

Pädagogisches Wissen von angehenden und  
berufstätigen Lehrkräften – Profilbildung und  
Bedeutung für Überzeugungen, situationsspezifische  
Fähigkeiten und Unterrichtsqualität

Inauguraldissertation zur  
Erlangung des Doktorgrades  
der Humanwissenschaftlichen Fakultät  
der Universität zu Köln  
nach der Promotionsordnung vom 18.12.2018  
vorgelegt von

Caroline Felske  
(geb. Nehls)  
aus  
Hildesheim

September / 2022



Gutachter:innen

- 1) Prof. Dr. Johannes König, Universität zu Köln
- 2) Prof. Dr. Gabriele Kaiser, Universität Hamburg

Diese Dissertation wurde von der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln im Februar 2023 angenommen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>vi</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>viii</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Pädagogische Kompetenz von Lehrkräften</b> .....	<b>4</b>
2.1 Professionelle Lehrkompetenz .....	4
2.1.1 Dispositionen .....	4
2.1.2 Situationspezifische Fähigkeiten .....	5
2.1.3 Performanz.....	6
2.2 Pädagogische Kompetenzfacetten: Begriffsbestimmungen .....	7
2.2.1 Pädagogisches Wissen.....	7
2.2.2 Fächerübergreifende, pädagogische Überzeugungsfacetten.....	9
2.2.3 Situationspezifische, pädagogische Fähigkeiten .....	10
2.2.4 Pädagogische Merkmale von Unterrichtsprozessen.....	10
<b>3 Forschung zur pädagogischen Kompetenz von Lehrkräften</b> .....	<b>12</b>
3.1 Messung von pädagogischer Kompetenz.....	12
3.1.1 Pädagogisches Wissen.....	12
3.1.2 Situationspezifische, pädagogische Fähigkeiten .....	13
3.1.3 Pädagogische Merkmale von Unterrichtsprozessen.....	14
3.2 Befunde entlang der Wirkungskette: Zusammenhänge zwischen pädagogischen Kompetenzfacetten, Lerngelegenheiten und Lernen .....	16
3.2.1 Zusammenhänge zwischen pädagogischen Kompetenzfacetten .....	16
3.2.2 Bedeutung pädagogischer Kompetenzfacetten für das Lernen von Schülerinnen und Schülern.....	18
3.2.3 Entwicklung pädagogischer Kompetenz .....	19
<b>4 Profile im pädagogischen Wissen von Lehrkräften</b> .....	<b>22</b>
4.1 Kompetenzniveaumodelle .....	22
4.2 Mischverteilungsmodelle .....	24
<b>5 Desiderata und Zielsetzung der Arbeit</b> .....	<b>27</b>

<b>6</b>	<b>Methode</b> .....	<b>32</b>
6.1	Untersuchungsdesign und Stichproben.....	32
6.1.1	TEDS-Validierung und TEDS-Unterricht.....	32
6.1.2	Zusätzliche Datensätze: TEDS-Follow Up, CME-Studie und ZuS.....	33
6.2	Instrumente.....	35
6.3	Darstellung der einzelnen Teilstudien und ihrer Herangehensweisen.....	37
6.3.1	Studie I.....	37
6.3.2	Studie II.....	38
6.3.3	Studie III.....	39
6.3.4	Studie IV.....	40
6.3.5	Studie V.....	41
<b>7</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>42</b>
7.1	Ergebnisse zu Fragenkomplex 1.....	42
7.2	Ergebnisse zu Fragenkomplex 2.....	45
7.3	Ergebnisse zu Fragenkomplex 3.....	47
7.4	Ergebnisse zu Fragenkomplex 4.....	49
<b>8</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>52</b>
8.1	Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse.....	52
8.1.1	Psychometrische Eignung des TEDS-M-Tests für pädagogisches Wissen für den Einsatz bei berufstätigen Lehrkräften.....	52
8.1.2	Relevanz des pädagogischen Wissens für situationsspezifische Fähigkeiten, Unterrichtsqualität und Lernen.....	52
8.1.3	Identifikation von pädagogischen Wissensprofilen für die quantitative und qualitative Interpretation von Testwerten.....	54
8.1.4	Bedeutung von Lerngelegenheiten für Wissensprofile.....	55
8.1.5	Bedeutung von Wissensprofilen für Überzeugungen, situationsspezifische Fähigkeiten und Unterrichtsqualität.....	55
8.2	Limitationen.....	56
8.2.1	Stichprobe und Datenlage.....	56
8.2.2	Instrumente.....	57

8.3 Ausblick .....	58
8.4 Implikationen für die Aus- und Fortbildung von Lehrkräften .....	60
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>63</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>83</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>84</b>
<b>Publikationen und Darlegung des eigenen Arbeitsanteils.....</b>	<b>85</b>

## Zusammenfassung

**Zielsetzung und Fragestellungen.** Die vorliegende Dissertation widmet sich der Frage, inwiefern pädagogische Kompetenz von berufstätigen Lehrkräften praktisch bedeutsam für das erfolgreiche Bewältigen ihrer unterrichtsbezogenen Aufgaben ist. Zwar hat die Forschung in den vergangenen 15 Jahren eine Reihe von Instrumenten und Studien hervorgebracht, die pädagogische Kompetenzfacetten von Lehrkräften beleuchten. Diese konzentrieren sich noch vornehmlich auf angehende Lehrkräfte in Studium und Vorbereitungsdienst, wenngleich in den letzten Jahren zunehmend auch berufstätige Lehrkräfte in den Blick genommen wurden. Die meisten Studien arbeiten mit normorientierten, quantitativen Interpretationen von Testwerten, sodass qualitative, kriterienbezogene Interpretationen von Kompetenztestwerten kaum vorliegen. Eine solch qualitative Beschreibung ist jedoch notwendig, um Stärken und Schwächen von Lehrkräften zu identifizieren und ihnen individualisierte Wege der Kompetenzentwicklung aufzuzeigen sowie entsprechende Lerngelegenheiten zu entwickeln.

Vor dem Hintergrund der übergeordneten Fragestellung zielt die vorliegende Arbeit darauf ab, diese Forschungslücke in ersten Ansätzen zu schließen, indem sie

- (1) die psychometrische Qualität bereits etablierter Instrumente bei der Erfassung pädagogischen Wissens von berufstätigen Lehrkräften prüft;
- (2) Ansätze (weiter)entwickelt, die es erlauben Profile pädagogischen Wissens, d.h. Muster in der Binnenstruktur pädagogischen Wissens, so herauszuarbeiten, dass sie eine quantitative *und* qualitative Interpretation von Testwerten ermöglichen;
- (3) untersucht, wie sich die Wissensprofile von Lehrkräften in verschiedenen Ausbildungs- und Berufsentwicklungsstadien unterscheiden und welche Bedeutung sie für die Überzeugungen, die situationsspezifischen Fähigkeiten und die Unterrichtsqualität von Lehrkräften haben.

**Methode.** Im Rahmen von fünf Teilstudien werden Datensätze der Studien TEDS-Unterricht, TEDS-Validierung, TEDS-Follow Up, Classroom Management Expertise und *Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung* untersucht, die insgesamt 277 angehende und 463 berufstätige Lehrkräfte umfassen. Eingesetzt wird der TEDS-M-Test für pädagogisches Wissen (König et al., 2011), dessen psychometrische Qualität im Rahmen von IRT-Skalierungen geprüft wird. Zur Herausarbeitung von pädagogischen Wissensprofilen wird das Kompetenzniveaumodell von Klemenz und König (2019) weiterentwickelt und ergänzend ein Mixed-Rasch-Modell angewendet. Die praktische Relevanz der extrahierten Wissensprofile

sowie Unterschiede je nach beruflichen Entwicklungsstadien werden mittels Chi<sup>2</sup>-Tests, t-Tests für unabhängige Stichproben und Varianzanalysen untersucht, die verschiedene Testwerte für situationsspezifische Fähigkeiten (Kaiser et al., 2015; König, 2015), Überzeugungen (Blömeke, 2012; Felbrich et al., 2008; OECD, 2009; Roth et al., 2016) und Unterrichtsqualität (Schlesinger et al., 2018) einbeziehen.

**Ergebnisse.** Die Ergebnisse zeigen, dass der TEDS-M-Test für pädagogisches Wissen auch bei einem Einsatz bei berufstätigen Lehrkräften gute psychometrische Kennwerte aufweist. Sowohl der Ansatz der Kompetenzniveaumodellierung als auch der Mixed-Rasch-Modellierung bringen signifikant unterscheidbare Wissensprofile hervor, die es ermöglichen das pädagogische Wissen von Lehrkräften kriterienbezogen anhand ihrer kognitiven Komplexität und ihrer inhaltlichen Stärken/Schwächen zum Umgang mit Heterogenität zu beschreiben. Signifikante Unterschiede zwischen den Lerngelegenheiten der Lehrkräfte, die unterschiedliche Profile aufweisen, unterstreichen die Bedeutung institutioneller Lerngelegenheiten für die Entstehung von Wissensprofilen. Mit Blick auf die übergeordnete Fragestellung zeigen sich schließlich positive Effekte der Profile auf diversitätsorientierte Überzeugungen von Lehrkräften, ihre situationsspezifischen Fähigkeiten im pädagogischen Bereich und das Niveau kognitiver Aktivierung in ihrem Unterricht.

## Abstract

**Objective and research questions.** The following dissertation addresses the question, whether and how pedagogical competence of in-service teachers is of practical relevance for mastering teaching-related professional tasks. Over the past 15 years, research has brought about a series of instruments and studies to examine pedagogical facets of teachers' competence. Yet, these are mainly focused on pre-service teachers undergoing university or induction training. Most studies are based on norm-referenced, quantitative interpretations of teachers' test scores, so that hardly any studies exist that would allow for a more qualitative, criterion-referenced interpretation of teachers' competence test values. Yet, such a qualitative interpretation is necessary to identify teachers' strengths and weaknesses and design individualized learning opportunities for competence development.

Against this background, this study addresses this research gap in order to provide first answers to the research question. To this end, the study

- (1) assesses the psychometric quality of existing tests for the examination of in-service teachers' pedagogical knowledge;
- (2) develops approaches for identifying profiles, i.e. patterns in the internal structure of pedagogical knowledge that allow for both, a norm- *and* a criterion-referenced interpretation of teachers' test values;
- (3) examines differences in teachers' knowledge profiles depending on their professional development stages as well as their association with teachers' beliefs, situation-specific skills and instructional quality.

**Method.** Five substudies draw data from the projects TEDS-Instruct, TEDS-Validate, TEDS-Follow Up, Classroom Management Expertise and *Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung*. Overall, these data sets include 277 pre-service teachers undergoing university or induction training as well as 463 in-service teachers. The TEDS-M test for pedagogical knowledge (König et al., 2011) is applied and its psychometric quality assessed through IRT-scaling. Knowledge profiles are identified by applying a refined version of the proficiency level model by Klemenz and König (2019) as well as a mixed-Rasch-model. The development and practical relevance of the knowledge profiles are examined in several Chi<sup>2</sup>-tests, t-tests for independent samples and variance analyses taking into account measures for situation-specific skills (Kaiser et al., 2015; König, 2015), beliefs (Blömeke, 2012; Felbrich et al., 2008; OECD, 2009; Roth et al., 2016) and instructional quality (Schlesinger et al., 2018).

**Results.** The scaling results show good psychometric properties for the TEDS-M test for pedagogical knowledge when implemented with in-service teachers. Both the proficiency level model and the mixed-Rasch-model brought about significantly distinctive knowledge profiles that allow for a qualitative description of teachers' pedagogical knowledge in terms of their cognitive complexity and their strengths/weaknesses in the area of dealing with heterogeneity. Significant differences in the learning opportunities of teachers with different profiles underline the relevance of institutional learning opportunities for the development of knowledge profiles. Finally, the knowledge profiles were found significantly associated with teachers' diversity-oriented beliefs, situation-specific pedagogical skills and the cognitive activation levels of their instruction.

# 1 Einleitung

Lehrkräften kommt eine entscheidende Rolle dabei zu, wenn es darum geht, Schülerinnen und Schülern qualitativ hochwertiges Lernen zu ermöglichen (Hattie, 2009). Insbesondere seit den ersten Ergebnissen der internationalen Vergleichsstudien TIMSS und PISA wurde den Kompetenzen von Lehrkräften eine besondere Aufmerksamkeit in Bildungspolitik und -forschung gewidmet (Kaiser & König, 2019). Die Diskussion, die aus den internationalen Vergleichsstudien entstanden ist, geht mit einer zunehmenden Output-Orientierung der Lehramtsausbildung und Fragen der Rechenschaftslegung einher (Terhart, 2012). Im Fokus steht hierbei die Frage, ob angehende Lehrkräfte während ihrer Ausbildung die Kompetenzen entwickeln, die sie benötigen, um Anforderungen des Lehrberufs erfolgreich zu bewältigen.

Eine Reihe von Forschungsarbeiten ist in den vergangenen zwei Jahrzehnten entstanden, um die Struktur und Genese von professioneller Lehrkompetenz ebenso zu untersuchen wie Wirkzusammenhänge in Schule und Unterricht. Diese beleuchten unter anderem das pädagogische Wissen als Teil professioneller Kompetenz von Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2011; Bromme, 1992; Shulman, 1987). Im deutschsprachigen Raum wurden hierzu unterschiedliche Instrumente zur Erfassung pädagogischer Kompetenzfacetten entwickelt (König et al., 2011; Kunter et al., 2017; Seifert et al., 2009), mithilfe derer in den bislang durchgeführten Studien die Bedeutsamkeit von pädagogischem Wissen für eine Vielfalt an Kompetenzfacetten von Lehrkräften unterstrichen werden konnte – wie etwa für fachdidaktisches Wissen (König, Doll et al., 2018; Voss et al., 2011), situationsspezifische Fähigkeiten (König et al., 2014; König & Kramer, 2016), Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (Depaepe & König, 2018; Dicke et al., 2015; Lauermaun & König, 2016) oder Belastungserleben (Gindele & Voss, 2017; Klusmann et al., 2012). Gleichzeitig verdeutlichen die Untersuchungen den Einfluss, den pädagogisches Wissen auf Unterrichtsqualität und Lernen hat (Brühwiler, 2014; Brühwiler et al., 2017; Depaepe & König, 2018; König & Pflanzl, 2016; Lenske et al., 2016; Voss et al., 2014).

Wenngleich bisherige Arbeiten wichtige Forschungslücken schließen konnten, bleiben einige Fragen weiterhin unbeantwortet. So konzentrieren sich die meisten Studien auf angehende Lehrkräfte im Studium (Kleickmann et al., 2014; König, Rothland & Schaper, 2018; König & Seifert, 2012) oder im Vorbereitungsdienst (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008, 2010; König, Bremerich-Vos, Buchholtz, Fladung & Glutsch, 2020; Voss et al., 2017) bzw. auf Lehrkräfte, die sich in der Berufseinstiegsphase befinden (Blömeke, Hoth et al., 2015; König, 2013). Inwiefern das pädagogische Wissen, das Lehrkräfte in ihrer Ausbildung erworben haben, für

ihr Handeln im Unterricht und das Lernen ihrer Schülerinnen und Schüler von praktischer Bedeutsamkeit ist, ist noch weitgehend unerforscht (König & Pflanzl, 2016). Gleichzeitig ist unklar, ob die Instrumente, die speziell für diese Gruppen entwickelt wurden, auch bei der Erhebung des pädagogischen Wissens von berufserfahrenen Lehrkräften die benötigte psychometrische Qualität aufweisen.

Die Frage nach der Wirksamkeit der Lehramtsausbildung und der Bedeutsamkeit der erworbenen Kompetenzen macht es notwendig, pädagogische Kompetenzen von Lehrkräften nicht nur normorientiert-quantitativ anhand von Testwerten zu interpretieren. Vielmehr ist es erforderlich anhand solcher Testwerte auch qualitative, kriterienbezogene Aussagen darüber zu treffen, welche Inhalte und Prozesse die Lehrkräfte beherrschen, um berufsbezogene Aufgaben zu lösen (Hartig & Frey, 2012; Rost, 2004). Wenngleich erste Modelle für die qualitative Interpretation pädagogischer Kompetenztestwerte von Lehrkräften entwickelt wurden (Klemenz & König, 2019), ist auch bei ihnen noch unklar, ob sie sich eignen, um auch die Kompetenz berufstätiger Lehrkräfte reliabel abzubilden und valide zu interpretieren. Ähnlich offen ist die Frage, wie die Wissensprofile von Lehrkräften entwickelt werden und inwieweit ihre unterschiedlichen Ausprägungen mit anderen Facetten professioneller Kompetenz einhergehen.

Die vorliegende Arbeit zielt darauf ab, erste Antworten auf die aufgeworfenen Fragen zu entwickeln. Unter Berücksichtigung des aktuellen Diskurses zur pädagogischen Kompetenz von Lehrkräften (Kapitel 2), bewährter Instrumente zur Erfassung unterschiedlicher Kompetenzfacetten und jüngster Forschungsbefunde (Kapitel 3) werden Modelle skizziert, anhand derer sich Profile identifizieren lassen, die eine qualitative Interpretation pädagogischer Kompetenztestwerte von Lehrkräften ermöglichen (Kapitel 4). Die aufgeführten Desiderate (Kapitel 5) werden im Rahmen von fünf Teilstudien (Kapitel 6) untersucht, die vier Fragenkomplexe bearbeiten und anschließend diskutieren:

- Inwiefern ist das pädagogische Wissen, das Lehrkräfte im Rahmen ihrer Ausbildung erwerben, praktisch bedeutsam für die erfolgreiche Bewältigung beruflicher Aufgaben?
- Wie lassen sich im pädagogischen Wissen von angehenden und berufstätigen Lehrkräften individuelle Profile identifizieren, die eine quantitative wie qualitative Interpretation ihrer Testwerte ermöglichen?
- Welchen Einfluss haben pädagogische Lerngelegenheiten auf die Entwicklung pädagogischer Wissensprofile von Lehrkräften?

- Welche Relevanz haben pädagogische Wissensprofile von Lehrkräften für weitere Kompetenzfacetten und den Unterricht?

## 2 Pädagogische Kompetenz von Lehrkräften

### 2.1 Professionelle Lehrkompetenz

Der Begriff der professionellen Lehrkompetenz prägt seit vielen Jahren den Diskurs der Bildungswissenschaft und der Bildungspolitik. Er knüpft eng an die Arbeiten Weinerts (2001) an, der Kompetenzen definiert als „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). Zwar haben Arbeiten zu Lehrkräften und Unterricht in den vergangenen Jahren unterschiedliche Modelle professioneller Lehrkompetenz hervorgebracht (bspw. Baumert & Kunter, 2006; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008, 2010). Im Wesentlichen greifen viele jedoch zentrale Aspekte der Definition von Weinert (2001) auf, um professionelle Kompetenz von Lehrkräften als ein Bündel kognitiver und affektiv-motivationaler Dispositionen zu beschreiben, die in unterschiedlichen Kontexten angewendet werden, um lehrberufsbezogene Anforderungen erfolgreich zu bewältigen (Baumert & Kunter, 2006).

#### 2.1.1 Dispositionen

Unter den kognitiven Merkmalen wird das professionelle Wissen von Lehrkräften subsumiert (Baumert & Kunter, 2006). Dessen Konzeptualisierung wurde maßgeblich von Shulman (1987) geprägt, der sechs Wissensbereiche unterscheidet, von denen sich drei in internationalen Studien ebenso wie im deutschen Diskurs als Kernkomponenten durchgesetzt haben (Baumert & Kunter, 2006; Blömeke, 2003; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008): Fachliches Wissen (*content knowledge*; CK), fachdidaktisches Wissen (*pedagogical content knowledge*; PCK) und allgemeines pädagogisches Wissen (*general pedagogical knowledge*; GPK; Shulman, 1987). Während sich fachliches und pädagogisches Wissen konzeptionell klar unterscheiden lassen, handelt es sich beim fachdidaktischen Wissen um ein Konstrukt, das oftmals als „Amalgam“ aus pädagogischem und fachlichem Wissen bezeichnet wird (Shulman, 1987, S. 8), das jedoch konzeptionell und empirisch weniger eindeutig differenziert werden kann (Cauet, 2016; König, Doll et al., 2018).

Dem Professionswissen von Lehrkräften werden affektiv-motivationale Merkmale gegenübergestellt. Diese umfassen zum einen motivationale Orientierungen und selbstregulative Fähigkeiten, die in Form von Zielen, Präferenzen, Motiven oder affektiv-bewertenden Merkmalen dafür verantwortlich sind, die Intention aufrechtzuerhalten und das

Handeln langfristig zu überwachen und zu steuern (Baumert & Kunter, 2006; Kunter, 2011). Darüber hinaus schließen die affektiv-motivationalen Merkmale auch Werthaltungen im Sinne einer Berufsethik und Überzeugungen ein (Baumert & Kunter, 2006; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010). Letztere können allgemein definiert werden als „psychologically held understandings, premises, or propositions about the world that are felt to be true“ (Richardson, 1996, S. 103). Ihnen wird eine handlungsleitende Bedeutung für die Präsentation von Lerngegenständen und Strukturierung von Lerngelegenheiten zugeschrieben (Krauss et al., 2004). Dabei wird angenommen, dass Professionswissen nur dann erfolgreich angewendet wird, wenn es mit den Überzeugungen der Lehrkraft korrespondiert (Schmotz et al., 2010). Engere Definitionen zu Überzeugungen von Lehrkräften variieren in der Literatur teilweise stark und sind häufig wenig trennscharf (Blömeke et al., 2014; Pajares, 1992). Trotz der mangelnden Einigkeit zur Bestimmung des Überzeugungsbegriffs selbst, hat sich in der Forschung zu Lehrkräften die Unterscheidung von drei Bezugssystemen von Überzeugungen etabliert: *Epistemologische Überzeugungen* zur Struktur und Genese von Wissen, *subjektive Theorien* zum Lehren und Lernen und *selbstbezogene Überzeugungen* zur eigenen Wirksamkeit und zum eigenen Wert (vgl. Baumert & Kunter, 2006; Holzberger et al., 2013; König, 2012).

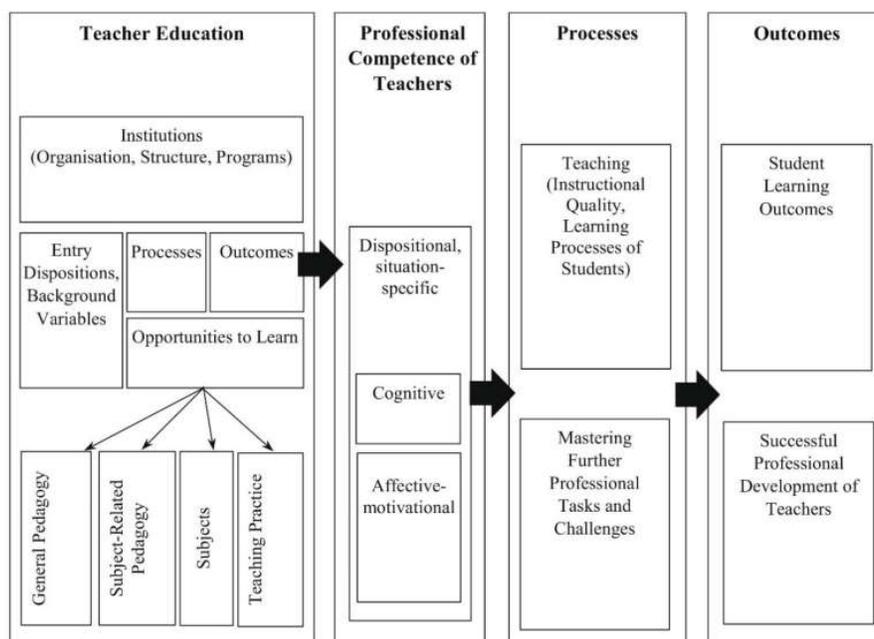
### 2.1.2 Situationsspezifische Fähigkeiten

Das Verständnis von professioneller Lehrkompetenz als ein Bündel kognitiver und affektiv-motivationaler Dispositionen wurde in den letzten Jahren u.a. von Blömeke, Gustafsson und Shavelson (2015) um situationsspezifische Fähigkeiten von Lehrkräften und ihre Performanz erweitert. Sie modellieren Kompetenz als Kontinuum, das sich zwischen Disposition und Performanz aufspannt und somit Prozessebenen im Unterricht und in der Schule miteinbezieht. Die situationsspezifischen Fähigkeiten nehmen dieser Konzeption nach eine mediiierende Rolle zwischen Dispositionen und Performanz ein. Sie werden verstanden als die Fähigkeiten, Unterrichtssituationen professionell wahrzunehmen, zu interpretieren und unterrichtliche Entscheidungen zu treffen (Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015; van Es & Sherin, 2002). Somit ermöglichen situationsspezifische Fähigkeiten es Lehrkräften, in Schlüsselsituationen relevante Aspekte zu identifizieren und in einen ganzheitlichen Kontext zu bringen, sie auf Basis ihres Wissens zueinander in Bezug zu setzen und zu analysieren, um darauf aufbauend Folgeaktivitäten zu antizipieren, Handlungsoptionen abzuwägen und schließlich auszuwählen (Kaiser et al., 2015; für eine Literaturübersicht zur professionellen Wahrnehmung von Lehrkräften, s. König, Santagata et al., 2022).

