

Perspektiven der Mathematikdidaktik

Gabriele Kaiser *Hrsg.*

RESEARCH

Nadine Krosanke

# Entwicklung der professionellen Kompetenz von Mathematiklehramtsstudierenden zur Bedeutung von Sprache

Eine qualitative Studie zur professionellen  
Unterrichtswahrnehmung und  
der Kompetenz zur Analyse von  
Textaufgaben



Springer Spektrum

---

# **Perspektiven der Mathematikdidaktik**

**Reihe herausgegeben von**

Gabriele Kaiser, Sektion 5, Universität Hamburg, Hamburg, 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 Lehrerausbildung 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.

**Reihe herausgegeben von**  
Prof. Dr. Gabriele Kaiser  
Universität Hamburg

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/12189>

---

Nadine Krosanke

# Entwicklung der professionellen Kompetenz von Mathematiklehramtsstu- dierenden zur Bedeutung von Sprache

Eine qualitative Studie zur  
professionellen  
Unterrichtswahrnehmung und der  
Kompetenz zur Analyse von  
Textaufgaben



**Springer** Spektrum

Nadine Krosanke  
Hamburg, Deutschland

Dissertation Universität Hamburg, 2020

ISSN 2522-0799

ISSN 2522-0802 (electronic)

Perspektiven der Mathematikdidaktik

ISBN 978-3-658-33504-5

ISBN 978-3-658-33505-2 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-33505-2>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

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 jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber 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: Marija Kojic

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

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	1
<b>Teil I Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand</b>		
<b>2</b>	<b>Professionelle Kompetenz von Lehrkräften</b> .....	9
2.1	Konzeptualisierung der professionellen Kompetenz von Lehrkräften .....	11
2.2	Professionelle Unterrichtswahrnehmung als Teil der professionellen Kompetenz .....	18
2.2.1	Konzeptualisierung professioneller Unterrichtswahrnehmung .....	18
2.2.2	Ansätze zur Erfassung professioneller Unterrichtswahrnehmung .....	25
2.2.3	Erkenntnisse aus empirischen Studien zur professionellen Unterrichtswahrnehmung .....	35
2.2.4	Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung .....	38
2.3	Kompetenz zur Analyse von sprachlichen Hürden bei Textaufgaben als Teil der professionellen Kompetenz .....	42
<b>3</b>	<b>Bedeutung von Sprache im Mathematikunterricht</b> .....	45
3.1	Sprachkompetenz als Einflussfaktor auf die Mathematikleistung .....	46
3.2	Sprachregister im Mathematikunterricht .....	48
3.3	Sprachliche Hürden in Mathematikaufgaben, insbesondere Textaufgaben .....	50

3.4	Rollen und Funktionen von Sprache im Mathematikunterricht .....	54
<b>4</b>	<b>Ansätze für einen sprachbewussten Mathematikunterricht .....</b>	<b>61</b>
4.1	Sprachbewusster, sprachsensibler und sprachförderlicher Fachunterricht .....	62
4.2	Scaffolding: ein didaktisch-methodischer Ansatz für den sprachbewussten Mathematikunterricht .....	64
4.2.1	Konzept und Bausteine des Scaffolding .....	64
4.2.2	Bedarfsanalyse mathematischer Themengebiete .....	67
4.2.3	Sequenzierung von Lernaufgaben .....	69
4.2.4	Darstellungsvernetzung .....	70
4.2.5	Explizite Thematisierung sprachlicher Lerngegenstände .....	71
<b>5</b>	<b>Professionelle Kompetenz von Lehrkräften im Bereich Sprache im Mathematikunterricht und deren Förderung .....</b>	<b>75</b>
5.1	Professionelle Kompetenz im Bereich Sprache im Mathematikunterricht .....	75
5.2	Förderung der professionellen Kompetenz im Bereich Sprache im Mathematikunterricht .....	79
<b>6</b>	<b>Fragestellung der vorliegenden Arbeit .....</b>	<b>83</b>
<b>Teil II Konstruktiver Teil</b>		
<b>7</b>	<b>Konzeption der universitären Lehrveranstaltung .....</b>	<b>87</b>
7.1	Begründung der Modulauswahl .....	87
7.2	Konzept des Seminars .....	88
7.3	Überblick über die Lerngelegenheiten .....	90
7.4	Exemplarische Lerngelegenheit: Einsatz einer Textvignette zum Thema „Bedingte Wahrscheinlichkeit“ .....	96
<b>Teil III Methodologischer und methodischer Ansatz</b>		
<b>8</b>	<b>Methodologie und Methodisches Vorgehen .....</b>	<b>109</b>
8.1	Methodologische Verortung der Studie .....	109
8.2	Design der Studie .....	111
8.3	Beschreibung der Stichprobe .....	112
8.4	Darstellung und Diskussion der Erhebungsinstrumente .....	114
8.4.1	Entwicklung der Videovignette .....	114

8.4.2	Analyse der Textaufgabe „Sanduhr“ .....	116
8.4.3	Analyse der Videovignette zur Textaufgabe „Sanduhr“ .....	119
8.4.4	Aufbau des Interviewleitfadens .....	121
8.5	Datenauswertung anhand der qualitativen Inhaltsanalyse .....	124
8.5.1	Begründung der Auswertungsmethode .....	124
8.5.2	Darstellung der Auswertungsmethode .....	126
8.5.3	Darstellung der Kategoriensysteme: Aufgabenanalyse .....	130
8.5.4	Darstellung der Kategoriensysteme: Videovignette .....	133
8.5.5	Typenbildung .....	139
8.5.6	Gütekriterien .....	142

