

Julia B. Weinsheimer

**Diagnostische Fähigkeiten
von Mathematiklehrkräften**
bei der Begleitung von Lernprozessen
im arithmetischen Anfangsunterricht

Theoretische Konzeptualisierung,
empirische Erfassung und Analyse

1. Auflage Sept 2016
Veröffentlicht im Verlag Franzbecker
Hildesheim

© 2016 Verlag Franzbecker, Hildesheim

ISBN 978-3-88120-535-1

Julia B. Weinsheimer

Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften
bei der Begleitung von Lernprozessen
im arithmetischen Anfangsunterricht.

Theoretische Konzeptualisierung, empirische Erfassung und Analyse

tmfl Band 87

Diese Arbeit entstand als Dissertation an der Fakultät II
der Pädagogischen Hochschule Weingarten, 2016 u. d. T.

Julia Babette Weinsheimer: Diagnosekompetenz von Grundschullehrkräften – Entwicklung
eines Instruments zur Erfassung und Analyse diagnostischer Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften
bei der Begleitung von Lernprozessen im arithmetischen Anfangsunterricht

Tag der Disputation: 24.05.2016

Gutachterinnen:

Prof. Dr. Elisabeth Rathgeb-Schnierer

Prof. Dr. Silvia Wessolowski

Danksagung

Mit dem Abschluss einer Promotion ist auch die schöne Aufgabe verbunden, vielen Menschen, die einen auf diesem Weg begleitet haben, Danke zu sagen.

Zunächst gilt mein ganz besonderer Dank meinen beiden Gutachterinnen Prof. Dr. Elisabeth Rathgeb-Schnierer und Prof. Dr. Silvia Wessolowski. Frau Prof. Rathgeb-Schnierer danke ich ganz herzlich für die Möglichkeit und ihren Impuls, in der Mathematikdidaktik zu promovieren. Während dieser Zeit hat sie mich in vielerlei Hinsicht immer wieder unterstützt, mir die Freiheit gelassen, eigene Wege zu gehen, und die Weiterentwicklung meiner Arbeit mit konstruktiven, auf den Punkt bringenden Impulsen begleitet. Frau Prof. Wessolowski danke ich ganz besonders für ihre wertvollen Anregungen und ermutigenden Rückmeldungen, die sie in den verschiedenen Phasen, angefangen bei der Instrumententwicklung bis zur Fertigstellung der Dissertation eingebracht hat.

Für ihr aktives Interesse an meiner Arbeit möchte ich mich bei allen Mitgliedern der Prüfungskommission bedanken.

Dank der Mittel aus dem Landeslehrpreis konnte ich die Arbeit an der Beratungsstelle für Kinder mit Lernschwierigkeiten in Mathematik an der Pädagogischen Hochschule Weingarten kennenlernen und mitgestalten. Durch die Begleitung „meiner Förderkinder“ eröffneten sich mir wertvolle Perspektiven auf das Rechnenlernen von Kindern und ihr mathematisches Denken. Zugleich danke ich der Akademie für Innovative Bildung und Management Heilbronn Franken. Hier gilt mein Dank vor allem Frau Tatjana Linke und Frau Margarete Schwab, die es mir ermöglichten, die Fortbildungsreihe „Lernprozesse anregen, begleiten und beobachten im Mathematikunterricht der Klasse 1“ wissenschaftlich zu begleiten.

Beim Evangelischen Studienwerk Villigst möchte ich mich im Besonderen für das Promotionsstipendium bedanken: Hierdurch lernte ich nicht nur andere Menschen mit spannenden Forschungsprojekten kennen, sondern erhielt auch die Möglichkeit, mich ganz auf meine Promotion zu konzentrieren.

Im Rahmen der Instrumententwicklung konnte ich auf die Hilfe vieler Studierender, Lehrkräfte und Mathematikdidaktiker(innen) zurückgreifen. Ihnen allen danke ich für ihr Engagement beim Erproben meines Instruments(prototyps) und die vielen hilfreichen Verbesserungshinweise. Namentlich nennen möchte ich insbesondere Gertrud Finkbeiner, die mich selbst schon beim Rechnenlernen in den ersten beiden Schuljahren begleitet hat, Kerstin Hager, Prof. Dr. Andreas Kittel, Prof. Dr. Jens Holger Lorenz, Carolin Müller, Dr. Charlotte Rechtsteiner-Merz, Gabi Wilde, Prof. Dr. Gerald Wittmann sowie meine beiden Geschwister Charlotte und Pascal. Außerdem danke ich den vielen Kindern, die mir Einblicke in ihre Vorgehensweisen gaben – ihre Lösungswege und Aufgabenbearbeitungen haben teilweise Eingang in das Instrument gefunden.

Meinen beiden wissenschaftlichen Hilfskräften Anna Folts und Larissa Poloczec danke ich ganz herzlich für ihr engagiertes Zweitcodieren der Daten, für ihre Anmerkungen und die anregenden Diskussionen im Rahmen der konsensuellen Validierung. Dem Forschungszentrum für Elementar- und Primarbildung der Pädagogischen Hochschule Weingarten danke ich für die entsprechende finanzielle Unterstützung.

Im Rahmen des hochschulübergreifenden Doktorandenkolloquiums – unter Leitung der Professoren Frau Silvia Wessolowski, Frau Elisabeth Rathgeb-Schnierer und Herr Gerald Wittmann – durfte ich regelmäßig den Fortgang meiner Arbeit vorstellen. Für die vielfältigen Impulse, die ich aus den anschließenden Diskussionsbeiträgen mitnehmen konnte, möchte ich mich bei allen Beteiligten ganz herzlich bedanken – sie haben an verschiedenen Stellen Eingang in meine Arbeit gefunden.

