

Bielefelder Schriften zur Didaktik
der Mathematik

RESEARCH

Steffen Dingemans

Entwicklung mathematikspezifischer diagnostischer Kompetenz im Praxissemester von Studierenden im Lehramt Grundschule



Springer Spektrum

Bielefelder Schriften zur Didaktik der Mathematik

Band 17

Reihe herausgegeben von

Andrea Peter-Koop, Universität Bielefeld, Bielefeld, Nordrhein-Westfalen,
Deutschland

Alexander Salle, Fakultät für Mathematik, Universität Bielefeld, Bielefeld,
Deutschland

Miriam Lüken, Faculty of Mathematics, Universität Bielefeld, Bielefeld,
Nordrhein-Westfalen, Deutschland

Michael Kleine, Institut für Didaktik der Mathematics, Universität Bielefeld,
Bielefeld, Nordrhein-Westfalen, Deutschland

Kerstin Gerlach, Institut für Didaktik der Mathematik, Universität Bielefeld,
Bielefeld, Nordrhein-Westfalen, Deutschland

Thomas Rottmann, Fakultät für Mathematik – IDM, Universität Bielefeld,
Bielefeld, Nordrhein-Westfalen, Deutschland

Die Reihe Bielefelder Schriften zur Didaktik der Mathematik fokussiert sich auf aktuelle Studien zum Lehren und Lernen von Mathematik in allen Schulstufen und -formen einschließlich des Elementarbereichs und des Studiums sowie der Fort- und Weiterbildung. Dabei ist die Reihe offen für alle diesbezüglichen Forschungsrichtungen und -methoden. Berichtet werden neben Studien im Rahmen von sehr guten und herausragenden Promotionen und Habilitationen auch

- empirische Forschungs- und Entwicklungsprojekte,
- theoretische Grundlagenarbeiten zur Mathematikdidaktik,
- thematisch fokussierte Proceedings zu Forschungstagungen oder Workshops.

Die Bielefelder Schriften zur Didaktik der Mathematik nehmen Themen auf, die für Lehre und Forschung relevant sind und innovative wissenschaftliche Aspekte der Mathematikdidaktik beleuchten.

Steffen Dingemans

Entwicklung
mathematikspezifischer
diagnostischer
Kompetenz im
Praxissemester von
Studierenden im
Lehramt Grundschule

 Springer Spektrum

Steffen Dingemans
Fakultät für Mathematik
Universität Bielefeld
Bielefeld, Deutschland

Steffen Dingemans, Bielefeld, Deutschland
Dissertation Universität Bielefeld, 2024

ISSN 2199-739X ISSN 2199-7403 (electronic)
Bielefelder Schriften zur Didaktik der Mathematik
ISBN 978-3-658-45852-2 ISBN 978-3-658-45853-9 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-45853-9>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2024

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 allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheninhaber*in sind zu beachten. Der Verlag, die Autor*innen und die Herausgeber*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor*innen oder die Herausgeber*innen übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Karina Kowatsch
Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Geleitwort

Rainer Bromme hat in seiner 1989 vorgelegten Habilitation „Der Lehrer als Experte“ berufsspezifische Kompetenzen von Lehrkräften untersucht und dabei früh die professionellen diagnostischen Kompetenzen und ihre Bedeutung für einen guten (Mathematik-)Unterricht thematisiert. Heute ist es unbestritten, dass diagnostische Kompetenz zu den Kernkompetenzen der Unterrichtenden gehört. Entsprechend ist die Entwicklung fachdidaktischer und pädagogischer Diagnosekompetenzen grundlegende Aufgabe aller drei Phasen der Lehrkräftebildung.

Besonders, aber nicht nur, im inklusiven Mathematikunterricht bildet die fachspezifische diagnostische Kompetenz die Voraussetzung für das erforderliche adaptive Unterrichtshandeln. Dazu gehört zum einen die Kenntnis und der zielgerichtete Einsatz diagnostischer Verfahren und Aufgaben. Zum anderen ist das unmittelbare unterrichtliche Handeln, das auf der schnellen und sicheren Analyse und Bewertung von Schülerlösungen basiert, zentral. Denn es erlaubt der Lehrkraft adäquate Reaktionen auf von den Schülerinnen und Schülern geäußerte Ideen, Strategien und (Fehl-)Vorstellungen.

Jüngere empirische Studien allerdings weisen darauf hin, dass die diagnostische Kompetenz von Mathematiklehrerinnen und -lehrern häufig nicht hinreichend ausgebildet ist. In diesem Zusammenhang lenkt Steffen Dingemans sein Forschungsinteresse auf die Entwicklung mathematikspezifischer diagnostischer Kompetenz von Studierenden im Lehramt Grundschule. Kontext ist die Ausbildung im Rahmen des in Nordrhein-Westfalen zum Wintersemester 2014/15 eingeführten Praxissemesters.

Bislang vorliegende Studien zur fachspezifischen Wirksamkeit schulischer Praxisphasen wie dem Praxissemester zeigen, dass sich diese kaum gewinnbringend

auf die Professionalisierung von Lehramtsstudierenden auswirken. Diese Befunde decken sich mit den persönlichen Erfahrungen von Steffen Dingemans sowohl als Lehrender an der Universität sowie auch als schulischer Betreuer von Praxissemesterstudierenden im Rahmen seiner Tätigkeit als Grundschullehrer. Vor diesem Hintergrund untersucht er in seiner Promotion, inwieweit sich die mathematikspezifische diagnostische Kompetenz von Grundschullehramtsstudierenden im Praxissemester entwickelt und welche möglichen Konsequenzen ggf. zur Optimierung der Lehramtsausbildung abgeleitet werden können.

Die überaus gründliche und differenzierte Aufarbeitung der interdisziplinären und internationalen wissenschaftlichen Literatur stellt einen besonderen Wert der Arbeit dar. Bereits das umfangreiche Literaturverzeichnis ist eine lohnende Fundgrube für alle, die sich mit dieser Thematik weitergehend und vertiefend beschäftigen wollen. Ausgehend von den Grundlagen pädagogischer Diagnostik und verschiedenen Konzeptualisierungen diagnostischer Kompetenz erfolgt die Darstellung prozessorientierter Modelle und einschlägiger Forschungsbefunde. Weiterhin widmet sich Herr Dingemans der Aufarbeitung vorliegender Studien zur Entwicklung und Förderung diagnostischer Kompetenz.

Wegweisend sind auch seine eigenen empirischen Befunde und ihre theoriegeleitete Diskussion. Zentrale quantitative Ergebnisse werden entlang der formulierten Hypothesen und Forschungsfragen berichtet und mit Blick auf die sich anschließenden Interpretationen um bedeutsam erscheinende Facetten angereichert. Qualitative Befunde werden an geeigneter Stelle gebündelt ergänzt. So gelingt es, die vielschichtigen Ergebnisse eines komplexen längsschnittlichen Untersuchungsdesigns übersichtlich und nachvollziehbar darzustellen. Auf dieser Grundlage werden schlüssige und erprobenswerte Empfehlungen zur Optimierung der universitären Begleitung sowie der schulischen Phase des Praxissemesters entfaltet.