### 2.1.3 Performanz

Es wird davon ausgegangen, dass die Umsetzung dieser Handlungsentscheidungen in Form unterrichtlicher Performanz wesentlich durch die kognitiven und affektiv-motivationalen Dispositionen der Lehrkräfte beeinflusst wird (Baumert & Kunter, 2011). Ob Performanz auch als Bestandteil von Kompetenz zu betrachten oder von ihm abzugrenzen ist, ist eine Frage, zu der in der Forschungsliteratur noch wenig Einigkeit herrscht (Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015). Einige Modelle konzeptualisieren das situative Handeln von Lehrkräften als einen Teil von Kompetenz (Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015, S. 4). Andere hingegen definieren Performanz als ein externes Kriterium, d.h. ein Verhalten außerhalb der Testsituation (Moosbrugger & Kelava, 2012), in dem sich Kompetenz als verhältnismäßig beständige Disposition manifestiert (Spencer & Spencer, 1993). So formuliert beispielsweise Helmke (2012) ein Angebot-Nutzungs-Modell, das Lehrkompetenz als Voraussetzung für die Qualität von Unterrichtsprozessen betrachtet und ihre Wirkung auf die Leistungsentwicklung von Lernenden davon abhängig macht, welche Lerngelegenheiten eine Lehrkraft bereitstellt und wie Lernende diese wahrnehmen. Kaiser und König (2019; Abbildung 1) greifen beide Perspektiven der Performanzdebatte auf, indem sie professionelle Kompetenz zwar vom Unterrichtshandeln und -prozessen trennen, ihr aber neben den beständigen, dispositionalen Komponenten auch situationsspezifische Fähigkeiten zuschreiben. Die vorliegende Arbeit folgt diesem Modell.

Abbildung 1. Professionelle Kompetenz von Lehrkräften, modelliert als Dispositionen und situationsspezifische Fähigkeiten, die als unabhängige Variable auf Unterrichtsprozesse wirken (Kaiser & König, 2019).



## 2.2 Pädagogische Kompetenzfacetten: Begriffsbestimmungen

### 2.2.1 Pädagogisches Wissen

Pädagogisches Wissen gilt als zentrale, fachunabhängige Komponente des Professionswissens von Lehrkräften und wird als notwendige Voraussetzung für die erfolgreiche Bewältigung von berufsspezifischen Anforderungen erachtet (Baumert & Kunter, 2006; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010; Bromme, 1992; Terhart, 2012). Ein Großteil der Konzeptualisierungen im deutschsprachigen Raum geht auf die Arbeiten von Shulman (1986, 1987) zurück, der pädagogisches Wissen von fachlichem und fachdidaktischem Wissen abgrenzt, ebenso wie von curricularem Wissen und Wissen über Lernende, Rahmenbedingungen des Lernens und Bildungsziele. Pädagogisches Wissen definiert er als Wissen über fachübergreifende, allgemeine Prinzipien der Klassenführung und -organisation (Shulman, 1987, S. 9). Dieses zunächst eher enge Verständnis wurde in weiterführenden Konzeptionen mit der von Shulman (1987) entwickelten Kategorie des Wissens über Lernende zusammengeführt und somit etwas verbreitert (Borko & Putnam, 1996; Grossman & Richert, 1988). Darüber hinaus wurde es um zusätzliche Bereiche ergänzt, wie etwa allgemeindidaktisches Planungswissen, fächerübergreifende Prinzipien von Diagnostik und Leistungsbeurteilung, Strukturierung von Unterricht oder Erziehungswissen (Baumert & Kunter, 2006; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010; Seifert et al., 2009).

In der einschlägigen Literatur finden sich daher teilweise sehr unterschiedliche Ansätze zur Ausdifferenzierung des pädagogischen Wissens (vgl. Gindele & Voss, 2017; König, 2014b). Einige Konzeptionen konzentrieren sich auf pädagogisches und psychologisches Wissen für das Handeln im Unterricht (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010; Voss & Kunter, 2011). Andere hingegen schließen Aufgabenfelder außerhalb des Unterrichts ein (Kunter et al., 2017; Seifert et al., 2009) oder berücksichtigen bildungshistorisches und -theoretisches Wissen (Kunina-Habenicht et al., 2012). Trotz dieser unterschiedlichen Feinjustierungen finden sich breite, inhaltliche Überschneidungen, die sich insbesondere auf das Wissen über Lernende und ihre Lernprozesse, Lehrprozesse sowie Diagnostik und Leistungsbeurteilung beziehen (König, 2014b; Voss et al., 2015). Diese Wissensbereiche lassen sich unter der Kernaufgabe des Unterrichtens subsumieren, die auch im Zentrum des internationalen Diskurses um die pädagogische Kompetenz von Lehrkräften steht (König, 2014a). Hier führt die starke kulturelle Prägung von pädagogischen und erziehungswissenschaftlichen Vorstellungen dazu, dass eine international tragfähige Definition schwer zu bewerkstelligen ist (Hopmann & Riquarts, 1995; König, 2014b). Stattdessen wird ein Fokus auf das Unterrichten und Klassenführung gesetzt,

die sich als größte Gemeinsamkeit in der Literatur zu beruflichen Anforderungen und pädagogischem Wissen herausstellen (König & Blömeke, 2012).

Die vorliegende Arbeit folgt diesem, auf das Unterrichten fokussierten, Verständnis von pädagogischem Wissen. Damit lässt sie zwar einzelne Facetten außen vor, die in weiter gefassten Diskussionen zum pädagogischen Aufgabenspektrum berücksichtigt werden, sichert jedoch die Anschlussfähigkeit der Analysen an den internationalen Diskurs. Inhaltlich liegt der Fokus demnach auf *Strukturierung von Unterricht, Umgang mit Heterogenität, Leistungsbeurteilung* sowie *Klassenführung* und *Motivierung* als zentrale Dimensionen pädagogischen Wissens, wie sie von König und Blömeke (2009) definiert und ausdifferenziert wurden (Tabelle 1).

Tabelle 1. Dimensionen und Subdimensionen des pädagogischen Wissens von Lehrkräften nach König & Blömeke (2009, S. 504–507).

<b>Dimension</b>	<b>Subdimension</b>
Strukturierung von Unterricht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komponentenbezogene Planung und Analyse von Unterricht (z.B. Bedingungs- vs. Entscheidungsfelder)</li> <li>• prozessbezogene Planung und Analyse von Unterricht (z.B. Phasenmodelle von Unterricht, konkrete Strukturierungshilfen für Lernende im Unterricht)</li> <li>• curriculare Strukturierung von Unterricht (z.B. Klassifikation von fachübergreifenden</li> </ul>
Motivierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsmotivation (z.B. intrinsische vs. extrinsische Motivation)</li> <li>• Motivierungsstrategien im Unterricht (z.B. Verknüpfung mit lebensweltlichen Erfahrungen der Lernenden)</li> </ul>
Umgang mit Heterogenität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzierungsmaßnahmen und deren Umsetzung im Unterricht (z.B. äußere vs. innere Differenzierung, Differenzierung von Aufgabenstellungen nach Lerntypen)</li> <li>• Methodenvielfalt und zu deren Einsatz im Unterricht (z.B. Vor- und Nachteile offener Unterrichtskonzepte, Methodenmuster konventionellen Unterrichts)</li> </ul>
Klassenführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Störungspräventive Unterrichtsführung z.B. Planungsaspekte, konkretes Lehrkraftverhalten)</li> <li>• Effektive Nutzung der Unterrichtszeit (z.B. Unterrichtsrouinen)</li> </ul>
Leistungsbeurteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen und Formen der Leistungsbeurteilung (z.B. Ziffernzeugnisse vs. alternative Formen)</li> <li>• Zentrale Kriterien (z.B. Gütekriterien)</li> </ul>

- 
- Urteilsfehler (z.B. Voreingenommenheiten von Lehrkräften)
- 

Neben der inhaltlichen Struktur stellt sich auch die Frage nach der Qualität bzw. mentalen Repräsentation des pädagogischen Wissens von Lehrkräften. In der Fachliteratur wird oftmals zwischen deklarativem Wissen („Wissen, dass...“) und prozeduralem Wissen („Wissen, wie...“) unterschieden (vgl. Bromme, 1992). Während Ersteres sich auf Kenntnisse über Fakten und Sachverhalte bezieht, die als situationsunabhängig gelten (König, 2010), bezieht sich Letzteres auf situationsspezifische Abläufe, die Lehrkräften als Handlungsschemata dienen, mit denen sie typische Abfolgen wahrnehmen, planen oder durchführen können (König & Blömeke, 2009). Viele Arbeiten differenzieren diese Unterscheidung weiter aus, indem sie die revidierte Fassung der Bloom'schen Taxonomie kognitiver Prozesse (Anderson & Krathwohl, 2001) als Heuristik aufgreifen. Diese unterscheidet sechs Dimensionen kognitiver Prozesse, die hierarchisch aufeinander aufbauen: Erinnern, Verstehen, Anwenden, Analysieren, Evaluieren und Kreieren. Dabei lassen sich Prozesse des Erinnerns, Verstehens und Analysierens eher dem deklarativen Wissen zuordnen, während das Anwenden, Evaluieren und Kreieren eher dem prozeduralen Wissen zuzuordnen sind (König, 2010).

#### 2.2.2 Fächerübergreifende, pädagogische Überzeugungsfacetten

Obwohl den Überzeugungen von Lehrkräften in der Forschung zunehmend Aufmerksamkeit zuteilwird, besteht noch keine weitgehende Einigkeit zur Definition und Konzeptualisierung des Konstrukts. Folglich ergibt sich auch für pädagogisch relevante Überzeugungen ein wenig klares Bild (König, 2012). Dennoch behandeln die verschiedenen Überzeugungssysteme Fragen, denen eine pädagogische Dimension durchaus zugeschrieben werden kann (Baumert & Kunter, 2006; Schmotz et al., 2010).

Epistemologische Überzeugungen werden beispielsweise meist in fachspezifischen Kontexten bearbeitet (vgl. Blömeke, Müller et al., 2010; Tatto et al., 2008), umfassen jedoch ebenso fachunabhängige, pädagogisch relevante Facetten. Epistemologische Überzeugungen zur Struktur von Wissen widmen sich der Frage, ob Wissensbestände bestimmter Disziplinen abgeschlossene Systeme darstellen, die strikten Regelsets und *statischen* Prozeduren folgen, oder ob sie eher *dynamischer* Natur sind und einem fortlaufenden, kreativen Entwicklungsprozess unterliegen (Blömeke, Müller et al., 2010; Grigutsch et al., 1998). Aus anthropologischer Perspektive lassen sich darüber hinaus epistemologische Überzeugungen zur Kompetenzgenese differenzieren, die bestimmte Fähigkeiten entweder auf stabile Begabungen

zurückführen, die der Erlernbarkeit Grenzen setzen, oder annehmen, dass sie von allen erlernbar sind (Blömeke, Müller et al., 2010; Hofer & Pintrich, 1997). Alle vier Betrachtungsweisen weisen somit einen deutlichen Bezug zu pädagogischen Fragen der Diagnostik und Unterrichtsmethodik auf.

Auch den subjektiven Theorien über das Lehren und Lernen liegen Inhalte rund um Lerntheorien, Zielgruppenorientierung und Unterrichtsstrukturierung zugrunde, die jeweils wichtige Bestandteile pädagogischen Wissens sind. Ihnen zugeordnet sind beispielsweise *transmissionsorientierte* Überzeugungen, die den Erwerb von Wissen als das Ergebnis von vornehmlich lehrkraftzentrierter Wissensermittlung betrachten (Schmoltz et al., 2010; Staub & Stern, 2002). Diesen werden *konstruktivistische* Überzeugungen gegenübergestellt, bei denen Lernen als aktiver Konstruktionsprozess des Individuums verstanden wird, den Schülerinnen und Schüler im Wesentlichen selbst steuern (Blömeke et al., 2014).

### 2.2.3 Situationsspezifische, pädagogische Fähigkeiten

Für das erfolgreiche Handeln im Unterricht benötigen Lehrkräfte nicht nur pädagogisches Wissen, sondern auch situationsspezifische, pädagogische Fähigkeiten (Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015). Diese ermöglichen eine Anwendung des pädagogischen Wissens in unterschiedlichen Kontexten, indem sie Informationsverarbeitung und -abwägungen in komplexen Situationen steuern. Angelehnt an die Dreiteilung von Blömeke, Gustafsson und Shavelson (2015) und Vorarbeiten von van Es und Sherin (2002, 2008) werden in aktuellen Forschungsarbeiten drei Dimensionen situationsspezifischer, pädagogischer Fähigkeiten unterschieden: Die professionelle *Wahrnehmung* von Unterrichtssituationen, ihre *Interpretation* auf Basis pädagogischer Wissensbestände und das Treffen von *Entscheidungen* für das pädagogische Unterrichtshandeln. So können Lehrkräfte beispielsweise mithilfe ihres Wissens über die Heterogenität die Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern differenziert wahrnehmen, individuelle Lernvoraussetzungen analysieren und für die Unterrichtsplanung und -durchführung entsprechende Entscheidungen ableiten (König, Bremerich-Vos, Buchholtz & Glutsch, 2020).

### 2.2.4 Pädagogische Merkmale von Unterrichtsprozessen

Die situationsspezifisch entwickelten Handlungsentscheidungen manifestieren sich schließlich im unterrichtlichen Handeln der Lehrkräfte. Diese stehen vor der Herausforderung, den Lernenden durch ihr Handeln Lerngelegenheiten anzubieten, die für effektive Lernprozesse nutzbar sind (Helmke, 2012; Kunter & Voss, 2011). Die effektive Nutzbarkeit hängt maßgeblich von der Qualität der Lerngelegenheiten, d.h. den Merkmalen der

Unterrichtsprozesse, ab. In der einschlägigen Literatur finden sich unterschiedliche Ausdifferenzierungen, die von fünf (vgl. Baumert et al., 2004; Kunter et al., 2005) bis hin zu 27 verschiedenen Dimensionen (Slavin, 1994) ausgehen.

In Bezug auf fachunabhängige, pädagogische Qualitätsmerkmale von Unterricht, haben sich im deutschsprachigen Raum insbesondere drei Basisdimensionen etabliert, die auch der vorliegenden Arbeit zugrunde gelegt werden: Kognitive Aktivierung, effektive Klassenführung und konstruktive Lernendenunterstützung (Kunter & Voss, 2011; Praetorius et al., 2018; Schlesinger & Jentsch, 2016). Unter *kognitiver Aktivierung* wird der Grad der Anregung verstanden, mit dem Unterrichtsaufgaben und -methoden Lernende dazu bewegen können, Wissensstrukturen selbst zu verändern, indem sie sich aktiv und vertieft mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen (Kunter & Voss, 2011). *Effektive Klassenführung* wird daran festgemacht, wie eine Lehrkraft Phasenübergänge, Schülerverhalten und Rückmeldungen steuert, damit die zur Verfügung stehende Lernzeit optimal durch die Lernenden genutzt werden kann (Emmer & Stough, 2001). *Konstruktive Unterstützung* bezieht sich schließlich auf die Frage, wie eine Lehrkraft mit Fehlern von Lernenden umgeht und ihnen individuelle Hilfestellungen anbietet, während sie gleichzeitig auf ihre Grundbedürfnisse nach sozialer Eingebundenheit, Kompetenz- und Autonomieerleben eingeht (Klieme & Rakoczy, 2008; Kunter et al., 2013).

### **3 Forschung zur pädagogischen Kompetenz von Lehrkräften**

Der Lehramtsausbildung wird aus Sicht der empirischen Schul- und Unterrichtsforschung unter anderem mit zwei zentralen Annahmen begegnet (König, 2018): Zum einen wird angenommen, dass die Kompetenz von Lehrkräften erlern- bzw. veränderbar ist und sich aus einem Zusammenspiel von Lernvoraussetzungen und Lerngelegenheiten heraus entwickelt. Zum anderen wird davon ausgegangen, dass die in der Lehramtsausbildung erworbene Kompetenz Lehrkräfte dazu befähigt, qualitativ hochwertigen Unterricht zu gestalten, der wiederum eine entscheidende Rolle für das effektive Lernen von Schülerinnen und Schülern spielt (vgl. auch Abbildung 1). Die Wirkungskette Lehramtsausbildung – Lehrkompetenz – Unterricht – Lernen gilt seit langem als plausibel (König, 2018; Terhart, 2012). Jedoch wird sie erst seit etwa 15 Jahren in umfangreicheren Studien untersucht, wie etwa im Rahmen der Forschungsprojekte *Mathematics Teaching in the 21st Century* (MT21; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008), *Teacher Education and Development: Learning to Teach Mathematics* (TEDS-M; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010; Tatto et al., 2008) und *Cognitive Activation in the Classroom: The Orchestration of Learning Opportunities for the Enhancement of Insightful Learning in Mathematics* (COACTIV; Kunter et al., 2011). Diese begegnen insbesondere den Erkenntnissen und Rechenschaftsfragen, die sich aus internationalen Schülerleistungsstudien wie TIMSS und PISA oder der universitären Bologna-Reform ergeben und eine empirische Erfassung von Kompetenzen, ihrer Entwicklung und ihrer praktischen Bedeutsamkeit notwendig machen (Kaiser & König, 2019).

#### **3.1 Messung von pädagogischer Kompetenz**

Um diesen Notwendigkeiten nachzukommen, ist in den vergangenen Jahren eine Vielzahl an Instrumenten entwickelt worden, die die professionelle Kompetenz von Lehrkräften objektiv und standardisiert erfassbar machen sollen – so auch im Bereich der pädagogischen Kompetenz (vgl. im Überblick König, 2014b; Leijen et al., 2022; Voss et al., 2015).

##### **3.1.1 Pädagogisches Wissen**

Im Bereich des pädagogischen Wissens haben sich Instrumente etabliert, die teils spezifische Subdimensionen von pädagogischem Wissen erfassen (bspw. König, Gerhard et al., 2017 zum pädagogischen Wissen für inklusiven Unterricht), teils den Anspruch haben das Konstrukt in seiner mehrdimensionalen Breite abzubilden (Kleickmann et al., 2014; Kunter et al., 2017; Seifert & Schaper, 2010; Voss & Kunter, 2011). Ein inhaltlich breit angelegtes Beispiel ist der Test für pädagogisches Wissen, der im Rahmen der TEDS-M-Studie entwickelt wurde, um das

pädagogische Wissen zu erfassen, das angehende Lehrkräfte in ihrer Ausbildung erwerben (König et al., 2011). Das Instrument basiert auf einem mehrdimensionalen, aber engerem Begriff des pädagogischen Wissens, der sich auf die Kernaufgabe des Unterrichtens fokussiert und gleichzeitig an die von der KMK formulierten Standards zur Lehrerbildung anknüpft (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2019). Inhaltlich knüpft es an die in 2.2.1 beschriebenen Dimensionen an und umfasst 43 Testaufgaben, die sich etwa gleichmäßig über die Dimensionen Unterrichtsstrukturierung, Umgang mit Heterogenität, Klassenführung, Motivierung und Leistungsbeurteilung verteilen. Gleichzeitig decken die Aufgaben die drei kognitiven Anforderungsdimensionen des Erinnerns, Verstehens/ Analysierens und des Kreierens ab.

Der Test wurde bereits in diversen nationalen und internationalen Studien eingesetzt (König et al., 2011; König & Pflanzl, 2016) und hat sich bewährt, um angehende Lehrkräfte verschiedener Unterrichtsfächer, Schulformen und Ausbildungsphasen zu untersuchen (König & Klemenz, 2015; König & Seifert, 2012). Auch für die Verwendung bei Lehrkräften in der Berufseingangsphase konnten erste Validitätsnachweise erbracht werden (König et al., 2014).

Neben dem TEDS-M Test hat die Forschung weitere Instrumente hervorgebracht, die sich dem pädagogischen Wissen widmen. So orientieren sich beispielsweise auch die Instrumente aus den Studien COACTIV (Voss & Kunter, 2011) und *Professionswissen in den Naturwissenschaften* (ProwiN; Tepner et al., 2012) an den Kernanforderungen des Unterrichtens. Eine Reihe anderer Tests folgt einem breiteren Verständnis von pädagogischem Wissen, indem sie zusätzlich Anforderungsbereiche außerhalb des Unterrichtens berücksichtigen, wie etwa Fragen zur Schulentwicklung und -organisation (Kleickmann et al., 2014; Mulder et al., 2017; Seifert et al., 2009) oder zur Bildungstheorie (Kunter et al., 2017).

### 3.1.2 Situationsspezifische, pädagogische Fähigkeiten

Situationsspezifische, pädagogische Fähigkeiten kommen in informationsreichen und dynamischen Kontexten zum Einsatz, wenn pädagogisches Wissen abgerufen werden muss, um Unterrichtssituationen zu analysieren und Handlungsoptionen abzuleiten. Solch kontextualisierte, realitätsnahe Aufgaben lassen sich in Wissenstests kaum repräsentativ abbilden (Shavelson, 2010). Daher widmen sich aktuelle Instrumentenentwicklungen zunehmend Testformaten, die typische unterrichtliche Schüsselsituationen in Videosequenzen darstellen. Diese Sequenzen werden als Ausgangspunkt für Aufgaben genutzt, die sich im Allgemeinen an den in 2.2.3 beschriebenen Prozessen des Wahrnehmens, Interpretierens und Entscheidens orientieren. Die im Bereich der situationsspezifischen, pädagogischen

Fähigkeiten entstandenen Instrumente weisen teilweise sehr unterschiedliche Inhaltsschwerpunkte auf. Einige knüpfen an einzelne Dimensionen pädagogischen Wissens an, wie etwa das Instrument zur adaptiven Lehrkompetenz von Bischoff et al. (2005) oder Instrumente zur Klassenführung (u.a. Holodynski et al., 2017; Voss et al., 2011). Andere wiederum verbinden die Videosequenzen mit Aufgaben zu unterschiedlichen Dimensionen, wie etwa das Observer Research Tool (Seidel & Stürmer, 2014), das die Dimensionen Zielorientierung, Lernendenunterstützung und Unterrichtsklima berücksichtigt.

Zwei Instrumente, die bereits bei Lehrkräften unterschiedlicher Fächer sowie Ausbildungs- und Karrierephasen zum Einsatz gekommen sind, sind das *Classroom Management Expertise Instrument* (CME; König, 2015) und der Test *Pedagogy\_Perception, Interpretation, and Decision* (P\_PID), der im Rahmen der Studie TEDS-Follow Up (TEDS-FU; Kaiser et al., 2015) entwickelt wurde. Der CME-Test widmet sich situationsspezifischen Fähigkeiten im Bereich der Klassenführung. In vier ein- bis zweiminütigen Videos behandelt der Test typische Situationen zur Gestaltung von Übergängen, zur Sicherstellung von effektiver Lernzeitnutzung, Regelung von Klassenverhalten und dem Erteilen von Feedback. Diese werden jeweils gefolgt von vier bis neun Fragen in offenem oder geschlossenem Antwortformat, die Fähigkeiten des situativen Wahrnehmens und Interpretierens erfordern.

Das P\_PID-Instrument wurde im Rahmen von TEDS-FU entwickelt und orientiert sich an den Dimensionen des TEDS-M-Tests für pädagogisches Wissen, der im Rahmen der Studie ebenfalls zum Einsatz kam (Kaiser et al., 2015). Entsprechend widmet sich das Instrument Aufgaben der Klassenführung, der Unterrichtsstrukturierung, des Umgangs mit Heterogenität und der Leistungsbeurteilung. Der Test zeigt in drei- bis vierminütigen Videos Schlüsselsituationen, die anschließend von Aufgaben in geschlossenem (22 Items) und offenem Format (18 Items) gefolgt werden. Ähnlich wie beim CME-Instrument erfordern diese von den Lehrkräften Fähigkeiten zur Wahrnehmung und Interpretation. Anders als beim CME-Instrument hingegen, erfordert der P\_PID-Test auch Fähigkeiten des Entscheidens.

### 3.1.3 Pädagogische Merkmale von Unterrichtsprozessen

Um pädagogische Merkmale des Unterrichtsgeschehens zu erfassen, wurden in den vergangenen Jahren diverse Instrumente entwickelt, die sich der Unterrichtsqualität kriteriengeleitet widmen (vgl. Praetorius et al., 2018; Schlesinger & Jentsch, 2016). Diese lassen sich hinsichtlich ihrer Beobachtungsperspektive (Selbstbeobachtung vs. Fremdbeobachtung) und dem zeitlichen Verhältnis zwischen Beobachtung und Bewertung (synchron vs. asynchron) unterscheiden. Während einige Instrumente sich an Lehrkräfte

richten, die ihren Unterricht anhand vordefinierter Kriterien nachträglich selbstbewerten (Ainley & Carstens, 2018), erfassen andere die Einschätzungen der unterrichteten Schülerinnen und Schüler (Kunter & Voss, 2011). Diesen – meist asynchronen – Verfahren steht der Einsatz speziell geschulter, externer Beobachterinnen und Beobachter gegenüber. Diese können die Unterrichtsmerkmale je nach Studiendesign entweder asynchron erfassen (bspw. bei der nachträglichen Beobachtung einer Unterrichtsvideographie; Gabriel, 2014), oder synchron während des Unterrichts im Klassenraum.

Ein solches Instrument zur synchronen Erfassung durch externe Beobachterinnen und Beobachter wurde im Rahmen von TEDS-Unterricht, eine Studie im Kontext des Projekts TEDS-Validierung, entwickelt (Schlesinger et al., 2018). Das Instrument unterscheidet neben zwei fachspezifischen Dimensionen auch drei fächerübergreifende Dimensionen von Unterrichtsqualität: Klassenführung, kognitive Aktivierung und Lernendenunterstützung. Es ist so konzipiert, dass zwei Beobachterinnen und Beobachter den Unterricht zu insgesamt vier Zeitpunkten innerhalb einer 90-minütigen Unterrichtsstunde erfassen. Dies geschieht für die fächerübergreifenden Dimensionen anhand von 18 Indikatoren, die auf einer Skala von 1 („trifft nicht zu“) bis 4 („trifft völlig zu“) bewertet werden und in Schlesinger et al. (2018) umfassend berichtet werden.

## **3.2 Befunde entlang der Wirkungskette: Zusammenhänge zwischen pädagogischen Kompetenzfacetten, Lerngelegenheiten und Lernen**

### 3.2.1 Zusammenhänge zwischen pädagogischen Kompetenzfacetten

#### *Pädagogisches Wissen und situationsspezifische, pädagogische Fähigkeiten*

Die Untersuchung des Zusammenspiels von pädagogischem Wissen, situationsspezifischen Fähigkeiten und Unterrichtsqualität stellt ein verhältnismäßig neues Forschungsfeld dar. Die technischen Entwicklungen des vergangenen Jahrzehnts haben jedoch sowohl die Entwicklung als auch den Einsatz video-basierter Testverfahren erleichtert, sodass jüngste Studien erste Erkenntnisse liefern konnten.