Meinen ehemaligen Kolleg(inn)en im Fach Mathematik an der Pädagogischen Hochschule Weingarten bin ich dankbar für anregende und spannende Gespräche. Vor allem meinen Doktorandenkolleginnen Dorothea Hertling, Caroline Hüttel und Julia Stemmer danke ich für die vielen bereichernden, konstruktiven Treffen und die netten gemeinsamen Stunden bei diversen Tagungen.

Durch die Möglichkeit, mein Forschungsprojekt in mathematikdidaktischen Foren, auf Tagungen und bei Arbeitskreistreffen vorstellen zu können, erhielt ich wertvolle Hinweise und Anmerkungen, die ich gerne in die Weiterarbeit aufgenommen habe. Besonders danken möchte ich an dieser Stelle Prof. Dr. Aiso Heinze für seine Rückmeldungen beim GDM-Doktorandenkolloquium in München, Prof. Dr. Anke Lindmeier für das anregende Gespräch im Rahmen der GDM-Expertensprechstunde in Koblenz sowie Dr. Tanja Lindacher für die Beratung beim 10. Berliner Methodentreff.

Im Rahmen meines Lehramtsstudiums eröffnete sich mir ein neues Bild von Mathematik betreiben und unterrichten. Neben meiner Doktormutter Frau Rathgeb-Schnierer verdanke ich zwei Personen diese veränderte Perspektive auf Mathematik, denen ich an dieser Stelle ebenfalls gerne danken möchte: Meine ersten Vorlesungen bei Prof. Dr. Peter Baireuther und Nina Dillmann haben meine Begeisterung für das Fach geweckt.

Schließlich danke ich allen meinen Freunden und meiner Familie. Ganz besonders danke ich meinen Eltern, die mich von Beginn an auch unterstützten, mit einem Lehramtsstudium nochmals einen anderen Weg einzuschlagen. Bei Dr. Daniel Merschen möchte ich mich besonders bedanken – nicht nur für die Förderung meiner PC-Kompetenz, sondern vor allem auch für seinen Zuspruch in den schwierigeren Phasen meiner Promotion.

Nun ist es geschafft und ich wünsche allen eine anregende Lektüre!

Ravensburg, Januar 2016

Julia Weinsheimer

Inhaltsverzeichnis

Teil I Diagnostische Fähigkeiten theoretisch erschliessen und konzeptualisieren	1
Einleitung	1
1 Forschungsziel und Aufbau der Arbeit	4
2 Forschungskontext: Theoretischer Rahmen und Stand der Forschung 8	8
2.1 Der Begriff Diagnostische Kompetenz in der Forschung	8
2.2 Verortung der Diagnostischen Kompetenz in Modellen	9
2.3 Diagnostische Kompetenz in Standards der Lehrerbildung	17
2.4 Diagnostische Kompetenz in der vorliegenden Arbeit: diagnostische Fähigkeiten	20
2.5 Forschungszugänge zur Erfassung der Diagnostischen Kompetenz	23
2.6 Forschungsergebnisse im Zusammenhang mit der Diagnostischen Kompetenz	26
3 Konstruktfassung der vorliegenden Arbeit	36
3.1 Der Kompetenz-Begriff	36
3.2 Zugangsmöglichkeiten zur Erfassung von Kompetenzen	43
3.2.1 Die Erfassung professioneller Kompetenz bei Lindmeier	46
3.2.2 Die Erfassung von Kompetenzen mit Hilfe videogestützter Verfahren ..	51
3.2.3 Die Erfassung Diagnostischer Fähigkeiten in der COACTIV-Studie	58
3.3 Der Diagnose-Begriff	62
3.4 Unterschiedliche Diagnostische Ansätze	75
3.5 Inhalte und Ziele des arithmetischen Anfangsunterrichts	81
3.5.1 Die Entwicklung eines umfassenden Zahlbegriffsverständnisses	81
3.5.2 Die Entwicklung des Rechnenlernens	87
3.6 Eine erste Konstruktfassung der diagnostischen Fähigkeiten aus fachdidaktischer Perspektive	92
3.7 Konzeptualisierung diagnostischer Fähigkeiten im Forschungsprojekt	99

Teil II Diagnostische Fähigkeiten erfassen	111
4 Methodisches Vorgehen	111
4.1 Theoretische Klärung – Phase 1	112
4.2 Entwicklung eines Instruments zur Erfassung der diagnostischen Fähigkeiten – Phase 2	113
4.2.1 Der Bottom up-Prozess.....	115
4.2.2 Der Top down-Prozess	119
4.2.3 Die Validierungsphase und Instrument-Fertigstellung.....	123
4.2.4 Auswahl von Videosequenzen	127
4.2.5 Entwicklung von Items zur Analyse von Schülerlösungen und Aufgaben	129
4.2.6 Inhalte der Items	131
4.3 Erfassung der diagnostischen Fähigkeiten – Phase 3.....	134
4.3.1 Die Gruppe der Mathematikdidaktiker(innen).....	134
4.3.2 Die Gruppe der Studierenden	134
4.3.3 Die Gruppe der Lehrkräfte	136
4.4 Entwicklung einer Methodik zur Analyse der diagnostischen Fähigkeiten – Phase 4	138
4.4.1 Auswahl der Stichprobe für den Auswertungsprozess	138
4.4.2 Theoretische Hintergründe und Entwicklung der Auswertungsmethodik	140
4.4.3 Ablauf des Auswertungsprozesses	147
4.5 Abschließende Evaluation – Phase 5	169