Insgesamt leistet diese Arbeit einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der Entwicklung mathematikdiagnostischer Kompetenz. Sie ist theoretisch sehr gut fundiert, basiert auf einem innovativen und komplexen Forschungsdesign und liefert wichtige Impulse für Theorie und Praxis. In diesem Sinne wünsche ich dieser rundum gelungenen Arbeit viele Leserinnen und Leser.

Bielefeld
im Juni 2024

Andrea Peter-Koop

Danksagung

Es ist keine neue Erkenntnis, dass das Verfassen einer Dissertation von Höhen und Tiefen geprägt ist und der Fortschritt eher als spiralförmig denn als linear beschrieben werden kann. Aber das zu wissen ist etwas ganz anderes, als es zu erleben. Und so bleibt bei der Vielzahl der Herausforderungen am Ende vor allem eines hängen: Es braucht vor allem Durchhaltevermögen und ein unterstützendes Umfeld, um die Dissertation erfolgreich abzuschließen. Als Vater und Grundschullehrer ist mir die Bedeutung des afrikanischen Sprichwortes „Es braucht ein ganzes Dorf, um ein Kind zu erziehen“ schon lange bewusst. Im Laufe der Arbeit an meiner Dissertation wurde mir immer klarer, dass sich diese Weisheit voll und ganz auf meine wissenschaftliche Arbeit übertragen lässt. Zusammengefasst: Ohne die Unterstützung vieler großartiger Menschen wäre mein Projekt nicht das geworden, was es ist.

Als ich vor ca. 10 Jahren die Anfrage erhielt, als abgeordnete Lehrkraft am IDM in Bielefeld zu arbeiten, konnte ich nicht ansatzweise ahnen, auf welche Reise ich mich damit begeben würde. An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei Prof. Dr. Thomas Rottmann bedanken, der mich nicht nur an diese tolle Fakultät gelotst hat, sondern mir in all den Jahren stets mit Rat und Tat zur Seite stand. Dank meiner Doktormutter, Frau Prof. Dr. Andrea Peter-Koop, entwickelte sich sukzessive ein Herzensprojekt, in dem ich die wichtigen Freiräume erhielt, um meine Visionen umsetzen zu können. Gleichzeitig ist es ihr bis zuletzt gelungen, mich immer wieder auf einen zielführenden Weg zu bringen und die richtigen Akzente zu setzen.

Darüber hinaus möchte ich mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern herzlich bedanken. Neben wertvollen Anregungen, kritischen Rückmeldungen

und lobenden Worten zu der Arbeit sind es oft die kleinen Dinge, deren Wert sich erst nach und nach zeigt. Dazu gehören die vielen Gespräche in der Mensa und beim Cappuccino, die gemeinsamen Feiern und sportlichen Aktivitäten, aber vor allem auch die Rückbesinnung auf das „wirkliche Leben neben der Doktorarbeit“.

Bedanken möchte ich mich auch für die interdisziplinäre Unterstützung an der Universität Bielefeld, wobei ich vor allem die Beratung im Kontext der Statistik sowie die Aufbereitung des digitalen Materials hervorheben möchte.

Beeindruckt hat mich immer wieder die Vielzahl kompetenter Personen aus der gesamten Community, die sich bereitwillig Zeit für meine Anliegen genommen haben und durch konstruktives Feedback einen wichtigen Beitrag zur Optimierung der Arbeit geleistet haben. Ein besonderer Dank gilt dem IPN Kiel, das mich in entscheidenden Fragen der Konzeption und Auswertung bestmöglich beraten hat. Imponiert hat mich die Fähigkeit von Herrn Prof. Dr. Aiso Heinze, sich in kürzester Zeit in problematische Sachverhalte einzuarbeiten und zeitgleich verschiedene fundierte und tragfähige Lösungsvorschläge zu entwickeln.

Abschließend möchte ich mich bei meiner gesamten Familie bedanken. Mein Durchhaltevermögen beruht auch auf dem Glauben meiner Lieben an mich und meine Arbeit. Ohne diesen Rückhalt, aber auch die Unterstützung, wäre es nicht möglich gewesen, das Projekt zu Ende zu bringen. Dieser Dank gilt vor allem meiner Frau Sarah, die mir die notwendigen Freiräume verschafft hat und oft auf meine Anwesenheit verzichten musste. Einen ganz besonderen Anteil an der erfolgreichen Fertigstellung meiner Dissertation haben meine beiden Töchter Kira und Ella, die mich immer im richtigen Moment abgelenkt haben und mir auch in stressigen Phasen ein Lächeln ins Gesicht zaubern konnten. Ich hoffe sehr, dass sie sich in Zukunft darüber freuen, dass ihr Papa mehr Zeit für sie hat.

Ich hoffe zudem, dass das Herzblut, das in dieses Projekt geflossen ist, einen kleinen Beitrag zur Verbesserung der Lehrkräfteausbildung leisten kann. Alle Leserinnen und Leser sind daher herzlich eingeladen, mit mir in den Austausch zu treten, um weiter an den Stellschrauben der zukünftigen Lehrkräftegeneration zu drehen.

Paderborn
im Juni 2024

Steffen Dingemans

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
Teil I Theorie		
2	Diagnostische Kompetenz	9
2.1	Pädagogische Diagnostik	10
2.1.1	Diagnostik im Wandel bildungspolitischer und schulischer Realitäten	10
2.1.2	Facetten pädagogischer Diagnostik	12
2.1.3	Pädagogische Diagnostik in der Lehrkräftebildung in NRW und am Standort Bielefeld	25
2.2	Konzeptualisierungen diagnostischer Kompetenz	30
2.2.1	Fachdidaktisches Wissen als Teil professioneller Handlungskompetenz von Lehrkräften	33
2.2.2	Zusammenhang von fachdidaktischem Wissen und diagnostischer Kompetenz	39
2.2.3	Entwicklung von Modellierungsansätzen zur diagnostischen Kompetenz	42
2.2.4	Implikationen und Ansatzpunkte für die vorliegende Arbeit	60
2.3	Prozess- und handlungsorientierte Modelle diagnostischer Kompetenz	62
2.3.1	Modell diagnostischer Prozesse nach Phillip und Leuders	62