#### **Teil IV Darstellung der Ergebnisse**

<b>9</b>	<b>Ergebnisse zur Aufgabenanalyse mit Fokus auf die Identifizierung potenzieller sprachlicher Hürden</b> .....	149
9.1	Eingenommene Perspektiven .....	149
9.2	Inhaltliche Tiefe der Äußerungen aus der sprachlichen Perspektive .....	152
9.3	Sprachebenen und Sprachregister thematisierter potenzieller sprachlicher Hürden .....	155
<b>10</b>	<b>Ergebnisse zur professionellen Unterrichtswahrnehmung mit Fokus auf der Bedeutung von Sprache im Mathematikunterricht</b> .....	161
10.1	Kompetenzfacette „Perception“ .....	161
10.1.1	Thematisierte Ereignisse der Videovignette .....	162
10.1.2	Eingenommene Perspektiven .....	164
10.1.3	Beschreibungen .....	169
10.2	Kompetenzfacette „Interpretation“ .....	172
10.2.1	Fachliche Bewertungen .....	172
10.2.2	Interpretationen .....	177
10.3	Kompetenzfacette „Decision-Making“ .....	191
10.4	Typen .....	204
10.4.1	Typologie des Interpretationsverhaltens aus der sprachlichen Perspektive .....	205
10.4.2	Typologie des Handlungsverhaltens aus der sprachlichen Perspektive .....	212

---

**Teil V Zusammenfassung, Diskussion und Ausblick**

<b>11 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse .....</b>	<b>221</b>
<b>12 Implikationen für die Lehrer*innenbildung .....</b>	<b>237</b>
<b>13 Limitationen der Studie und Ausblick .....</b>	<b>241</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>247</b>

---

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1	Konzeptualisierung professioneller Kompetenz von Lehrkräften in TEDS-M (adaptiert von Döhrmann, Kaiser und Blömeke 2012, S. 327) .....	14
Abbildung 2.2	Kompetenz als Kontinuum (adaptiert von Blömeke et al. 2015, S. 7) .....	17
Abbildung 2.3	Kategoriensystem zur professionellen Unterrichtswahrnehmung von Sherin und Van Es (2009, S. 24) .....	30
Abbildung 2.4	Kategoriensystem zur professionellen Unterrichtswahrnehmung von Kersting et al. (2016, S. 101) .....	33
Abbildung 2.5	Kategoriensystem zur professionellen Unterrichtswahrnehmung von Van Es (2011, S. 139) .....	35
Abbildung 5.1	Kompetenzmodell für Deutsch als Zweitsprache nach Hammer et al. (2015, S. 35) .....	77
Abbildung 7.1	Beispiel einer Mind-Map aus der zweiten Sitzung ....	94
Abbildung 7.2	Vorbereitendes Arbeitsblatt zu der Textvignette „Bedingte Wahrscheinlichkeit“ .....	99
Abbildung 7.3	Textvignette „Bedingte Wahrscheinlichkeit“ .....	100
Abbildung 7.4	Arbeitsauftrag zur Textvignette „Bedingte Wahrscheinlichkeit“ .....	102
Abbildung 8.1	Design der Studie .....	112
Abbildung 8.2	Entwicklungsschritte der Videovignette .....	115
Abbildung 8.3	Textaufgabe „Sanduhr“ aus VERA 8 .....	117

Abbildung 8.4	Sprachliche Repräsentation der Größen und der Richtung der Zuordnung .....	119
Abbildung 8.5	Aufschrieb von Lilli zu Aufgabenteil a) .....	120
Abbildung 8.6	Aufbau des Interviewleitfadens .....	123
Abbildung 8.7	Ablaufschema einer inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse (adaptiert von Kuckartz 2016, S. 100) .....	128
Abbildung 8.8	Sechs Formen einfacher und komplexer Auswertung bei einer inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse (adaptiert von Kuckartz 2016, S. 118) .....	129
Abbildung 8.9	Kategoriensystem „Inhaltliche Tiefe“ zur Aufgabenanalyse .....	131
Abbildung 8.10	Zusammenhang der sprachlichen, fachdidaktischen und fachlichen Perspektive .....	132
Abbildung 8.11	Kategoriensystem „Thematische Breite“ zur Aufgabenanalyse .....	133
Abbildung 8.12	Kategoriensystem „Thematische Breite 1: Ereignisse“ zur Videovignette .....	136
Abbildung 8.13	Kategoriensystem „Inhaltliche Tiefe“ zur Videovignette .....	137
Abbildung 8.14	Kategoriensystem „Thematische Breite 2: Perspektiven“ zur Videovignette .....	140
Abbildung 8.15	Ablauf der typenbildenden qualitativen Inhaltsanalyse (adaptiert von Kuckartz 2016, S. 153) .....	142
Abbildung 10.1	Dreidimensionaler Merkmalsraum der Typenbildung (Interpretationen) .....	206

---

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1	Sprachmittel für den Aufbau von Anteilsvorstellungen (Wessel 2015, S. 264–265) .....	68
Tabelle 4.2	Mögliche verbale Darstellungen eines funktionalen Zusammenhangs (Zindel 2019, S. 58) .....	69
Tabelle 7.1	Überblick über die Seminarsitzungen .....	92
Tabelle 7.2	Tabellarische Verlaufsplanung der Lerngelegenheit .....	98
Tabelle 9.1	Ergebnisse zu den von den Studierenden eingenommenen Perspektiven bei der Aufgabenanalyse .....	150
Tabelle 9.2	Absolute Häufigkeit der Äußerungen aus sprachlicher Perspektive in Bezug auf die inhaltliche Tiefe bei der Aufgabenanalyse (verteilt auf X Personen) .....	153
Tabelle 9.3	Absolute Häufigkeit der Begründungen für potenzielle sprachliche Hürden in der Aufgabenanalyse (verteilt auf X Personen) .....	155
Tabelle 9.4	Absolute Häufigkeit der identifizierten potenziellen sprachlichen Hürden auf den verschiedenen Sprachebenen in der Aufgabenanalyse (verteilt auf X Personen) .....	157
Tabelle 9.5	Absolute Häufigkeit der identifizierten potenziellen sprachlichen Hürden in den verschiedenen Sprachregistern in der Aufgabenanalyse (verteilt auf X Personen) .....	159