Die Annahme, dass das pädagogische Wissen von Lehrkräften ihre situationsspezifischen, pädagogischen Fähigkeiten beeinflusst, wurde im Rahmen der Studie TEDS-FU geprüft, die Mathematiklehrkräfte in der Berufseinstiegsphase mithilfe des TEDS-M-Tests für pädagogisches Wissen und des P\_PID-Video-Tests untersucht (Kaiser et al., 2017). Dabei zeichnete sich ein hoher, signifikanter Zusammenhang zwischen beiden Kompetenzfacetten ab, der sich allerdings nur für die Interpretationsfähigkeit nachweisen ließ (König et al., 2014). Bei König und Kramer (2016) hingegen ergab eine Untersuchung angehender und berufstätiger Lehrkräfte unterschiedlicher Fächer, dass das pädagogische Wissen einen bedeutsamen Effekt auf situationsspezifische Wahrnehmungs- und Interpretationsfähigkeiten im Bereich der Klassenführung hatte. Im Rahmen der Studie zu Deutschreferendarinnen und –referendaren stellten König, Bremerich-Vos, Buchholtz, Fladung und Glutsch (2020) fest, dass dieser positive Effekt auch für situationsspezifische Fähigkeiten im Bereich der Unterrichtsplanung galt.

#### *Pädagogisches Wissen, situationsspezifische Fähigkeiten und Unterrichtsqualität*

Empirische Belege für den Zusammenhang zwischen dem Professionswissen von Lehrkräften und der Qualität ihres Unterrichts wurden in Deutschland im Rahmen der COACTIV-Studie erbracht. Darin konnten Kunter et al. (2011) positive Effekte des fachlichen und fachdidaktischen Wissens auf pädagogische Merkmale von Unterrichtsqualität aufzeigen. Die Folgestudie COACTIV-Referendariat (COACTIV-R) kam auch für das pädagogische Wissen von Lehrkräften zu einem vergleichbaren Ergebnis (Voss et al., 2014): Referendarinnen und Referendare, die während des Vorbereitungsdienstes über umfangreicheres pädagogisches Wissen verfügten, wurden nach ihrem Berufseinstieg signifikant positiver in ihrer Unterrichtsqualität von ihren Schülerinnen und Schülern beurteilt. Ähnliches bilden auch die

Befunde von König und Pflanzl (2016) ab: Hier berichteten Schülerinnen und Schüler bei Lehrkräften mit umfangreichem pädagogischen Wissen signifikant häufiger von abwechselnden und angepassten Lehrmethoden, einer klaren Strukturierung, effektiver Klassenführung sowie einer positiven Beziehungen zwischen der Lehrkraft und den Lernenden. Wenngleich nicht alle Studien gleichermaßen bedeutsame Einflüsse des pädagogischen Wissens auf alle Subdimensionen von Unterrichtsqualität berichten, so unterstreicht die zunehmende Befundlage die enge Verbindung der beiden Konstrukte (Brühwiler, 2014; Depaepe & König, 2018; König, Darge et al., 2018; Lenske et al., 2017).

Welche Bedeutung neben dem pädagogischen Wissen auch den situationsspezifischen Fähigkeiten für die Qualität von Unterricht zukommt, ist noch weitergehend ungeklärt. Einen ersten Analyseschritt unternahmen König und Kramer (2016), die bei Lehrkräften sowohl pädagogisches Wissen und situationsspezifische Fähigkeiten im Bereich der Klassenführung in den Blick nahmen als auch ihre Unterrichtsqualität. Auf Basis von Einschätzungsskalen ließen sie Schülerinnen und Schülern pädagogische Merkmale von Unterrichtsqualität bewerten und stellten fest, dass die situationsspezifischen Fähigkeiten der Lehrkräfte sich positiv auf die klassenführungsbezogene Unterrichtsqualität auswirkten. Wie sich das Zusammenspiel von Wissen und situationsspezifischen Fähigkeiten auf die Unterrichtsqualität auswirkt, wurde in der Analyse nicht berücksichtigt. Es bleibt also offen, ob das Wissen direkt auf die Qualität wirkt oder vielmehr indirekt, über die situationsspezifischen Fähigkeiten vermittelt.

#### *Pädagogisches Wissen und fächerübergreifende, pädagogische Überzeugungsfacetten*

Die Frage, wie pädagogisches Wissen mit fächerübergreifenden, pädagogischen Überzeugungsfacetten zusammenhängen, ist noch wenig untersucht. Bisherige Studien zu Professionswissen und Überzeugungen von Lehrkräften sind meist auf fachspezifisches Wissen bezogen. Diese unterstreichen beispielsweise für das Fachwissen oder das Fachdidaktikwissen in Mathematik einen negativen Zusammenhang mit transmissionsorientierten Überzeugungen (Blömeke et al., 2014; Voss et al., 2011). Mathematik-Fachdidaktikwissen scheint zusätzlich in einem positiven Zusammenhang mit konstruktivistischen, lernendenzentrierten Überzeugungen zu stehen (Blömeke et al., 2014; Kunter & Klusmann, 2010). Erste Hinweise für das pädagogische Wissen wurden von Voss et al. (2011) erbracht: Im Rahmen von COAVTIV-R zeigte sich ein negativer Zusammenhang zwischen pädagogischem Wissen und transmissionsorientierten Überzeugungen. Ein positiver Effekt auf konstruktivistische Überzeugungen von Lehrkräften konnte hingegen nicht nachgewiesen werden.

### 3.2.2 Bedeutung pädagogischer Kompetenzfacetten für das Lernen von Schülerinnen und Schülern

Die Frage, wie die professionelle Kompetenz von Lehrkräften mit dem Leistungszuwachs ihrer Schülerinnen und Schüler zusammenhängt, wurde bereits in unterschiedlichen Studien untersucht. Die Mehrheit dieser Studien ist jedoch auf fachspezifische Kompetenzfacetten beschränkt (Ball et al., 2005; Kersting et al., 2012; Krauss et al., 2020). Im Rahmen der COACTIV-Studie konnten Baumert et al. (2010) beispielsweise empirische Belege dafür liefern, dass das mathematikdidaktische Wissen von Lehrkräften einen positiven Effekt auf den Lernzuwachs der Schülerinnen und Schüler hatte, der durch Qualitätsmerkmale des Unterrichts vermittelt wurde. Blömeke et al. (2022) erbrachten weiterführende Belege für eine längere Wirkungskette, indem sie multiple Mediationseffekte von situationsspezifischen Fähigkeiten und Unterrichtsqualität aufzeigten, die zwischen Mathematikfachwissen bzw. -fachdidaktikwissen und der Leistungsentwicklung von Schülerinnen und Schülern vermitteln.

Vergleichbare Untersuchungen mit Blick auf den Einfluss fächerübergreifender, pädagogischer Kompetenzfacetten sind noch selten. Einzelne Arbeiten, die jedoch stark eingegrenzte Aspekte fokussieren, stellen positive Zusammenhänge fest. So verdeutlichten Analysen von Brühwiler (2014), dass adaptive Teilkompetenzen in Fragen der Diagnostik, der Allgemeinen Didaktik und der Klassenführung mit einem fachlichen Leistungszuwachs bei Schülerinnen und Schülern einhergehen. Ähnliches zeigte sich auch bei Pflanzl et al. (2013), wo Schülerinnen und Schüler von Lehrkräften mit ausgeprägtem pädagogischen Wissen signifikant häufiger Lernstrategien zur metakognitiven Lernprozesssteuerung und zur Einprägung nutzten.

Auch zum Zusammenhang zwischen pädagogischen Merkmalen von Unterrichtsqualität und fachbezogenem Lernen liegt eine Reihe von Untersuchungen vor, insbesondere aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Kontext. Diese unterstreichen, dass die pädagogischen Basisdimensionen von Unterrichtsqualität signifikant zum fachlichen Lernen der Schülerinnen und Schüler beitragen, wenngleich nicht für alle Dimensionen gleichermaßen eindeutige Befunde vorliegen (Baumert et al., 2010; Krauss et al., 2020; Kunter et al., 2013; Praetorius et al., 2018). Zur Wirkungskette pädagogisches Wissen – Unterrichtsqualität – Lernen boten bis dato lediglich Lenske et al. (2016) erste Analyseansätze. Diese zeigten im Kontext von berufstätigen Physiklehrkräften, dass das pädagogische Wissen einen Effekt auf die Qualität der Klassenführung hatte und so indirekt Einfluss auf die fachliche Leistungsentwicklung der Lernenden nahm. Wenngleich damit wichtige Erkenntnisse gewonnen werden konnten, blieben

situationsspezifische Fähigkeiten unberücksichtigt, sodass pädagogische Kompetenz nicht in der Gänze des Kontinuums abgebildet wurde.

### 3.2.3 Entwicklung pädagogischer Kompetenz

Die deutsche Lehramtsausbildung sieht sich zunehmend mit Fragen dazu konfrontiert, ob und wie sie dazu beiträgt, dass angehende Lehrkräfte in universitären und schulpraktischen Ausbildungsphasen ihre professionellen Kompetenzen so entwickeln, dass sie gemäß der KMK-Standards (2019) für die erfolgreiche Bewältigung von lehrberuflichen Aufgaben vorbereitet sind. Diesen Fragen nach der Wirksamkeit der Lehramtsausbildung (Terhart, 2012) haben sich in den vergangenen Jahren diverse Studien gewidmet und dabei auf das Konzept der Lerngelegenheiten (*opportunities to learn*) Bezug genommen. Unter Lerngelegenheiten werden Aktivitäten bzw. Erfahrungen subsummiert, die einen Lerneffekt intendieren oder erwarten lassen (Tatto et al., 2008, S. 23). Unterschieden werden hierbei zunächst informelle Lerngelegenheiten, die in Alltagssituationen aufkommen, und formelle Lerngelegenheiten, die in institutionalisierter Form qualifizierende Abschlüsse ermöglichen und bspw. im Rahmen der universitären Lehramtsausbildung stattfinden (Kunina-Habenicht et al., 2013). Letztere lassen sich weiterhin in ein *intendiertes*, ein *implementiertes* und ein *erreichtes* Curriculum unterteilen (McDonnell, 1995). Das intendierte Curriculum umfasst ein institutionell definiertes Angebot von Lerngelegenheiten, wie es in Prüfungs- bzw. Studienordnungen oder Lehrveranstaltungen bereitgestellt wird (Tachtsoglou & König, 2017). Das implementierte Curriculum nimmt die von Lernenden individuell genutzten Lernangebote in den Blick (Hascher, 2014; McDonnell, 1995). Angelehnt an Angebot-Nutzungs-Modelle (vgl. Helmke, 2007; König & Seifert, 2012) wird angenommen, dass die individuelle Nutzung von institutionalisierten Lerngelegenheiten in einem erreichten Curriculum resultieren kann, das sich bspw. im Erwerb professioneller Kompetenz zeigt (Kunina-Habenicht et al., 2013; McDonnell, 1995; Tatto et al., 2008).

#### *Kompetenzentwicklung in der ersten Phase der Lehramtsausbildung*

Längsschnittliche Studien liefern empirische Belege für die Entwicklung pädagogischer Kompetenzen im Lehramtsstudium. Im Rahmen des Projekts *Entwicklung von berufsspezifischer Motivation und pädagogischem Wissen in der Lehrerausbildung* (EMW) wurden Lehramtsstudierende in Deutschland, Österreich und der Schweiz über mehrere Jahre begleitet und in zweijährigen Abständen unter anderem zu ihrem pädagogischen Wissen und den von ihnen genutzten Lerngelegenheiten befragt. Aus den Ergebnissen ging hervor, dass das pädagogische Wissen der Studierenden über ihre universitäre Ausbildung hinweg signifikant zunahm (König & Klemenz, 2015; König, Ligtvoet et al., 2017). Zu einem ähnlichen Befund

kamen auch (König et al., 2012) im *Projekt Längsschnittliche Erhebung pädagogischer Kompetenzen von Lehramtsstudierenden* (LEK), die das pädagogische Wissen von Lehramtsstudierenden unterschiedlicher Fächer über zwei Messzeitpunkte erhoben und ebenfalls signifikante Wissenszuwächse feststellten. Die Befunde reihen sich in die aus eher querschnittlich angelegten Studien ein, die Bachelor- und Master-Studierende in verschiedenen Ausbildungsabschnitten verglichen und zwischen diesen ebenfalls signifikante Unterschiede im pädagogischen Wissen aufzeigen konnten (Tachtsoglou & König, 2017).

Die Zunahme im pädagogischen Wissen lässt vermuten, dass eine stärkere Nutzung von bildungswissenschaftlichen Lerngelegenheiten sich positiv auf die Kompetenzentwicklung auswirkt. Einzelne Studien stützen diese Annahme, wie etwa die weiterführenden Analysen der LEK-Studie, die ein Zusammenhang zwischen der Anzahl besuchter Lehrveranstaltungen in den Bildungswissenschaften und dem pädagogischen Wissen von Lehramtsstudierenden aufzeigten (König et al., 2012). Auch Watson et al. (2018) konnten einen – wenngleich kleinen – Effekt der Kursanzahl feststellen. Jedoch ließ sich ein solcher Effekt in vergleichbaren Analysen nicht uneingeschränkt replizieren (Kunina-Habenicht et al., 2013), sodass der Mehrwert höherer Veranstaltungszahlen noch nicht abschließend geklärt ist. Deutlicher hingegen fallen Befunde zur inhaltlichen Qualität der Lerngelegenheiten aus. Hier zeigen Analysen aus diversen Studien, dass ein inhaltlich breiteres Studium mit einem stärkeren Wissenszuwachs einhergehen und dass sich individuelle Schwerpunktsetzungen auch in unterschiedlich ausgeprägten Subdimensionen pädagogischen Wissens spiegeln (König et al., 2012; König, Ligtvoet et al., 2017).

Neben der Zahl und inhaltlichen Breite der genutzten Lerngelegenheiten gilt auch die Lehrqualität der Lerngelegenheiten als bedeutsam für den Kompetenzerwerb. Wenngleich hierzu erst wenige Untersuchungen existieren, weisen diese dennoch darauf hin, dass in universitären Lehrveranstaltungen die didaktische Strukturierung, kognitive Aktivierung und Möglichkeiten zur Partizipation einen positiven Einfluss auf das pädagogischen Wissen haben (Klemenz et al., 2019; Watson et al., 2018).

#### *Kompetenzentwicklung in der zweiten Phase der Lehramtsausbildung*

Der Einfluss von Lerngelegenheiten auf die Kompetenzentwicklung im Vorbereitungsdienst wurde bisher noch nicht in solch ausdifferenzierter Form untersucht. Vergleiche von Referendarinnen und Referendaren mit Lehramtsstudierenden legen jedoch nahe, dass sich die pädagogische Kompetenzentwicklung über das Lehramtsstudium hinaus fortsetzt. König (2013) verglich beispielsweise angehende Mathematiklehrkräfte aus der TEDS-M Studie, die

sich im letzten Jahr ihres Referendariats befanden, mit Studierenden der LEK-Studie und stellte fest, dass die Referendarinnen und Referendare ein signifikant höheres pädagogisches Wissen auswiesen. Ähnliches zeigten auch Analysen von Tachtsoglou und König (2018) am Beispiel angehender Englischlehrkräfte. König und Kramer (2016) konnten weiterhin nachweisen, dass solche Unterschiede nicht nur auf das pädagogische Wissen beschränkt sind: Die von ihnen untersuchten Referendarinnen und Referendare verfügten nicht nur über höheres, pädagogisches Wissen als die Masterstudierenden, sondern auch über umfangreichere situationsspezifische Fähigkeiten im Bereich der Klassenführung.

Längsschnittliche Analysen unterstreichen darüber hinaus, dass sich sowohl das pädagogische Wissen als auch situationsspezifische Fähigkeiten im Laufe des Vorbereitungsdienstes entwickeln. So zeigten beispielsweise Befunde aus COACTIV-R, dass das pädagogische Wissen zur Klassenführung am Ende des Vorbereitungsdienstes höher ausfällt als zu Beginn (Voss et al., 2017). In längsschnittlichen Analysen zu Unterrichtsentwürfen von angehenden Deutschlehrkräften konnten König, Buchholtz und Dohmen (2015) zusätzlich belegen, dass auch die situationsspezifische Fähigkeit zur adaptiven Unterrichtsplanung im Vorbereitungsdienst signifikant zunimmt.

#### *Kompetenzentwicklung im Beruf*

Insgesamt unterstreichen die Forschungsbefunde die Bedeutung der Lehramtsausbildung für die Entwicklung pädagogischer Kompetenzfacetten. Inwiefern sich diese im Laufe der Berufstätigkeit weiterentwickeln, ist jedoch weitgehend unbeantwortet, da Längsschnittanalysen zur Kompetenzentwicklung von berufstätigen Lehrkräften kaum vorliegen. Einzig das Projekt TEDS-FU nahm die längsschnittliche Veränderung zwischen Vorbereitungsdienst und Berufseinstieg in den Blick. Ein Vergleich der pädagogischen Wissensbestände machte deutlich, dass die Lehrkräfte ihr Wissen in der Berufseinstiegsphase – etwa 4 Jahre später – umfassend ausgebaut hatten (Blömeke, Hoth et al., 2015). Weitere Längsschnittstudien sind notwendig, um auch die Weiterentwicklung von situationsspezifischen Fähigkeiten oder Unterrichtsqualität zu prüfen. Gleichzeitig verdeutlicht schon der jüngste Anstieg querschnittlicher Arbeiten zu berufstätigen Lehrkräften, wie sie in 3.2.1 und 3.2.2 beschrieben wurden (bspw. König & Kramer, 2016; König & Pflanzl, 2016) das zunehmende Interesse an Fragen der berufspraktischen Relevanz von im Studium ausgebildeten pädagogischen Kompetenzfacetten.

## 4 Profile im pädagogischen Wissen von Lehrkräften

Der skizzierte Stand der Forschung zur Wirkung und Entwicklung von pädagogischen Kompetenzfacetten basiert mehrheitlich auf kontinuierlichen Kompetenzskalen und Analysen, die Gruppen von Lehrkräften hinsichtlich ihrer Testmittelwerte vergleichen und pädagogische Kompetenzfacetten sowie ihre Beziehungen zu anderen Konstrukten quantitativ interpretierbar machen (Morin & Marsh, 2014). Allerdings ist es mit rein quantitativen Interpretationsansätzen nur eingeschränkt möglich, Lehrkräfte dahingehend zu beschreiben, *welche* Inhalte oder Bearbeitungsprozesse sie in welchem Ausmaß beherrschen und wie diese im Verhältnis zueinander stehen. Eine solch qualitative Beschreibung ist jedoch notwendig, um Stärken und Schwächen innerhalb der pädagogischen Kompetenz von Lehrkräften zu differenzieren und ihnen individualisierte Wege der Kompetenzentwicklung aufzuzeigen sowie entsprechende Lerngelegenheiten zu entwickeln.

Das Zusammenspiel von Stärken und Schwächen in den unterschiedlichen pädagogischen Kompetenzfacetten ergibt qualitativ beschreib- und unterscheidbare Muster, die die Binnenstruktur der Kompetenz darstellen und sich als Kompetenzprofile bezeichnen lassen (Blömeke et al., 2012). Analog hierzu wird im Folgenden von Wissensprofilen gesprochen, wenn es nicht um das Zusammenspiel der diversen pädagogischen Kompetenzfacetten geht, sondern lediglich um Muster in der Binnenstruktur pädagogischen Wissens, wie sie bspw. anhand inhaltlicher Subdimensionen oder relevanter Bearbeitungsprozesse beschrieben werden können.

Die vorliegende Arbeit bedient sich zweier unterschiedlicher Verfahren, um pädagogische Wissensprofile herauszuarbeiten. *Kompetenzniveaumodellierungen* ermöglichen es Wissensprofile anhand vorab definierter Prozesse zu beschreiben und die Testwerte von Lehrkräften dahingehend zu interpretieren, welche Prozesse sie mit ausreichender Wahrscheinlichkeit beherrschen, um Testaufgaben zu erfolgreich lösen (Hartig, 2007). *Mischverteilungsanalysen* verfolgen einen explorativen Ansatz und decken nicht direkt beobachtbare Subgruppen von Lehrkräften auf, die jeweils ein gemeinsames Wissensprofil aufweisen (Rost & Erdfelder, 1996).

### 4.1 Kompetenzniveaumodelle

Kompetenzniveaumodelle bieten die Möglichkeit kontinuierliche Testwerte so in qualitativ beschreibbare Abschnitte einzuteilen, dass von dem Testwert einer Person auf ihr Kompetenz- bzw. Wissensprofil im Sinne von Bearbeitungsprozessen geschlossen werden kann, zu denen

sie in der Lage ist (Hartig, 2007). In der Schul- und Unterrichtsforschung liegen nur wenige solcher Niveaumodelle vor, die vornehmlich im Rahmen von Kompetenztests für Schülerinnen und Schüler angewendet werden (bspw. Beck & Klieme, 2007; Kauertz et al., 2010; Prenzel et al., 2002). In Bezug auf Lehrkräfte liegen kaum Kompetenzniveaumodelle vor. Eine Ausnahme stellen Blömeke, Lehmann et al. (2008) dar, die im Rahmen von MT21 ein Modell entwickelten, das das Mathematikfachwissen von Lehrkräften unter anderem anhand von Verknüpfungsleistungen und kognitiven Anstrengungen beschreibt, die im Lösungsprozess relevant sind.

Für das pädagogische Wissen entwickelten Klemenz und König (2019) ein Niveaumodell, das auf dem Ansatz des „item difficulty modeling“ (Embretson, 2016, S. 6) aufbaut: Sie definierten Prozesse, die zum Lösen unterrichtsbezogener, pädagogischer Aufgaben notwendig sind, und ordneten diese bestimmten Itemmerkmalen zu, die sie erforderten. Anschließend machten sie sich die Vorteile der IRT-Skalierung zunutze, indem sie Itemschwierigkeiten und Personenfähigkeiten auf einer gemeinsamen Skala abbildeten und mittels einer Regressionsanalyse prüften, wie stark die vorab definierten Merkmale die Schwierigkeiten der Items vorhersagten. Die resultierenden Regressionskoeffizienten wurden so mit der Regressionskonstante aufsummiert, dass sie Schwierigkeits- und Schwellenwerte für verschiedene Kombinationen von Merkmalen bzw. Bearbeitungsprozessen ergaben. Dank der IRT-Skalierung konnte anschließend von diesen Schwierigkeiten darauf geschlossen werden, welchen Fähigkeitswert Personen erreichen mussten, um die jeweiligen Bearbeitungsprozesse mit hinreichender Wahrscheinlichkeit erfolgreich anzuwenden (vgl. Hartig, 2007).

In ihrem Niveaumodell für pädagogisches Wissen definieren Klemenz und König (2019) die kognitive Komplexität (Bieri et al., 1966; Eye, 1999) als eine zentrale Voraussetzung für die erfolgreiche Bewältigung unterrichtsbezogener, pädagogischer Aufgaben. Kognitive Komplexität umfasst im kognitionspsychologischen Sinne die Kapazität von Personen, ihre Umgebung und soziale Interaktion mehrdimensional zu erfassen, zu strukturieren und zu interpretieren (Bieri et al., 1966). Sie wird üblicherweise in die Dimensionen *Differenzierung* und *Integration* unterteilt (vgl. Da'as et al., 2018; Mandl & Huber, 1978). Während sich das Differenzieren darauf bezieht, welche Anzahl elementarer Dimensionen und Kategorien eine Person nutzt, um Information zu ordnen und Probleme zu betrachten, bezieht sich das Integrieren darauf, wie viele mögliche Verbindungen und Verknüpfungen sie dazu vollziehen kann (Huber & Mandl, 1978). Beiden kann eine zentrale Rolle im Unterricht zugesprochen werden (Huber & Mandl, 1978). Differenzierung ist erforderlich, um in informationsreichen Unterrichtssituationen Schlüsselaspekte zu erkennen, und Integration kommt zum Tragen,

wenn diese schließlich unter Verwendung übergeordneter Schemata zueinander in Relation gesetzt werden müssen (Huber & Mandl, 1978; Wilkinson & Dewell, 2019). Je präziser und expliziter diese Schemata sind, desto mehr erleichtern sie situative Interpretationen und Entscheidungen (Kozhevnikov, 2007). Wenngleich Studien zur kognitiven Komplexität von Lehrkräften selten sind (vgl. Da'as et al., 2018), legen Arbeiten aus anderen Bereichen nahe, dass Personen mit hoher, kognitiver Komplexität eine stärkere Offenheit für Diversität zeigen (Martinez & Dong, 2020; Wilkinson & Dewell, 2019), für Problemlösungen diverse Perspektiven einnehmen (Cheng & Chang, 2010) und situative Aufgaben besser lösen (Allison et al., 1996).

Klemenz und König (2019) greifen in ihrem Modell sowohl das Differenzieren als auch das Integrieren als kognitive Bearbeitungsprozesse auf, um das pädagogische Wissen von Lehramtsstudierenden kriterienbezogen zu beschreiben. Das Differenzieren wird hierzu daran festgemacht, ob die Lehrkräfte ein einzelnes Wissensselement abrufen (niedrige Komplexität) oder ein vollständig verknüpftes Konzept (hohe Komplexität). Beim Integrieren hingegen wird die Präzision und Expliztheit kognitiver Schemata anhand dreier unterrichtsbezogener Sprachregister unterschieden: Umgangs-, Fach-, und Wissenschaftssprache (vgl. Terhart, 1993). Die Ergebnisse ihrer multiplen Regressionsanalyse unterstreichen, dass Schwierigkeiten im pädagogischen Wissenstest durch die gewählten Kategorien erklärt und zu einem Modell mit drei Niveaus zusammengefügt werden können:

- Niveau I: Items von niedriger Komplexität auf umgangssprachlichem Niveau werden mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gelöst
- Niveau II: Items von niedriger Komplexität auf fach- oder wissenschaftssprachlichem Niveau werden mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gelöst
- Niveau III: Items von hoher Komplexität auf umgangs-, fach- oder wissenschaftssprachlichem Niveau werden mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gelöst

Anhand dieser Niveaus konnte qualitativ beschrieben werden, welche Prozesse Lehramtsstudierende beherrschten, die einen spezifischen Wert im pädagogischen Wissenstest erzielten.