2.3.2	Zirkuläre Prozessmodelle	67
2.3.3	Prozess- und situationsorientiertes Strukturmodell von Lindmeier	71
2.3.4	Implikationen und Ansatzpunkte für die vorliegende Studie	73
2.4	Befunde zu Facetten (prozessorientierter) diagnostischer Kompetenz	75
2.4.1	Wirksamkeit diagnostischer Kompetenz	76
2.4.2	Berufserfahrung	78
2.4.3	Experten-Novizen-Forschung	78
2.4.4	Selbstkonzept im Kontext diagnostischer Kompetenz	85
2.4.5	Implikationen und Ansatzpunkte für die eigene Studie	89
2.5	Erfassung diagnostischer Kompetenz	90
2.5.1	Herausforderungen bei der Erfassung handlungsorientierter diagnostischer Kompetenz	90
2.5.2	Formen der Testkonstruktionen	92
2.5.3	Videovignettenbasierte Forschung zur Erfassung von (diagnostischer) Kompetenz	93
2.5.4	Implikationen und Ansatzpunkte für die vorliegende Studie	97
2.6	Entwicklung und Förderung diagnostischer Kompetenz	98
2.6.1	Empirische Befunde zur Entwicklung und Förderung diagnostischer Kompetenz	99
2.6.2	Aktuelle Förderansätze zur Entwicklung und Förderung diagnostischer Kompetenz	103
2.6.3	Implikationen und Ansatzpunkte für die vorliegende Studie	109
3	Das Praxissemester	115
3.1	Organisatorische Rahmenbedingungen und bildungspolitische Ziele des Praxissemesters	116
3.1.1	Aufgabenfelder und Ziele der am Praxissemester beteiligten Institutionen	117
3.1.2	Forschendes Lernen im Praxissemester	119
3.2	Ausgestaltung des Praxissemesters an der Universität Bielefeld in Bezug auf mathematikbezogene Diagnostik	121
3.2.1	Forschendes Lernen im Praxissemester an der Universität Bielefeld	121

3.2.2	Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Fach Mathematik	123
3.3	Befunde und Desiderate zur Beforschung des Praxissemesters	125
3.3.1	Wirksamkeit des Praxissemesters als Form der verlängerten Praxisphase	126
3.3.2	Empirische Befunde zur diagnostischen Kompetenz im Praxissemester	134
3.3.3	Befunde und Desiderate zur Beforschung des Praxissemesters und damit verbundene Implikationen für die vorliegende Arbeit	138
3.4	Ansätze zur Optimierung des Praxissemesters	140
3.5	Zusammenfassung der theoretischen Grundlagen und Implikationen für die eigene Studie	144

Teil II Methodik

4	Methodische Grundlagen	149
4.1	Forschungsfragen und Hypothesen	150
4.2	Forschungsdesign und Stichprobe	158
4.3	Testinstrument	160
4.3.1	Demografische und studienbezogene Merkmale <i>sowie</i> (außer-)universitäre Erfahrungen Diagnostik (Block 1)	163
4.3.2	Selbstkonzept zur mathematikbezogenen diagnostischen Kompetenz (Block 2)	172
4.3.3	Erfassung diagnostischer Kompetenz mit videovignettenbasierten Aufgaben (Block 3)	174
4.3.4	Fachdidaktisches Wissen (Block 4)	207
5	Fachdidaktische Grundlagen zum Testinstrument	213
5.1	Relevanz der ausgewählten Videovignetteninhalte	213
5.2	Stellenwertverständnis	216
5.2.1	Tragfähiges Stellenwertverständnis	216
5.2.2	Inverse Sprech- und Schreibweise	218
5.3	Zähl- und Rechenstrategien der Addition und Subtraktion	220
5.3.1	Grundvorstellungen	220
5.3.2	Zählendes Rechnen	222
5.3.3	Nicht-zählende Rechenstrategien	224

Teil III Analyse

6 Darstellung der Befunde	231
6.1 Entwicklung der diagnostischen Kompetenz	233
6.2 Entwicklung des Selbstkonzepts Diagnostik und Zusammenhänge mit der diagnostischen Kompetenz	253
6.3 Einflussfaktoren auf diagnostische Kompetenz, die zeitlich <i>vor dem Praxissemester</i> liegen	257
6.4 Einflussfaktoren auf diagnostische Kompetenz, die zeitlich <i>in der schulischen Praxisphase</i> liegen	266
6.5 Explorative Untersuchung miterfasster Kontextvariablen	279
6.6 Zusammenfassung zentraler Befunde	284
7 Interpretation der vorliegenden Befunde	287
7.1 Entwicklung der diagnostischen Kompetenz	287
7.2 Entwicklung des Selbstkonzepts Diagnostik und Zusammenhänge mit der diagnostischen Kompetenz	307
7.3 Einflussfaktoren auf diagnostische Kompetenz, die zeitlich <i>vor dem Praxissemester</i> liegen	312
7.4 Einflussfaktoren auf diagnostische Kompetenz, die zeitlich <i>in der schulischen Praxisphase</i> liegen	322
7.5 Erkenntnisse im Kontext explorativer Untersuchungen	329
7.6 Zusammenfassung zentraler Erkenntnisse	331
8 Limitationen und Implikationen	333
8.1 Kritische Reflexion und Limitationen	333
8.2 Implikationen und Empfehlungen für die universitäre und schulische Phase des Praxissemesters	341
8.2.1 Implikationen für die universitäre Vorbereitung und Begleitung des Praxissemesters	343
8.2.2 Implikationen für die schulische Praxisphase	348
8.3 Abschließendes Fazit	355
Literaturverzeichnis	361

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Fachspezifisches Professionswissen nach Ball et al., 2008, S. 403	35
Abb. 2.2	Prozessmodell nach Klug	68
Abb. 2.3	Prozessmodell fehlerdiagnostischer Kompetenz nach Heinrichs	70
Abb. 4.1	Zeitlicher Ablauf der Studie	158
Abb. 4.2	Aufbau der Online-Umfrage zu allen Messzeitpunkten	162
Abb. 4.3	Übersicht demografischer und studienbezogener Merkmale sowie (außer-)universitärer Erfahrungen zur Diagnostik an allen Messzeitpunkten	164
Abb. 4.4	Screenshot der Aufgabe zu den diagnostischen Tätigkeiten aus dem Online-Lerntagebuch	170
Abb. 4.5	Itemdarstellung zum Konstrukt Selbstkonzept Diagnostik	173
Abb. 4.6	Screenshot der Aufgabe zum Selbstkonzept Diagnostik aus der Online-Umfrage	174
Abb. 4.7	Inhaltliche Schwerpunkte und Komplexitätsstufen der vier Videovignetten	177
Abb. 4.8	Screenshot eines Seitenauszugs der Online-Umfrage zur Bearbeitung der Videovignetten am Beispiel Peter	179
Abb. 4.9	Codebook-Ausschnitt zur Vorgehensweise (Laura)	190
Abb. 4.10	Codebook-Ausschnitt zu den Kompetenzen (Laura)	191
Abb. 4.11	Codebook-Ausschnitt zu den Fehlern und Auffälligkeiten (Laura)	193