Teil III Diagnostische Fähigkeiten präzisieren und analysieren 170

5 Qualität in den einzelnen Facetten diagnostischer Fähigkeiten 170

- 5.1 In Facette 1: Methoden und Ziele von Lernstandbestimmungen kennen .. 170
- 5.2 In Facette 2: Über Basiswissen zu Aufgabenbearbeitungen verfügen 180
- 5.3 In Facette 3: Diagnostisches Potential von Aufgaben analysieren 186
- 5.4 In Facette 4: Lösungswege und Aufgabenbearbeitungen einschätzen 194
- 5.5 In Facette 5: Lernprozesse und Entwicklungen einordnen 203
- 5.6 In Facette 6: In Lernsituationen reagieren 210
- 5.7 Beobachtungen in den Feinanalysen 221

6 Diagnostische Fähigkeiten in den Kompetenzprofilen 231

- 6.1 Individuelle Kompetenzprofile in den verschiedenen Gruppen 231
- 6.2 Gesamt-Kompetenzprofile in den verschiedenen Gruppen 238

7 Diagnostische Fähigkeiten in den einzelnen Facetten 241

- 7.1 In Facette 1: Methoden und Ziele von Lernstandbestimmungen kennen .. 241
- 7.2 In Facette 2: Über Basiswissen zu Aufgabenbearbeitungen verfügen 245
- 7.3 In Facette 3: Diagnostisches Potential von Aufgaben analysieren 248
- 7.4 In Facette 4: Lösungswege und Aufgabenbearbeitungen einschätzen 252
- 7.5 In Facette 5: Lernprozesse und Entwicklungen einordnen 255
- 7.6 In Facette 6: In Lernsituationen reagieren 258

Teil IV Resümee 262

8 Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse 262

9 Schlussfolgerungen und Ausblick 272

10 Literaturverzeichnis 280

11 Anhang 298

Teil I **Diagnostische Fähigkeiten theoretisch erschließen und konzeptualisieren**

„Das Beobachten von Lernprozessen sollte – so meine ich – im Mittelpunkt der didaktischen Ausbildung von Lehrern stehen. [...]
Im Beobachten von Lernprozessen sehe ich die Quelle der Unterrichtskunde als Lehre und Forschung [...]“
(Freudenthal, 1974, 124)

Einleitung

Die Untersuchung von Lehrerkompetenzen stellt in den letzten Jahren ein zunehmend breiter werdendes Forschungsfeld dar, in dem Wissenschaftler aus unterschiedlichsten Ländern und verschiedensten Domänen tätig sind. Auf nationaler und internationaler Ebene lassen sich viele Studien finden, die unter anderem der Frage nachgehen, was eine kompetente Lehrkraft auszeichnet. Warum hat die Professionalisierungsforschung in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen?

Da „gesellschaftlicher Wohlstand, soziale Kohäsion und Entwicklungschancen einer Gesellschaft“ in entscheidendem Maße vom „Bildungsstand ihrer Mitglieder“ abhängen, rücken zunehmend die „Produkte“ der Bildungs- und Ausbildungsprozesse in den Blick von Gesellschaft und Wissenschaft (Klieme & Leutner, 2006, 876). Wachgerüttelt durch den „PISA-Schock“ gerieten im Jahr 2000 Themen wie der Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern auch in die Medien und weckten ein breiteres Interesse bei der Bevölkerung. Untersuchungen zum schulischen Lernerfolg schlossen sich – nicht nur in Deutschland – an. Während der Fokus in der empirischen Bildungsforschung zunächst auf dem Lernertrag der Schüler(innen) lag, rücken zunehmend die Lehrkräfte und der Unterricht als Forschungsgegenstände in das Blickfeld der Wissenschaft (Brühwiler, 2014, 13). Um Unterschiede zwischen Schülerleistungen und Lernerfolgen besser verstehen, erklären und entsprechend gegensteuern zu können, müsse den Lehrkräften und dem unterrichtlichen Lehrerhandeln in der pädagogisch-psychologischen Forschung größere Beachtung zukommen (Baumert, Blum & Neubrand, 2004); nur so könne die „Erklärungslücke zwischen System- und Kontextvariablen und Schülerleistungen“ geschlossen werden (Brühwiler, 2014, 14). Im Zuge der Hattie-Studie geht der neuseeländische Bildungsforscher John Hattie (2013, 2014) der Frage nach, was den Lernerfolg der Schüler(innen) am stärksten beeinflusst. Mit Hilfe seiner Auswertung von über 800 Metaanalysen, die über 52.000 Einzelstudien bündeln, kommt er zu dem Schluss, dass aus den sechs untersuchten Faktoren schulischen Lernerfolgs (Schüler, Familie, Schule, Lehrer, Lehrplan, Unterricht) die Lehrkraft die wesentliche Rolle spielt. Doch was muss diese Lehrkraft mitbringen, um am Lernprozess ihrer Schüler(innen) erfolgreich mitwirken zu können? Über welche Kompetenzen muss sie verfügen?

”As evidence mounts that teachers have a significant impact on student learning (Nye, Konstantopoulos, & Hedges, 2004; Sanders, & Rivers, 1996; Saxton, & Horn, 1997), understanding how and why some teachers are more effective than others has become a high priority for education research.