## **4.2 Mischverteilungsmodelle**

Der Ansatz der Kompetenzniveaumodellierung ermöglicht es, Lehrkräfte anhand ihrer pädagogischen Wissenstestwerte zu Niveaus zuzuordnen, die jeweils für bestimmte

Wissensprofile stehen, und ihre Testwerte darauf aufbauend qualitativ zu interpretieren. Hiervon ausgehend lassen sich Bearbeitungsprozesse identifizieren, die von Lehrkräften eines bestimmten Profils gut oder noch nicht ausreichend beherrscht werden. Allerdings basieren die Profile und daran anknüpfende Stärken-Schwächen-Analysen auf *a priori* definierten Merkmalen, wie etwa kognitive Komplexität. Es ist mit ihnen also nicht möglich, Stärken oder Schwächen zu identifizieren, die sich auf bis dahin unbeobachtete Prozesse oder Merkmale beziehen.

Hinzu kommt, dass die Kompetenzniveaumodellierung auf einer IRT-Skalierung aufbaut, die alle Lehrkräfte gemeinsam skaliert – also davon ausgeht, dass das pädagogische Wissen von Lehrkräften als gruppenübergreifend homogen betrachtet werden kann. Dies würde bedeuten, dass allen Lehrkräften die Bearbeitung der einzelnen Aufgaben gleichermaßen leicht oder schwer fällt und sich die Unterschiede primär in ihren Gesamtwerten manifestieren. Allerdings kann durchaus angenommen werden, dass Lehrkräfte, die in einem Kompetenztest ähnliche Gesamtwerte erzielen, dennoch unterschiedlich zusammengesetzte Stärken und Schwächen aufweisen (Blömeke, Paine et al., 2008).

Mischverteilungsanalysen setzen hier mit explorativen Verfahren an: Sie decken innerhalb einer Population latente, nicht direkt beobachtbare Subgruppen auf, die sich in ihren jeweiligen Profilen unterscheiden. So wurde beispielsweise im Rahmen von TEDS-FU eine latente Klassenanalyse durchgeführt, die bei Lehrkräften drei Gruppen von pädagogischen Kompetenzprofilen zum Vorschein brachte (König, Blömeke & Kaiser, 2015). Diese setzen sich aus dem pädagogischen Wissen der Lehrkräfte und ihren situationsspezifischen, pädagogischen Fähigkeiten zusammen und lassen sich als Profile niedriger, mittlerer und hoher Kompetenz beschreiben. Dass sich aus der Analyse vornehmlich quantitative Unterschiede zwischen den Profilen ergeben, lässt sich unter Umständen auf einen Nachteil der latenten Klassenanalyse zurückführen: Sie geht davon aus, dass keine Kovarianz zwischen den Items besteht, und mündet tendenziell in Profilen mit niveaubezogenen Unterschieden, sofern die Voraussetzung nicht erfüllt ist (Lubke & Muthén, 2005; Rost, 1990). Es ist jedoch anzunehmen, dass diese Voraussetzung beim pädagogischen Wissen nicht gegeben ist: Entsprechend ausgerichtete Tests sind in der Regel so konzipiert, dass die verschiedenen Testitems pädagogisches Wissen als übergeordnetes Konstrukt erfassen. Diverse Arbeiten konnten bereits nachweisen, dass es sich beim pädagogischen Wissen um einen latenten Faktor handelt, der den verschiedenen Testitems verbindend zugrunde liegt (König et al., 2011; Voss & Kunter, 2013). Voraussetzung hierfür ist wiederum, dass der Faktor die Kovarianz zwischen den Items erklären kann (Geiser, 2010).

Eine weitere Möglichkeit zur Identifizierung qualitativ unterschiedlicher Kompetenz- oder Wissensprofile besteht in der Analyse von *Differential Item Functioning* (DIF). Die DIF-Analyse ordnet Items einem gemeinsamen Faktor zu, lässt aber gleichzeitig zu, dass sich Gruppen in der Rangfolge der Itemschwierigkeiten unterscheiden (Ayala et al., 2011). So ergab beispielsweise eine DIF-Analyse von Lohse-Bossenz et al. (2018), dass angehende Lehrkräfte sich je nach Fach signifikant in den Schwierigkeiten unterscheiden, die sie bei der Lösung von bestimmten pädagogischen Wissenstestaufgaben hatten. Dennoch birgt die DIF-Analyse den Nachteil, dass sie die Profile anhand manifester Variablen (bspw. Unterrichtsfächer) unterscheidet und daher keine unbeobachteten Gruppen explorieren kann.

Die Vorteile der latenten Klassenanalyse und der DIF-Analyse werden in Mixed-Rasch-Modellen kombiniert (Ayala & Santiago, 2017; Davier & Carstensen, 2007; Embretson, 2007; Lubke & Muthén, 2005). Diese explorieren einerseits unbeobachtete Gruppen und legen andererseits ein gemeinsames Faktormodell zugrunde, das für die verschiedenen Gruppen unterschiedliche Lösungsmuster und Itemschwierigkeiten zulässt. Obwohl sie selten bei Lehrkräften angewendet werden, unterstreicht eine Untersuchung von Morin und Marsh (2014) den potenziellen Mehrwert des Ansatzes, indem sie fünf Profile hervorbringt, die sich im Bereich Unterrichtsqualität nicht nur in ihrem Gesamtniveau unterscheiden, sondern auch hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen in den einzelnen Subdimensionen. Für das pädagogische Wissen von Lehrkräften liegen solche Analysen noch nicht vor, könnten jedoch konkrete Anknüpfungspunkte für die individuelle Kompetenzentwicklung von Lehrkräften bieten.

## 5 Desiderata und Zielsetzung der Arbeit

Die Forschung zur Kompetenz von Lehrkräften hat in den vergangenen zwei Jahrzehnten eine Reihe von Instrumenten und Studien hervorgebracht, die wichtige Erkenntnisse zur Struktur, Genese und zum Zusammenspiel von pädagogischen Kompetenzfacetten ermöglicht haben. Trotz der umfassenden Entwicklung des Forschungsfelds sind einige Aspekte der unterstellten Wirkungskette (Kaiser & König, 2019; Krauss et al., 2020) noch wenig oder gar nicht untersucht. Bis dato wurden Instrumente zur Erfassung pädagogischer Kompetenzfacetten vornehmlich bei angehenden Lehrkräften in der ersten und zweiten Phase der Lehramtsausbildung eingesetzt. Untersuchungen dazu, ob die Instrumente sich eignen, um pädagogische Kompetenz auch bei berufstätigen Lehrkräften reliabel und differenziert zu erfassen, nehmen seit einigen Jahren zu, sind jedoch noch verhältnismäßig rar. Noch seltener sind Untersuchungen, die das pädagogische Wissen von Lehrkräften von Studium über Referendariat und Berufseinstieg bis hin zu fortgeschrittener Berufserfahrung abbilden. Zudem mangelt es an Nachweisen dafür, dass die im Rahmen der Hochschulausbildung erworbenen Kompetenzen auch im Beruf eine praktische Bedeutsamkeit für die Unterrichtsqualität und den Lernfortschritt von Lernenden haben (Kaiser & König, 2020). Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, diesen und daran anknüpfenden Forschungsdesiderata im Rahmen von fünf Teilstudien zu begegnen.

- I. Desiderat: Relevanz des pädagogischen Ausbildungswissens für berufstätige Lehrkräfte und das Lernen von Schülerinnen und Schülern

Trotz zunehmender Untersuchungen von berufstätigen Lehrkräften, ist die Frage der praktischen Bedeutsamkeit von im Studium entwickelten pädagogischen Kompetenzfacetten für das Unterrichten und das Lernen von Schülerinnen und Schülern noch weitgehend ungeklärt (Krauss et al., 2020). Es mangelt an Studien, die das gesamte Kontinuum pädagogischer Kompetenz berücksichtigen, indem sie pädagogisches Wissen und situationsspezifische Fähigkeiten gemeinsam modellieren, um ihren Einfluss auf pädagogische Unterrichtsmerkmale und Lernzuwachs zu prüfen. Hieraus ergibt sich der erste Fragenkomplex, der nachfolgend in den Studien I und II bearbeitet wird:

1. Inwiefern ist das pädagogische Wissen, das Lehrkräfte im Rahmen ihrer Ausbildung erwerben, praktisch bedeutsam für die erfolgreiche Bewältigung beruflicher Aufgaben?

- 1.1. Erweist sich der TEDS-M-Test für pädagogisches Wissen als psychometrisch geeignet, um das pädagogische Wissen von berufstätigen Lehrkräften reliabel und differenziert zu erfassen?
- 1.2. Wie hängt das pädagogische Wissen von berufstätigen Lehrkräften mit ihren situationsspezifischen, pädagogischen Fähigkeiten und der Qualität ihres Unterrichts zusammen?
- 1.3. Lässt sich anhand der pädagogischen Kompetenzfacetten von berufstätigen Lehrkräften die fachliche Leistungsentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler vorhersagen?

## II. Desiderat: Quantitative sowie qualitative Interpretation von Testwerten zur pädagogischen Kompetenz von Lehrkräften

Untersuchungen zur pädagogischen Kompetenz von angehenden und berufstätigen Lehrkräften fußen bisher meist auf Testwerten, die quantitativ interpretierbar sind und Vergleiche innerhalb der getesteten Gruppe erlauben. Modelle zur qualitativen Interpretation der getesteten Fähigkeitswerte liegen hingegen kaum vor. Klemenz und König (2019) begegnen dieser Forschungslücke im Rahmen ihres Kompetenzniveaumodells für pädagogisches Wissen, das kognitive Komplexität als eine zentrale Voraussetzung für die erfolgreiche Bewältigung unterrichtsbezogener, pädagogischer Aufgaben definiert und in Abschnitt 4.1 eingehend beschrieben wurde. Dieses Modell kam bisher jedoch nur im Kontext von Lehramtsstudierenden zum Einsatz. Eine Validierung bei berufstätigen Lehrkräften steht noch aus, die prüft, ob kognitive Komplexität auch bei dieser Gruppe einen Einfluss auf die erfolgreiche Bewältigung pädagogischer Aufgaben hat.

Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob die Modellierung der kognitiven Komplexität, wie sie von Klemenz und König (2019) vorgenommen wird, weiter abgestuft werden kann, um Bearbeitungsprozesse von Lehrkräften noch differenzierter zu beschreiben. Wie in Abschnitt 4.1 beschrieben, unterscheidet das Modell den Prozess des Integrierens anhand dreier Sprachregister (Umgangs-, Fach-, und Wissenschaftssprache) und den des Differenzierens anhand zweier Abstufungen: dem Abrufen eines einzelnen Wissenslements (niedrige Komplexität) oder eines vollständig verknüpften Konzepts (hohe Komplexität). Aufgaben von hoher Komplexität, für deren vollständige Lösung mehrere Wissenslemente verknüpft werden müssen, gelten nur dann als erfolgreich gelöst, wenn alle Elemente abgerufen werden. Dies hat zur Folge, dass Personen, die bei hoch komplexen Aufgaben zu partiellen Verknüpfungsprozessen in der Lage sind und nur einen Teil der erforderlichen

Wissenselemente abrufen, mit Personen gleichgesetzt werden, die für diese Aufgaben keine Wissenselemente abrufen. Dies führt zu einer rein dichotomen Unterscheidung zwischen „hoch komplexen“ und „nicht hoch komplexen“ Fähigkeiten von Testpersonen. Es stellt sich die Frage, ob sich das Modell von Klemenz und König (2019) stärker ausdifferenzieren lässt, um Personen besser abzubilden, die partielle Verknüpfungsprozesse durchführen können.

Diese Fragen adressiert der zweite Fragenkomplex, der im Fokus von Studie I steht.

2. Wie lassen sich im pädagogischen Wissen von angehenden und berufstätigen Lehrkräften individuelle Profile identifizieren, die eine quantitative wie qualitative Interpretation ihrer Testwerte ermöglichen?
  - 2.1. Lässt sich der von Klemenz und König (2019) entwickelte Niveaumodellierungsansatz zum pädagogischen Wissen im Kontext berufstätiger Lehrkräfte replizieren?
  - 2.2. Lässt sich der Niveaumodellierungsansatz insofern weiterentwickeln, als der darin verankerte Aspekt der kognitiven Komplexität in Form von Teilprozessen stärker ausdifferenziert werden kann?

Das Kompetenzniveaumodell von Klemenz und König (2019) bietet einen ersten Ansatz, Profile im pädagogischen Wissen von Lehrkräften zu identifizieren, die gleichzeitig eine quantitative wie qualitative Interpretation ihrer Testwerte ermöglichen. Das Modell birgt jedoch den Nachteil, dass die Profile nicht explorativ identifiziert werden können: Das Verfahren setzt voraus, dass Aufgabenanforderungen – und somit auch die resultierenden Profile – definiert werden, *bevor* sie zu einem Niveaumodell kombiniert werden. Zudem baut es auf einer gemeinsamen Skalierung der Testpersonen auf, die unterstellt, dass die Schwierigkeiten der Testaufgaben für alle Personen gleich ausfallen. Allerdings kann aufgrund der unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen und Ausbildungswege angenommen werden, dass Lehrkräfte Wissensprofile entwickeln, die unterschiedliche Stärken-Schwächen-Konstellationen repräsentieren, aber nicht *a priori* erkennbar sind (Morin & Marsh, 2014). Dem Bedarf einer explorativen Analyse der pädagogischen Wissensprofile wird in Studie III nachgegangen:

- 2.3. Lassen sich durch explorative Analyseverfahren Profile identifizieren, die sich als qualitativ unterschiedliche Stärken-Schwächen-Muster im pädagogischen Wissen beschreiben lassen?

### III. Desiderat: Bedeutung pädagogischer Lerngelegenheiten für die Entwicklung pädagogischer Wissensprofile

Mit Hilfe von Wissensprofilen, die eine quantitative und qualitative Interpretation von Testwerten ermöglichen, können individuelle Stärken und Schwächen von Lehrkräften identifiziert werden. Um an diesen anzusetzen und Kompetenzen bzw. Wissen kriterienbezogen weiterzuentwickeln, muss jedoch zunächst untersucht werden, wie die Profile entstehen. Jüngste Forschungsarbeiten unterstreichen die Bedeutung sowohl des Angebots als auch der individuellen Nutzung institutionalisierter Lerngelegenheiten für den Kompetenzerwerb im Allgemeinen (s. Abschnitt 3.2.3). Jedoch mangelt es noch an Untersuchungen zur Entwicklung von pädagogischen Wissensprofilen und insbesondere solchen, die neben angehenden Lehrkräften im Studium und Vorbereitungsdienst auch berufstätige Lehrkräfte berücksichtigen. Aus diesem Bedarf leitet sich der dritte Fragenkomplex ab, der in den Studien III, IV und V bearbeitet wird:

3. Welchen Einfluss haben pädagogische Lerngelegenheiten auf die Entwicklung pädagogischer Wissensprofile von Lehrkräften?
  - 3.1. Lassen sich Unterschiede in Wissensprofilen mit Unterschieden in den Lerngelegenheiten erklären, die Lehrkräften institutionalisiert angeboten werden?
  - 3.2. Lassen sich die Wissensprofile von Lehrkräften durch ihre Berufsentwicklungsstadien erklären?
  - 3.3. Hängen die Wissensprofile von Lehrkräften mit ihrer individuellen Nutzung institutionalisierter Lerngelegenheiten zusammen?

### IV. Desiderat: Bedeutung von Wissensprofilen für Überzeugungen, situationsspezifische Fähigkeiten und Unterrichtsqualität

Anknüpfend an die Ausführungen zu Fragenkomplex 1 stellt sich die Frage nach der praktischen Bedeutsamkeit qualitativ unterschiedlicher Wissensprofile von Lehrkräften. Es gilt demnach zu prüfen, ob unterschiedliche Stärken-Schwächen-Konstellationen im pädagogischen Wissen auch einen Einfluss auf andere Kompetenzfacetten von Lehrkräften haben, ebenso wie auf pädagogische Merkmale ihres Unterrichts. Diesen Fragestellungen widmet sich der letzte Fragenkomplex, der in den Studien I, III und IV untersucht wird.

4. Welche Relevanz haben pädagogische Wissensprofile von Lehrkräften für weitere Kompetenzfacetten und den Unterricht?

- 4.1. Besteht ein Zusammenhang zwischen den pädagogischen Wissensprofilen von Lehrkräften und ihren situationsspezifischen Fähigkeiten?
- 4.2. Unterscheiden sich Lehrkräfte unterschiedlicher Wissensprofile in ihren Überzeugungen?
- 4.3. Wie hängen die Wissensprofile der Lehrkräfte mit der Qualität ihres Unterrichts zusammen?

## 6 Methode

### 6.1 Untersuchungsdesign und Stichproben

Im Folgenden werden die Forschungsprojekte skizziert, auf deren Daten die vorliegenden Studien basieren. Im Anschluss an die Beschreibungen gibt Tabelle 2 einen Überblick über die Datensätze und (Teil-)Stichproben.

#### 6.1.1 TEDS-Validierung und TEDS-Unterricht

Im Fokus der vorliegenden Arbeit liegt das Projekt *Teacher Education and Development Study – Validierung* (TEDS-Validierung) sowie das Projekt TEDS-Unterricht, das als Vorläuferstudie für TEDS-Validierung fungierte. Beide Projekte sind in der Nachfolge der Studien TEDS-M und TEDS-FU entstanden.

##### *TEDS-Unterricht*

Die Studie TEDS-Unterricht wurde zwischen 2014 und 2016 in Hamburg durchgeführt. Sie basierte auf einer Kooperation zwischen der Universität Hamburg (Leitung: Prof. Dr. Gabriele Kaiser), der Universität zu Köln (Leitung: Prof. Dr. Johannes König) und der Humboldt-Universität Berlin (Leitung: Prof. Dr. Sigrid Blömeke), und wurde zusätzlich vom Institut für Bildungsmonitoring und Qualitätsentwicklung und der Behörde für Schule und Berufsbildung in Hamburg unterstützt.

TEDS-Unterricht verfolgte das Ziel, die professionelle Kompetenz von berufstätigen Mathematiklehrkräften der Sekundarstufe I zu untersuchen und zu prüfen, inwiefern diese den Leistungszuwachs von Schülerinnen und Schülern – vermittelt über die Unterrichtsqualität – beeinflusst. Neben diesen inhaltlichen Zielen standen auch methodische Fragestellungen im Fokus: Einerseits sollte überprüft werden, inwiefern sich Ergebnisse, die aus TEDS-FU am Beispiel von Lehrkräften in der Berufseinstiegsphase hervorgegangen sind, replizieren ließen. Darüber hinaus sollte im Rahmen der Studie ein Beobachtungsinstrument zur Erfassung von fachspezifischer und pädagogischer Unterrichtsqualität entwickelt werden. An der Befragung nahmen insgesamt 119 Lehrkräfte teil, von denen 113 die pädagogischen Testkomponenten bearbeiteten.

##### *TEDS-Validierung*

TEDS-Validierung wurde zwischen 2016 und 2019 in Hessen, Thüringen und Sachsen durchgeführt. TEDS-Validierung wurde gemeinsam von der Universität Hamburg (Leitung: Prof. Dr. Gabriele Kaiser), der Universität zu Köln (Leitung: Prof. Dr. Johannes König) und

dem Center of Educational Measurement in Oslo (Leitung: Prof. Dr. Sigrid Blömeke) durchgeführt. Unterstützt wurde es zusätzlich vom Projekt "Kompetenztest.de" der Friedrich-Schiller-Universität Jena, dem Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien (ThILLM), dem Sächsischen Ministerium für Kultus (SMK) und dem Hessischen Kultusministerium (HKM). TEDS-Validierung war Teil des wissenschaftlichen Transferprojekts „Kompetenzmodelle und Instrumente der Kompetenzerfassung im Hochschulsektor – Validierungen und methodische Innovationen“ (KoKoHs) und erhielt eine Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 01PK15006A, 01PK15006B).

Die Studie baute auf den Vorarbeiten von TEDS-FU und TEDS-Unterricht auf. Im methodischen Fokus des Projekts standen die Validierung der bis dahin entwickelten Instrumente und die Replikation zentraler Ergebnisse. Hierbei stand die Frage im Vordergrund, inwieweit die Ergebnisse dreier Erhebungsinstrumente, die im Rahmen von TEDS-M zur Erfassung des Professionswissens von angehenden Lehrkräften entwickelt worden waren, sich als psychometrisch geeignet erweisen, um auch professionelle Kompetenz von berufstätigen Lehrkräften reliabel abzubilden. In ähnlicher Weise sollte auch ein in TEDS-FU entwickeltes Instrument zur Erfassung situationsspezifischer Fähigkeiten im Rahmen des Projekts validiert werden. Darüber hinaus wurde der Frage nachgegangen, welche praktische Bedeutsamkeit das Ausbildungswissen von Lehrkräften für berufstätige Lehrkräfte, ihre situationsspezifischen Fähigkeiten, ihr Handeln im Unterricht und die Leistungsentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler hat. Insgesamt 113 Lehrkräfte nahmen an der Befragung teil, von denen 98 die pädagogischen Testkomponenten bearbeiteten.

#### 6.1.2 Zusätzliche Datensätze: TEDS-Follow Up, CME-Studie und ZuS

Für einige Fragestellungen der vorliegenden Arbeit wurden zusätzliche Datensätze einbezogen. Diese stammen aus den drei Projekten TEDS-FU, *Classroom Management Expertise* (CME) und *Heterogenität und Inklusion gestalten – Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung* (ZuS).

##### *TEDS-Follow Up*

Bei der Studie TEDS-FU handelt es sich um die längsschnittliche Aufbaustudie zum Projekt TEDS-M. Diese wurde zwischen 2010 und 2013 in Deutschland durchgeführt und stellt ein Gemeinschaftsprojekt der Universität Hamburg (Leitung: Prof. Dr. Gabriele Kaiser), der Humboldt-Universität zu Berlin (Leitung: Prof. Dr. Sigrid Blömeke), der Universität zu Köln (Leitung: Prof. Dr. Johannes König) und der Universität Vechta (Leitung: Prof. Dr. Martina Döhrmann). TEDS-FU wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert (DFG

Geschäftszeichen: BL 548/B-1). Ziel der Studie war es, an die Ergebnisse von TEDS-M anzuschließen und die Entwicklung der Kompetenzen von Lehrkräften in der Berufseinstiegsphase zu untersuchen. Dabei waren sowohl das Kompetenzniveau als auch die Kompetenzstruktur von Interesse, um Veränderungen, im Sinne einer Professionalisierung, erfassen zu können. Darüber hinaus lag ein Schwerpunkt auf der Entwicklung eines Videovignetten-Tests für die standardisierte Erfassung situationsspezifischer Fähigkeiten. Die Stichprobe umfasste insgesamt 171 Sekundarstufenlehrkräfte, von denen 133 an den pädagogischen Testkomponenten teilnahmen (König et al., 2014).

#### *Classroom Management Expertise*

Die Studie *Classroom Management Expertise* wurde im Jahr 2013 im Einzugsgebiet von Köln durchgeführt (König, 2015). Hierzu wurden berufstätige Lehrkräfte unterschiedlicher Schulfächer an drei Schulen befragt. Diese umfassten 119 Lehrkräfte aus einer Grundschule und zwei Schulen der Sekundarstufe.

#### *Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung*

Im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts *Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung – Heterogenität und Inklusion gestalten* (ZuS) ist an der Universität zu Köln im Handlungsfeld „Qualitätssicherung“ eine Maßnahme verortet, die sich dem hochschulweiten Monitoring der Lehramtsausbildung widmet. ZuS wird im Kontext der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen: 01JA1815 und 01JA1818). Das Bildungsmonitoring wird seit dem Sommersemester 2016 durchgeführt (Leitung: Prof. Dr. Johannes König) und zielt darauf ab, die Qualität der Lehramtsausbildung an der Universität zu Köln zu überprüfen und forschungsbasiert zu steuern (König, Doll et al., 2018; Podlecki et al.; Rühl et al., 2017).

Hierzu werden jährlich Lehramtsstudierende im Bachelor- und Masterstudium sowie Referendarinnen und Referendare unterschiedlicher Schulformen und Fächergruppen in einem Mehr-Kohorten-Längsschnitt-Design befragt. Teil der Befragung sind zum einen Tests, die affektiv-motivationale und kognitive Kompetenzfacetten erfassen, wie etwa Überzeugungen, fachdidaktisches Wissen, pädagogisches Wissen oder Inklusionswissen. Zum anderen werden Angebot, Nutzung und Qualität universitärer sowie schulpraktischer Lerngelegenheiten erhoben, um ihren Einfluss auf die Kompetenzentwicklung zu prüfen. Am Bildungsmonitoring haben seit Projektbeginn über 4.800 angehende Lehrkräfte teilgenommen. Die Analysen der vorliegenden Arbeit greifen auf eine Teilstichprobe der ersten vier Messzeitpunkte (2016, 2017,

2018 und 2019) zurück, die 277 angehende Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufen I und II umfasste.

Tabelle 2. Übersicht über Projekte und Teilstichproben der einzelnen Studien.