Abb. 4.12	Codebook-Ausschnitt zu den Fehlerursachen (Laura)	194
Abb. 4.13	Codebook-Ausschnitt zur Anschlussfrage (Laura)	195
Abb. 4.14	Codebook-Ausschnitt zur Grundvorstellung (Laura)	196
Abb. 4.15	Codebook-Ausschnitt zu den Deutungsvarianten (Laura) . . .	197
Abb. 4.16	Codebook-Ausschnitt zur mathematischen Begründung (Tom)	198
Abb. 4.17	Items, Expertenrating und Clusterbildung zu den Items zum spezifischen fachdidaktischen Wissen	208
Abb. 5.1	Entwicklung des Stellenwertverständnis am Beispiel 43, angelehnt an Fuson et al 1997, S. 140, vgl. A. Schulz, 2014b	217
Abb. 6.1	Vergleich der Entwicklung diagnostischer Kompetenz von Studierenden mit niedrigerem und höherem Selbstkonzept zum ersten Messzeitpunkt	257
Abb. 6.2	Vergleich der Entwicklung diagnostischer Kompetenz von Studierenden mit niedrigerem und höherem fachdidaktischem Wissen zu MZP 1	261
Abb. 6.3	Vergleich der Entwicklung diagnostischer Kompetenz von Studierenden mit Studienschwerpunkt Integrierte Sonderpädagogik und einem anderen fachlichen Schwerpunkt	263
Abb. 6.4	Vergleich der Entwicklung diagnostischer Kompetenz von Studierenden mit und ohne Teilnahme am Seminar FuP	264
Abb. 6.5	Filter zu diagnostischen Tätigkeiten – Schwerpunkt Intentionen	271
Abb. 6.6	Filter zu diagnostischen Tätigkeiten – Schwerpunkt Instrumente	271
Abb. 6.7	Filter zu diagnostischen Tätigkeiten – Schwerpunkt Sozialformen	272
Abb. 6.8	Vergleich der Entwicklung diagnostischer Kompetenz von Studierenden in Abhängigkeit der verschiedenen Dozenten	283

Tabellenverzeichnis

Tab. 6.1	Deskriptive Statistik und Ergebnisse der rmANOVA zum Gesamtscore	233
Tab. 6.2	Mittelwerte (und Standardabweichungen) der Basisaufgaben zu MZP 1, N = 53	234
Tab. 6.3	Mittelwerte (und Standardabweichungen) der Basisaufgaben zu MZP 2, N = 53	234
Tab. 6.4	Mittelwerte (und Standardabweichungen) der Zusatzaufgaben zu allen drei Messzeitpunkten, N = 53	235
Tab. 6.5	Mittelwerte (und Standardabweichungen) der Basisaufgaben zu MZP 3, N = 53	235
Tab. 6.6	Vergleich der Mittelwerte der Basisaufgaben zu den drei Messzeitpunkten sowie die durchschnittlichen Mittelwerte der Basisaufgaben über alle 3 Messzeitpunkte hinweg (N = 53) inklusive Extremgruppenvergleich (N = 17)	236
Tab. 6.7	Vergleich der Mittelwerte zu den aufsummierten Basisaufgaben der vier Videovignetten über alle 3 Messzeitpunkte hinweg, N = 53	237
Tab. 6.8	Vergleich der Korrelationen der fünf Basisaufgaben über alle drei Messzeitpunkte hinweg, N = 53	239
Tab. 6.9	Verteilung aller Codes der Fehleranalyse in den Videovignetten von Peter und Britta	240

Tab. 6.10	Inhaltlich genannte Aspekte zum Video Peter – Unterscheidung zwischen Studierenden ohne und mit ISP	243
Tab. 6.11	Verwendung von Fachbegriffen zum Video Peter – Unterscheidung zwischen Studierenden ohne und mit ISP	245
Tab. 6.12	Vergleich der genannten Haupt- und Subkategorien zu den Fehlerursachen von Laura und Tom zu MZP 2 und MZP 3	250
Tab. 6.13	Vergleich der Item-Mittelwerte zum „Selbstkonzept Diagnostik“ über alle drei Messzeitpunkte hinweg, N = 53	254
Tab. 6.14	Deskriptive Statistik und Ergebnisse der rmANOVA zum Selbstkonzept Diagnostik	255
Tab. 6.15	Deskriptive Statistik und Ergebnisse der ANOVA zum Vergleich des Gesamtscore von Studierenden mit niedrigerem und höherem Selbstkonzept Diagnostik zu allen drei Messzeitpunkten	256
Tab. 6.16	Einordnung aller Studierendenantworten (N = 53) zu den Items vom fachdidaktischen Wissen zu MZP 1	258
Tab. 6.17	Zusammenhänge der Items zum fachdidaktischen Wissen mit den zugeordneten (Basisaufgaben der) Videovignetten an allen drei Messzeitpunkten, N = 53	259
Tab. 6.18	Deskriptive Statistik zum Vergleich des Gesamtscore zu den drei Messzeitpunkten von Studierenden mit niedrigerem und höherem fachdidaktischem Wissen zu MZP 1	260
Tab. 6.19	Deskriptive Statistik zum Vergleich des Gesamtscore über alle drei Messzeitpunkte von Studierenden mit Studienschwerpunkt Integrierte Sonderpädagogik und einem anderen fachlichen Schwerpunkt	262
Tab. 6.20	Deskriptive Statistik zum Vergleich des Gesamtscore über alle drei Messzeitpunkte von Studierenden mit und ohne Teilnahme am Seminar FuP	264
Tab. 6.21	Gewichtung der Einflussfaktoren auf den Gesamtscore zu MZP 1 und MZP 3	265
Tab. 6.22	Anzahl aller beteiligter Unterrichtsstunden pro Woche	266
Tab. 6.23	Anzahl aller beteiligter Unterrichtsstunden in Mathematik pro Woche	267

Tab. 6.24	Reflexion des Unterrichts durch die Studierenden – Ausrichtung des Unterrichts	268
Tab. 6.25	Reflexion des Unterrichts durch die Studierenden – Einsatzbereiche	269
Tab. 6.26	Filter: Unterstützung der Lehrkräfte bei der Durchführung von Unterrichtsstunden	270
Tab. 6.27	Beteiligung Unterrichtsstunden	273
Tab. 6.28	Beteiligung Unterrichtsstunden in Mathematik	273
Tab. 6.29	Teilnahme am differenzierten und individualisierten Unterricht	274
Tab. 6.30	Eigenständige Planung und Durchführung von Unterrichtsphasen	275
Tab. 6.31	Eigenständige Planung und Durchführung von Unterrichtsstunden	275
Tab. 6.32	Beteiligung an diagnostischen Tätigkeiten	275
Tab. 6.33	Unterstützung durch fachstudierte Lehrkräfte	276
Tab. 6.34	Lerntagebuch: Deskriptive Statistik und Ergebnisse der ANOVA zum Vergleich des Gesamtscore von Studierenden vor und nach der schulischen Praxisphase – Gegenüberstellung von Studierenden mit intensiver und weniger intensiver Nutzung des Lerntagebuches	277
Tab. 6.35	Lerntagebuch: Deskriptive Statistik und Ergebnisse der ANOVA zum Vergleich des Gesamtscore von Studierenden vor und nach der schulischen Praxisphase – Gegenüberstellung von Studierenden mit und ohne Nutzung des Lerntagebuches	278
Tab. 6.36	Studienbeginn – Deskriptive Statistik und Ergebnisse der ANOVA zum Vergleich des Gesamtscore von Studierenden über alle drei Messzeitpunkte hinweg	280
Tab. 6.37	Außeruniversitäre Erfahrung im Kontext Diagnostik – Deskriptive Statistik und Ergebnisse der ANOVA zum Vergleich des Gesamtscore von Studierenden über alle drei Messzeitpunkte hinweg	281
Tab. 6.38	Dozenten – Deskriptive Statistik und Ergebnisse der ANOVA zum Vergleich des Gesamtscore von Studierenden über alle drei Messzeitpunkte hinweg	282