Because conventional wisdom suggests that one can only teach what one knows, it seems likely that at least some of the differences in teacher effectiveness are related to differences in teacher knowledge. Consequently, understanding what kinds of knowledge teachers draw on and how they use it during instruction are important steps in untangling the complex relationships between teacher knowledge, teaching practice, and student learning.” (Kersting et al., 2012, 569)

Als ein „zentraler Kompetenzaspekt“ im Lehrberuf gilt das professionelle Wissen von Lehrkräften (Krauss et al., 2011, 135). Diesem wird große Bedeutung für die Gestaltung des Unterrichts und somit für den Lernerfolg der Schüler(innen) zugeschrieben (u.a. Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008, 2010; Lipowski, 2006).

Bei seinen Analysen nahm Hattie (2013, 2014) verschiedene Einzelfaktoren näher in den Blick und untersuchte ihre Effekte auf den Lernerfolg. Es zeigte sich, dass unter anderem die „ständige Erhebung und Bereitstellung von Informationen zum individuellen Lernfortschritt der Schüler an den Lehrer und an die Schüler“ einen entscheidenden Einfluss hat (Terhart, 2013, 167). Diese Betonung „des wechselseitigen [...] Sehens, Beobachtens und Beobachtetwerdens“ (Terhart, 2013, 179) verdeutlicht, dass der Lehrkraft als Beobachter und Diagnostiker eine ganz besondere Rolle zukommt, die von ihr in diesem Bereich entsprechende Fähigkeiten abverlangt. Bereits vor 40 Jahren schrieb Hans Freudenthal (1974, 124) dem Beobachten von kindlichen Lernprozessen in der Mathematik große Bedeutung zu und vertritt damit einen Standpunkt, der aktuell noch Gültigkeit besitzt. In diesem Kontext steht die Erwartung, dass eine „verbesserte Diagnosekompetenz der Lehrkräfte zu einer Besserung bei den Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler“ führt (Kretschmann, 2004, 180). Damit eine „verbesserte Diagnosekompetenz“ sich in „einer Besserung bei den Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler“ niederschlagen kann, muss die Lehrkraft über weitere Kompetenzen verfügen. Helmke und Weinert (1997, 133 f.; Weinert, 2000, 19 ff.) heben in diesem Kontext neben der „Diagnosekompetenz“ als weitere Schlüsselkompetenzen von Lehrkräften die „Sachkompetenz“, die „didaktische Kompetenz“ und die „Klassenführungscompetenz“ hervor.

Die Befunde mögen erklären, warum die Kompetenzen von Lehrkräften und insbesondere die diagnostischen Fähigkeiten von Lehrkräften – nicht nur in Deutschland – zunehmend in den „Fokus der Wissenschaft“ rücken (Lorenz & Karing, 2011, 19). Und auch in der Bildungspolitik spiegelt sich der große Stellenwert diagnostischer Fähigkeiten von Lehrkräften wider: In der gegenwärtigen Diskussion über Lehrerbildung und -fortbildung kommt kaum einer anderen Facette der professionellen Kompetenzen von Lehrkräften vergleichsweise so viel Aufmerksamkeit zu wie der Diagnosekompetenz (Brunner, Anders, Hachfeld & Krauss, 2011, 215). Ihr hoher Stellenwert zeigt sich dementsprechend in Reformvorhaben: Als eine logische Folge wird die Schaffung zahlreicher neuer Professuren mit einem Schwerpunkt zu diagnostischen Kompetenzen gesehen (Artelt & Gräsel, 2009, 157). Zugleich haben Diagnose- und Förderkompetenz

Eingang in die Standards der Lehrerbildung in Deutschland gefunden (KMK, 2004, 11): Als Konsequenz auf die ernüchternden Ergebnisse der PISA-Studie legte die Kultusministerkonferenz 2001 sieben Handlungsfelder fest. Als sechstes Handlungsfeld wird dabei gefordert, „Maßnahmen zur Verbesserung der Professionalität der Lehrtätigkeit, insbesondere im Hinblick auf diagnostische und methodische Kompetenz als Bestandteil systematischer Schulentwicklung“ zu ergreifen (KMK, 2001). Es wird davon ausgegangen, dass die diagnostischen Fähigkeiten der Lehrkräfte als Basis für eine optimale Unterrichtsdurchführung (McElvany et al., 2009, 224) und individuelle Förderung und Beratung (Klug et al., 2012, 3 ff.) der Schüler(innen) – optimal angepasst an ihre Voraussetzungen – gelten kann. Somit findet die Schulung von Diagnose- und Förderkompetenz zunehmend Eingang in die Lehreraus- und -weiterbildung¹.

Obwohl sich vor allem in jüngster Zeit eine intensive Forschungstätigkeit ausmachen lässt (Artelt & Gräsel, 2009, 157), besteht nach wie vor großer Forschungsbedarf im Bereich der diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften (Schrader, 2009, 238).