Tabelle 10.1	Absolute Häufigkeit der Studierenden, die ein bestimmtes Ereignis mindestens einmal thematisiert haben .....	162
Tabelle 10.2	Ergebnisse zu den von den Studierenden eingenommenen Perspektiven .....	165
Tabelle 10.3	Ergebnisse zu Beschreibungen von Ereignissen .....	170
Tabelle 10.4	Ergebnisse zu fachlichen Bewertungen von Ereignissen .....	173
Tabelle 10.5	Ergebnisse zu vorgenommenen Interpretationen der Ereignisse .....	180
Tabelle 10.6	Summe der absoluten Häufigkeiten der interpretierten Ereignisse aus den verschiedenen Perspektiven (verteilt auf X Personen) .....	183
Tabelle 10.7	Summe der absoluten Häufigkeiten der mit und ohne expliziten Bezug zur Mathematik interpretierten Ereignisse aus der sprachlichen Perspektive (verteilt auf X Personen) .....	185
Tabelle 10.8	Summe der absoluten Häufigkeiten der Ereignisse, bei denen bestimmte Sprachebenen innerhalb der Interpretationen aus der sprachlichen Perspektive thematisiert wurden (verteilt auf X Personen) .....	186
Tabelle 10.9	Summe der absoluten Häufigkeiten der Ereignisse, bei denen bestimmte Sprachregister innerhalb der Interpretationen aus der sprachlichen Perspektive thematisiert wurden (verteilt auf X Personen) .....	189
Tabelle 10.10	Ergebnisse zu den geäußerten Handlungsoptionen .....	192
Tabelle 10.11	Absolute Häufigkeit der Handlungsoptionen aus den verschiedenen Perspektiven (verteilt auf X Personen) ...	195
Tabelle 10.12	Absolute Häufigkeit der verschiedenen Arten von Handlungsoptionen aus der sprachlichen Perspektive (verteilt auf X Personen) .....	199
Tabelle 10.13	Absolute Häufigkeit der Handlungsoptionen, bei denen auf Sprachmittel auf bestimmten Sprachebenen eingegangen wurde (verteilt auf X Personen) .....	201
Tabelle 10.14	Absolute Häufigkeit der Handlungsoptionen, bei denen auf Sprachmittel bestimmter Sprachregister eingegangen wurde (verteilt auf X Personen) .....	203

---

Tabelle 10.15	Beispielhafte Ermittlung der Daten für den Merkmalsraum (Interpretationen) .....	207
Tabelle 10.16	Verteilung der Studierenden auf die verschiedenen Typen des Interpretationsverhaltens aus der sprachlichen Perspektive .....	211
Tabelle 10.17	Verteilung der Studierenden auf die verschiedenen Typen des Handlungsverhaltens aus der sprachlichen Perspektive .....	217



# Einleitung

# 1

Das Schulfach Mathematik wird oft als vergleichsweise spracharmes Fach gesehen, obwohl Studien den Einfluss sprachlicher Kompetenz auf die Mathematikleistung von Schüler\*innen zeigen (Heinze, Herwartz-Emden, Braun und Reiss 2011; Gürsoy, Benholz, Renk, Prediger und Büchter 2013; Ufer, Reiss und Mehringer 2013). Dieser Einfluss ist u. a. dadurch begründet, dass im Mathematikunterricht drei Sprachregister (Alltags-, Bildungs- und Fachsprache) sowohl zur Vermittlung der Inhalte als auch bei der Leistungsüberprüfung verwendet werden, sodass die Schüler\*innen über bestimmte sprachliche Kompetenzen in diesen Registern verfügen bzw. diese im Laufe der Unterrichtseinheit erwerben müssen (Meyer und Prediger 2012). Dabei ist nicht nur die Wortebene der Sprachregister entscheidend, sondern auch die Satz- und Textebene sowie Diskurspraktiken stehen im Fokus. Insbesondere bildungssprachliche Kompetenzen (Gogolin 2009) sind für Schüler\*innen essenziell, um erstens Leistungen in allen mathematischen Kompetenzbereichen erzielen zu können und um zweitens einen Zugang zu mathematischen Konzepten zu erhalten und ein konzeptuelles Verständnis aufzubauen (Gürsoy et al. 2013; Ufer et al. 2013). Entsprechend ist hier von einer kognitiven und kommunikativen Funktion von Sprache die Rede (Maier und Schweiger 1999). In der Erkenntnis, dass nicht alle Schüler\*innen über die jeweils erforderlichen bildungssprachlichen Kompetenzen verfügen und unter der Annahme, dass deren Erwerb häufig nicht ausreichend von der Schule gefördert wird, postulierten Schütte und Kaiser bereits 2011, dass der Mathematikunterricht im Hinblick auf eine stärkere Berücksichtigung der Sprache verändert werden müsse. Inzwischen ist es als Aufgabe der Lehrkraft anerkannt, neben fachsprachlichen auch bildungssprachliche Kompetenzen der Schüler\*innen zu fördern, um einen Beitrag zur Bildungsgerechtigkeit zu leisten und das Mathematiklernen für alle Schüler\*innen in gleicher Weise zu ermöglichen. Darüber hinaus gibt es

erste Hinweise (Prediger und Wessel 2018), dass auch sprachlich starke Schüler\*innen von einem sprachbewussten Mathematikunterricht profitieren, in dem Sprache explizit thematisiert wird.

Zentrale Ansätze für einen lernförderlichen Mathematikunterricht unter dieser Prämisse bieten die Prinzipien der sprachbewussten Unterrichtsgestaltung, wie sie u. a. von Tajmel und Hägi-Mead (2017) entwickelt wurden, sowie der methodisch-didaktische Scaffolding-Ansatz (Gibbons 2015). Gemäß dieser Ansätze thematisieren sprachbewusste Lehrkräfte Sprachmittel und Diskurspraktiken, die für die Vermittlung und das Verständnis des fachlichen Inhalts bzw. für den Erwerb der mathematischen Kompetenzen benötigt werden, explizit, um das fachliche Lernen zu ermöglichen bzw. zu fördern. Die zentrale Bedeutung dieses Themas für den Mathematikunterricht setzte den Impuls für die vorliegende Arbeit, denn zu Projektbeginn mangelte es deutlich an Lerngelegenheiten im Rahmen der Lehrer\*innenbildung bezüglich dieser Thematik. So gab es beispielsweise für Studierende des Lehramts Mathematik an der Universität Hamburg kaum curriculare Angebote, in denen die Bedeutung von Sprache beim fachlichen Lernen und Lehren und die Gestaltung eines sprachbewussten Fachunterrichts thematisiert wurden, und die wenigen, die es gab, waren meist fachunspezifisch. An diesem Punkt setzt die vorliegende Studie an.