	Projekt				
	TEDS-U	TEDS-V	TEDS-FU	CME	ZuS
(Teil-)Stichprobe	113	98	133	119	277
Berufliches Entwicklungsstadium	Beruf	Beruf	Berufseinstieg	Beruf	Studium, Vorbereitungsdienst
Fach	Mathematik	Mathematik	Mathematik	diverse	Mathematik
Lehramtsbefähigung bis					
<i>Primarstufe</i>	-	-	-	29%	-
<i>Sekundarstufe I</i>	27%	26%	44%	35%	51%
<i>Sekundarstufe I+II</i>	71%	68%	56%	23%	49%
<i>sonstige/unbekannt</i>	3 %	4%	-	13%	-
Studie					
<i>Studie I</i>	x	-	-	-	-
<i>Studie II</i>	x	-	-	-	-
<i>Studie III</i>	x	x	x	x	-
<i>Studie IV</i>	x	x	-	-	x
<i>Studie V</i>	-	-	-	-	x

## 6.2 Instrumente

Das pädagogische Wissen wurde mithilfe des TEDS-M-Tests (König et al., 2011) erfasst, der in Abschnitt 3.1.1 beschrieben wurde. Zum Einsatz kam eine Kurzfassung des Instruments, um eine Überbeanspruchung der getesteten Lehrkräfte zu vermeiden und die Bearbeitungszeit auf etwa 20 Minuten zu begrenzen. Die Testversion wurde im Rahmen der Studie TEDS-FU entwickelt und deckte ähnliche Dimensionen und Itemschwierigkeiten ab wie die Langfassung. Sie beinhaltete 15 Aufgaben, deren Lösungen insgesamt 47 Antwort- bzw. Teilantwortitems erfassten, 28 in offenem und 19 in geschlossenem Format.

Um die situationsspezifischen, pädagogischen Fähigkeiten der Lehrkräfte zu erfassen, wurden die videobasierten Tests P\_PID (Blömeke, Hoth et al., 2015; Kaiser et al., 2015) und CME (König, 2015) verwendet, die in Abschnitt 3.1.2 skizziert wurden.

Im Bereich der fächerübergreifenden, pädagogischen Überzeugungen wurden drei unterschiedliche Dimensionen bei den Lehrkräften erhoben. Epistemologische Überzeugungen wurden mit den in TEDS-FU bereits eingesetzten Skalen erfasst (Blömeke, 2012; Grigutsch et al., 1998). Hierzu gaben die Testpersonen auf einer 6-Punkte-Skala den Grad ihrer Zustimmung

zu insgesamt zwölf Aussagen ab, die dynamische oder statische Perspektiven auf die Natur von Wissens repräsentierten. Subjektive Theorien zum Lehren und Lernen wurden ebenfalls mithilfe von fünfstufigen Einschätzungsskalen erhoben, von denen eine in sechs Items transmissionsorientierte, lehrkraftzentrierte Überzeugungen abbildete und die andere in sechs Items konstruktivistische, lernendenzentrierte (Felbrich et al., 2008). Da dieses Instrument nicht in allen Teilstichproben vorlag, wurden zusätzlich zwei vergleichbare Skalen berücksichtigt (OECD, 2009), die eine Einschätzung von 8 Aussagen auf einer 4-Punkte-Skala erforderten (für einen Überblick über die eingesetzten Instrumente s. Tabelle 3). Darüber hinaus wurde mit Blick auf diversitätsorientierte Überzeugungen von Lehrkräften ein Instrument eingesetzt, das Überzeugungen zum Umgang mit Mehrsprachigkeit in Unterricht und Gesellschaft erfasst (Roth et al., 2016). Dieses umfasste 10 Aussagen, deren Nicht-/Befürwortung die Lehrkräfte in ebenfalls auf einer 4-Punkte-Skala angeben konnten.

Pädagogische Lerngelegenheiten wurden anhand eines Instruments von König, Ligtvoet et al. (2017) erfasst, das in 37 dichotomen Items die Fachinhalte abfragt, die im Rahmen der Lehramtsausbildung behandelt wurden. Die Inhalte lassen sich den vier Dimensionen Umgang mit Heterogenität, Strukturierung von Unterricht, Leistungsbeurteilung sowie Klassenführung und Motivierung zuordnen, die auch im TEDS-M-Test für pädagogisches Wissen abgebildet sind.

Um pädagogische Merkmale von Unterrichtsprozessen zu erheben, wurde von dem Instrument Gebrauch gemacht, das im Rahmen von TEDS-Unterricht entwickelt wurde (Schlesinger et al., 2018) und in Abschnitt 3.1.3 dargestellt wurde.

Die Mathematikleistungsdaten der Schülerinnen und Schüler stammen aus den standardisierten KERMIT-Schulleistungstestungen („Kompetenzen ermitteln“), die an Hamburger Schulen in mehreren Jahrgangsstufen durchgeführt werden, ebenso wie aus den bundesweit durchgeführten, standardisierten Vergleichsarbeiten VERA („VERgleichsArbeiten“).

Tabelle 3. Untersuchte Konstrukte in den einzelnen Studien.

		Studie				
		I	II	III	IV	V
<b>Untersuchte Konstrukte</b>	<b>Instrument</b>					
Pädagogisches Wissen	König et al. (2011)	x	x	x	x	x
Situationspezifische Fähigkeiten						
<i>Allgemein pädagogisch</i>	Kaiser et al. (2015)	x	x		x	
<i>Klassenführung</i>	König (2015)	x	x		x	
Überzeugungen						
<i>Epistemologisch (dynamisch/statisch)</i>	Blömeke (2012)			x		
<i>Subjektive Theorien (transmissiv/konstruktivistisch)</i>	Felbrich et al. (2008)			x	x	
	OECD (2009)				x	
<i>Umgang mit Mehrsprachigkeit</i>	Roth et al. (2016)				x	
Pädagogische Merkmale von Unterrichtsprozessen	Schlesinger et al. (2018)		x	x		
Leistungsentwicklung von Schülerinnen und Schülern	KERMIT; VERA		x			
Lerngelegenheiten	König, Ligtvoet et al. (2017)					x

### 6.3 Darstellung der einzelnen Teilstudien und ihrer Herangehensweisen

#### 6.3.1 Studie I

Die erste Teilstudie ist 2020 unter dem Titel „Pädagogisches Wissen von berufstätigen Mathematiklehrkräften – Validierung der Konstruktrepräsentation im TEDS-M Test“ in der Zeitschrift *Diagnostica* erschienen. Sie bildet die Grundlage für die vorliegende Arbeit und widmet sich der Frage, ob der TEDS-M-Test für pädagogisches Wissen auch im Kontext berufstätiger Mathematiklehrkräfte reliabel und differenziert erfasst (Fragestellung 1.1). Hierzu wendet die Studie im Rahmen von TEDS-Unterricht ein einparametrisches Partial-Credit-Modell auf 113 Mathematiklehrkräfte an und prüft die Passung anhand der Skalen- und Item-Kennwerte.

Die daraus resultierenden Item-Schwierigkeitswerte und Personen-Fähigkeitswerte dienen als Grundlage für die Untersuchung der Frage, ob das TEDS-M-Instrument psychometrisch

geeignet ist, neben quantitativen auch qualitative Aussagen zum pädagogischen Wissen von berufstätigen Lehrkräften zu treffen (Fragenkomplex 2). Hierzu wird an die Arbeiten von Klemenz und König (2019) angeknüpft, um nach der Methode des „item difficulty modeling“ (Embretson, 2016, S. 6) ein Kompetenzniveaumodell für das pädagogische Wissen zu entwickeln. Es werden Bearbeitungsprozesse identifiziert, die im Sinne kognitiver Komplexität (vgl. Abschnitt 4.1) für die Bewältigung pädagogischer Aufgaben im Unterricht erforderlich sind. Mittels multipler Regressionsanalysen wird geprüft, ob sie die Schwierigkeit der Testitems bedeutsam erklären. Die aus der Regressionsanalyse resultierenden Regressionskoeffizienten der einzelnen Merkmalsausprägungen werden mit der Konstante aufsummiert, um Schwellenwerte für die Niveaus kognitiver Komplexität im pädagogischen Wissen zu bestimmen (vgl. Hartig, 2007; Hartig & Frey, 2012). So lassen sich den einzelnen Itemschwierigkeiten Niveaus unterschiedlich komplexer Prozesse zuordnen, die dank der IRT-Skalierung gleichzeitig zur Interpretation der Personenfähigkeitswerte herangezogen werden können.

Da in TEDS-Unterricht nur die Kurzversion des TEDS-M-Tests eingesetzt wurde, sind bestimmte Dimensionen und Ausprägungen kognitiver Komplexität aus dem Modell von Klemenz und König (2019) nur eingeschränkt repräsentiert. Während Klemenz und König (2019) den Prozess des Integrierens anhand der Nutzung unterschiedlicher Sprachregister abbilden, muss er also in dieser Studie unberücksichtigt bleiben. Stattdessen wird derjenige Teil des Modells angewendet und weiterentwickelt, der Prozesse des Differenzierens und Verbindens mehrerer Wissensselemente als Teil von kognitiver Komplexität berücksichtigt (Fragestellung 2.2): Unterschieden werden hierzu einfache Nennungen (niedrige Komplexität), partielle Verknüpfungen (mittlere Komplexität) und Verknüpfungen zu einem vollständigen Konzept (hohe Komplexität). Ob das weiterentwickelte Niveaumodell eine valide Interpretation der Testwerte erlaubt, wird schließlich mithilfe von Varianzanalysen untersucht. Diese prüfen die Annahme, dass pädagogische Wissensprofile höherer Niveaus mit stärker ausgeprägten situationsspezifischen Fähigkeiten einhergehen, wie sie für den pädagogischen Bereich etwa mit den Videotests P\_PID oder dem CME-Test erfasst werden (vgl. Fragestellung 4.1).

### 6.3.2 Studie II

Die zweite Teilstudie wurde 2021 unter dem Titel „The links between pedagogical competence, instructional quality, and mathematics achievement in the lower secondary classroom“ in der Zeitschrift *Educational Studies in Mathematics* veröffentlicht. Sie basiert auf einer

Teilstichprobe von 59 berufstätigen Lehrkräften, die im Rahmen von TEDS-Unterricht untersucht wurden. Diese hatten nicht nur an den Tests zum pädagogischen Wissen und situationsspezifischen Fähigkeiten teilgenommen, sondern auch Unterrichtbeobachtungen zugestimmt sowie einer Auswertung der Mathematikleistungsdaten ihrer insgesamt 1.220 Schülerinnen und Schüler.

Die Studie skizziert zunächst die Rasch-Skalierung des TEDS-M-Tests zum pädagogischen Wissen und des CME-Videotests zu situationsspezifischen Fähigkeiten im Bereich der Klassenführung, um ihre Eignung zu prüfen, pädagogische Kompetenzfacetten im Kontext berufstätiger Lehrkräfte reliabel und differenziert zu erfassen (Fragestellung 1.1). Davon ausgehend wird im Rahmen von Korrelationsanalysen die Frage behandelt, wie beide Facetten zueinander in Verbindung stehen (Fragestellung 1.2). Um zu prüfen, wie beide Facetten die Qualität des Unterrichts und das fachliche Lernen von Schülerinnen und Schülern beeinflussen, werden diverse Mehrebenenanalysen durchgeführt und anhand von Modellgütekriterien und Fit-Indices miteinander verglichen (Fragestellungen 1.2 und 1.3).

### 6.3.3 Studie III

Die Teilstudie III ist 2020 unter dem Titel „Profiles of teachers' general pedagogical knowledge: nature, causes, and effects on beliefs and instructional quality“ in der Zeitschrift *ZDM - Mathematics Education* erschienen. Sie greift das Desiderat auf, Wissensprofile von Lehrkräften explorativ zu untersuchen und so unterschiedliche Konstellationen von Stärken und Schwächen zu identifizieren (Fragestellung 2.3). Die Studie nimmt 462 berufstätige Lehrkräfte aus den drei Projekten TEDS-Unterricht, TEDS-FU und *Classroom Management Expertise* in den Blick, deren pädagogisches Wissen mit dem TEDS-M-Test erhoben wurde. Um unterschiedliche Stärken-Schwächen-Profile zu identifizieren, wird eine Reihe von Mixed-Rasch-Modellen angewendet. Dieser Ansatz ermöglicht es, die faktorielle Struktur des pädagogischen Wissens über alle explorierten Gruppen hinweg beizubehalten und dennoch die Möglichkeit einzuräumen, dass Items für unterschiedliche Personen unterschiedlich schwer und wahrscheinlich zu lösen sind (Lubke & Muthén, 2005; vgl. auch Abschnitt 4.2). Die ein- bis drei-Klassenmodelle, die aus den Mixed-Rasch-Modellierungen entstehen, werden anhand von Modellgüte- und Informationskriterien verglichen, um zu prüfen, ob ein homogenes Wissensprofil die Daten besser repräsentiert als mehrere heterogene Profile.

Die Vergleiche unterstreichen die Existenz von zwei signifikant unterschiedlichen Profilen pädagogischen Wissens, denen die Lehrkräfte zugeordnet werden können. Mann-Whitney *U* Tests und Kruskal-Wallis Tests werden verwendet, um die Profile auf systematische

Differenzen in den Lösungswahrscheinlichkeiten hin zu analysieren. So werden die Profile qualitativ in Form von relativen Stärken und Schwächen beschrieben, die sich in bestimmten Dimensionen des pädagogischen Wissens manifestieren. Ob die Profile auch eine valide Interpretation des pädagogischen Wissens der Lehrkräfte erlauben, wird durch weiterführende T-Tests für unabhängige Stichproben untersucht. Diese prüfen, ob die Personen, die einem Profil mit einer bestimmten Stärke zugeordnet werden, auch höhere Werte in Tests zu anderen Kompetenzfacetten, wie etwa zu pädagogischen Überzeugungen, oder Merkmalen von Unterrichtsqualität erzielen (vgl. Fragestellungen 4.2 und 4.3).

Darüber hinaus widmete sich Teilstudie III der Frage, in welchem Zusammenhang pädagogische Wissensprofile von Lehrkräften mit institutionalisierten Lerngelegenheiten stehen (Fragestellung 3.1). Hierzu wird mittels eines Pearson Chi<sup>2</sup> Tests und eines Cramer's *V* Tests geprüft, ob sich Personen unterschiedlicher Profile auch in Bezug auf Merkmale ihrer Lehramtsausbildung unterscheiden, von denen angenommen werden kann, dass sie zu unterschiedlichen Stärken und Schwächen im pädagogischen Wissen führen.

#### 6.3.4 Studie IV

Die Teilstudie IV wurde 2022 unter dem Titel „Pre- and in-service teachers' general pedagogical knowledge: Development of proficiency levels and effects on situation-specific skills and beliefs“ in der Zeitschrift *Teaching and Teacher Education* eingereicht. Ähnlich wie Studie III richtet sie den Blick auf die Frage nach der Entstehung von pädagogischen Wissensprofilen, indem sie prüft, ob sich das Erreichen bestimmter Kompetenzniveaus durch Lerngelegenheiten erklären lässt (Fragenkomplex 3). Hierzu greift sie auf das in Studie I entwickelte Niveaumodell pädagogischen Wissens zurück und wendet dieses auf 488 berufstätige und angehende Mathematiklehrkräfte an, die im Rahmen der Projekte TEDS-Unterricht, TEDS-Validierung und ZuS befragt wurden. Zur Bearbeitung der Fragestellung werden Lerngelegenheiten in Form von vier Berufsentwicklungsstadien operationalisiert, denen die angehenden und berufstätigen Lehrkräfte zugeordnet werden: Bachelor-Studium, Master-Studium, Vorbereitungsdienst und Beruf. Ein Pearson Chi<sup>2</sup> Tests wird durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen Wissensprofil und Berufsentwicklungsstadium zu überprüfen (Fragestellung 3.2).

Anknüpfend an die Ergebnisse aus Studie I wird zudem die valide Interpretation und praktische Bedeutsamkeit des Niveaumodells und der daraus ableitbaren Wissensprofile untersucht (Fragestellung 4.1). Hierzu werden diverse Varianzanalysen durchgeführt, die prüfen, ob Personen höherer Niveaus auch ausgeprägtere Werte in konstruktverwandten Tests erzielen –

wie etwa zu situationsspezifischen, pädagogischen Fähigkeiten (Fragestellung 4.1) oder diversitätsorientierten Überzeugungen (Fragestellung 4.2).

### 6.3.5 Studie V

Teilstudie V knüpft an die Analysen aus Studie IV an, um den Einfluss von individuell genutzten Lerngelegenheiten noch differenzierter zu betrachten (Fragestellung 3.3). Die Arbeit ist 2022 unter dem Titel „Die Bedeutung von Lerngelegenheiten für das Erreichen von Kompetenzniveaus im pädagogischen Wissen bei angehenden Mathematiklehrkräften“ als Beitrag im Band *Initiationen mathematikdidaktischer Forschung: Festschrift zum 70. Geburtstag von Gabriele Kaiser* erschienen.

Die Studie fokussiert eine Teilstichprobe der Studie IV, die sich aus 277 angehenden Lehrkräften im Studium und Vorbereitungsdienst zusammensetzt, die im Rahmen des Projekts ZuS befragt wurden. Sie baut auf den Niveauzuordnungen der Testpersonen auf, die bereits in Studie IV vorgenommen wurden und berücksichtigt zusätzlich die von den Lehrkräften genutzten Lerngelegenheiten, die mithilfe des Instruments von König, Ligtoet et al. (2017) erfasst wurden und unterschiedlichen Inhaltsbereichen des pädagogischen Wissens zugeordnet werden können. Beide Konstrukte werden im Rahmen einer Varianzanalyse zueinander in Bezug gesetzt, um zu prüfen, ob Personen, die signifikant mehr genutzte Lerngelegenheiten berichten, auch höhere Kompetenzniveaus erreichen.

## 7 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der dargestellten Teilstudien entlang der in Kapitel 5 entwickelten Fragenkomplexe und Fragestellungen zusammengefasst.

### 7.1 Ergebnisse zu Fragenkomplex 1

**Inwiefern ist das pädagogische Wissen, das Lehrkräfte im Rahmen ihrer Ausbildung erwerben, praktisch bedeutsam für die erfolgreiche Bewältigung beruflicher Aufgaben?**

*Zu Fragestellung 1.1: Erweist sich der TEDS-M-Test für pädagogisches Wissen als psychometrisch geeignet, um das pädagogische Wissen von berufstätigen Lehrkräften reliabel und differenziert zu erfassen?*

Der TEDS-M-Test für pädagogisches Wissen wurde in den Studien I bis IV bei berufstätigen Lehrkräften angewendet. Im Rahmen der Studien I und II wurden die Daten einer IRT-Skalierung unterzogen und hinsichtlich ihrer Reliabilität überprüft. In beiden Studien weisen die Skalierungsergebnisse zufriedenstellende Werte für die Reliabilitäten und den Item-Fit auf. Die Reliabilitäten der eindimensionalen Raschskalierung, die in Studie II vorgenommen wird, liegen bei WLE = .88 und EAP = .90. Und auch die Reliabilität der in Studie I vorgenommenen, eindimensionalen Partial-Credit-Modellierung liegt in einem akzeptablen Bereich von WLE = .68 und EAP/PV = .74. Mit Blick auf die Item-Fit-Werte lässt sich in beiden Studien feststellen, dass die Items – mit zwei Ausnahmen – Weighted-MNSQ-Werte (Weighted Mean Square) zwischen .80 und 1.20 aufweisen und daher als zufriedenstellend gelten können. Ähnliches gilt für die Trennschärfe der Items, die weitestgehend bei Werten > .20 liegen und daher als akzeptabel eingestuft werden können.

Auch die in Studie I aufgeführte mittlere Personenfähigkeit von 1.25 Logits unterstreicht, dass das Instrument sich für eine differenzierte Erfassung des pädagogischen Wissens bei berufstätigen Lehrkräften eignet. Sie liegt zwar über der mittleren Itemschwierigkeit, die im Rahmen der Skalierung auf null fixiert wurde. Da die Itemschwierigkeitswerte eine Spannweite von mehr als fünf Logits haben, deren Maximum bei 2.94 liegt, ist die mittlere Personenfähigkeit jedoch nicht im obersten Bereich anzusiedeln. Der Test kann demnach als für berufstätige Lehrkräfte gut lösbar, aber nicht zu einfach interpretiert werden.

*Zu Fragestellung 1.2: Wie hängt das pädagogische Wissen von berufstätigen Lehrkräften mit ihren situationsspezifischen, pädagogischen Fähigkeiten und der Qualität ihres Unterrichts zusammen?*

Die Frage nach dem Zusammenhang zwischen pädagogischem Wissen berufstätiger Lehrkräfte, ihren situationsspezifischen Fähigkeiten und der Qualität ihres Unterrichts wurde in Studie II unter Einsatz des CME-Videotest und des Beobachtungsinstruments von Schlesinger et al. (2018) überprüft. Die Ergebnisse aus Korrelationsanalysen zeigen, dass zwischen pädagogischem Wissen und situationsspezifischen Fähigkeiten im Bereich der Klassenführung ein positiver Zusammenhang mittlerer Effektstärke nach Cohen (1992) besteht ( $r = .48$ ;  $p < .001$ ;  $n = 59$ ). Beide Konstrukte weisen zudem positive Korrelationen mit den pädagogischen Unterrichtsqualitätsmerkmalen „kognitive Aktivierung“, „Klassenführung“ und „Lernendenunterstützung“ auf. Diese können mit  $.26 \leq r \leq .49$  als mittlere Effekte interpretiert werden. Lediglich die Korrelation zwischen situationsspezifischer Klassenführungsfähigkeit und Lernendenunterstützung stellt eine Ausnahme dar und fällt mit  $r = .11$  gering aus. Ein Vergleich der Koeffizienten verdeutlicht zudem, dass die Korrelationen zwischen pädagogischem Wissen und Unterrichtsqualität durchgängig höher ausfallen als die zwischen Unterrichtsqualität und situationsspezifischer Klassenführungsfähigkeit.

Auch die Ergebnisse der Mehrebenenanalyse unterstreichen, dass sowohl pädagogisches Wissen als auch situationsspezifische Klassenführungsfähigkeit die Unterrichtsqualität signifikant vorhersagen können. Beim pädagogischen Wissen fallen die Prädiktoren für alle drei Unterrichtsqualitätsmerkmale signifikant aus und stellen mit  $.47 \leq \beta \leq .51$  mittlere bis große Effekte dar. Die CME-Testwerte sagen hingegen nur die Dimension „kognitive Aktivierung“ signifikant vorher ( $\beta = .32$ ,  $p < .01$ ).

Weitere Belege für die Zusammenhänge zwischen pädagogischem Wissen und situationsspezifischen Fähigkeiten, sowie zwischen pädagogischem Wissen und Unterrichtsqualität werden im Rahmen der Analysen erbracht, die zur Beantwortung der Fragestellungen 4.1 und 4.3 beitragen (Studien I, III und IV). Sie werden in den entsprechenden Ergebnisdarstellungen näher erläutert.

*Zu Fragestellung 1.3: Lässt sich anhand der pädagogischen Kompetenzfacetten von berufstätigen Lehrkräften die fachliche Leistungsentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler vorhersagen?*

Die Leistungsentwicklung bei Schülerinnen und Schülern steht im Mittelpunkt der Mehrebenenanalysen von Studie II. Hierzu wird die Mathematiknote der Schülerinnen und

Schüler als abhängige Variable definiert. Auf der individuellen Ebene 1 wird die Vorjahresnote spezifiziert, während diverse Kontrollvariablen sowie die Unterrichtsqualität, die situationsspezifischen Fähigkeiten und das pädagogische Wissen der Lehrkräfte auf der übergeordneten Ebene 2 spezifiziert werden. Im Modell wird eine Pfadanalyse zugrunde gelegt, die einerseits den Effekt von Unterrichtsqualität auf die Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler abbildet, und gleichzeitig auch den Effekt zwischen Unterrichtsqualität und pädagogischen Wissenstest- bzw. CME-Testwerten berücksichtigt.

Die Stichprobengröße der Studie fällt mit  $n = 59$  für die Kompetenztests und mit  $n = 17$  bei den Unterrichtsbeobachtungen zu klein aus, um alle Faktoren und Pfade in einem gemeinsamen Mehrebenenmodell abzubilden. Daher wird für jede Kombination aus pädagogischem Wissenstest bzw. CME-Test und Unterrichtsqualitätsdimension ein separates Modell geschätzt. Die Ergebnisse zeigen, dass alle Modelle mit  $R^2 = .46$  auf der ersten Ebene und  $R^2 \geq .93$  auf der zweiten Ebene einen großen Anteil der Varianz erklären können und somit eine gute Passung aufweisen.

Die Pfadanalyse zeigt, dass die Unterrichtsqualität nicht nur, wie zuvor skizziert, durch das pädagogische Wissen und die situationsspezifischen Klassenführungsfähigkeiten vorhergesagt wird. Zusätzlich zeigt sie, dass die Unterrichtsqualität die Leistung der Schülerinnen und Schüler vorhersagt. Allerdings zeigt sich der Effekt zwischen Unterrichtsqualität und Lernen nicht für alle Qualitätsdimensionen gleichermaßen: Während sich die Dimension „kognitive Aktivierung“ als signifikanter Prädiktor herausstellt (pädagogischer Wissenstest:  $\beta = .12$ ,  $p < .01$ ; CME-Test:  $\beta = .11$ ,  $p < .01$ ), fällt der Pfad zwischen der Qualitätsdimension „Klassenführung“ und der Leistungsentwicklung nur im Modell mit dem pädagogischen Wissen und lediglich auf dem 10%-Niveau signifikant aus ( $\beta = .11$ ). Die Dimension der „Lernendenunterstützung“ hingegen erweist sich weder beim pädagogischen Wissens- noch beim CME-Test als ein signifikanter Prädiktor.

Der signifikante Prädiktor „kognitive Aktivierung“ dient als Grundlage für ein Modell, das in einem nächsten Schritt spezifiziert wird, um einen indirekten Pfad zwischen pädagogischem Wissen bzw. situationsspezifischen Klassenführungsfähigkeiten und der Leistungsentwicklung abzubilden – aber zusätzlich auch ein direkten Pfad zwischen den beiden Kompetenzfacetten und Lernen zu modellieren. Wenngleich die Modellgüte auch hier positiv bewertet werden kann ( $R^2_{Level I} = .46$ ;  $R^2_{Level II} \geq .93$ ), führt die Hinzunahme der direkten Pfade im Ergebnis dazu, dass alle statistischen Effekte auf das Lernen verschwinden. Es kann also kein Mediationseffekt der Unterrichtsqualität angenommen werden.