„Für ein umfassendes Verständnis diagnostischer Kompetenz ist es erforderlich, Aufschluss über die konzeptuellen und methodischen Grundlagen dieses Merkmals, seine Erscheinungsformen und Entstehungsbedingungen zu gewinnen und die Wirkungskette von der Nutzung dieser Kompetenz für diagnostische Urteile und Entscheidungen bis hin zu den davon abhängigen pädagogischen Handlungen und deren Folgen aufzuhellen.“ (Schrader, 2009, 238)

Nach wie vor sind beispielsweise folgende Fragen offen: Was genau kann unter Diagnosekompetenz (z.B. diagnostisches Wissen und diagnostische Fähigkeiten) von Lehrkräften verstanden werden? Wie kann diagnostische Kompetenz erfasst werden? Welche Auswirkungen hat sie auf die Qualität des Unterrichts und auf den Lernerfolg der Schüler(innen)? Und wie kann diese Wirkung sichtbar gemacht werden?

Einigen dieser Fragen, denen aktuell zunehmend Relevanz in der Wissenschaft aber auch in der Bildungspolitik eingeräumt wird, geht das vorliegende Forschungsprojekt nach.

¹ In Baden Württemberg wurden in diesem Kontext beispielsweise an den Pädagogischen Hochschulen Angebote zur Ausbildung von Diagnose- und Förderkompetenz im Rahmen des Studiums für Grund-, Haupt- und Werkrealschullehramt in den Fächern Erziehungswissenschaften, Deutsch und Mathematik geschaffen (vgl. GHPO I, 2007). Zugleich besteht für Lehramtsstudierende an einigen Pädagogischen Hochschulen die Möglichkeit, im Rahmen einer Förderung eines Kindes an einer Beratungsstelle für Kinder mit Lernschwierigkeiten in Mathematik vertiefte Kenntnisse im Bereich Diagnose und Förderung zu erlangen (vgl. Rathgeb-Schnierer & Wessolowski, 2009).

1 Forschungsziel und Aufbau der Arbeit

Das Ziel des Forschungsprojekts ist es, ein Konzept zur Erfassung diagnostischer Fähigkeiten von Lehrkräften und Studierenden im Fach Mathematik darzulegen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den diagnostischen Fähigkeiten der (angehenden) Lehrkräfte bei der Begleitung von Lernprozessen im arithmetischen Anfangsunterricht. In diesem Zusammenhang wurde zunächst ausdifferenziert, was das Konstrukt der diagnostischen Fähigkeiten in diesem Bereich charakterisiert und wie es qualitativ erfasst werden kann. Im Anschluss wurde ein Instrument entwickelt, validiert, weiterentwickelt und bei Studierenden des Grundschullehramts sowie bei Lehrkräften, die in einer ersten Klasse Mathematik unterrichten, erprobt. Neben einer Evaluation des Instruments sollte die anschließende Analyse Rückschlüsse hinsichtlich der Frage liefern, was Qualität in verschiedenen Facetten diagnostischer Fähigkeiten bei der Begleitung von Lernprozessen im arithmetischen Anfangsunterricht auszeichnet.

Im Zentrum des Forschungsprojekts stand folgende Fragestellung:

Wie lassen sich die diagnostischen Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften erfassen, die bei der Begleitung von Lernprozessen im Bereich Arithmetik im Anfangsunterricht zum Tragen kommen?

Aus dieser Hauptfragestellung ließen sich folgende weitere Fragen ableiten:

- i. Was wird allgemein unter diagnostischer Kompetenz verstanden?
- ii. Welche Aspekte sind relevant, um die diagnostischen Fähigkeiten von Lehrkräften bereichsspezifisch bei der Begleitung von Lernprozessen im Bereich Arithmetik im Anfangsunterricht erfassen zu können?
- iii. Wie kann ein Instrument gestaltet werden, damit es gelingt, diagnostische Fähigkeiten alltagsbezogen und in Anlehnung an die beruflichen Anforderungen abzubilden?
- iv. Lassen sich verschiedene Kompetenzprofile mit Hilfe des entwickelten Instruments differenzieren?

Lassen sich mit Hilfe des Instruments interindividuelle Unterschiede zwischen Novizen und Experten hinsichtlich ihrer diagnostischen Fähigkeiten ausmachen?

Lassen sich mit Hilfe des Instruments auch intraindividuelle Veränderungen und Entwicklungen der jeweiligen diagnostischen Fähigkeiten nachzeichnen?

- v. Wie zeichnet sich Qualität in den einzelnen Facetten diagnostischer Fähigkeiten bei der Begleitung von Lernprozessen im arithmetischen Anfangsunterricht aus?

Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist in vier Teile gegliedert, die wiederum in einzelne inhaltlich zusammenhängende Betrachtungen unterteilt sind.

Teil I: Diagnostische Fähigkeiten theoretisch erschließen und konzeptualisieren

Teil II: Diagnostische Fähigkeiten erfassen

Teil III: Diagnostische Fähigkeiten präzisieren und analysieren

Teil IV: Resümee

Im **ersten Teil** (Kap. 2 und 3) wird das Konstrukt der „diagnostischen Fähigkeiten“ theoretisch erschlossen und im Hinblick auf das Forschungsprojekt konzeptualisiert. Zunächst wird die Nutzung des Begriffs der „Diagnostischen Kompetenz“ in der Forschung geklärt (Kap. 2.1) und die Verortung der diagnostischen Kompetenz in verschiedenen Modellen zur Professionskompetenz von Lehrkräften vorgestellt (Kap. 2.2). Zur weiteren Begriffsschärfung wird außerdem das Verständnis der diagnostischen Kompetenz in den Standards der Lehrerbildung herangezogen (Kap. 2.3). Die verschiedenen Forschungskontexte bildeten einen ersten Ausgangspunkt für die Konzeptualisierung der diagnostischen Kompetenz in der vorliegenden Arbeit: In Anlehnung an die Argumentation der COACTIV-Forschergruppe wird hierfür der Begriff der „diagnostischen Fähigkeiten“ dem der „diagnostischen Kompetenz“ vorgezogen (Kap. 2.4). Im Anschluss an die Herausarbeitung der für die Arbeit grundlegenden Definition werden drei verschiedene Forschungszugänge zur Erfassung der diagnostischen Kompetenz vorgestellt und eine Verortung des Forschungsprojekts vorgenommen (Kap. 2.5). Schließlich werden ausgewählte Forschungsergebnisse in diesem Bereich präsentiert und dargelegt, wo noch Forschungsbedarf gesehen wird (Kap. 2.6).