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen des Projekts „ProfaLe“: Professionelles Lehrerhandeln zur Förderung fachlichen Lernens unter sich verändernden gesellschaftlichen Bedingungen (Kaiser 2015). Das Projekt wurde im Zuge der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert. Ziel von ProfaLe war die Entwicklung, Durchführung, Beforschung und Implementierung von innovativen universitären Lehrveranstaltungen, die einen Beitrag zum professionellen Handeln angehender Lehrkräfte leisten sollten – insbesondere angesichts der zunehmend heterogenen Klassen. In diesem Kontext war es ein Ziel der vorliegenden Studie, ein Seminarkonzept zu entwickeln und zu erproben, das künftig zur Professionalisierung von Lehramtsstudierenden im Bereich Sprache im Mathematikunterricht beitragen soll. Die Untersuchung folgt einem kompetenzorientierten Ansatz von Lehrer\*innenprofessionalität unter Rekurs auf das Kompetenzmodell von Blömeke, Gustafsson und Shavelson (2015). Demnach wird die professionelle Kompetenz von Lehrkräften als Kontinuum verstanden, das sowohl Dispositionen, wie professionelles Wissen und affektiv-motivationale Komponenten, als auch situationsspezifische Fähigkeiten bis hin zur Performanz umfasst (ebd.). Die drei Facetten der situationsspezifischen Fähigkeiten („Perception“, „Interpretation“, „Decision-Making“) werden hier grundlegend als

professionelle Unterrichtswahrnehmung mit großer Nähe zum Konzept des „Mathematics Teacher Noticing“ determiniert (Sherin, Jacobs und Phillipp 2011a). Es wird davon ausgegangen, dass die Verfügbarkeit der Kompetenzfacetten der professionellen Unterrichtswahrnehmung wesentlich bestimmt, inwieweit die Dispositionen einer Lehrkraft deren Handeln beeinflussen (Blömeke et al. 2015; Blömeke, König, Busse, Suhl, Benthien, Döhrmann und Kaiser 2014). Der Fokus auf das Thema „Sprache im Mathematikunterricht“ im Zusammenhang mit der professionellen Unterrichtswahrnehmung ist bisher allerdings noch nicht erforscht. Bislang wurde vor allem die professionelle Unterrichtswahrnehmung allgemein oder mit Fokus auf das mathematische Denken der Schüler\*innen (beispielsweise Sherin und Van Es 2009) oder mit Fokus auf Aspekte des Classroom Managements beforscht (Gold, Hellermann und Holodyski 2016).

In der vorliegenden Arbeit werden zwei Forschungsstränge („Professionelle Unterrichtswahrnehmung“ und „Sprache im Mathematikunterricht“) erstmals zusammengeführt. Das Seminarkonzept war daher so auszurichten, dass in dem Seminar nicht nur Wissen über die Bedeutung von Sprache und Methoden einer sprachbewussten Unterrichtsgestaltung im Mathematikunterricht vermittelt werden würde. Neben der Wissensvermittlung sollte die professionelle Unterrichtswahrnehmung der Studierenden gefördert werden, indem sie das vermittelte Wissen durch die Analyse von Text- und Videovignetten sowie Textaufgaben praktisch anwenden. Für die Beforschung der Einflüsse des Seminars auf die Kompetenzentwicklung wurden ebenfalls eine Videovignette und eine Textaufgabe eingesetzt, um Erkenntnisse hinsichtlich der professionellen Unterrichtswahrnehmung und Kompetenz von Studierenden zur Identifizierung und Analyse sprachlicher Hürden bei Textaufgaben zu gewinnen. Insgesamt kann die vorliegende empirische Studie trotz ihres explorativen Charakters als Interventionsstudie gelten, allerdings ohne Kontrollgruppe bzw. Kontrolle der Durchführungsbedingungen. Die beiden zentralen Forschungsfragen lauten:

- Inwiefern lassen sich bei den Studierenden Zuwächse in der Kompetenz zur Analyse von potenziellen sprachlichen Hürden in Textaufgaben nach der Teilnahme an dem Seminar identifizieren?
- Inwiefern lassen sich bei den Studierenden nach der Teilnahme an dem Seminar Kompetenzzuwächse in der professionellen Unterrichtswahrnehmung identifizieren, insbesondere hinsichtlich der Bedeutung von Sprache beim Lernen und Lehren von Mathematik?

Im ersten Teil der Arbeit wird der theoretische Hintergrund beleuchtet und der aktuelle Forschungsstand dargestellt. Hierfür wird zunächst die Konzeptualisierung, Messung und Förderung professioneller Kompetenz von Lehrkräften insbesondere hinsichtlich der professionellen Unterrichtswahrnehmung thematisiert. Es folgt die Präsentation von Theorien, Erkenntnissen und Konzeptionen zur Rolle von Sprache im Mathematikunterricht und zur Gestaltung eines sprachbewussten Mathematikunterrichts. Abschließend werden bisherige Konzeptualisierungen und empirische Studien zur professionellen Kompetenz von Lehrkräften im Bereich Sprache im Mathematikunterricht vorgestellt.

Im zweiten Teil der Arbeit folgt die Beschreibung und Begründung der entwickelten Lerngelegenheiten des Seminars. Hierfür wird das den Lerngelegenheiten zugrunde liegende Konzept beschrieben, das auf dem theoretischen Hintergrund und dem aktuellen Forschungsstand basiert. Anschließend wird das Konzept anhand eines Überblicks über die Lerngelegenheiten sowie anhand der ausführlichen Darstellung einer bestimmten Lerngelegenheit erläutert.