## 7.2 Ergebnisse zu Fragenkomplex 2

### **Wie lassen sich im pädagogischen Wissen von angehenden und berufstätigen Lehrkräften individuelle Profile identifizieren, die eine quantitative wie qualitative Interpretation ihrer Testwerte ermöglichen?**

*Zur Fragestellung 2.1: Lässt sich der von Klemenz und König (2019) entwickelte Niveaumodellierungsansatz zum pädagogischen Wissen im Kontext berufstätiger Lehrkräfte replizieren?*

Um die pädagogischen Wissensprofile berufstätiger Lehrkräfte quantitativ und qualitativ beschreiben zu können, wurde das Kompetenzniveaumodell zum pädagogischen Wissen von Klemenz und König (2019) im Rahmen von Studie I angewendet und weiterentwickelt. Hierzu wurde ein Fokus auf das Differenzieren als Teilprozess von kognitiver Komplexität gelegt, wie sie von Klemenz und König (2019) als grundlegend für die Bewältigung pädagogischer Aufgaben im Unterricht definiert wurde. Während der Prozess in der ursprünglichen Modellierung dichotom operationalisiert wurde (Anwendung eines einzelnen Wissenslements vs. Verknüpfung aller notwendigen Wissenslemente zu einem ganzheitlichen Konzept), berücksichtigt das weiterentwickelte Modell in Studie I zusätzlich partielle Verknüpfungsprozesse, in denen Testpersonen durch das Verbinden mehrerer Wissenslemente zwar Teillösungen herbeiführen, aber nicht ganzheitlich verknüpfte Konzepte anwenden.

In einer Regressionsanalyse wurde geprüft, ob sich die Schwierigkeiten der (Partial-Credit-) Items auf die modellierten Verknüpfungsprozesse und Komplexitätsabstufungen zurückführen lassen. Das Ergebnis zeigt, dass sich die Varianz der Schwierigkeiten bedeutsam durch die erforderliche kognitive Komplexität vorhersagen lässt ( $adj. R^2 = .48, F_{2, 54} = 26.72, p < .001$ ) und ein Niveaumodell auf Basis der Regressionskoeffizienten berechnet werden kann. Eine anschließende Zuordnung der getesteten Lehrkräfte zu den Niveaus unterstreicht, dass mit 84% der Großteil der Lehrkräfte Niveau II erreicht: Sie sind demnach mit hinreichender Wahrscheinlichkeit in der Lage, Items zu lösen, die partielle Verknüpfungsprozesse erfordern (mittlere Komplexität). Das oberste Niveau III wird hingegen nur von 4% der Lehrkräfte erreicht. Insgesamt sprechen die Ergebnisse dafür, dass sich der Niveaumodellierungsansatz von Klemenz und König (2019) im Kontext berufstätiger Lehrkräfte replizieren lässt und auch für diese Gruppe nicht zu einfach gehalten ist.

*Zur Fragestellung 2.2: Lässt sich der Niveaumodellierungsansatz insofern weiterentwickeln, als der darin verankerte Aspekt der kognitiven Komplexität in Form von Teilprozessen stärker ausdifferenziert werden kann?*

Die in Studie I vorgenommene Abstufung des Differenzierens ermöglicht eine Unterscheidung von Prozessen unterschiedlicher kognitiver Komplexität: Das Benennen einzelner Wissens Elemente (niedrige kognitive Komplexität), das partielle Verknüpfen von Wissens Elementen (mittlere kognitive Komplexität) und das Verbinden von Wissens Elementen zu einem ganzheitlichen Konzept (hohe kognitive Komplexität). Die Ergebnisse der zuvor skizzierten Regressionsanalyse unterstreichen, dass die gewählten Abstufungen die Schwierigkeit der Items signifikant vorhersagen, wengleich sich die hohe Komplexität als vorhersagestärker erweist ( $\beta_{\text{mittlere Komplexität}} = .27$ ;  $\beta_{\text{hohe Komplexität}} = .73$ ).

Das Niveaumodell, das sich aus dieser mehrstufigen Operationalisierung von kognitiver Komplexität für das pädagogische Wissen ableiten lässt, wurde zusätzlich in Studie IV repliziert. Auch hier ergibt die Regressionsanalyse, dass die Abstufungen die Itemschwierigkeit bedeutsam vorhersagen ( $\beta_{\text{mittlere Komplexität}} = .17$ ;  $\beta_{\text{hohe Komplexität}} = .70$ ) und das Modell als Ganzes mit 43% einen hohen Anteil der Varianz in den Itemschwierigkeiten erklärt ( $Adj. R^2 = .43$ ,  $F_{2, 81} = 32.097$ ,  $p < .001$ ). Somit erbringt Studie IV erste Validitätshinweise für die Weiterentwicklung des Kompetenzniveaumodells.

Für die weitere Prüfung der Validität der aus dem Modell abgeleiteten Testwertinterpretationen werden Varianzanalysen durchgeführt, die separat zu Fragestellung 4.1 berichtet werden. Die darin enthaltenen Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur zeigen für unterschiedliche Analysen signifikante Unterschiede zwischen Niveaus I und II. Dies kann als Beleg dafür gedeutet werden, dass das Abbilden von partiellen Verknüpfungen als Prozesse mittlerer Komplexität einen praktisch bedeutsamen Erkenntnisgewinn ermöglicht.

*Zur Fragestellung 2.3: Lassen sich durch explorative Analyseverfahren Profile identifizieren, die sich als qualitativ unterschiedliche Stärken-Schwächen-Muster im pädagogischen Wissen beschreiben lassen?*

Das Kompetenzniveaumodell, das in Studie I entwickelt wurde, erlaubt zwar eine qualitative, kriterienbezogene Interpretation der pädagogischen Wissenstestwerte von Lehrkräften, für die auch erste Validitätshinweise erbracht werden konnten. Allerdings basiert ein solches Modell auf *a priori* formulierten Annahmen dazu, welche Bearbeitungsprozesse für das Lösen bestimmter Aufgaben erforderlich sind und sich daher eignen könnten, um die Lehrkräfte entsprechend ihrer Testwerte in qualitativ unterscheidbare Profile einzuteilen. Um Profile zu

identifizieren, die auf unbeobachteten Gruppierungsmerkmalen basieren, wird in Studie III eine explorative Mischverteilungsanalyse mittels Mixed-Rasch-Modellierung durchgeführt. Ein Vergleich der Modellkennwerte des einfachen Rasch-Modells mit denen der Mixed-Rasch-Modelle spricht für die Existenz von zwei Profilen.

Die zwei identifizierten Profile unterscheiden sich sowohl quantitativ als auch qualitativ in ihrem pädagogischen Wissen. Quantitativ betrachtet unterscheiden sie sich der Höhe ihrer übergeordneten Faktorwerte zum pädagogischen Wissen ( $M_{\text{Profil 1}} = 0.293^1$ ,  $S.E._{\text{Profil 1}} = 0.108$ ), wengleich es sich dabei nur um einen kleinen Effekt handelt ( $z = 2.70$ ,  $p = .007$ , Cohen's  $d = .23$ ). Darüber hinaus unterscheiden sich die Lehrkräfte der unterschiedlichen Profile hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeiten bestimmte Items korrekt zu bearbeiten. Während die Lehrkräfte beider Profile bestimmte Items gleichermaßen wahrscheinlich lösen, zeigt sich entlang anderer Items jeweils eine deutliche Stärke bzw. Schwäche. Dies manifestiert sich beispielsweise an der Itemgruppe, die sich mit Repräsentationsmodi nach der Theorie von Bruner (1964) befasst, d.h. mit Fragen der Nutzung unterschiedlicher Darstellungsformen, um Lerninhalte auf diversen Wegen zugänglich zu machen. Während diese Items bei Lehrkräften des einen Profils zu den leichtesten gehören und mit einer durchschnittlichen Wahrscheinlichkeit von knapp 85% gelöst werden, gehören sie bei Lehrkräften des anderen Profils zu den schwersten und werden nur mit einer knapp 15-prozentigen Wahrscheinlichkeit gelöst. Ein Vergleich der Lösungswahrscheinlichkeiten aller Items unterstreicht, dass sich die Profile insgesamt in der Dimension „Umgang mit Heterogenität“ signifikant unterscheiden ( $Mdn_{\text{Profil 1}} = 13.11$ ,  $Mdn_{\text{Profil 2}} = 5.89$ ),  $U = 8.000$ ,  $p = .003$ . Diese Unterschiede sind jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, da die verglichenen Dimensionen teilweise auf geringen Itemzahlen basieren.

### **7.3 Ergebnisse zu Fragenkomplex 3**

#### **Welchen Einfluss haben pädagogische Lerngelegenheiten auf die Entwicklung pädagogischer Wissensprofile von Lehrkräften?**

*Zur Fragestellung 3.1: Lassen sich Unterschiede in Wissensprofilen mit Unterschieden in den Lerngelegenheiten erklären, die Lehrkräften institutionalisiert angeboten werden?*

Um zu prüfen, wie die in Studie III identifizierten pädagogischen Wissensprofile entstanden sein können, wurde der Ausbildungshintergrund der Lehrkräfte in den Blick genommen. Da für

---

<sup>1</sup> Da für die Mixed-Rasch-Modellierung der Mittelwert des zweiten Profils auf Null festgesetzt wurde, stellt der Mittelwert des zweiten Profils gleichzeitig die Differenz zwischen den Faktormittelwerten beider Profile dar.

die Teilstichproben der Studie nur begrenzt demographische Daten vorlagen, wurde der Ausbildungshintergrund anhand des Lehramtstyps operationalisiert, für das die Berufsqualifikation erworben wurde, ebenso wie anhand des Bundeslands, in dem sie erworben wurde. Die Operationalisierung ermöglichte eine Unterscheidung dreier Ausbildungshintergründe:

- Lehramtsausbildung *mit* mathematikdidaktischen Lerngelegenheiten zum Unterrichten in der *Primarstufe*;
- Lehramtsausbildung *mit* mathematikdidaktischen Lerngelegenheiten zum Unterrichten in der *Sekundarstufe I*;
- Lehramtsausbildung *ohne* mathematikdidaktische Lerngelegenheiten.

In der Annahme, dass eine mathematikdidaktische Lehramtsausbildung mit einer stärkeren Behandlung heterogenitätsbezogener Themen wie den Repräsentationsmodi von Bruner (1966) einhergeht, wurde ein Pearson Chi<sup>2</sup>-Test mit anschließendem Cramer's *V* Test durchgeführt. Dieser legt nahe, dass die Profile der Lehrkräfte signifikant mit ihrem mathematikdidaktischen Ausbildungshintergrund zusammenhängen (Chi Square(2) = 32.0,  $p < .001$ ,  $n = 459$ ; Cramer's  $V = .26$ ,  $p < .001$ ). Eine Lehrkraft, die mathematikdidaktische Studieninhalte während ihrer Ausbildung zumindest in grundlegenden Zügen behandelt hat, hat demnach eine 4,13-mal höhere Wahrscheinlichkeit ein Profil mit einer Stärke im Umgang mit Heterogenität aufzuweisen als eine Lehrperson, die diese Themen nicht behandelt hat.

*Zur Fragestellung 3.2: Lassen sich die Wissensprofile von Lehrkräften durch ihre Berufsentwicklungsstadien erklären?*

Etwas differenzierter als in Studie III wurden die Lerngelegenheiten der Lehrkräfte in den Studien IV und V erfasst. Um ihren Einfluss auf die Wissensprofile zu untersuchen, wurden in Studie IV ein Pearson Chi<sup>2</sup>-Test und ein Cramer's *V* Test angewendet. Diese bezogen zum einen die Kompetenzniveaus ein, denen die angehenden und berufstätigen Lehrkräfte zugeordnet wurden. Zum anderen berücksichtigten sie vier Stadien der beruflichen Entwicklung, in denen sich die Lehrkräfte befanden: Bachelor-Studium, Master-Studium, Vorbereitungsdienst, Beruf. Das Ergebnis unterstreicht einen signifikant positiven Zusammenhang ( $\chi^2(9) = 270.5$ ,  $p < .001$ ,  $n = 488$ ; Cramer's  $V = .43$ ,  $p < .001$ ): Während die meisten Bachelor-Studierenden unterhalb von Niveau I bleiben, verteilen sich die Master-Studierenden und Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst auf die verschiedenen Niveaus. Etwa die Hälfte der Master-Studierenden erreicht Niveau II. Die Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst erreichen zwar auch die Niveaus I und II, verbleiben jedoch ebenfalls zu etwa 70% unterhalb von Niveau I. Im Gegensatz dazu,

erreichen die berufstätigen Lehrkräfte zu fast 80% Niveau II und als einzige Gruppe mit knapp 10% auch das oberste Niveau III.

*Zur Fragestellung 3.3: Hängen die Wissensprofile von Lehrkräften mit ihrer individuellen Nutzung institutionalisierter Lerngelegenheiten zusammen?*

Der Zusammenhang zwischen Lerngelegenheiten und pädagogischem Wissensprofil wurde in Studie V anhand einer Teilstichprobe aus Studie IV noch differenzierter untersucht. Hierzu wurden pädagogische Lerngelegenheiten betrachtet, die die Lehramtsstudierenden, Referendarinnen und Referendare als genutzt berichten und die im Instrument von König, Ligtoet et al. (2017) in Form behandelter Studieninhalte erfasst werden. Eine einfaktorielle Varianzanalyse, die die pädagogischen Kompetenzniveaus als Faktorstufen und die Anzahl der pädagogischen Lerngelegenheiten als abhängige Variable spezifizierte, brachte signifikante Ergebnisse hervor ( $F_{2, 207} = 26.42, p < .001, \eta^2 = .20$ ). Ein bereiterer Umfang genutzter pädagogischer Lerngelegenheiten geht demnach mit einem höheren Kompetenzniveau im pädagogischen Wissen der angehenden Lehrkräfte einher.

#### **7.4 Ergebnisse zu Fragenkomplex 4**

##### **Welche Relevanz haben pädagogische Wissensprofile von Lehrkräften für weitere Kompetenzfacetten und den Unterricht?**

*Zur Fragestellung 4.1: Besteht ein Zusammenhang zwischen den pädagogischen Wissensprofilen von Lehrkräften und ihren situationsspezifischen Fähigkeiten?*

Die Ausdifferenzierung des Niveaumodells von Klemenz und König (2019) macht es möglich, pädagogische Wissensprofile von Lehrkräften dahingehend zu interpretieren, inwiefern die Lehrkräfte mit hinreichender Wahrscheinlichkeit in der Lage sind, kognitiv komplexe, unterrichtsbezogene Aufgaben erfolgreich zu lösen. In den Studien I und IV wurde eine Reihe von einfaktoriellen Varianzanalysen durchgeführt, um zu prüfen, ob sich das Erreichen höherer Niveaus auch in anderen pädagogischen Kompetenzfacetten abbildet.

Die Varianzanalysen zeigen, dass das Niveau der kognitiven Komplexität im pädagogischen Wissen auch situationsspezifische Fähigkeiten im pädagogischen Bereich erklären kann. Sowohl für den TEDS-FU-Videotest P\_PID als auch für den CME-Test zeigen sich in Studie I signifikante Mittelwertunterschiede zwischen den Niveaugruppen, die sich nach Cohen (1988) als Effekte mittlerer und großer Stärke interpretieren lassen (P\_PID:  $F_{3, 109} = 9.17, p < .001, \eta^2 = .20$ ; CME:  $F_{3, 109} = 4.98, p = .003, \eta^2 = .12$ ). In Studie IV wurden die Ergebnisse validiert, indem sowohl das Niveaumodell als auch die Varianzanalysen mit dem P\_PID- und CME-Test

anhand einer erweiterten Stichprobe repliziert wurden. Auch hier ergeben sich Effekte mittlerer Stärke, die unterstreichen, dass Lehrkräfte höherer Niveaus signifikant besser in den situationsspezifischen Tests abschneiden als Lehrkräfte niedrigerer Niveaus (P\_PID:  $F_{3, 207} = 8.32, p < .001, \eta^2 = .11$ ; CME:  $F_{3, 192} = 4.01, p = .008, \eta^2 = .06$ ).

*Zur Fragestellung 4.2: Unterscheiden sich Lehrkräfte unterschiedlicher Wissensprofile in ihren Überzeugungen?*

Für die fächerübergreifenden, pädagogischen Überzeugungsfacetten zeigt sich ebenfalls ein Effekt der Kompetenzniveaus. Dies verdeutlicht Studie IV, in der angehende Lehrkräfte, die ein höheres Niveau erreichen, auch eine signifikant stärkere Zustimmung zu Aussagen äußern, die nach Roth et al. (2016) für einen diversitätsorientierten, flexiblen Umgang mit Mehrsprachigkeit in Unterricht und Gesellschaft stehen (Unterricht:  $F_{2, 276} = 4.00, p = .019, \eta^2 = .20$ ; Gesellschaft:  $F_{3, 275} = 3.88, p = .022, \eta^2 = .12$ ).

Wenngleich dies nahelegt, dass das Niveau kognitiver Komplexität im pädagogischen Wissen einen positiven Effekt mittlerer bzw. großer Stärke auf diversitätsorientierte Überzeugungen hat, sind die Ergebnisse zu subjektiven Theorien über das Lehren und Lernen weniger eindeutig. Hierzu wurden in Studie IV Varianzanalysen durchgeführt, die konstruktivistische und transmissive Überzeugungen von Lehrkräften über die verschiedenen Niveaugruppen hinweg verglichen. Da die Stichprobe sich aus zwei Projekten zusammensetzt, in denen vergleichbare, jedoch nicht identische Testinstrumente zum Einsatz kamen, wurde die Analyse an jeder Teilstichprobe separat durchgeführt: Für TEDS-Unterricht/Validierung anhand des Instruments von Felbrich et al. (2008) und für ZuS anhand des Instruments der OECD (2009). Die Ergebnisse zeigen zwar, dass Personen höherer Niveaus eine leicht stärkere Zustimmung zu konstruktivistischen, lernendenzentrierte Aussagen äußern. Allerdings fallen die Unterschiede nicht signifikant aus (TEDS-U/V:  $F_{3, 203} = 1.80, p = \text{n.s.}$ ; ZuS:  $F_{2, 276} = 1.95, p = \text{n.s.}$ ). Mit Blick auf transmissive, eher lehrkraftzentrierte Überzeugungen zeigt sich ein durchmisches Bild: Bei den angehenden Lehrkräften der ZuS-Teilstichprobe sind höhere Kompetenzniveaus mit etwas geringeren transmissiven Überzeugungen assoziiert. Jedoch werden die Mittelwertunterschiede lediglich auf dem 10%-Niveau signifikant ( $F_{2, 276} = 2.42, p < .10, \eta^2 = .02$ ). Bei der TEDS-U/V-Teilstichprobe der berufstätigen Lehrkräfte entspricht die Rangfolge der Überzeugungswerte in keiner Richtung der Rangfolge der Niveaus, sodass sich transmissive Überzeugungen sowohl bei niedrigen als auch bei höheren Niveaus finden.

Auch für die Wissensprofile aus Studie III wurde überprüft, ob sie mit Unterschieden in den epistemologischen Überzeugungen und subjektiven Theorien der Lehrkräfte einhergingen. Aus

den T-Tests für unabhängige Stichproben geht hervor, dass Lehrkräfte, deren Profil durch eine relative Schwäche bei Aufgaben zum Umgang mit Heterogenität geprägt ist, auch stärker die Überzeugung äußern, dass (Mathematik-)Wissen statischer Natur sei,  $t(208) = -2.793$ ,  $p = .004$ , Cohen's  $d = -.38$ . Ähnliche Assoziationen zeigen sich hinsichtlich der subjektiven Theorien der Lehrkräfte: Bei Lehrkräften mit einem Profil, das eine Stärke im Umgang mit Heterogenität aufweist, zeigen sich höhere Werte bei konstruktivistischen, lernendenzentrierten Überzeugungen, sowie niedrigere Werte bei transmissiven, lehrkraftzentrierten Überzeugungen. Diese Unterschiede erweisen sich jedoch nur in Bezug auf die transmissiven Überzeugungen als signifikant,  $t(208) = -2.858$ ,  $p = .005$ , Cohen's  $d = -.40$ .

*Zur Fragestellung 4.3: Wie hängen die Wissensprofile der Lehrkräfte mit der Qualität ihres Unterrichts zusammen?*

Schließlich wurde untersucht, inwiefern die pädagogischen Wissensprofile mit pädagogischen Merkmalen von Unterrichtsqualität zusammenhängen, wie sie das Instrument von Schlesinger et al. (2018) erfasst. Die t-Tests für unabhängige Stichproben ergeben für die Dimensionen „Klassenführung“ und „Lernendenunterstützung“ nur minimale Unterschiede, die nicht signifikant ausfallen. Für die Dimension „kognitive Aktivierung“ hingegen, zeigen sich signifikante Unterschiede: Hier erzielen Lehrkräfte mit einem Profil, das mit einer Stärke im Umgang mit Heterogenität einhergeht, höhere Werte als die andere Gruppe,  $t(72) = 2.165$ ,  $p = .034$ , Cohen's  $d = -.58$ .

## 8 Diskussion

### 8.1 Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse

#### 8.1.1 Psychometrische Eignung des TEDS-M-Tests für pädagogisches Wissen für den Einsatz bei berufstätigen Lehrkräften

Ein Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit war die Frage, inwiefern sich in der Lehramtsausbildung vermitteltes pädagogisches Wissen als praktisch bedeutsam für die erfolgreiche Bewältigung unterrichtsbezogener Aufgaben von berufstätigen Lehrkräften erweist. Voraussetzung für die Untersuchung des Fragenkomplexes war die Prüfung, ob sich Instrumente wie der TEDS-M-Test für pädagogisches Wissen (König et al., 2011) psychometrisch eignen, um das Wissen von Lehrkräften mit langjähriger Berufserfahrung reliabel und differenziert zu erfassen. Die Skalierungsergebnisse der unterschiedlichen Teilstudien (I, II, IV) sprechen aufgrund zufriedenstellender WLE- bzw. EAP/PV-Reliabilitäten und akzeptabler Item-Fit-Werte insgesamt für diese Eignung. Damit schließen die Ergebnisse an die Befunde anderer Untersuchungen an, die zuvor auf Berufsschullehrkräfte in Österreich (König & Pflanzl, 2016), deutsche Lehrkräfte in der Berufseinstiegsphase (Blömeke, Hoth et al., 2015; König et al., 2014) oder deutlich kleinere Stichproben berufstätiger Lehrkräfte (König & Kramer, 2016) beschränkt waren.

#### 8.1.2 Relevanz des pädagogischen Wissens für situationsspezifische Fähigkeiten, Unterrichtsqualität und Lernen

Ausgehend von der grundsätzlichen Eignung des Instruments für die Erfassung pädagogischen Wissens von berufstätigen Lehrkräften, stellte sich die Frage nach der praktischen Bedeutsamkeit des pädagogischen Wissens für das Unterrichten und die Leistungsentwicklung von Schülerinnen und Schülern. Zunächst verdeutlichen die Ergebnisse den starken Zusammenhang zwischen pädagogischem Wissen und situationsspezifischen Fähigkeiten im Bereich der Klassenführung. Sie reißen sich in Befunde ein, die unter Einsatz des CME-Instruments im Kontext von Lehramtsstudierenden und kleineren Gruppen von Lehrkräften im Vorbereitungsdienst und Beruf erbracht wurden (König & Kramer, 2016; Kramer et al., 2017). Gleichzeitig knüpfen sie auch an Befunde an, die unter Einsatz anderer pädagogischer Wissens- und Videotests bei angehenden Lehrkräften erbracht wurden (König et al., 2014; Voss et al., 2014).

Hinweise für den Zusammenhang zwischen pädagogischem Wissen, situationsspezifischen Klassenführungsfähigkeiten und pädagogischen Unterrichtsmerkmalen konnten ebenfalls

erbracht werden. Während sich beim pädagogischen Wissen für alle Dimensionen von Unterrichtsqualität signifikante Zusammenhänge feststellen ließen, erwiesen sich die Zusammenhänge zwischen situationsspezifischen Fähigkeiten nur in der Dimension „kognitive Aktivierung“ als signifikant. Für das pädagogische Wissen entsprechen die Ergebnisse demnach bisherigen Erkenntnissen aus Studium und Vorbereitungsdienst (Depaepe & König, 2018; Lenske et al., 2017; Voss et al., 2014). Für die situationsspezifischen Klassenführungsfähigkeiten sind diese insofern erwartungswidrig, als ein Effekt auf Klassenführungsaspekte von Unterrichtsqualität zu erwarten wäre. Dies legt einerseits die inhaltliche Verwandtschaft der Konstrukte nahe, andererseits aber auch Analysen, die anhand anderer Messinstrumente zur Unterrichtsqualität durchgeführt wurden (König & Kramer, 2016; Voss et al., 2014). Dass die Ergebnisse aus Studie II von dieser Annahme abweichen, kann möglicherweise auf zwei Punkte zurückgeführt werden. Zum einen basieren die Analysen zur Unterrichtsqualität auf einer verhältnismäßig kleinen Teilstichprobe von nur 17 beobachteten Lehrkräften. Zum anderen liegt für die Dimension „Klassenführung“ nur eine geringe Varianz in den Daten vor, die daher rühren kann, dass sich hauptsächlich Lehrkräfte für Beobachtungen zur Verfügung gestellt haben, deren Unterricht während der Beobachtungen tendenziell ohne größere Störungen verlief.

