Vor diesem Hinter-

grund wird im Anschluss an die Darstellung des theoretischen Rahmens der Studie im nachfolgenden Kapitel zuerst die methodologische Verortung der vorliegenden Studie vorgenommen, bevor anschließend der der Arbeit zugrundeliegende methodische Ansatz sowie das konkrete Vorgehen der Datenauswertung begründet und beschrieben werden. Damit verbunden findet sich in diesem Abschnitt weiterhin die Beschreibung des für die Arbeit verwendeten Instruments sowie der befragten Stichprobe als Grundlage der hier vorgestellten Auswertungen und Analysen.

An diese theoretischen und methodischen Grundlegungen schließt sich dann die Beschreibung und Darstellung der im Rahmen der vorliegenden Studie erlangten Ergebnisse an. Durchgehend werden dafür die auf Basis der Datenauswertung beobachteten Zusammenhänge zwischen verschiedenen vorgenommenen Codierungen zum Ausgangspunkt für die Formulierung entsprechender Hypothesen bezüglich struktureller Zusammenhänge der professionellen Kompetenz angehender Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer in der ersten Phase ihrer Lehrerausbildung gemacht. Aus inhaltlicher Perspektive ist die Darstellung der Ergebnisse dabei im Einklang mit der geschilderten Ausrichtung der Studie ebenfalls zweigeteilt. In einem ersten Teil werden hier zuerst die verschiedenen für die befragten Mathematiklehramtsstudierenden rekonstruierten Zusammenhänge zwischen den Kompetenzfacetten vorgestellt. Dies geschieht genauer getrennt nach Zusammenhängen zwischen den kognitiv geprägten Facetten, das heißt den Zusammenhängen zwischen fachmathematischem Wissen und mathematikdidaktischem Wissen, einerseits und Zusammenhängen zwischen diesen kognitiven geprägten Facetten und den beliefs andererseits. In einem zweiten Teil folgt dann eine Beschreibung der rekonstruierten Zusammenhänge zwischen Facetten der professionellen Kompetenz der befragten Mathematiklehramtsstudierenden und ihrer im Rahmen des Studiums oder unabhängig von der Lehrerausbildung erlangten bisherigen Lehrerfahrung.

Den Abschluss der vorliegenden Arbeit bilden dann im Anschluss unter einer insgesamt zusammenfassenden Perspektive eine kritische Betrachtung der Grenzen der vorliegenden Studie sowie eine Diskussion ihrer zentralen Ergebnisse.

Wie erwähnt, beginnt daher im nächsten Kapitel als Ausgangspunkt für die nachfolgenden Ausführungen die Darlegung des theoretischen Rahmens der vorliegenden Studie.

## **II. Theoretischer Ansatz der Studie: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften**

Sowohl in begrifflicher wie auch konzeptueller Hinsicht stellt die professionelle Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern die Grundlage für den theoretischen Ansatz der vorliegenden Studie dar. Im Folgenden werden deshalb grundlegend die beiden begrifflichen Komponenten der „professionellen Kompetenz“ separat theoretisch analysiert. Dafür wird zuerst im nächsten Abschnitt der Frage nachgegangen, ob und bis zu welchem Grad der Lehrerberuf als „Profession“ angesehen werden kann. Insbesondere werden verschiedene unter erziehungswissenschaftlicher Perspektive zentrale Ansätze vorgestellt, um darzulegen, dass es überhaupt gerechtfertigt ist, von einer professionellen Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern auszugehen. Anschließend werden verschiedene theoretische Ansätze zur begrifflichen und inhaltlichen Konzeptualisierung dieser professionellen Kompetenz beschrieben.

### **1 Der Beruf einer Lehrerin oder eines Lehrers als Profession**

#### **1.1 "Profession" als uneinheitliches Konzept**

Sowohl im allgemeinen Bezug auf professionalisierte Berufe als auch im speziellen Hinblick auf den Lehrerberuf lässt sich keine umfassend akzeptierte Charakterisierung einer Profession identifizieren. Vielmehr ist die Diskussion geprägt durch „multiple, conflicting definitions of 'professionalism'“ (Richardson & Placier, 2002, S. 929), was eine starke Divergenz in den entsprechenden Konzeptualisierungen wie auch hinsichtlich des Verständnisses einzelner Begriffe zur Folge hat (vgl. Blömeke, 2002, Bastian & Helsper, 2000 und die Arbeiten in Apel, Horn, Lundgreen & Sandfuchs, 1999). Trotz dieser Heterogenität hinsichtlich der Konzeptualisierungen lassen sich zumindest einige in vielen Ansätzen (vgl. die verschiedenen Arbeiten in Combe & Helsper, 1996 und Dewe, Ferchhoff & Radtke, 1992) wiederkehrende Charakteristika als konstituierende Bestandteile einer Profession zusammenfassen. So definiert Radtke (1999, 2000) mit grundlegendem Bezug schon auf Hartmann (1968) und Oevermann (1996) eine Profession über drei wesentliche Eigenschaften:

- (a) „Wissenschaftliche Fundierung der Tätigkeit in

- (b) gesellschaftlich relevanten, ethisch normierten Bereichen der Gesellschaft wie Gesundheit, Recht, auch Erziehung und
- (c) ein besonders lizenziertes Interventions- und Eingriffsrecht in die Lebenspraxis von Individuen". (Radtke, 2000, S. 1)

In ähnlicher Weise argumentiert Tenorth (1999, S. 438), wenn er „für die Dimensionen pädagogischer Professionalität drei Referenzbegriffe“, nämlich „(1) Status, (2) Ethos und (3) Kompetenz“ (ebd.) unterscheidet.

Der Lehrerberuf lässt sich gemäß diesen Definitionen zwanglos den Professionen zuordnen, allerdings verbleiben beide Definitionen auch auf einem sehr allgemeinen Niveau. Viele Ansätze der Professionalisierungsdebatte sind dem entgegen jeweils, abhängig vom Theoriehintergrund, von einer stärkeren Spezifizierung des Begriffs der Profession geprägt, die eine so direkte Zuordnung des Lehrerberufs zu den Professionen erschweren. Ein zugespitztes Beispiel, das einige wesentliche Elemente dieser stärkeren Ausdifferenzierung des Professionsbegriffs zusammenfasst, findet sich bei Hoyle (1982, 1991).

“A profession is an occupation which performs a crucial social function. The exercise of this function requires a considerable degree of skill. This skill is exercised in situations which are not wholly routine but in which new problems and situations have to be handled.

Thus, although knowledge gained through experience is important this recipe knowledge is insufficient to meet professional demands and the practitioner has to draw on a body of systematic knowledge. The acquisition of this body of knowledge and the new development of specific skills require a lengthy period of higher education.

This period of education and training also involves the process of socialization into professional values.

These values tend to centre on the pre-eminence of clients' interests and to some degree are made explicit in a code of ethics.

Because knowledge-based skills are exercised in non-routine situations, it is essential for the professional to have the freedom to make his own judgements with regard to appropriate practice.

Because professional practice is so specialized the organized profession should have a strong voice in the shaping of relevant