Das anschließende Kapitel (Kap. 3) zielt explizit auf die Konstruktfassung und -schärfung ab, um die diagnostischen Fähigkeiten im Hinblick auf das Forschungsprojekt zu konzeptualisieren. Um sich den spezifischen diagnostischen Fähigkeiten bei der Begleitung von Lernprozessen im arithmetischen Anfangsunterricht zu nähern, erfolgt der Zugang aus drei Richtungen: über den Kompetenzbegriff, den Diagnosebegriff und die Anforderungen und Ziele des mathematischen Anfangsunterrichts. Zunächst wird der Kompetenzbegriff geklärt (Kap. 3.1) sowie die Möglichkeiten zur Erfassung von professionellen Kompetenzen vorgestellt (Kap. 3.2). Anschließend erfolgt die Klärung des Diagnosebegriffs, indem verschiedene Ansätze der Diagnostik kontrastiert werden (Kap. 3.3). Durch die Beschreibung verschiedener Diagnoseinstrumente wird auch in diesem Bereich auf verschiedene Erfassungsmöglichkeiten eingegangen (Kap. 3.4). Schließlich werden aus den Zielen und Inhalten des mathematischen Anfangsunterrichts (Kap. 3.5) die spezifischen Diagnoseanforderungen für Lehrkräfte bei der Begleitung von Lernprozessen im arithmetischen Anfangsunterricht abgeleitet: Ausgehend vom Modell der COACTIV-Teilstudie (Abbildung 2.2 in Kap. 2.2) erfolgt die Weiterentwicklung von vier Facetten diagnostischer Fähigkeiten im Hinblick auf die fachdidaktische Perspektive (Kap. 3.6). Aufbauend auf den vorangegangenen Darstellungen

gen wird schließlich die projektbezogene Konzeptualisierung und somit ein erstes Ergebnis der Arbeit vorgestellt: Die verschiedenen theoretischen Betrachtungsweisen werden zusammengeführt und das Konstrukt der diagnostischen Fähigkeiten hinsichtlich der Inhalte und Ziele des arithmetischen Anfangsunterrichts konkretisiert. Gestützt auf die theoretische Aufarbeitung werden in einem zusammenfassenden Fazit neun zentrale Merkmale diagnostischer Fähigkeiten formuliert, die als Orientierung für die spätere Instrumententwicklung zentral waren (Kap. 3.7). Ausgehend von zwei zugrunde gelegten Modellen zur Kompetenzmessung ließ sich ein domänenspezifisches Modell (Abbildung 3.7) entwickeln, das die Bedeutung von diagnostischen Fähigkeiten im Bereich des arithmetischen Anfangsunterrichts verdeutlicht. Das entwickelte Modell umfasst dabei sechs ausdifferenzierte, inhaltliche Facetten und orientiert sich zudem an den Berufsanforderungen der Lehrkräfte.

Der **zweite Teil** (Kap. 4) der Arbeit bezieht sich auf die detaillierte Beschreibung des methodischen Vorgehens bei der Entwicklung und Evaluierung des Instruments. Eingeteilt in fünf Phasen wird der Bogen von der theoretischen Klärung bis hin zur abschließenden Evaluation gespannt. In der ersten Phase der Instrumententwicklung standen die theoretischen Klärungen (Kap. 4.1) im Vordergrund, die im ersten Teil der Arbeit ausgeführt werden. In der zweiten Phase wird die Entwicklung des Instruments detailliert vorgestellt (Kap. 4.2), welche sich in einen Top down-, einen Bottom up-Prozess sowie eine zusammenführende Validierungsphase gliedern lässt. Zudem werden die Inhalte der Items (exemplarisch und allgemein) sowie der Einsatz von Videosequenzen beschrieben und vor der Zielperspektive begründet. Das entwickelte Instrument zur bereichsspezifischen Erfassung diagnostischer Fähigkeiten kann dem Anhang entnommen werden. In der dritten Phase (Kap. 4.3), der Erfassung der diagnostischen Fähigkeiten, werden die Personengruppen vorgestellt, anhand derer das entwickelte Instrument evaluiert wurde. In der vierten Phase (Kap. 4.4) wird das im Forschungsprozess entwickelte Analyseverfahren dargelegt und an ausgewählten Beispielen konkretisiert. Zunächst wird die Stichprobe, die zur Entwicklung und Ausarbeitung der Kategoriensysteme herangezogen wurde, vorgestellt. Anschließend werden die theoretischen Hintergründe ausgeführt, die für die Entwicklung des Analyseverfahrens grundlegend waren. Bei der Analyse erfolgt eine Orientierung an zwei verschiedenen Modellen der qualitativen Inhaltsanalyse (Skalierende Strukturierung nach Mayring, 2010, sowie evaluative qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz, 2014), die mit dem projektspezifischen Ablaufschema verknüpft und konkretisiert werden. Gestützt auf die itemspezifisch entwickelten Kategoriensysteme zur thematischen und bewertenden Codierung lassen sich die Items des Instruments auswerten und individuelle Kompetenzprofile der jeweiligen diagnostischen Fähigkeiten erstellen. In der fünften Phase (Kap. 4.5) erfolgt schließlich die Evaluation des Instruments, welcher sich der dritte Teil der Arbeit widmet.