Die weiterführende Frage nach dem Effekt der pädagogischen Kompetenzfacetten auf das fachliche Lernen der Schülerinnen und Schüler lässt sich zunächst positiv beantworten: Für das pädagogische Wissen und die situationsspezifischen Klassenführungsfähigkeiten zeigten sich direkte Effekte auf die Leistungsentwicklung der Lernenden. Auch für die kognitive Aktivierung ließ sich in einem ersten Schritt ein Effekt auf die Leistungsentwicklung feststellen. Allerdings verschwanden diese Effekte auf die Leistungsentwicklung, als die Einflüsse von Wissen und situationsspezifischen Fähigkeiten als Pfade modelliert wurden, die über die Unterrichtsqualität vermittelt und indirekt auf die Leistung wirkten. Die Ergebnisse schließen somit nicht an die von Lenske et al. (2016) an, die im Bereich des Physikunterrichts für einen Mediationseffekt der Unterrichtsqualität sprechen. Auch hier besteht ein möglicher Erklärungsansatz für die erwartungswidrigen Ergebnisse in der geringen Zahl der Fälle, die den Unterrichtsqualitätswerten zugrunde liegen.

### 8.1.3 Identifikation von pädagogischen Wissensprofilen für die quantitative und qualitative Interpretation von Testwerten

#### *Kompetenzniveaumodellierung*

Ein Teilziel dieser Arbeit war es Ansätze zu explorieren, mit Hilfe derer das pädagogische Wissen von Lehrkräften anhand des TEDS-M-Tests sowohl quantitativ als auch qualitativ interpretiert werden können. Hierzu wurde das Kompetenzniveaumodell von Klemenz und König (2019) zunächst in Teilen weiterentwickelt, um die kognitive Komplexität, die im Sinne des Differenzierens für die Lösung unterrichtsbezogener Aufgaben benötigt wird, in mehreren Abstufungen abzubilden. Im Gegensatz zum Ansatz von Klemenz und König (2019) wurde dabei allerdings keine Dichotomisierung mehrstufiger Items vorgenommen, um niedrige bzw. hohe Komplexität darzustellen. Stattdessen wurden die mehrstufigen Items beibehalten und mittels eines Partial-Credit-Modells skaliert, das es erlaubte die (Kategorie-)Schwierigkeit von Teillösungen erst in das Regressions- und anschließend in das Niveaumodell einzubeziehen.

Die Ergebnisse aus Studie I unterstreichen zwei zentrale Punkte: Zum einen replizieren sie das Niveaumodell Klemenz und König (2019) in Grundzügen und unterstreichen, dass es sich auch im Kontext von berufstätigen Lehrkräften eignet, um pädagogisches Wissen kriterienbezogen zu beschreiben. Darüber hinaus sprechen die auf dem differenzierten Modell aufbauenden Varianzanalysen dafür, dass sich die vorgenommene Abstufung der kognitiven Komplexität valide interpretieren lässt. Dass die Unterschiede zwischen niedriger und mittlerer Komplexität signifikant wurden, unterstreicht die praktische Relevanz der Ausdifferenzierung. Gleichzeitig ist zu erwähnen, dass die Unterschiede zwischen dem mittleren und dem obersten Komplexitätsniveau nicht signifikant ausfielen. Ein möglicher Erklärungsansatz liegt hier in der geringen Fallzahl von nur 5 Lehrkräften in der obersten Niveaugruppe. Ungeachtet dessen liefert die erfolgreiche Replizierung des weiterentwickelten Niveaumodells in bei der erweiterten Stichprobe von 462 angehenden und berufstätigen Lehrkräften (Studie IV) einen wichtigen Validitätshinweis.

#### *Mischverteilungsanalyse*

Die Kompetenzniveaumodellierung ermöglicht es zwar, Wissensprofile von Lehrkräften qualitativ zu identifizieren. Interpretationen auf Basis dieser Profile sind jedoch auf *a priori* definierte Merkmale und Bearbeitungsprozesse beschränkt, sodass die vorliegende Arbeit zusätzlich einen explorativen Ansatz zur Identifikation von Wissensprofilen verfolgte. Der Vergleich von Mixed-Rasch-Modellierungen brachte zwei unterschiedliche Stärken-Schwächen-Profile zum Vorschein, die die Daten der Lehrkräfte signifikant besser

repräsentierten als ein homogenes Profil, das davon ausging, dass die Aufgaben des pädagogischen Wissenstests allen Lehrkräften gleichermaßen leicht bzw. schwer fielen. Die beiden Profile zeichneten sich durch eine relative Stärke bzw. Schwäche in der pädagogischen Wissensdimension „Umgang mit Heterogenität“ aus. Diese Auslegung der Profile konnte im Rahmen weiterführender Analysen validiert werden (vgl. Abschnitt 7.4).

#### 8.1.4 Bedeutung von Lerngelegenheiten für Wissensprofile

Die Herausarbeitungen der pädagogischen Wissensprofile durch das Niveaumodell und die Mixed-Rasch-Modellierung wurden durch Analysen zum Einfluss von Lerngelegenheiten ergänzt (Studien III, IV, V). Wenngleich die Lerngelegenheiten in den drei Studien unterschiedlich operationalisiert wurden, unterstreichen die Ergebnisse allesamt den signifikant positiven Zusammenhang zwischen Lehramtsausbildung und pädagogischen Wissensprofilen. Die Ergebnisse schließen somit an Befunde zur Entwicklung pädagogischen Wissens bei angehenden Lehrkräften in Studium und Referendariat an (Blömeke & Kaiser, 2012; König, Hanke et al., 2022; König, Ligtoet et al., 2017; König & Seifert, 2012; Tachtsoglou & König, 2018; Watson et al., 2018). Gleichzeitig bildet Studie IV erstmalig das pädagogische Wissen von angehenden Lehrkräften aus Bachelor-Studium, Master-Studium und Vorbereitungsdienst gemeinsam mit berufstätigen Lehrkräften ab. Die Tatsache, dass sich ausschließlich berufstätige Lehrkräfte auf dem höchsten Niveau wiederfinden, spricht dafür, dass die Entwicklung pädagogischen Wissens sich auch weit über Studium und Vorbereitungsdienst hinaus fortsetzt.

#### 8.1.5 Bedeutung von Wissensprofilen für Überzeugungen, situationsspezifische Fähigkeiten und Unterrichtsqualität

Dafür, dass pädagogische Wissensprofile auch von Bedeutung für andere pädagogische Kompetenzfacetten sind, sprechen die Ergebnisse der unterschiedlichen Gruppenvergleiche (Studien I, III, IV). Sowohl beim Ansatz der Kompetenzniveaumodellierung als auch beim Mixed-Rasch-Modell gingen qualitative Unterschiede im pädagogischen Wissen auch mit Unterschieden in fächerübergreifenden, pädagogischen Überzeugungen einher. Je ausgeprägter die kognitive Komplexität im pädagogischen Wissen der Lehrkräfte war, desto erfolgreicher lösten sie situationsspezifische Aufgaben im pädagogischen Bereich und desto stärker manifestierten sich diversitätsorientierte Überzeugungen.

Zusammenhänge mit diversitätsorientierten Überzeugungen zeigten sich auch bei den Wissensprofilen, die von einer relativen Stärke bzw. Schwäche in der Dimension „Umgang mit Heterogenität“ geprägt sind. Lehrkräfte, deren Profil eine relative Schwäche im Umgang mit

Heterogenität aufwies, vertraten stärker lehrkraftzentrierte und statische Überzeugungen als Lehrkräfte, deren Profil in dieser Dimension eine Stärke aufwies. Die Ergebnisse entsprechen im Groben den Erkenntnissen, die aus der Forschung zu Überzeugungen und Fachwissen bzw. Fachdidaktikwissen vorliegen und die dafür sprechen, dass ausgeprägteres Professionswissen mit eher konstruktivistischen, dynamischen Überzeugungen assoziiert ist (Blömeke, 2012; Blömeke et al., 2014). Sie stimmen zudem mit dem Ergebnis von Voss et al. (2011) überein, dass umfangreicheres pädagogisches Wissen mit weniger transmissionsorientierten Überzeugungen einhergeht. Allerdings ist anzumerken, dass nicht alle Befunde erwartungskonform ausgefallen sind, wie etwa in Studie IV, wo die Überzeugungswerte der berufstätigen Lehrkräfte teilweise in ihrer Rangfolge inkonsistent waren. Ein Erklärungsansatz besteht hier in der Größe der Stichprobe bzw. der Teilgruppen, die je nach Niveau bei nur neun Personen lag und dazu geführt haben könnte, dass Ausreißern ein verzerrendes Gewicht zuteilwurde.

Abschließend zeigte sich, dass den Wissensprofilen auch für die Unterrichtsqualität eine Bedeutung zukommt. So deuteten die Vergleiche aus Studie III darauf hin, dass eine Stärke im Umgang mit Heterogenität sich in einer signifikant stärkeren kognitiven Aktivierung niederschlägt. Dies entspricht grundsätzlich den Befunden jüngerer Untersuchungen, die einen Einfluss von pädagogischem Wissen auf Unterrichtsqualitätsmerkmale berichten (Depaepe & König, 2018; Gindele & Voss, 2017; König & Pflanzl, 2016; Voss et al., 2014). Allerdings stellen diese vornehmlich Einflüsse auf die Dimensionen „Lernendenunterstützung“ und „Klassenführung“ bisher fest, nicht jedoch auf die Dimension „kognitive Aktivierung“.

## 8.2 Limitationen

### 8.2.1 Stichprobe und Datenlage

Im Zentrum der vorliegenden Arbeit standen die berufstätigen Lehrkräfte, die im Rahmen von TEDS-Unterricht/Validierung befragt und beobachtet wurden. Wenngleich es sich insgesamt um 211 Lehrkräfte handelt, zu denen Daten zum pädagogischen Wissen vorlagen, sind einige Einschränkungen anzumerken, die mit dem Datensatz verbunden sind. Zum einen lag zum Zeitpunkt der Studien I, II und III nicht der gesamte TEDS-Unterricht/Validierung-Datensatz vor, sondern nur der Teildatensatz zu TEDS-Unterricht, der 113 Personen umfasste. Dies führte dazu, dass die Gruppen, die sich aus der Kompetenzniveaumodellierung ergaben, teilweise sehr klein ausfielen (bspw. Studie I:  $n_{\text{Niveau } <1} = 3$ ,  $n_{\text{Niveau III}} = 5$ ). Entsprechend basieren auch die Ergebnisse der anschließenden Varianzanalysen auf sehr kleinen, ungleich verteilten Gruppen. Ein ähnliches Problem ergibt sich auch in Studie IV, die zwar auf dem Gesamtdatensatz von

TEDS-Unterricht/Validierung aufbaut, aber in der Niveaumodellierung weiterhin kleine Randgruppen umfasst.

Die Stichprobe führt auch in einzelnen Teilskalen zu Einschränkungen in der Datenbasis. So konnten die Analysen zur Unterrichtsqualität (Studien II und III) nur auf Basis von 17 Lehrkräften durchgeführt werden, die sich für eine Unterrichtsbeobachtung bereit erklärt hatten. Hier ist von einer starken Selbstselektion auszugehen, die die Daten positiv verzerren könnte. Die Vermutung verstärkt sich mit Blick auf die Varianz in den Daten, die bspw. für die Dimension „Klassenführung“ sehr gering ausfällt.

In Ergänzung zum Kerndatensatz wurden für die Studien weitere Datensätze aus anderen Projekten einbezogen (vgl. Abschnitt 6.1). Dies brachte etwa in Studie III den Vorteil einer breiteren Basis zur explorativen Mischverteilungsanalyse mit sich, begrenzte aber im Umkehrschluss die Möglichkeiten in den Validierungsanalysen, da die demographischen Daten sehr ungleich erhoben bzw. verteilt waren. In Studie IV ermöglichte die Hinzunahme der Daten aus dem Kölner Projekt ZuS, verschiedene Berufsentwicklungsstadien in einem Modell abzubilden. Gleichzeitig führte sie dazu, dass aufgrund teilweise unterschiedlicher Instrumente keine vollständigen Daten zu den untersuchten Konstrukten vorlagen. Daher waren einige Varianzanalysen auf ein Teildatensatz begrenzt. Dort, wo es möglich war, wurden vergleichbare Instrumente zum selben Konstrukt analysiert, wie etwa zu den transmissiven bzw. konstruktivistischen Überzeugungen, die für TEDS-Unterricht/Validierung mit dem Instrument von Felbrich et al. (2008) erfasst worden waren und für ZuS mit dem Instrument der TALIS-Studie (OECD, 2009).

Mit Blick auf die Analyse von Kompetenzniveaus und Lerngelegenheiten ist einschränkend hervorzuheben, dass es sich beim Datensatz von Studie IV und V nicht um einen Längsschnittdatensatz handelt. Zwar verfolgt das in ZuS integrierte Bildungsmonitoring ein längsschnittliches Design, bei dem die angehenden Lehrkräfte jährlich befragt werden. Allerdings begrenzte sich die Analyse in den beiden Studien auf eine Teilstichprobe angehender Lehrkräfte für Mathematik in den Sekundarstufen I und II, die nicht im Längsschnitt betrachtet wurde.

### 8.2.2 Instrumente

Mit Blick auf die eingesetzten Instrumente sind drei Aspekte als Limitation zu berücksichtigen. Zum einen wurde nur eine Kurzfassung des TEDS-M-Tests für pädagogisches Wissen (König et al., 2011) eingesetzt, um eine Überbeanspruchung der getesteten Lehrkräfte zu vermeiden. Wenngleich die Kurzfassung sich in vielen Studien bewährt hat, so führte sie doch für die

qualitative Analyse der Wissensprofile dazu, dass bestimmte Modellaspekte aus den Analysen ausgeschlossen oder nur mit Vorsicht interpretiert werden konnten. Beispielsweise konnte derjenige Aspekt des Niveaumodells von Klemenz und König (2019) nicht modelliert werden, der sich mit den sprachlichen Anforderungen der Aufgaben befasst – jedoch als Teil der kognitiven Komplexität im Sinne des *Integrierens* (Da'as et al., 2018) relevant wäre (die Analysen von Klemenz und König (2019) basieren auf der Verwendung der ungekürzten Langfassung des TEDS-M-Testinstruments). In Bezug auf die Profile der Mixed-Rasch-Modellierung zeigt sich ein ähnliches Problem: Hier basieren die Profilvergleiche teilweise auf sehr kleinen Itemzahlen, die etwa bei den inhaltlichen Dimensionen pädagogischen Wissens zwischen 3 und 12 Items pro Dimension schwanken.

Die Operationalisierung der Lerngelegenheiten wurde in den Studien teilweise sehr unterschiedlich vorgenommen. In Studie III lagen hierzu nur wenige Informationen vor, sodass zentrale Analysekatoren lediglich anhand der Lehramtsqualifikation und der Bundeslandangaben zum Studium in grober Form rekonstruiert werden konnten. In Studie IV und V lagen mit der Berufsentwicklungsphase und dem Instrument von König, Ligtvoet et al. (2017) zwar differenziertere Daten zu den genutzten Lerngelegenheiten vor. Allerdings beschränkten sich diese auf die Teilstichprobe der angehenden Lehrkräfte, sodass die berufstätigen aus den Analysen ausgeschlossen werden mussten. Demnach fehlen weiterhin differenzierte Analysen zur Entwicklung von pädagogischen Wissensprofilen im Beruf. Auch ist zur eingesetzten Skala von König, Ligtvoet et al. (2017) anzumerken, dass dieses die Breite der Studieninhalte abbildet, die behandelt wurden. Sie erlaubt jedoch keine Aussagen zum Einfluss der Formate und der Qualität der Lerngelegenheiten, wie sie etwa in Klemenz et al. (2019) zugrundegelegt wurden.

### **8.3 Ausblick**

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die vorliegende Arbeit wichtige Forschungsbedarfe adressiert und Lücken in ersten Schritten schließt, auch wenn einige Ergebnisse aufgrund von Stichprobengrößen oder den Designs der eingesetzten Instrumente noch mit Vorsicht zu interpretieren sind. Sie liefert einen wichtigen Beleg dafür, dass der TEDS-M-Test für pädagogisches Wissen (König 2011) auch bei berufstätigen Lehrkräften ein reliables Messinstrument darstellt, mit dem pädagogisches Wissen zudem differenziert erfasst werden kann. Darüber hinaus wurden zwei Ansätze dazu entwickelt, wie pädagogische Wissenstestwerte anhand von Wissensprofilen nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ beschreibbar gemacht werden können. Es konnte gezeigt werden, dass sowohl der Ansatz der

Kompetenzniveaumodellierung (Embretson, 2016; Hartig & Frey, 2012) als auch der Mixed-Rasch-Modellierung (Ayala & Santiago, 2017; Rost, 1990) hierzu geeignet sind. Auch verdeutlichen die Analysen, dass beide Ansätze gleichermaßen Erkenntnisse dazu ermöglichen, wie Wissensprofile sich entwickeln und sich auf andere Facetten pädagogischer Kompetenz auswirken.

Zukünftige Arbeiten können diesen Erkenntnisgewinn weiter ausbauen, indem sie die in 8.2 aufgeführten Limitationen zumindest in Teilen beheben. So würde der Einsatz der Langfassung des TEDS-M-Tests für pädagogisches Wissen (König 2011) es ermöglichen, auch den Teil des Niveaumodells von Klemenz König bei berufstätigen Lehrkräften anzuwenden, der sich mit kognitiver Komplexität im Sinne des Integrierens befasst und durch die sprachlichen Anforderungsniveaus der Aufgaben operationalisiert wurde. Eine breitere Itembasis würde es auch ermöglichen, die explorative Analyse mittels Mixed-Rasch-Modellierung inhaltlich zu stärken und umfänglicher interpretierbar zu machen.

Bezüglich der Mixed-Rasch-Modellierung empfiehlt sich auch ungeachtet der Itembasis eine Replikationsstudie. Im Gegensatz zum Kompetenzniveaumodell, das in Studie IV repliziert und somit validiert wurde, umfasst die vorliegende Arbeit nur eine Studie zum Mixed-Rasch-Modellierungsansatz. Eine Möglichkeit den Ansatz zu replizieren böte der Datensatz aus Studie IV, der neben TEDS-Unterricht/Validierung auch das ZuS-Projekt berücksichtigt. Brächte die explorative Analyse auch in diesem Kontext mehr als ein Wissensprofil zum Vorschein, ließe sich der Zusammenhang zwischen Lerngelegenheiten und Profilen ebenso analysieren wie in Studie V zu den Kompetenzniveaus. Die Replikation des Mixed-Rasch-Modellierungsansatzes anhand des Datensatzes aus Studie IV böte zudem die Möglichkeit, die beiden hier behandelten Ansätze zur Analyse von Wissensprofilen miteinander zu vergleichen und hinsichtlich der Vor- und Nachteile sowie des potenziellen Erkenntnisgewinns zu kontrastieren. Ein solcher Vergleich könnte auch zur Validierung des Niveaumodells beitragen, indem einem Vorschlag von Rost (2007) gefolgt würde: Er empfiehlt eine explorative Mischverteilungsanalyse, wie beispielsweise eine Mixed-Rasch-Modellierung, um Items zu identifizieren, die Personen trotz unterschiedlicher Profile und Gesamtleistungswerte gleichermaßen schwer fallen. Diese Schnittpunkte zwischen den Profilen seien als Übergangsschwellen von einem Niveau zum nächsten interpretierbar. Eine Analyse der Itemmerkmale böte anschließend eine datenbasierte Grundlage für die Weiterentwicklung des Kompetenzniveaumodells.

Mit Blick auf die kognitive Komplexität könnte in weiteren Analysen geprüft werden, ob sich auch weitere kognitive Prozesse in das Niveaumodell integrieren lassen, die Lehrkräfte zur

Bewältigung unterrichtsbezogener Aufgaben benötigen. Die hier zugrunde gelegte Konzeptualisierung der kognitiven Komplexität könnte etwa um den Aspekt der hierarchischen Komplexität erweitert werden, wie sie im *Model of Hierarchical Complexity* von Commons (2007) und Commons et al. (2008) ausgearbeitet wurde. So würde nicht nur die Anzahl der verknüpften Wissens Elemente berücksichtigt, sondern auch die Anzahl und Art der Operationen, die zur Bearbeitung nacheinander durchgeführt werden müssen.

Darüber hinaus sollte der Zusammenhang zwischen Profilen und Lerngelegenheiten noch differenzierter betrachtet werden, indem nicht nur – wie in Studie V – ein Gesamtwert für die inhaltliche Breite der behandelten Studieninhalte genutzt wird, sondern stattdessen diverse Werte zu den einzelnen Teildimensionen pädagogischen Wissens. Zudem könnte auch der Einfluss der Art und Qualität von Lerngelegenheiten untersucht werden (vgl. Klemenz et al., 2019; König et al., 2012). Für die Gruppe der berufstätigen Lehrkräfte wäre die Entwicklung und Anwendung eines vergleichbaren Instruments wünschenswert, das neben den Studieninhalten auch berufsbegleitende Fortbildungen einschließt (vgl. Richter et al., 2013; Richter et al., 2014). Längsschnittanalysen könnten weiterhin Aufschluss darüber geben, wie sich die Profile derselben Lehrkräfte über die Lerngelegenheiten hinweg weiterentwickeln (vgl. Klemenz et al., 2019).

Um die Relevanz von pädagogischen Wissensprofilen für die Qualität von Unterricht differenzierter zu prüfen, empfiehlt es sich vergleichbare Analysen anhand von größeren Unterrichtsbeobachtungs-Stichproben durchzuführen. Da es sich bei dem in TEDS-Unterricht entwickelten Instrument von Schlesinger et al. (2018) um ein noch junges Instrument handelt, könnte es sich zudem lohnen, die Analysen mit einem zweiten Instrument zu kontrastieren und beispielsweise Einschätzungsbögen von Lehrkräften oder Lernenden (bspw. Depaepe & König, 2018; König & Pflanzl, 2016) einzusetzen. Insbesondere Aspekte zum Umgang mit Heterogenität sollten in den eingesetzten Instrumenten differenziert erfasst werden, da sich diese Dimension sowohl in den Profilen selbst als auch mit Blick auf Unterrichtsqualität und Überzeugungen als bedeutsam erwiesen hat.

#### **8.4 Implikationen für die Aus- und Fortbildung von Lehrkräften**

Die vorliegende Arbeit unterstreicht die Existenz und Relevanz quantitativ wie qualitativ unterschiedlicher Wissensprofile von angehenden und berufstätigen Lehrkräften. Gleichzeitig gibt sie Hinweise darauf, dass diese Profile in ihrer Entwicklung beeinflussbar sind. Die Lehramtsaus- und -fortbildung könnte solche Wissensprofile nutzen, um Lehrkräfte individuell hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen zu untersuchen und zu beraten. Darauf aufbauend

könnten Lerngelegenheiten so auf Profile zugeschnitten werden, dass sie die Entwicklung bestimmter kognitiver Prozesse oder pädagogischer Wissensdimensionen fördern und eine individualisierte Kompetenzentwicklung ermöglichen.

Die verschiedenen Ergebnisse zum Umgang mit Heterogenität unterstreichen zudem, dass dieser Dimension des pädagogischen Wissens eine besondere Bedeutung für die Überzeugungen von Lehrkräften und ihre Unterrichtsqualität zukommt – die wiederum beide eng mit dem Lernen verknüpft sind (Baumert et al., 2010; Lenske et al., 2016; Praetorius et al., 2018). Allerdings zeigen Befragungen von Lehrkräften, dass viele sich von der Lehramtsausbildung auf den Umgang mit Heterogenität nicht ausreichend vorbereitet fühlen: So geben beispielsweise im Rahmen der PISA-Erhebung 2018 mehr als 37% der befragten deutschen Lehrkräfte an, dass Ansätze für individualisiertes Lernen nicht Teil ihrer Ausbildung waren, und knapp die Hälfte, dass sie für diesen Bereich einen mittleren oder großen Fortbildungsbedarf sehen (Mang et al., 2021). In anderen diversitätsbezogenen Bereichen, wie dem Unterrichten von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Bedürfnissen oder dem Unterrichten in einem multikulturellen bzw. multilingualen Umfeld, wird der Bedarf noch deutlicher. Bei beidem geben die Lehrkräfte zu über 70% an, dass die Thematik nicht Teil ihrer Lehramtsausbildung war, und über 50% bestätigen einen mittleren oder hohen Fortbildungsbedarf (Mang et al., 2021).

Mit solchen Ergebnissen ist Deutschland kein Einzelfall: International betrachtet, besuchten etwa 42% der in PISA 2018 befragten Schülerinnen und Schüler eine Schule, an der Lehrkräfte angaben, Fortbildungen im Bereich „Gleichheit und Vielfalt“ zu benötigen (Brussino, 2021). Im Rahmen von TALIS 2018 berichtete im Schnitt nur ein Viertel der Lehrkräfte, sich gut oder sehr gut auf das Unterrichten in kulturell und sprachlich diversen Klassen vorbereitet zu fühlen (OECD, 2019). Dennoch stellt sich die Frage, wie die Kompetenzentwicklung in diesem Bereich in der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften sichergestellt werden kann.

Im Jahr 2014 verabschiedete die KMK eine überarbeitete Fassung der „Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften“, in der die Erfordernisse von Inklusion und Vielfalt ausdrücklich berücksichtigt wurden (KMK, 2014a; 2014b). Allerdings wird nur in wenigen Bundesländern per Lehrkräftebildungsgesetz oder Prüfungsverordnung für das erste Staatsexamen konkretisiert, in welchem Umfang (bspw. ECTS-Punkte) der Umgang mit Heterogenität in der Lehramtsausbildung behandelt werden soll (Felske, 2021). Ähnliches gilt für Fortbildungen von berufstätigen Lehrkräften: Zu diesen besteht nur in den wenigsten Bundesländern eine Verpflichtung, die mit einer konkreten Vorgabe zum Umfang verknüpft ist

(Kuschel et al., 2020). Diversität wird nur in nur zwei Bundesländern und lediglich im weitesten Sinne unter dem Begriff der Inklusion als Themenschwerpunkt vorgegeben (KMK, 2017).