Im dritten Teil liegt der Fokus auf dem methodologischen und methodischen Ansatz der Studie. Aufgrund ihres explorativen Charakters wird diese zunächst begründet der qualitativen Forschung zugeordnet. Anschließend folgt die Darstellung des aus den Forschungsfragen resultierenden Prä-Post-Designs und die Beschreibung der Stichprobe. Zur Erhebung der professionellen Unterrichtswahrnehmung wurde eine authentische Videovignette entwickelt, in der eine sprachlich komplexe Textaufgabe bearbeitet wird. Die Entwicklung dieser Vignette wird zunächst auf Basis forschungsrelevanter Kriterien expliziert. Sodann werden das Video sowie die thematisierte Aufgabe unter den Aspekten der Forschungsfragen analysiert. So wird ein konkreter Eindruck davon vermittelt, was Studierende in der Vignette wahrnehmen und wie sie dies interpretieren könnten. Im Anschluss wird der Leitfaden der geführten qualitativen Interviews erläutert und konzeptionell begründet. Der dann folgende Abschnitt erläutert die Wahl der Auswertungsmethode des transkribierten Datenmaterials. Hier wird das Vorgehen der inhaltlich-strukturierenden und typenbildenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2016) beschrieben und unter Anwendung relevanter Gütekriterien empirischer Forschung bewertet. Da sich die interpretative Leistung der qualitativen Inhaltsanalyse vor allem in der Codierung des Datenmaterials vollzieht, folgt eine Beschreibung und Begründung der im gegebenen Kontext induktiv-deduktiv entwickelten Kategoriensysteme.

Im vierten Teil der Arbeit werden die Ergebnisse dargestellt. Zunächst liegt der Fokus auf den Ergebnissen zur Aufgabenanalyse der Studierenden mit Schwerpunkt auf der Identifizierung und Begründung potenzieller sprachlicher Hürden.

Sodann werden die Ergebnisse zur Entwicklung der professionellen Unterrichtswahrnehmung der beforschten Studierenden nach der Teilnahme an dem Seminar präsentiert. Auch hier stehen insbesondere Äußerungen zur Bedeutung von Sprache oder sprachbewusste Handlungsentscheidungen im Fokus. Die hieraus entwickelten beiden Typologien des Interpretations- und Handlungsverhaltens aus der sprachlichen Perspektive werden abschließend beschrieben und es wird die Häufigkeitsverteilung der Typen in der Prä- und der Post-Erhebung dargestellt.

Der fünfte und letzte Teil der vorliegenden Arbeit umfasst zunächst die Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse. In der anschließenden Diskussion werden die Ergebnisse in den aktuellen Forschungsstand eingeordnet. Es folgt die Darstellung der Implikationen für die Lehrer\*innenbildung, die aus den Ergebnissen der qualitativen Studie abgeleitet werden können. Ein Ausblick beleuchtet die Limitierungen der Studie und entwickelt Fragestellungen, unter denen die hier vorgelegten Ergebnisse im Rahmen zukünftiger Forschungen vertieft werden könnten.

---

**Teil I**

**Theoretischer Hintergrund und  
Forschungsstand**



# Professionelle Kompetenz von Lehrkräften

# 2

Insbesondere nach den vergleichsweise schwachen Leistungen der deutschen Schüler\*innen in den Großstudien TIMSS und PISA bestand großes Forschungsinteresse an der Frage, welche schulischen Faktoren die Schüler\*innenleistung beeinflussen, um gezielt eine Verbesserung des Bildungssystems herbeizuführen (Klieme und Baumert 2001; Klieme, Neubrand und Lüdtke 2001). Zahlreiche Studien haben seitdem gezeigt, dass die Lehrkraft – zumindest unter den Faktoren, die beeinflussbar sind – eine zentrale Rolle für die Leistung der Schüler\*innen einnimmt (beispielsweise Hattie 2003; Lipowsky 2006). Folglich ist die Beforschung der Professionalität von Lehrkräften ein wichtiges Forschungsfeld. In diesem wird zum einen untersucht, was die Professionalität von Lehrkräften ausmacht und zum anderen, wie die Lehrer\*innenbildung die Entwicklung von Professionalität beeinflusst. Ein zentrales Ziel ist es, Impulse für die Verbesserung der Lehrer\*innenbildung abzuleiten (beispielsweise Kaiser und König 2019). An diese Zielsetzung knüpft die vorliegende Studie an.

In der Lehrer\*innenforschung können verschiedene Konzepte der Forschung zum Lehrer\*innenberuf unterschieden werden (u. a. Terhart 2011; Terhart, Bennewitz und Rothland 2014). Laut Terhart (2011) sind in der deutschen Erziehungswissenschaft drei Ansätze zur Bestimmung von Professionalität im Lehrerberuf vorherrschend, die sich hinsichtlich unterschiedlicher forschungspraktischer Perspektiven abgrenzen lassen: der strukturtheoretische, der kompetenztheoretische und der berufsbiografische Bestimmungsansatz. Auf diese Differenzierung nach Terhart wird im Folgenden näher eingegangen, sie soll angesichts anderer Systematiken (u. a. Terhart et al. 2014; Schwarz 2011) jedoch nur beispielhaft erfolgen.