Tab. 6.39	RPS-Prüfung – Deskriptive Statistik und Ergebnisse der ANOVA zum Vergleich des Gesamtscore von Studierenden vor und nach der Prüfungsphase	283
Tab. 6.40	Studienprojekt – Deskriptive Statistik und Ergebnisse der ANOVA zum Vergleich des Gesamtscore von Studierenden vor und nach der Prüfungsphase	284
Tab. 6.41	Entwicklung der diagnostischen Kompetenz (H1) und des Selbstkonzepts Diagnostik (H2)	285
Tab. 6.42	Einflussfaktoren im Zusammenhang mit dem Gesamtscore zur diagnostischen Kompetenz	286



Einleitung

1

Diagnostische Kompetenz wird im schulischen Kontext als Schlüsselqualifikation für Lehrkräfte betrachtet und bestimmt ganz wesentlich die aktuelle Diskussion über Anforderungen an Lehrpersonen (siehe Südkamp & Praetorius, 2017; T. Leuders, Philipp & Leuders, 2018 sowie Sommerhoff et al., 2022a). Der hohe Stellenwert hat vielfältige Gründe, die neben den bildungspolitisch-strukturellen Entwicklungen, ausgelöst durch Ergebnisse internationaler Vergleichsstudien wie PISA (vgl. Baumert, 2003; 2012) und TIMSS (vgl. Bos et al., 2008), vor allem in der veränderten Schullandschaft liegen. Um dem gesetzlich verankerten Grundsatz der *individuellen Förderung* (vgl. MSW NRW BASS, 2020a, § 1) auch unter den differenten Ausgangs- und Rahmenbedingungen zu erfüllen, sind Lehrkräfte gefordert, unterrichtliches Handeln an die Lernvoraussetzungen der Schüler¹ auszurichten. Dazu ist es notwendig, prozessorientiert die Stärken und Schwächen der Lernenden sowie Lernprozesse fortlaufend zu analysieren und daran anknüpfend einen effektiven Unterricht im Sinn kognitiver Aktivierung zu planen sowie individuelles Lernen zu optimieren (vgl. A. Helmke, 2017; Moser Opitz, 2022; Ohle & McElvany, 2015). Dementsprechend hängt der Erfolg eines individualisierten Mathematikunterrichts wesentlich davon ab, ob Lehrer den individuellen Lernstand und die Lösungswege von Schülern im Unterricht schnell und sicher diagnostizieren und daraus gezielte Hilfen und Förderansätze entwickeln können. Diese Fähigkeiten als zentrale Elemente der professionellen Lehrkompetenz

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verzichte ich vorwiegend auf „politisch korrekte“, aber sprachlich unelegante geschlechtsneutrale Formulierungen; „Lehrer“ steht also für „Lehrerinnen und Lehrer“, „Schüler“ für „Schülerinnen und Schüler“ usw.

werden in der allgemeindidaktischen ebenso wie in der mathematikdidaktischen Literatur unter dem Begriff *diagnostische Kompetenz* subsumiert.

Allerdings deuten empirische Studien darauf hin, dass die diagnostische Kompetenz von Mathematiklehrkräften nicht ausreichend ausgebildet ist (vgl. Kunter, Baumert et al., 2011), was sich auch in der von Studierenden wahrgenommenen Diskrepanz zwischen Bedeutung und Vorhandensein diagnostischer Kompetenz zum Ende des Studiums widerspiegelt (vgl. Fey & Bruder, 2010). Darüber hinaus bemängeln Hecht et al. (2016) eine unzureichende Ausbildung von Kompetenzen in den Bereichen der Differenzierung, Diagnostik und Förderplanung.

Trotz überregionaler Maßnahmen wie z. B. der Implementierung von Lehr-Lern-Laboren (vgl. Priemer & Roth, 2020) oder der Entwicklung des QuaMath-Programms² (vgl. KMK, 2020; Prediger et al., 2022), besitzt die Weiterentwicklung professioneller Kompetenzen in der Lehrerbildung erhebliches Potenzial. Gegenwärtig wird neben diesen individuellen universitären Optimierungsansätzen auch bildungspolitisch versucht, auf die dargestellten schulischen Herausforderungen einzugehen. Den praktischen Erfahrungen sollen daher durch eine qualitativ verbesserte Organisation und Ausgestaltung der Praxiselemente im Studium eine höhere Bedeutung beigemessen werden. Dazu zählt auch, dass sich die Praxisphasen stärker und systematischer auf die fachwissenschaftliche und -didaktische Ausbildung beziehen sollen (vgl. MKW NRW, 2007). Eine Maßnahme stellt die sukzessive Implementierung des *Praxissemesters* als verlängerte Praxisphase in nahezu allen Bundesländern dar (vgl. Weyland & Wittmann, 2015). Das Praxissemester umfasst in Nordrhein-Westfalen die Vorbereitung, Begleitung und Reflexion einer fünfmonatigen schulpraktischen Ausbildungsphase. Im Rahmen des Praxissemesters als Teil der praxisorientierten Lehrerausbildung sollte es daher auch Ziel sein, die diagnostische Kompetenz fachspezifisch zu entwickeln.

Zur fachspezifischen Wirksamkeit solcher Praxisphasen liegen Forschungsergebnisse vor, die darauf hinweisen, dass unterrichtspraktische Erfahrungen allein kaum einen Mehrwert für die Professionalisierung angehender Lehrer bieten (vgl. Kreutz et al., 2020; Rheinländer & Scholl, 2020b, S. 11 f.). Dies deckt sich mit den Erfahrungen des Verfassers, der im Rahmen seiner langjährigen Tätigkeiten als Grundschullehrer und abgeordnete Lehrkraft regelmäßig unzufriedenstellende Praktika, auch im Kontext des Praxissemesters, wahrgenommen hat. Die vorliegende Längsschnittstudie greift diese Problematik auf und untersucht, *inwieweit*

² Projektinformationen finden sich unter: <https://quamath.dzlm.de/projektinfos/ueber-quamath>.

sich die mathematikspezifische diagnostische Kompetenz von Grundschullehramtsstudierenden im Praxissemester entwickelt und welche möglichen Konsequenzen ggf. zur Optimierung der Lehramtsausbildung abgeleitet werden können. Dies beinhaltet den Vergleich der viermonatigen Vorbereitungsphase an der Universität mit der anschließenden Praxisphase in den Schulen. Diagnostische Kompetenz wird im Kontext der vorliegenden Arbeit als notwendige Ausgangsvoraussetzung für die Ableitung effektiver Fördermaßnahmen verstanden und als handelnde Tätigkeit in einem situationsspezifischen Kontext fokussiert. Den Kern der als *mixed-method* angelegten Evaluation stellen vier Videovignetten dar, zu denen die Studierenden in einer Online-Umfrage mit offenen Antwortformaten aufgefordert wurden, die *Lösungswege* von Kindern zur Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 100 fachlich angemessen zu analysieren. Die Fokussierung von arithmetischen Lernhürden aus der Schuleingangsphase hängt mit der Bedeutsamkeit dieser Inhalte für den Lernprozess der Schüler zusammen. Gleichzeitig ist es mit Blick auf die Praxisphase realistisch, dass die Probanden Erfahrungen zu diesen zentralen Inhaltsbereichen sammeln und somit eine Weiterentwicklung der domänenspezifischen Kompetenz möglich ist.