Im **dritten Teil** (Kap. 5, 6 und 7) wird zunächst auf Basis der analysierten Daten herausgearbeitet, wodurch sich Qualität in jeder der sechs identifizierten Facetten diagnostischer Fähigkeiten auszeichnet (Kap. 5). Stets demselben Aufbau folgend wird allgemein beschrieben, worin sich Qualität in einer Facette zeigt (Kap. 5.1 bis 5.6).

Danach wird jeweils exemplarisch an einem ausgewählten Item aufgezeigt, wie über die Schritte der thematischen und bewertenden Codierung die jeweils itemspezifischen Qualitätskriterien herausgearbeitet wurden. Anschließend werden Beobachtungen in den Gruppen sowohl quantitativ als auch qualitativ beschrieben. Auf Grundlage ausgewählter Antworten wird ergänzend beschrieben, welche weiteren Veränderungen sich bei den verschiedenen Gruppen in qualitativen Feinanalysen zeigen (Kap. 5.7). Hierbei zeigt sich, dass die Stärke des bewertenden Codierens in der generellen Einordnung der Antworten und somit in der Herausarbeitung von Qualität liegt, dass durch ein solches Vorgehen aber auch einige Nuancen in den Veränderungen nicht gefasst werden können.

Im folgenden Kapitel (Kap. 6) werden die diagnostischen Fähigkeiten in Form von Kompetenzprofilen abgebildet. Durch die exemplarische Darstellung individueller Kompetenzprofile aus verschiedenen Gruppen wird deutlich, dass sich mit Hilfe des entwickelten Instruments und dem entwickelten Analyseverfahren Qualitäten, Unterschiede und Veränderungen in den einzelnen Facetten fassen und veranschaulichen lassen (Kap. 6.1) – eine wichtige Erkenntnis im Hinblick auf die Evaluation des Instruments und des Analyseverfahrens. Durch die Beschreibung der diagnostischen Fähigkeiten als Gesamt-Kompetenzprofile wird es möglich, Tendenzen für die gesamten Gruppen darzustellen (Kap. 6.2), welche im anknüpfenden Kapitel weiter analysiert werden.

Facettenbezogen werden abschließend die Verteilungen der Qualitätsstufen in den einzelnen Gruppen veranschaulicht (Kap. 7). Auf diese Vergleiche gestützt lassen sich weitere Rückschlüsse hinsichtlich der Leistungen des Instruments ziehen.

Der **vierte und letzte Teil** (Kap. 8 und 9) fasst die verschiedenen Forschungsergebnisse vor dem Hintergrund der einzelnen Forschungsfragen zusammen (Kap. 8). In einem Überblick werden die erbrachten theoretischen, methodologischen und empirischen Weiterentwicklungen im Bereich der Erfassung, Analyse und Beurteilung diagnostischer Fähigkeiten bezüglich des arithmetischen Anfangsunterrichts gebündelt. Abschließend werden Schlussfolgerungen im Hinblick auf die Evaluation des Instruments formuliert sowie Anknüpfungsmöglichkeiten für die Forschung und die Lehrerbildung dargelegt (Kap. 9).

2 Forschungskontext: Theoretischer Rahmen und Stand der Forschung

Überblick: *Im folgenden Kapitel wird der Begriff „Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften“ geklärt, indem zuerst seine Verwendung im Rahmen der Professionalisierungsforschung beleuchtet wird (Kap. 2.1). Anschließend wird die Verortung der diagnostischen Kompetenz in Modellen (Kap. 2.2) und der Gebrauch des Begriffs in Standards der Lehrerbildung vorgestellt (Kap. 2.3). Daran anknüpfend wird die Verwendung des Begriffs in der vorliegenden Arbeit dargelegt (Kap. 2.4). Verschiedene Möglichkeiten, die diagnostische Kompetenz von Lehrkräften wissenschaftlich zugänglich zu machen, werden präsentiert (Kap. 2.5) und abschließend einige Forschungsergebnisse in diesem Zusammenhang vorgestellt (Kap. 2.6).*

2.1 Der Begriff Diagnostische Kompetenz in der Forschung

„So einig man sich in den Überlegungen zur Bedeutung von diagnostischer Kompetenz für das Professionswissen von Lehrern und für die Lehrerausbildung ist, so unpräzise sind die Auffassungen darüber, wie genau diagnostische Kompetenz zu definieren ist und damit einhergehend, welche Facetten die diagnostische Kompetenz im einzelnen beinhalten soll.“ (Dübbelde et al., 2010, 121)