Für den strukturtheoretischen Ansatz ist eine qualitativ-hermeneutische Beschäftigung mit Lehrer\*innenprofessionalität mit soziologischem Theoriehintergrund kennzeichnend (Tillmann 2014). Den Ausgangspunkt des strukturtheoretischen Ansatzes stellt die Professionstheorie von Oevermann (1996) dar. Demnach wird das pädagogische Kerngeschäft von Lehrkräften als Wissens- und Normvermittlung begriffen, wobei dem pädagogischen Handeln auch eine therapeutische Funktion zugeschrieben wird (ebd.). Durch die Übertragung des Patient\*innen-Therapeut\*innen-Verhältnisses auf Lehrkräfte und deren Schüler\*innen wird die Schulpflicht als problematisch gesehen. Das im Therapiekontext auf dem Leidensdruck des/der Patient\*in beruhende „Arbeitsbündnis“ müsse im Kontext Schule immer wieder ausgehandelt werden (ebd.). Im strukturtheoretischen Professionskonzept wird die Bestimmung professionellen Handelns laut Helsper als „Rekonstruktion der reziproken Handlungsstruktur zwischen Lehrern zu Schülern“ (Helsper 2014, S. 216) gefasst. Dabei sei die Frage zentral, wie Lehrkräfte mit der Antinomie von Nähe und Distanz in der Schüler\*innen-Lehrkraft-Beziehung umgehen (Helsper 2007). Durch diese Antinomie sei das Handeln der Lehrkraft besonders anfällig für Momente des Scheiterns bzw. Verwicklungen (ebd.). Der kompetenztheoretische Ansatz von Lehrer\*innenprofessionalität kann im Unterschied zum strukturtheoretischen Ansatz der quantitativen Forschung und einem psychologischen Theoriehintergrund zugeordnet werden (Tillmann 2014). Durch eine möglichst genaue Definition von Kompetenzbereichen und Wissensdimensionen stellt dieser „(1) die empirische Erforschbarkeit des komplexen unterrichtlichen Geschehens, (2) die nicht zuletzt auf dieser Forschungsbasis erfolgende Erlernbarkeit eines erfolgreichen Lehrerhandelns und (3) den zwar nie deterministisch-kausalen, aber doch optimierbaren Lernerbezug von Lehrerkompetenzen in den Mittelpunkt“ (Terhart 2011, S. 207–208). Hingegen stehen im Zentrum des berufsbiografischen Bestimmungsansatzes die langfristigen Prozesse des Kompetenzaufbaus und der Kompetenzentwicklung von Lehrkräften. Im Vergleich zum kompetenztheoretischen und zum strukturtheoretischen Ansatz hat der berufsbiografische Bestimmungsansatz eine „stärker individualisierte, breiter kontextuierte und zugleich lebensgeschichtlich-dynamische Sichtweise“ auf Lehrer\*innenprofessionalität (Terhart 2011, S. 208).

Diese hier nur knapp beschriebenen drei Bestimmungsversuche von Lehrer\*innenprofessionalität werden im wissenschaftlichen Diskurs teils in Konkurrenz präsentiert. Insbesondere ist hier die Kritik von Baumert und Kunter (2006) am strukturtheoretischen Bestimmungsansatz und die Replik von Helsper (2007) zu nennen. Kritisiert wird u. a. die Annahme einer therapeutischen Dimension pädagogischen Handelns, da nach Baumert und Kunter (2006) durch institutionelle Vorentscheidungen eine „Spezifität und Sachlichkeit der Sozialbeziehung“

(ebd., S. 472) gegeben ist. Durch den institutionellen Rahmen werde auch die im strukturtheoretischen Ansatz als Antinomie beschriebene Spannung zwischen Nähe und Distanz in der Interaktion von Lehrkräften und Schüler\*innen entschärft (ebd.). Helsper (2007) antwortet auf die Kritik u. a. mit der Gegenrede, dass die Ausblendung der therapeutischen Dimension „einem deprofessionalisierenden Selbstverständnis von Lehrern Vorschub [leiste] – nämlich nur für die gute Vermittlung des Faches zuständig zu sein“ (ebd., S. 568). Hinsichtlich anderer Kritikpunkte, beispielsweise am Arbeitsbündnis zwischen Schüler\*innen und Lehrkräften, das laut Helsper immer wieder ausgehandelt werden muss, betont Helsper (2007), dass der Grundgedanke in Form von der Bedeutung guten Classroom-Managements auch im Professionsansatz von Baumert und Kunter (2006) vorhanden sei. Der Überlegung, dass sich der strukturtheoretische Ansatz zu wenig der Kerntätigkeit von Lehrkräften – dem Planen und Durchführen von Unterricht – und der Rekonstruktion von Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnissen professioneller Lehrkräfte gewidmet habe, stimmt Helsper allerdings zu (2007, S. 576). Da das Forschungsinteresse der vorliegenden Studie eine Operationalisierung professionellen Handelns erfordert, um die etwaige Stärkung der professionellen Kompetenzen zu überprüfen, basiert diese Arbeit auf einem kompetenztheoretischen Ansatz zur Lehrer\*innenprofessionalität. Aus dieser Perspektive wird im Folgenden zunächst die der Studie zugrunde liegende Konzeptualisierung professioneller Kompetenz von Lehrkräften dargestellt (Abschnitt 2.1). Anschließend werden die professionelle Unterrichtswahrnehmung (Abschnitt 2.2) und die Kompetenz von Mathematiklehrkräften zur Analyse von sprachlichen Hürden bei Textaufgaben (Abschnitt 2.3) fokussiert. Sie stellen Facetten der professionellen Kompetenz von Mathematiklehrkräften dar, die im Mittelpunkt dieser Arbeit stehen.

---

## 2.1 Konzeptualisierung der professionellen Kompetenz von Lehrkräften

Blömeke, Gustafsson und Shavelson (2015) bezeichnen die Konzeptualisierung der professionellen Kompetenz von Lehrkräften als „messy construct“ (ebd. S. 4), das in der Community sehr unterschiedlich gefasst und kontrovers diskutiert wird. Dies erscheint erstmal verwunderlich, denn viele Großstudien der vergangenen Jahre basieren auf der Begriffsdefinition von Kompetenz nach Weinert (Kaiser und König 2019) bzw. deren Weiterentwicklung von Koeppen, Hartig, Klieme und Leutner (2008), die zusätzlich die Abhängigkeit vom Kontext und die Erlernbarkeit von Kompetenz hervorheben:

*„Kompetenzen sind die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ (Weinert 2001, S. 27)*

*„Competencies are conceptualized as complex ability constructs that are context-specific, trainable, and closely related to real life.“ (Koeppen et al. 2008, S. 61)*