Aufbau der Arbeit

Die drei zentralen Teile *Theorie*, *Methodik* und *Analyse* umfassen jeweils zwei Kapitel und werden durch einleitende Worte sowie einem ausführlichen Resümee flankiert.

Die beiden Kapitel im *theoretischen* Teil befassen sich mit der *diagnostischen Kompetenz* von Lehrern (Kap. 2) sowie dem *Praxissemester* als Element der universitären Ausbildung im Masterstudium (Kap. 3). Beide Kapitel umfassen sowohl vorwärts- als auch rückwärtsgewandte Informationen. Rückwärtsgewandte Informationen dienen als Begründung für die aufgestellten Hypothesen und Forschungsfragen sowie methodischen Entscheidungen. Die vorwärtsgewandten Aspekte ermöglichen es, die vorliegenden Befunde begründet zu interpretieren und daraus beispielhafte Konsequenzen für eine mögliche Optimierung des Praxissemesters abzuleiten.

Da es sich bei der diagnostischen Kompetenz um ein komplexes Konstrukt handelt, findet eine intensive Einbettung der Begrifflichkeiten und Konzeptualisierungen statt (2.1 und 2.2). Gleiches gilt für das facettenreiche Praxissemester. Neben den organisatorischen und allgemeingültigen Rahmenbedingungen (3.1) wird auch eine orts- und diagnosespezifische Darstellung der Ausgestaltung des Praxissemesters vorgenommen (3.2), die u. a. der Fundierung methodischer Entscheidungen dient.

Aufbauend auf verschiedenen Modellierungsansätzen zur diagnostischen Kompetenz, wird in Abschnitt 2.3 die der Arbeit zugrundeliegende prozess- und handlungsorientierte Ausrichtung herausgestellt. Aus dieser Perspektive werden aktuelle empirische Befunde (2.4) beschrieben, welche im Zusammenhang mit Erkenntnissen zum Praxissemester (3.3) dazu dienen, eine Forschungslücke offen zu legen. Gleichzeitig werden die dargestellten Ergebnisse als theoretische Fundierung für die Interpretationen herangezogen. Die Diskussion von Ansätzen und Herausforderungen zur Erfassung diagnostischer Kompetenz (2.5) stellt eine wesentliche Grundlage für die Konzeption des Testinstruments (4.3) dar. Die Auseinandersetzung mit empirischen Befunden und aktuellen Ansätzen zur Förderung diagnostischer Kompetenz (2.6) sowie zur Optimierung des Praxissemesters (3.4) dienen insbesondere zur Grundlegung der abschließenden Schlussfolgerungen. Der Theorieteil endet mit der Herausarbeitung zentraler Implikationen für die vorliegende Studie (3.5) und leitet zur Methodik über.

Der *methodische Teil* der Arbeit umfasst die *methodischen Grundlagen* (Kap. 4) sowie die *fachdidaktischen Grundlagen* (Kap. 5). Zunächst wird die Forschungsfrage entwickelt und anhand von Hypothesen und explorativen Fragen ausdifferenziert (4.1). Diese betrachten zum einen Entwicklungsverläufe über den gesamten Zeitraum des Praxissemesters, welches sich in die universitäre Vorbereitung und die schulische Praxisphase gliedert. Zum anderen werden unterschiedliche Einflussfaktoren auf die Entwicklung diagnostischer Kompetenz fokussiert. Zentrale Facetten stellen neben der diagnostischen Kompetenz insbesondere das fachdidaktische Wissen und das Selbstkonzept zur Diagnostik dar. Im Zuge der schulischen Praxisphase werden Rahmenbedingungen als mögliche Einflussfaktoren in den Blick genommen und als explorative Fragen formuliert. Ergänzend findet eine explorative Untersuchung von geframten Variablen zur universitären Ausbildung an der Universität im Kontext der Entwicklung diagnostischer Kompetenz statt. Nach den Ausführungen zum Forschungsdesign, dem zeitlichen Ablauf und der vorliegenden Stichprobe (4.2), folgt die Auseinandersetzung mit der methodischen Konzeption (4.3). Der Kern der eingesetzten Online-Umfrage stellt die Erfassung der diagnostischen Kompetenz dar. Anhand ausgewählter Inhalte erfolgt exemplarisch eine detaillierte Darstellung der Vorgehensweise zur Datenerhebung und -auswertung mittels des deduktiv-induktiv abgeleiteten Kategoriensystems. Die fachdidaktischen Grundlagen in Kapitel 5 untermauern die Entscheidungen im Kontext der Videovignettenauswahl und der studienspezifischen Datenauswertung.

Im *analytischen Teil* werden die quantitativen Ergebnisse zu den jeweiligen Hypothesen und Forschungsfragen dargestellt und durch qualitative Datenbeschreibungen ergänzt (Kap. 6). Daran anschließend werden die vorliegenden

Befunde zur Entwicklung diagnostischer Kompetenz im Praxissemester vor dem Hintergrund der einschlägigen Literatur diskutiert (Kap. 7). Die Arbeit endet mit dem Kapitel *Limitationen und Implikationen* (Kap. 8), welches sich in drei Teile gliedert. Zunächst findet eine kritische Auseinandersetzung mit den limitierenden Faktoren statt (8.1). Dies umfasst Desiderate, in der anschließende Handlungs- und Forschungsaufgaben entfaltet werden. Es folgt die Entfaltung von Optimierungsmöglichkeiten für die Ausgestaltung des Praxissemesters (8.2), ehe die Arbeit mit dem abschließenden Fazit endet (8.3). Im Zentrum stehen Optionen zur Verbesserung der universitären Unterstützung sowie der schulischen Praxisphase.

Teil I

Theorie

Der theoretische Teil gliedert sich in die beiden Kapitel *Diagnostische Kompetenz* und *Das Praxissemester*. Die jeweiligen Kapitel setzen sich zunächst mit der Begrifflichkeit auseinander, ehe auf Befunde und Förderansätze eingegangen wird. Zentrale Unterkapitel enden mit Implikationen für die vorliegende Studie. Darüber hinaus werden im Kapitel zum Praxissemester Verknüpfungen und Parallelen zu den Erkenntnissen aus dem Bereich der diagnostischen Kompetenz hergestellt. Zum Abschluss des theoretischen Teils erfolgt eine Zusammenführung der beiden Themen mit Blick auf die Fokussierung der vorliegenden Studie. Diese Passage dient gleichzeitig als Überleitung zum methodischen Teil.