Unter der „diagnostischen Kompetenz“ von Lehrkräften (englisch: diagnostic competence, accuracy judgment) versteht man die Fähigkeiten der Lehrkräfte, ihre Schüler(innen) zutreffend zu beurteilen (Schrader, 2006, 91), aber auch Aufgaben- und Lernanforderungen adäquat einzuschätzen (Artelt und Gräsel, 2009, 157). Von Weinert (1998; 2000) wird sie als eine der vier Schlüsselkompetenzen von Lehrkräften – neben der fachwissenschaftlichen, der didaktischen und der Klassenführungs-Kompetenz – bezeichnet. Unter der diagnostischen Kompetenz werden Fähigkeiten verstanden, die Lehrkräften ermöglichen, Lernvoraussetzungen, Lernprozesse und Lernergebnisse von Lernenden adäquat einzuschätzen (Schrader, 2011, 683; 2013, 154). Damit stellt die Beurteilung und korrekte Einschätzung von Leistungen und Persönlichkeitsmerkmalen sowie von Lern- und Aufgabenanforderungen eine wichtige Voraussetzung für effektive Unterrichtsplanung und -durchführung dar (McElvany et al., 2009, 224). Sie ist auch Grundlage dafür, passende Lernstrategien zu vermitteln, Schüler(innen) effektiv und individuell zu fördern sowie Schüler(innen) und Eltern entsprechend zu beraten (Klug et al. 2012, 4). Schrader setzt die diagnostische Kompetenz mit einem „Personenmerkmal“ gleich, „das Lehrkräfte in die Lage versetzt, sachgerechte diagnostische Urteile abzugeben, die für die Planung, Gestaltung und Evaluation pädagogischen Handelns und die Bewertung von Lernergebnissen nötig sind“ (Schrader 2009, 238). Nach Spinath (2005, 85 ff.) sollte dagegen davon Abstand genommen werden, von diagnostischer Kompetenz als einer generellen Fähigkeit von Lehrkräften zu sprechen: Diagnostische Kompetenz stellt kein eindimensionales Persönlichkeitskonstrukt dar, sondern scheint sich aus unterschiedlichen Teilkomponenten (im Sinne verschiedener diagnostischer Fähigkeiten) zusammensetzen.

2.2 Verortung der Diagnostischen Kompetenz in Modellen

Kompetenzen von Lehrkräften lassen sich in Modellen beschreiben. Dies eröffnet die Möglichkeit, sie empirisch zugänglich zu machen (Maag Merki & Werner, 2011, 576 ff.). In einigen Modellen zu Lehrerkompetenzen ist die diagnostische Kompetenz direkt verortet, in anderen wird sie dagegen bereichsübergreifend verankert; davon lässt sich eine dritte Art an Modellen abgrenzen, in denen die diagnostische Kompetenz inhaltlich integriert ist, aber weder als eigene Kompetenzfacette hervorgehoben noch übergreifend beschrieben wird (Dübbelde, 2013, 10).

Während Schrader (2009, 238) – wie beschrieben – die Diagnosekompetenz als „Personenmerkmal“ von Lehrkräften bezeichnet, stellt sie für Weinert (1997, 2001) eine von vier Basis- oder Schlüsselkompetenzen dar: Um einen gelungenen Unterricht zu gestalten und um so den Lernerfolg der Schüler(innen) zu gewährleisten, sollten Lehrkräfte über „Sachkompetenz (subject matter knowledge)“, „diagnostische Kompetenz (diagnostic competence)“, „didaktische Kompetenz (knowledge of instructional techniques)“ und „Klassenführungskompetenz (knowledge of classroom management)“ verfügen (Weinert, 2001, 19 ff.)

Auch Bromme (1997) führt die diagnostische Kompetenz von Lehrkräften explizit aus. Ausgehend vom Expertenparadigma, wonach Lehrkräfte als „kompetente Fachkräfte (Experten) für die Kunst des Unterrichtens“ betrachtet werden, formuliert Bromme (1997, 186 ff.), was eine kompetente Lehrkraft auszeichnet. Nach seiner „Topologie des professionellen Wissens“ (1997, 196 f.) müssen Lehrkräfte über „Fachliches Wissen“, „Curriculares Wissen“, „Philosophie des Schulfaches“, „Pädagogisches Wissen“ und „Fachspezifisch-pädagogisches Wissen“ verfügen. Außerdem ist es notwendig, dass Lehrkräfte die „Kompetenz zum raschen und situationsangemessenen Handeln“ (Bromme, 1997, 198 ff.) besitzen, adäquate „Lerngelegenheiten im Unterricht erzeugen“ können (Bromme, 1997, 189 ff.) und über „Diagnostische Kompetenz“ verfügen (Bromme, 1997, 200 ff.).

Einen besonderen Stellenwert für die Kompetenzforschung haben die Überlegungen von Shulman (1986, 1987) erlangt: 1985 brachte Lee Shulman in der Ansprache auf der Jahrestagung der American Research Association (AERA) – im Unterschied zur bisherigen generischen Perspektive der pädagogischen Psychologie – die Domänenspezifität von Lehr-Lern-Prozessen zur Geltung (Baumert & Kunter, 2011b, 163). Shulman sieht die fachspezifischen Wissenskomponenten als bis dato in der Lehrerexpertiseforschung vernachlässigte Aspekte an und spricht von einem „blind spot with respect to content that characterizes most research on teaching, and as a consequence, most of our state-level programs of teacher evaluation and teacher certification“ (1986, 7 f.). In seinen Artikeln fasst Shulman (1986, 1987) Kompetenz als ein Amalgam aus „Fachwissen (content knowledge, CK)“, „fachdidaktischem Wissen (pedagogical content knowledge, PCK)“ und „pädagogischem Wissen (generic pedagogical knowledge, PK)“ auf und legt damit einen wichtigen Grundstein dafür, den Fokus auf Lehrerkompetenzen auch aus einer fachlichen und domänenspezifischen Perspektive zu richten.