Ungeachtet dieser konsensualen Basis wird die Kompetenz von Lehrkräften in empirischen Studien immer wieder unterschiedlich konzeptualisiert. Wie Blömeke et al. (2015) betonen, liegt die Problematik darin, ein valides und reliables Kompetenzmodell zu entwickeln, das sowohl der situationsspezifischen Performanz als auch den der Performanz zugrunde liegenden kognitiven und affektiv-motivationalen Facetten gerecht wird. Viele Studien fokussieren entweder auf die Performanz oder die Dispositionen, sodass eine Dichotomie zwischen dem sogenannten **holistischen** und dem **analytischen** Ansatz zur Konzeptualisierung professioneller Kompetenz von Lehrkräften besteht: Studien, die den analytischen Ansatz verfolgen, erfassen die Dispositionen der Lehrkräfte. Der holistische Ansatz hingegen fokussiert die Performanz, also das beobachtbare Verhalten von Lehrkräften im Klassenzimmer (ebd.). Die Dichotomie zeigt sich auch in den unterschiedlichen Rollen, die der Performanz im Forschungsprozess zugewiesen wird – entweder als Forschungsgegenstand oder als Kriterium zur Validierung der Ergebnisse bzw. des Messinstruments:

*„Currently the dichotomy of disposition versus performance comes down to [...] the question of whether (a) competence is performance in real-world situations, more specifically, whether behavior is the focus of competence, or (b) behavior is the **criterion** against which cognition and affect-motivation are validated as measures of competence.“ (Blömeke et al. 2015, S. 6, Hervorhebung im Original)*

Wie im Folgenden nach der genaueren Darstellung analytischer und holistischer Ansätze zur Erfassung von Lehrer\*innenkompetenz expliziert wird, ist eine ähnliche Dichotomie in der kognitiven und der situativen Perspektive auf mathematikdidaktisches Wissen festzustellen, die häufig in ein- und demselben Diskurs angesprochen wird. Nachfolgend wird das Kompetenzmodell von Blömeke et al. (2015) vorgestellt, das in der vorliegenden Arbeit die theoretische Grundlage bildet. Die Konzeptualisierung von Blömeke et al. überwindet sowohl die Dichotomie des analytischen und des holistischen Ansatzes als auch die Dichotomie der

kognitiven und situativen Perspektive auf mathematikdidaktisches Wissen. Hin-  
gewiesen sei darauf, dass es auch andere Kompetenzmodelle wie beispielsweise  
von Lindmeier, Heinze und Reiss (2013) gibt, die in ihrem Modell ebenso die  
Dichotomie überwinden.

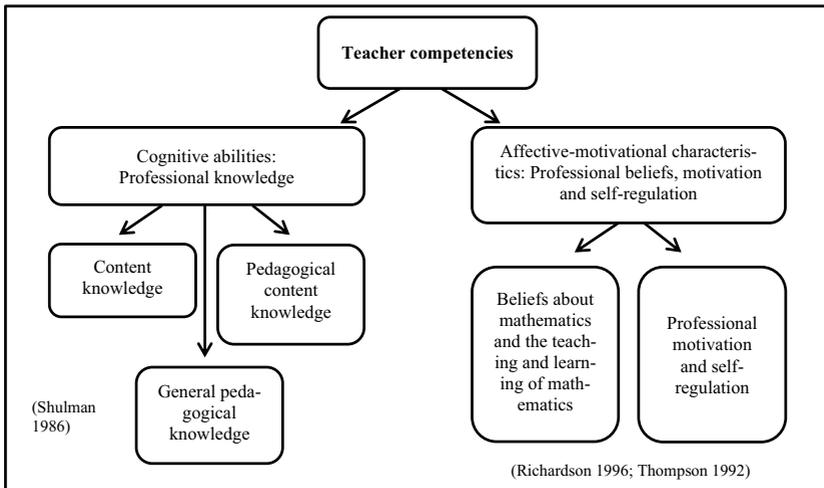
### **Analytischer Ansatz zur Erfassung professioneller Kompetenz**

Der analytische Ansatz zur Erfassung professioneller Kompetenz von Lehrkräften  
ist beispielsweise bei Large-Scale-Studien, wie „Teacher Education and Develop-  
ment Study in Mathematics“ (TEDS-M) (Blömeke, Kaiser und Lehmann 2010) und  
„Cognitive Activation in the Classroom Project“ (COACTIV) (Kunter, Baumert,  
Blum, Klusmann, Krauss und Neubrand 2013) vertreten. Hier wurden überwiegend  
Paper-Pencil-Tests eingesetzt, um dispositionale Facetten von Kompetenz zu erfassen.  
Die so erhobenen Persönlichkeitseigenschaften („traits“) werden als relativ  
stabil angesehen, zeigen sich aber nicht unbedingt immer im Verhalten der Person  
(Blömeke et al. 2015). Letzteres wird als problematisch betrachtet, denn es ist weit-  
gehend unklar, wie bzw. inwieweit die dispositionalen Facetten der Kompetenz die  
Performanz bestimmen bzw. vorhersagen (ebd.).

In der Konzeptualisierung professioneller Kompetenz beziehen sich sowohl  
TEDS-M als auch COACTIV zum einen auf die von Weinert (2001) entwickelte  
Unterscheidung kognitiver Fähigkeiten und affektiv-motivationaler Facetten und  
zum anderen auf die von Shulman (1986) unterschiedenen Wissensfacetten. Bei-  
spielsweise führt die Ausdifferenzierung der kognitiven Fähigkeiten nach Shulman  
in TEDS-M zu der Unterscheidung von pädagogischem (GPK), mathematischem  
(MCK) und mathematikdidaktischem Wissen (MPCK) (siehe Abbildung 2.1).  
Mathematisches Wissen umfasst hier grundlegende mathematische Definitionen,  
Konzepte, Algorithmen sowie Verfahren; mathematikdidaktisches Wissen umfasst  
hingegen das Wissen, wie man diese mathematischen Konzepte und Verfahren Schü-  
ler\*innen vermittelt (Blömeke, Busse, Kaiser, König und Suhl 2016). Pädagogisches  
Wissen beinhaltet fachunspezifische Prinzipien und Strategien des Classroom Man-  
agement sowie der Unterrichtsgestaltung und generisches Wissen über Lernende,  
Lernen, Bewertung, Bildungskontexte und -zwecke (Blömeke und Kaiser 2014).  
Diese theoretische Dreiteilung des professionellen Wissens nach Shulman (1986)  
wurde sowohl in TEDS-M als auch in ähnlicher Konzeptualisierung bei COACTIV  
empirisch überprüft und die Trennbarkeit konnte nachgewiesen werden (Krauss,  
Brunner, Kunter, Baumert, Blum, Neubrand und Jordan 2008; Blömeke et al. 2016).