Diagnostische Kompetenz

2

Der Entwicklungspsychologe Franz E. Weinert benennt vier fundamentale Schlüsselkompetenzen für die erfolgreiche Bewältigung der Anforderungen des Lehrerberufes: Klassenführungskompetenz, fachliche Kompetenz, fachdidaktische/methodische Kompetenz und *diagnostische Kompetenz*. Diagnostisches Denken und Handeln von Lehrkräften haben in den letzten Jahren in den Fachdidaktiken wie in den Bildungswissenschaften ein starkes Forschungsinteresse erfahren und werden aus einer Vielzahl von Perspektiven untersucht. Dabei stehen insbesondere diagnostisches Denken (kognitive Urteilsprozesse), diagnostisches Handeln (extern wahrnehmbare Prozesse), der Einfluss diagnosebezogener Dispositionen der Lehrkräfte, sowie die Abhängigkeit von den jeweiligen diagnostischen Situationen (insbesondere auch bezogen auf Gegenstand und Ziel der Diagnose) im Vordergrund und werden teils direkt mit unterrichtlichem Handeln und dem Lernerfolg von Lernenden in Bezug gesetzt. Auch das Diagnostizieren lernen von (angehenden) Lehrkräften sowie das Diagnostizieren lehren werden in diesem Zusammenhang zunehmend untersucht (vgl. Sommerhoff et al., 2022a).

Dieses ausgeprägte und differente Forschungsinteresse steht in enger Verbindung mit dem Wandel und der Ausrichtung von Diagnostik im schulischen Kontext. Im Folgenden wird daher zunächst auf die veränderten Rahmenbedingungen im schulischen Alltag eingegangen, ehe eine begriffliche Ausdifferenzierung insbesondere der pädagogischen Diagnostik erfolgt. Darauf aufbauend findet eine Ausschärfung der in dieser Studie fokussierten mathematikspezifischen diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften statt.

2.1 Pädagogische Diagnostik

In diesem Kapitel werden verschiedene Formen schulischer Diagnostik diskutiert und insbesondere die für diese Studie relevante Prozessdiagnostik ausdifferenziert. Abschließend werden veränderte Vorgaben der Lehrerausbildung aufgeführt, die im Zusammenhang mit dem Aufbau diagnostischer Kompetenz stehen.

2.1.1 Diagnostik im Wandel bildungspolitischer und schulischer Realitäten

Die Schullandschaft ist einem stetigen Wandel unterworfen. Mit Blick auf die Bedeutsamkeit von Diagnostik an allgemeinbildenden Schulen lassen sich drei zentrale Indikatoren herausstellen, welche maßgeblich auf Veränderungen gewirkt haben.

Schulvergleiche

Ergebnisse aus internationalen Schulleistungsuntersuchungen der letzten Jahre (z. B. PISA, TIMSS, IQB-Ländervergleich; Baumert et al., 2003; Bos et al., 2008; Frey et al., 2010; Klieme et al., 2010; Mullis et al., 1998; Mullis & Martin, 2019; Pant et al., 2013) weisen vor allem auf zwei Defizite des deutschen Bildungswesens hin. Neben der ausgeprägten Ungleichheit in der Bildungsbeteiligung, ist vor allem der beachtliche Teil von Lernenden mit großen Leistungsdefiziten auffällig. Der niedrige Kompetenzstand in den unteren Leistungsgruppen wurde sowohl im Leseverständnis als auch im mathematischen und naturwissenschaftlichen Bereich nachgewiesen. Auch wenn in keiner internationalen Schuluntersuchung die diagnostische Kompetenz von Lehrkräften direkt untersucht wurde und die Generalisierbarkeit der Ergebnisse auf alle Lehrkräfte und diagnostische Aufgaben überhöht erscheint, führten die Resultate zu einer Neuausrichtung im deutschen Bildungssystem. Diagnostische Kompetenz wird seither als wichtige Stellschraube für die Qualitätsentwicklung von Unterricht aufgefasst (vgl. Artelt & Drechsel, 2014).

Bildungspolitische Entscheidungen

Massive Veränderungen erfuhren Schule und Universität seit der Jahrtausendwende durch die in den Kultusministerkonferenzen festgelegten Kompetenzen im Rahmen des Unterrichtens (vgl. KMK, 2004), die festgeschriebenen Standards für die Lehrerbildung (vgl. Terhart, 2002) und die Änderung der Grundstruktur

in der Lehrerbildung im Zuge der Bologna-Reform (vgl. Schubarth, Speck, Seidel, Gottmann et al., 2012).

Terhart führte im Rahmen der Expertise für die KMK bereits 2002 explizit die Lerndiagnostik und -förderung sowie als zentrale Kompetenzen den Umgang mit Lernschwierigkeiten und Heterogenität auf (vgl. Terhart, 2002, S. 34 f.). Als Konsequenz aus den teils defizitären Ergebnissen internationaler Schulleistungsuntersuchungen wurde u. a. das *Beurteilen* als zentraler Aufgabenbereich der deutschen Lehrerbildung verankert, wodurch *diagnostische Handlungen* im Rahmen pädagogischer Diagnostik stärker in den Fokus rücken (vgl. A. Helmke & Lenske, 2013; Schrader, 2008; 2014). Mit Blick auf Unterricht in inklusiven Settings wird die „Stärkung der Ausbildung zur fachbezogenen Diagnostik und diagnosebasierten Förderung“ (Kersten et al. 2013, zitiert nach Wollring, 2015, S. 39) auch im Rahmen der KMK hervorgehoben.

Auch die Ergebnisse der Meta-Analyse von Hattie (2009, 2012) hatten nachhaltigen Einfluss auf die Bedeutsamkeitszuschreibung diagnostischer Fähigkeiten. Die gewonnenen Daten weisen darauf hin, dass eine engmaschige Überwachung des Lernerfolgs und eine fortlaufende Anpassung (*Adaption*) des Unterrichtsangebots durch adaptive Lernexperten wesentlich den Lernerfolg von Schülern beeinflussen. „Für Lehrkräfte ist die Anpassung der unterrichtlichen Aktivitäten an die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler und damit verbunden das diagnostische und didaktische Handeln zentral“ (Moser Opitz, 2022, S. 205). Aus diesen Erkenntnissen entwickelte Hattie das curriculare Modell der Unterrichtsplanung, welches als Grundlage eine umfangreiche, kontinuierliche und differenzierte Lerndiagnostik beinhaltet (vgl. Schrader, 2014, S. 876 f.).

Veränderte Schullandschaft

Neben den aufgeführten bildungspolitisch-strukturellen Entwicklungen haben sich die Schullandschaft, die Rolle der Lehrkraft und die damit verbundenen Kompetenzerfordernisse auch durch die UN-Behindertenrechtskonvention fundierte Inklusion bedeutend verändert (vgl. Gercke et al., 2017; Lütje-Klose & Miller, 2015, S. 13 f.; Ricken, 2017, S. 188 f.; UN – United Nations, 2008). Als Konsequenz des seit 2009 verpflichtenden inklusiven Schulsystems und der Berücksichtigung aller Facetten von Diversität (vgl. C. Fischer & Rott, 2015; Lütje-Klose & Miller, 2015, S. 13), findet im gemeinsamen Lernen auch eine Verschiebung und Weiterentwicklung der Aufgabenfelder von Lehrern statt.

„Je lauter der Ruf nach Individualisierung wird, desto mehr sind Lehrpersonen gefordert, differenziert auf die Schülerinnen und Schüler einzugehen. Sie müssen Stärken und Schwächen der Lernenden erfassen, müssen Brücken zum individuellen Vorwissen der Lernenden schlagen und angemessene Strukturierungshilfen

anbieten“ (Nydegger, 2010, S. 645). Die professionelle Diagnose durch Lehrkräfte ist eine Voraussetzung, um Lernende im Mathematikunterricht angemessen individuell fördern und fordern zu können (vgl. Häsel-Weide & Prediger, 2017, S. 167; Jürgens, 2015, S. 7). „Während der Diagnosebegriff im Kontext Schule ursprünglich vor allem mit Krankheit oder Störung von Kindern in Verbindung gebracht und ‚Diagnose und Förderung‘ als Kernaufgabe von Sonderpädagogen verstanden wurde, wird der Begriff inzwischen breiter aufgefasst: Diagnostizieren gehört zunehmend zum Inventar unterrichtlichen Handelns, die dazu notwendigen Kompetenzen werden mit Blick auf die Heterogenität der Lerngruppe von Lehrpersonen aller Schularten eingefordert“ (Streit et al., 2019, S. 39, Hervorhebung im Original). U. Maier sieht als empirisch belegt an, „dass Lehrkräfte mit einem genauen diagnostischen Blick eher in der Lage sind ... eine passgenauere Förderung im Unterricht zu realisieren“ (2015, S. 133). Die Individualisierung bezieht sich nicht nur auf die leistungsschwächeren Schüler, sondern auf jeden Lernenden der Schulklasse (vgl. Habertzettl, 2016, S. 287). Dem Grundsatz der *individuellen Förderung* unter den differenten Ausgangs- und Rahmenbedingungen gerecht zu werden, stellt auch für erfahrene Lehrer eine Herausforderung dar (vgl. Sikora et al., 2018). Mit Blick auf die nicht ausreichenden Ressourcen sowie die Problematik, dass ohne spezifische fort- oder weiterbildende Maßnahmen vermehrt sonderpädagogische und diagnostische Tätigkeiten übernommen werden müssen, erscheint es wenig verwunderlich, dass es beim Lehrpersonal teils zu einem Gefühl der Überforderung kommt (vgl. Schuck et al., 2018, S. 292).

Da *alle* Grundschullehrer in Nordrhein-Westfalen im Fach *Mathematische Grundbildung* ausgebildet werden (vgl. § 11 LABG, MSW NRW BASS, 2020b), ist der Aufbau einer „pädagogisch-psychologischen Diagnose- und Beratungskompetenz im Lehramtsstudium Mathematik“ für ein erfolgreiches Handeln im (inkluisiven) Unterricht essentiell (vgl. KMK, 2015).

2.1.2 Facetten pädagogischer Diagnostik

Das Wort ‚Diagnose‘ leitet sich aus dem griechischen ab (‘diagnosis’) und bedeutet so viel wie ‚auseinanderhalten‘ oder ‚unterscheiden‘. Entsprechend ist nicht jede Aussage über eine Person bereits eine Diagnose. Dem Wortstamm nach stellt sich Diagnose als ein „gründliches bzw. genaues Kennenlernen“ (Moser Opitz & Nührenbörger, 2015, S. 5) dar. Der Prozess, der zur abschließenden Diagnose führt, wird als Diagnostik bezeichnet. Mit diesem Verständnis von Diagnostik geht einher, dass Diagnosen immer auch Bewertungen enthalten, weil beim Diagnoseprozess stets Vergleiche zweier Zustände angestellt werden (Moser Opitz &

Nührenbörger, 2015, S. 5). Ausgehend von einem Ist-Stand ist es Ziel, diesen in einen Soll-Zustand zu überführen (vgl. Paradies et al., 2014, S. 23 f.). Das entscheidende Merkmal einer Diagnose ist nach A. Helmke (2017), dass anhand vorgegebener Kategorien, Begriffe oder Konzepte geurteilt wird.

Rüede und Weber (2009) verstehen unter Diagnose im Sinne des griechischen Wortursprungs zudem das Sammeln von Informationen über einen gewissen Sachverhalt, um daraus ein Gesamtbild abzuleiten. „In der neueren Mathematikdidaktik richtet sich Diagnose nicht mehr nur auf Leistungsstandhebungen (Klassenarbeiten, sog. *Produktdiagnostik*) und auf Lernvoraussetzungen (Lernschwierigkeiten, sog. *Statusdiagnostik*). Wenn es darum geht, Schülerinnen und Schüler individuell zu fördern, müssen Lehrpersonen verstehen, wie ihre Schülerinnen und Schüler mathematische Probleme lösen. Deshalb ist der Aufbau entsprechender *prozessdiagnostischer Fähigkeiten* in der Lehreraus- und -weiterbildung entscheidend“ (Rüede & Weber, 2009, S. 819, Hervorhebung im Original). Folglich wird Diagnostik als zielgerichtete und bewusst eingeleitete professionelle Handlung verstanden, deren Qualität mit einer Klarheit über Diagnoseziel und die zu erfassenden Merkmale einhergeht und bei der die Methode vom Ziel und der Relevanz der Entscheidung abhängt. Diagnosen bezeichnen folglich nicht nur Schlussfolgerungen über Personen(-gruppen), sondern bedürfen vorausgehende präzise Fragestellungen, deren Beantwortung in kontrollierten Datenerhebungsprozessen stattfinden sollte (vgl. A. Helmke, 2017).

Innerhalb der pädagogischen Diagnostik existiert eine Vielzahl an Facetten mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Zunächst wird auf die adaptive Lehrkompetenz als Aspekt der pädagogischen Diagnostik eingegangen, ehe die Aufgaben und Ausrichtungen der pädagogischen Diagnostik betrachtet werden. Daran angrenzend werden spezifische Facetten gegenübergestellt und mit Blick auf die für die Studie relevanten Aspekte ausdifferenziert.

Adaptive Lehrkompetenz als zentrale Facette pädagogischer Diagnostik

Es ist empirisch belegt, dass sich ein erfolgreicher Unterricht an den individuellen Lernvoraussetzungen der Lernenden orientieren muss (vgl. A. Helmke, 2017; Karing et al., 2011). Damit dies gelingt, ist die Fähigkeit zentral, unterschiedliche Potentiale und Voraussetzungen zu erkennen und an die Tätigkeiten direkt anzuschließen (u. a. A. Schulz, 2014a).

Bereits 2003 stellte Helmke die Bedeutsamkeit einer *Handlungskompetenz* als eine Art *informelle Diagnostik* für die Adaption von bzw. im Unterricht heraus. „Der pädagogische Nutzungswert der automatisch oder reflektiert gewonnenen diagnostischen Informationen ist für die zieladaptive Steuerung, Kontrolle und Korrektur des unterrichtlichen Handelns von großer Wichtigkeit“ (A. Helmke,