In TEDS-M wurde die affektiv-motivationale Facette professioneller Kompe-  
tenz wiederum in motivationale sowie selbstregulative Fähigkeiten und Beliefs  
ausdifferenziert. Letztere werden unter Bezug auf Richardson (1996) verstanden  
als „understandings, premises, or propositions about the world that felt to be true“

(ebd., S. 103) und es wird angenommen, dass diese Beliefs einen Einfluss auf das Handeln der Lehrkraft haben (Blömeke und Kaiser 2014, S. 22). Ein ähnliches Begriffsverständnis von Beliefs findet sich auch bei Törner (2002), der ihnen kognitive sowie affektive Facetten und eine handlungsleitende Funktion zuschreibt: „Die kognitive Komponente [...] äußert sich in den Vorstellungen über das entsprechende Objekt, die affektive Komponente betrifft die emotionale Beziehung oder Bindung an das Objekt und die Handlungsbereitschaft wird als Aktionsbereitschaft verstanden“ (Törner 2002, S. 107–108).



**Abbildung 2.1** Konzeptualisierung professioneller Kompetenz von Lehrkräften in TEDS-M (adaptiert von Döhrmann, Kaiser und Blömeke 2012, S. 327)

Viele Studien mit analytischem Ansatz beruhen auf großen Fallzahlen und können sich folglich auf eine hohe Reliabilität der Messungen berufen. Allerdings sind sie dem Vorwurf zu geringer Validität und der Zerlegung bzw. Zerstückelung eines eigentlich holistischen Konzepts ausgesetzt (Blömeke et al. 2015). Es existieren Ansätze, diese Vorwürfe empirisch zu entkräften, beispielsweise in der Folgestudie „TEDS-Validierung“ von TEDS-M. Hier wurde u. a. mithilfe von Unterrichtsbeobachtungen untersucht, ob sich die innerhalb von TEDS-M entwickelten Instrumente zur Messung der während der universitären Lehrer\*innenausbildung erworbenen professionellen Kompetenzen als prognostisch valide für die Qualität des Handelns im Unterricht zeigen (Jentsch, Schlesinger, Heinrichs, Kaiser, König

und Blömeke 2020). In COACTIV wurden Daten der Schüler\*innenleistungen aus PISA zur Validierung der Kompetenzmessung der zugehörigen Lehrkräfte eingesetzt, die Untersuchungsergebnisse konnten diese Zusammenhänge stützen (Kunter et al. 2013).

### **Holistischer Ansatz zur Erfassung professioneller Kompetenz**

Der holistische Ansatz zur Erfassung professioneller Kompetenz von Lehrkräften hat seinen Ursprung in der Arbeits- und Organisationspsychologie (Blömeke et al. 2015). Daher beruht dieser Ansatz auf der Annahme, dass man das Verhalten von Lehrkräften im Unterricht beobachten muss, um eine Aussage darüber treffen zu können, inwieweit es sich um eine kompetente Lehrkraft handelt. Die dem Verhalten zugrunde liegenden Dispositionen und die Lerngelegenheiten während der Ausbildung stehen dabei weniger im Fokus des Interesses (ebd.). Statt von einem Kompetenzmodell wird hier von verschiedenen Kompetenzprofilen gesprochen (beispielsweise Oser und Heinzer 2010). Mit Kompetenzprofil ist ein „Bündel an Kompetenzen gemeint, das es zur erfolgreichen Bewältigung einer klar definierten und abgrenzbaren Erziehungs- oder Unterrichtssituation braucht“ (ebd., S. 363). Der hier geltende Zusammenhang zum Begriff der Kompetenz wird bei Oser, Curcio und Düggeli (2007) wie folgt erläutert:

*„Wir unterscheiden grundsätzlich zwischen drei Begriffen, nämlich zwischen Kompetenz, Kompetenzprofil und Standard [...]. Kompetenzen [...] werden im alltäglichen Unterricht meist im Verbund eingesetzt und dementsprechend nicht als scharf voneinander getrennte Einzelkompetenzen beobachtet. Deshalb sprechen wir von Kompetenzbündeln oder eben Kompetenzprofilen. So besteht beispielsweise das Kompetenzprofil <Die Lehrperson kann Gruppenunterricht planen, durchführen und die Resultate in den weiteren Unterricht integrieren> aus einem Bündel verschiedener Einzelkompetenzen, wie beispielsweise <einen Gruppenauftrag klar erteilen>, <effizient Gruppen bilden>, <die Schülerinnen und Schüler unterstützen> usw. Sobald das Postulat der Messbarkeit und damit Aspekte der Qualität konkretisiert werden, sprechen wir von Standards.“ (Oser et al. 2007, S. 14)*

Der Vorteil von Studien mit holistischem Ansatz liegt in ihrer hohen Validität durch die direkte Erfassung der Performanz (Blömeke et al. 2015). Allerdings sind Unterrichtsbeobachtungen von Lehrkräften sehr aufwendig, weshalb sie nur im Rahmen kleinerer Stichproben möglich sind. Hierdurch leidet die Reliabilität diesbezüglicher Aussagen. Des Weiteren bleibt der Einfluss dispositionaler Facetten unberücksichtigt (ebd.), deren Beforschung wichtige Impulse für die Lehrer\*innenbildung hervorbringen könnte.