Solche offen gehaltenen Vorgaben schaffen Gestaltungsspielräume für die Aus- und Fortbildung, die von den angehenden und berufstätigen Lehrkräften genutzt werden können. Allerdings stellen sie nicht automatisch sicher, dass entsprechende Angebote genutzt werden und ausreichen, um die notwendigen Kompetenzen zu entwickeln. Politik und Wissenschaft sollten daher anhand zukünftiger Befragungen, wie beispielweise PISA 2022, prüfen, ob sich die Wahrnehmungen von Lehrkräften seit den Reformen verändert haben. Dies gilt insbesondere für Lehrkräfte, die im Studium von den Reformen profitiert haben können und entsprechend am Anfang ihrer Berufspraxis stehen. Zusätzlich könnten Studien prüfen, ob sich die Wahrnehmungen von Lehrkräften je nach Bundesland unterscheiden. Dies könnte Aufschluss darüber geben, inwiefern konkretere Vorgaben zur Behandlung des Themenkomplexes Heterogenität in Aus- oder Fortbildung förderlich für die Kompetenzentwicklung sind und ob sich möglicherweise eine Konkretisierung von Vorgaben auf Länderebene empfiehlt.

## Literaturverzeichnis

- Ainley, J. & Carstens, R. (2018). *Teaching and Learning International Survey (TALIS) 2018 Conceptual Framework* (OECD Education Working Papers No. 187). Paris. OECD Publishing. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/799337c2-en.pdf?expires=1547203405&id=id&accname=guest&checksum=23452C0C50E2D75110A292347887CDAA> <https://doi.org/10.1787/799337c2-en>
- Allison, D. J., Morfitt, G. & Demaerschalk, D. (1996). *Cognitive Complexity and Expertise: Relationships between External and Internal Measures of Cognitive Complexity and Abstraction, and Responses to a Case Problem*. Paper presented at The Annual Meeting of the AERA, New York.
- Anderson, L. & Krathwohl, D. R. (Hrsg.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Ayala, R. J. de, Kim, S.-H., Stapleton, L. M. & Dayton, C. M. (2011). Differential item functioning: A mixture distribution conceptualization. *International Journal of Testing*, 2(3-4), 243–276. <https://doi.org/10.1080/15305058.2002.9669495>
- Ayala, R. J. de & Santiago, S. Y. (2017). An introduction to mixture item response theory models. *Journal of school psychology*, 60, 25–40. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2016.01.002>
- Ball, D. L., Hill, H. C. & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(3), 14–46.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>
- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–54). Waxmann.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M. & Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133–180. <https://doi.org/10.3102/0002831209345157>
- Baumert, J., Kunter, M., Brunner, M., Krauss, S., Blum, W. & Neubrand, M. (2004). Mathematikunterricht aus der Sicht der PISA-Schülerinnen und -Schüler und ihrer

- Lehrkräfte. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner & M. Neubrand (Hrsg.), *PISA 2003: Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 314–354). Waxmann.
- Beck, B. & Klieme, E. (Hrsg.). (2007). *Sprachliche Kompetenzen: Konzepte und Messung: DESI-Studie (Deutsch Englisch Schülerleistungen International)*. Beltz Verlag.
- Bieri, J., Atkins, A., Briar, S., Leaman, R., Miller, H. & Tripodi, T. (1966). *Clinical and Social Judgment: The Discrimination of Behavioral Information*. Wiley.
- Bischoff, S., Brühwiler, C. & Baer, M. (2005). Videotest zur Erfassung «adaptiver Lehrkompetenz». *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 23(3), 283–397.
- Blömeke, S. (2003, 10. Dezember). *Lehrerausbildung – Lehrerhandeln – Schülerleistungen: Perspektiven nationaler und internationaler empirischer Bildungsforschung*. Antrittsvorlesung. Humboldt-Universität, Berlin.
- Blömeke, S. (2012). Does greater teacher knowledge lead to student orientation? The relationship between teacher knowledge and teacher beliefs. In J. König (Hrsg.), *Teachers' pedagogical beliefs: Definition and operationalisation - connections to knowledge and performance - development and change* (S. 15–35). Waxmann.
- Blömeke, S., Buchholtz, N., Suhl, U. & Kaiser, G. (2014). Resolving the chicken-or-egg causality dilemma: The longitudinal interplay of teacher knowledge and teacher beliefs. *Teaching and Teacher Education*, 37, 130–139.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.10.007>
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3–13.  
<https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- Blömeke, S., Hoth, J., Döhrmann, M., Busse, A., Kaiser, G. & König, J. (2015). Teacher change during induction: Development of beginning primary teachers' knowledge, beliefs and performance. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 287–308. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9619-4>
- Blömeke, S., Jentsch, A., Ross, N., Kaiser, G. & König, J. (2022). Opening up the black box: Teacher competence, instructional quality, and students' learning progress. *Learning and Instruction*, 79, 101600. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101600>
- Blömeke, S. & Kaiser, G. (2012). Homogeneity or heterogeneity? Profiles of opportunities to learn in primary teacher education and their relationship to cultural context and outcomes. *ZDM Mathematics Education*, 44(3), 249–264.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-011-0378-6>

- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.). (2008). *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer: Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare*. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung. Waxmann.
- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.). (2010). *TEDS-M 2008: Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich*. Waxmann.
- Blömeke, S., Lehmann, R., Seeber, S., Schwarz, B., Kaiser, G., Felbrich, A. & Müller, C. (2008). Niveau- und institutionenbezogene Modellierungen des fachbezogenen Wissens. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer: Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare*. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung (S. 105–134). Waxmann.
- Blömeke, S., Müller, C., Felbrich, A. & Kaiser, G. (2010). Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *TEDS-M 2008: Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich* (S. 219–246). Waxmann.
- Blömeke, S., Paine, L., Houang, R. T., Hsieh, F.-J., Schmidt, W. H., Tatto, M. T., Bankov, K., Cedillo, T., Cogan, L., Han, S. I., Santillan, M. & Schwille, J. (2008). Future teachers' competence to plan a lesson: First results of a six-country study on the efficiency of teacher education. *ZDM Mathematics Education*, 40(5), 749–762.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-008-0123-y>
- Blömeke, S., Suhl, U. & Döhrmann, M. (2012). Zusammenfügen was zusammengehört. Kompetenzprofile am Ende der Lehrerausbildung im internationalen Vergleich. *Zeitschrift für Pädagogik*, 58(4), 422–440.
- Borko, H. & Putnam, R. T. (1996). Learning to teach. In D. Berliner & R. C. Calfee (Hrsg.), *Handbook of educational psychology* (S. 673–708). Macmillan Library Reference USA.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte: Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Huber-Psychologie-Forschung. Huber.
- Brühwiler, C. (2014). *Adaptive Lehrkompetenz und schulisches Lernen: Effekte handlungssteuernder Kognitionen von Lehrpersonen auf Unterrichtsprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler*. Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 91. Waxmann.

- Brühwiler, C., Hollenstein, L., Affolter, B., Biedermann, H. & Oser, F. (2017). Welches Wissen ist unterrichtsrelevant? Validierung dreier Messinstrumente zur Erfassung des pädagogisch-psychologischen Wissens. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 7(3), 209–228.
- Bruner, J. S. (1964). The course of cognitive growth. *American Psychologist*, 19, 1–15.  
<https://doi.org/10.1037/h0023276>
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Brussino, O. (2021). *Building capacity for inclusive teaching* (OECD Education Working Papers Nr. 256). <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/57fe6a38-en.pdf?expires=1657885906&id=id&accname=guest&checksum=B76637B475BD5B3DE87AE082D6BCEC1B> <https://doi.org/10.1787/57fe6a38-en>
- Cauet, E. (2016). *Testen wir relevantes Wissen? Zusammenhang zwischen dem Professionswissen von Physiklehrkräften und gutem und erfolgreichem Unterrichten. Studien zum Physik- und Chemielernen: Bd. 204*. Logos Verlag Berlin GmbH.
- Cheng, S.-L. & Chang, H.-C. (2010). Cognitive complexity implications for research on sustainable competitive advantage. *Journal of Business Research*, 63(1), 67–70.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.02.016>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Aufl.). Erlbaum.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159.
- Commons, M. L. (2007). Introduction to the model of hierarchical complexity. *Behavioral Development Bulletin*, 13(1), 1–6. <https://doi.org/10.1037/h0100493>
- Commons, M. L., Goodheart, E. A., Pekker, A., Dawson, T. L., Draney, K. & Adams, K. M. (2008). Using Rasch scaled stage scores to validate orders of hierarchical complexity of balance beam task sequences. *Journal of applied measurement*, 9(2), 182–199.
- Da'as, R., Schechter, C. & Qadach, M. (2018). Switching Cognitive Gears: School Leaders' Cognitive Complexity. *NASSP Bulletin*, 102(3), 181–203.  
<https://doi.org/10.1177/0192636518794297>
- Davier, M. & Carstensen, C. H. (Hrsg.). (2007). *Statistics for Social and Behavioral Sciences. Multivariate and mixture distribution Rasch models: Extensions and applications*. Springer Science + Business Media LLC. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-49839-3>
- Depaepe, F. & König, J. (2018). General pedagogical knowledge, self-efficacy and instructional practice: Disentangling their relationship in pre-service teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 69, 177–190.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.10.003>

- Dicke, T., Parker, P. D., Holzberger, D., Kunina-Habenicht, O., Kunter, M. & Leutner, D. (2015). Beginning teachers' efficacy and emotional exhaustion: Latent changes, reciprocity, and the influence of professional knowledge. *Contemporary Educational Psychology*, 41, 62–72. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.11.003>
- Embretson, S. (2007). Mixed Rasch models for measurement in cognitive psychology. In M. Davier & C. H. Carstensen (Hrsg.), *Statistics for Social and Behavioral Sciences. Multivariate and mixture distribution Rasch models: Extensions and applications* (S. 235–253). Springer Science + Business Media LLC. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-49839-3\\_15](https://doi.org/10.1007/978-0-387-49839-3_15)
- Embretson, S. (2016). Understanding examinees' responses to items: Implications for measurement. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 35(3), 6–22. <https://doi.org/10.1111/emip.12117>
- Emmer, E. T. & Stough, L. M. (2001). Classroom Management: A Critical Part of Educational Psychology, With Implications for Teacher Education. *Educational Psychologist*, 36(2), 103–112. [https://doi.org/10.1207/S15326985EP3602\\_5](https://doi.org/10.1207/S15326985EP3602_5)
- Eye, A. von (1999). Kognitive Komplexität - Messung und Validität. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 20(2), 81–96.
- Felbrich, A., Müller, C. & Blömeke, S. (2008). Epistemological beliefs concerning the nature of mathematics among teacher educators and teacher education students in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 40(5), 763–776. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0153-5>
- Felske, C. (2021, 4. November). *Erste Ergebnisse der Begleitforschung im Programm ‚Lehramt.International‘*. Deutscher Akademischer Austauschdienst, Berlin. [https://daad-projektleitertagung2021.de/wp-content/uploads/2021/11/7-9Felske\\_Erste\\_Ergebnisse\\_Lehramt\\_WS.pdf](https://daad-projektleitertagung2021.de/wp-content/uploads/2021/11/7-9Felske_Erste_Ergebnisse_Lehramt_WS.pdf)
- Gabriel, K. (2014). *Videobasierte Erfassung von Unterrichtsqualität im Anfangsunterricht der Grundschule: Klassenführung und Unterrichtsklima in Deutsch und Mathematik*. Kassel University Press.
- Geiser, C. (2010). *Datenanalyse mit Mplus: Eine anwendungsorientierte Einführung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gindele, V. & Voss, T. (2017). Pädagogisch-psychologisches Wissen: Zusammenhänge mit Indikatoren des beruflichen Erfolgs angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 108(6), 255–272. <https://doi.org/10.1007/s35834-017-0192-5>

- Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19(1), 3–45.  
<https://doi.org/10.1007/BF03338859>
- Grossman, P. L. & Richert, A. E. (1988). Unacknowledged knowledge growth: A re-examination of the effects of teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 4(1), 53–62.
- Hartig, J. (2007). Skalierung und Definition von Kompetenzniveaus. In B. Beck & E. Klieme (Hrsg.), *Sprachliche Kompetenzen: Konzepte und Messung: DESI-Studie (Deutsch Englisch Schülerleistungen International)* (S. 83–99). Beltz Verlag.
- Hartig, J. & Frey, A. (2012). Konstruktvalidierung und Skalenbeschreibung in der Kompetenzdiagnostik durch die Vorhersage von Aufgabenschwierigkeiten. *Psychologische Rundschau*, 63(1), 43–49. <https://doi.org/10.1026/0033-3042/a000109>
- Hascher, T. (2014). Forschung zur Wirksamkeit der Lehrerbildung. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (2. Aufl., 542-571). Waxmann.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Helmke, A. (2007). *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern* (6. Aufl.). *Schulisches Qualitätsmanagement*. Klett Kallmeyer.
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (4. Aufl.). *Schule weiterentwickeln, Unterricht verbessern Orientierungsband*. Klett Kallmeyer.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88–140. <https://doi.org/10.3102/00346543067001088>
- Holodynski, M., Steffensky, M., Gold, B., Hellermann, C., Sunder, C., Fiebranz, A., Meschede, N., Glaser, O., Rauterberg, T., Todorova, M., Wolters, M. & Möller, K. (2017). Lernrelevante Situationen im Unterricht beschreiben und interpretieren: Videobasierte Erfassung professioneller Wahrnehmung von Klassenführung und Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht. In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals: Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven* (S. 283–302). Springer Fachmedien Wiesbaden.

- Holzberger, D., Philipp, A. & Kunter, M. (2013). How teachers' self-efficacy is related to instructional quality: A longitudinal analysis. *Journal of Educational Psychology*, *105*(3), 774–786. <https://doi.org/10.1037/a0032198>
- Hopmann, S. & Riquarts, K. (Hrsg.). (1995). *Didaktik und/oder Curriculum: Grundprobleme einer international-vergleichenden Didaktik*. Beltz Juventa.
- Huber, G. L. & Mandl, H. (1978). Differenziertheit und Integriertheit des Konstrukts der kognitiven Komplexität. In H. Mandl & G. L. Huber (Hrsg.), *Kognitive Komplexität: Bedeutung, Weiterentwicklung, Anwendung* (S. 219–247). Hogrefe.
- Kaiser, G., Blömeke, S., König, J., Busse, A., Döhrmann, M. & Hoth, J. (2017). Professional competencies of (prospective) mathematics teachers—cognitive versus situated approaches. *Educational Studies in Mathematics*, *94*(2), 161–182. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9713-8>
- Kaiser, G., Busse, A., Hoth, J., König, J. & Blömeke, S. (2015). About the complexities of video-based assessments: Theoretical and methodological approaches to overcoming shortcomings of research on teachers' competence. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *13*(2), 369–387. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9616-7>
- Kaiser, G. & König, J. (2019). Competence measurement in (Mathematics) teacher education and beyond: implications for policy. *Higher Education Policy*, *32*(4), 597–615. <https://doi.org/10.1057/s41307-019-00139-z>
- Kaiser, G. & König, J. (2020). Analyses and validation of central assessment instruments of the research program TEDS-M. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, H. A. Pant, M. Toepper & C. Lautenbach (Hrsg.), *Student Learning in German Higher Education: Innovative Measurement Approaches and Research Results* (S. 29–51). Springer VS.
- Kauertz, A., Fischer, H., Mayer, J., Sumfleth, E. & Walpuski, M. (2010). Standardbezogene Kompetenzmodellierung in den Naturwissenschaften der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, *19*, 135–153.
- Kersting, N. B., Givvin, K. B., Thompson, B. J., Santagata, R. & Stigler, J. W. (2012). Measuring usable knowledge: Teachers' analyses of mathematics classroom videos predict teaching quality and student learning. *American Educational Research Journal*, *49*(3), 568–589. <https://doi.org/10.3102/0002831212437853>
- Kleickmann, T., Großschedl, J., Harms, U., Heinze, A., Herzog, S., Hohenstein, F., Köller, O., Kröger, J., Lindmeier, A., Loch, C., Mahler, D., Möller, J., Neumann, K., Parchmann, I., Steffensky, M., Taskin, V. & Zimmermann, F. (2014).

- Professionswissen von Lehramtsstudierenden der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer: Testentwicklung im Rahmen des Projekts KiL. *Unterrichtswissenschaft*, 42(3), 280–288.
- Klemenz, S. & König, J. (2019). Modellierung von Kompetenzniveaus im pädagogischen Wissen bei angehenden Lehrkräften: Zur kriterialen Beschreibung von Lernergebnissen der fächerübergreifenden Lehramtsausbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 65(3), 355–377. <https://doi.org/10.3262/ZP1903355>
- Klemenz, S., König, J. & Schaper, N. (2019). Learning opportunities in teacher education and proficiency levels in general pedagogical knowledge: new insights into the accountability of teacher education programs. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 31(2), 221–249. <https://doi.org/10.1007/s11092-019-09296-6>
- Klieme, E. & Rakoczy, K. (2008). Empirische Unterrichtsforschung und Fachdidaktik. Outcome-orientierte Messung und Prozessqualität des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54(222-237).
- Klusmann, U., Kunter, M., Voss, T. & Baumert, J. (2012). Berufliche Beanspruchung angehender Lehrkräfte: Die Effekte von Persönlichkeit, pädagogischer Vorerfahrung und professioneller Kompetenz. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 26(4), 275–290. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000078>
- König, J. (2010). Lehrerprofessionalität: Konzepte und Ergebnisse der internationalen und deutschen Forschung am Beispiel fachübergreifender, pädagogischer Kompetenzen. In J. König & B. Hofmann (Hrsg.), *DGLS-Beiträge: Bd. 11. Professionalität von Lehrkräften: Was sollen Lehrkräfte im Lese- und Schreibunterricht wissen und können?*. Deutsche Gesellschaft für Lesen und Schreiben.
- König, J. (Hrsg.). (2012). *Teachers' pedagogical beliefs: Definition and operationalisation - connections to knowledge and performance - development and change*. Waxmann.
- König, J. (2013). First comes the theory, then the practice? On the acquisition of general pedagogical knowledge during initial teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(4), 999–1028. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9420-1>
- König, J. (2014a). *Designing an international instrument to assess teachers' general pedagogical knowledge (GPK): Review of studies, considerations, and recommendations*. Technical paper prepared for the ITEL project. Paris. OECD. <http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=EDU/CERI/CD/RD%282014%293/REV1&doclanguage=en>

- König, J. (2014b). Forschung zum Erwerb von pädagogischem Wissen angehender Lehrkräfte in der Lehrerbildung. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (2. Aufl., S. 614–641). Waxmann.
- König, J. (2015). Measuring classroom management expertise (CME) of teachers: A video-based assessment approach and statistical results. *Cogent Education*, 2(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2014.991178>
- König, J. (2018). Erziehungswissenschaft und der Erwerb professioneller Kompetenz angehender Lehrkräfte. In J. Böhme, C. Cramer & C. Bressler (Hrsg.), *Erziehungswissenschaft und Lehrerbildung im Widerstreit* (S. 62–81). Klinkhardt.
- König, J. & Blömeke, S. (2009). Pädagogisches Wissen von angehenden Lehrkräften: Erfassung und Struktur von Ergebnissen der fachübergreifenden Lehrerbildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12(3), 499–527. <https://doi.org/10.1007/s11618-009-0085-z>
- König, J. & Blömeke, S. (2012). Eine Antwort (nicht nur) auf die Testkritik am „Pädagogischen Unterrichtswissen“. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15(4), 793–806. <https://doi.org/10.1007/s11618-012-0330-8>
- König, J., Blömeke, S. & Kaiser, G. (2015). Early career mathematics teachers' general pedagogical knowledge and skills: Do teacher education, teaching experience, and working conditions make a difference? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 331–350. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9618-5>
- König, J., Blömeke, S., Klein, P., Suhl, U. & Busse, A. (2014). Is teachers' general pedagogical knowledge a premise for noticing and interpreting classroom situations? A video-based assessment approach. *Teaching and Teacher Education*, 38, 76–88. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.11.004>
- König, J., Blömeke, S., Paine, L., Schmidt, W. H. & Hsieh, F.-J. (2011). General pedagogical knowledge of future middle school teachers: On the complex ecology of teacher education in the United States, Germany, and Taiwan. *Journal of Teacher Education*, 62(2), 188–201. <https://doi.org/10.1177/0022487110388664>
- König, J., Bremerich-Vos, A., Buchholtz, C., Fladung, I. & Glutsch, N. (2020). Pre-service teachers' generic and subject-specific lesson-planning skills: On learning adaptive teaching during initial teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 43(2), 131–150. <https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1679115>
- König, J., Bremerich-Vos, A., Buchholtz, C. & Glutsch, N. (2020). General pedagogical knowledge, pedagogical adaptivity in written lesson plans, and instructional practice

- among preservice teachers. *Journal of Curriculum Studies*, 1–23.  
<https://doi.org/10.1080/00220272.2020.1752804>
- König, J., Buchholtz, C. & Dohmen, D. (2015). Analyse von schriftlichen Unterrichtsplanungen: Empirische Befunde zur didaktischen Adaptivität als Aspekt der Planungskompetenz angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18(2), 375–404. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0625-7>
- König, J., Darge, K., Klemenz, S. & Seifert, A. (2018). Pädagogisches Wissen von Lehramtsstudierenden im Praxissemester: Ziel schulpraktischen Lernens? In J. König, M. Rothland & N. Schaper (Hrsg.), *Learning to Practice, Learning to Reflect? Ergebnisse aus der Längsschnittstudie LtP zur Nutzung und Wirkung des Praxissemesters in der Lehrerbildung* (S. 287–323). Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-19536-6\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-658-19536-6_11)
- König, J., Doll, J., Buchholtz, N., Förster, S., Kaspar, K., Rühl, A.-M., Strauß, S., Bremerich-Vos, A., Fladung, I. & Kaiser, G. (2018). Pädagogisches Wissen versus fachdidaktisches Wissen? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 21(3), 1–38. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0765-z>
- König, J., Gerhard, K., Melzer, C., Rühl, A.-M., Zenner, J. & Kaspar, K. (2017). Erfassung von pädagogischem Wissen für inklusiven Unterricht bei angehenden Lehrkräften: Testkonstruktion und Validierung. *Unterrichtswissenschaft*, 45(4), 223–242.
- König, J., Hanke, P., Glutsch, N., Jäger-Biela, D., Pohl, T., Becker-Mrotzek, M., Schabmann, A. & Waschewski, T. (2022). Teachers' professional knowledge for teaching early literacy: conceptualization, measurement, and validation. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.1007/s11092-022-09393-z>
- König, J. & Klemenz, S. (2015). Der Erwerb von pädagogischem Wissen bei angehenden Lehrkräften in unterschiedlichen Ausbildungskontexten: Zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung in Deutschland und Österreich. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18(2), 247–277. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0623-9>
- König, J. & Kramer, C. (2016). Teacher professional knowledge and classroom management: On the relation of general pedagogical knowledge (GPK) and classroom management expertise (CME). *ZDM Mathematics Education*, 48(1-2), 139–151. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0705-4>
- König, J., Ligtvoet, R., Klemenz, S. & Rothland, M. (2017). Effects of opportunities to learn in teacher preparation on future teachers' general pedagogical knowledge: Analyzing

- program characteristics and outcomes. *Studies in Educational Evaluation*, 53, 122–133. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.03.001>
- König, J. & Pflanzl, B. (2016). Is teacher knowledge associated with performance? On the relationship between teachers' general pedagogical knowledge and instructional quality. *European Journal of Teacher Education*, 39(4), 419–436. <https://doi.org/10.1080/02619768.2016.1214128>
- König, J., Rothland, M. & Schaper, N. (Hrsg.). (2018). *Learning to Practice, Learning to Reflect? Ergebnisse aus der Längsschnittstudie LtP zur Nutzung und Wirkung des Praxissemesters in der Lehrerbildung*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19536-6>
- König, J., Santagata, R., Scheiner, T., Adleff, A.-K., Yang, X. & Kaiser, G. (2022). Teacher noticing: A systematic literature review of conceptualizations, research designs, and findings on learning to notice. *Educational Research Review*, 36, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100453>
- König, J. & Seifert, A. (Hrsg.). (2012). *Lehramtsstudierende erwerben pädagogisches Professionswissen: Ergebnisse der Längsschnittstudie LEK zur Wirksamkeit der erziehungswissenschaftlichen Lehrerausbildung*. Waxmann.
- König, J., Tachtsoglou, S. & Seifert, A. (2012). Individuelle Voraussetzungen, Lerngelegenheiten und der Erwerb von pädagogischem Professionswissen. In J. König & A. Seifert (Hrsg.), *Lehramtsstudierende erwerben pädagogisches Professionswissen: Ergebnisse der Längsschnittstudie LEK zur Wirksamkeit der erziehungswissenschaftlichen Lehrerausbildung* (S. 235–284). Waxmann.
- Kozhevnikov, M. (2007). Cognitive styles in the context of modern psychology: toward an integrated framework of cognitive style. *Psychological Bulletin*, 133(3), 464–481. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.3.464>
- Kramer, C., König, J., Kaiser, G., Ligtvoet, R. & Blömeke, S. (2017). Der Einsatz von Unterrichtsvideos in der universitären Ausbildung: Zur Wirksamkeit video- und transkriptgestützter Seminare zur Klassenführung auf pädagogisches Wissen und situationsspezifische Fähigkeiten angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(S1), 137–164. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0732-8>
- Krauss, S., Bruckmaier, G., Lindl, A., Hilbert, S., Binder, K., Steib, N. & Blum, W. (2020). Competence as a continuum in the COACTIV study: the “cascade model”. *ZDM*, 52(2), 311–327. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01151-z>

- Krauss, S., Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Jordan, A. & Löwen, K. (2004). COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung*. Waxmann.
- Kunina-Habenicht, O., Lohse-Bossenz, H., Kunter, M., Dicke, T., Förster, D., Gößling, J., Schulze-Stocker, F., Schmeck, A., Baumert, J., Leutner, D. & Terhart, E. (2012). Welche bildungswissenschaftlichen Inhalte sind wichtig in der Lehrerbildung? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15(4), 649–682.  
<https://doi.org/10.1007/s11618-012-0324-6>
- Kunina-Habenicht, O., Schulze-Stocker, F., Kunter, M., Baumert, J., Leutner, D., Förster, D., Lohse-Bossenz, H. & Terhart, E. (2013). Die Bedeutung der Lerngelegenheiten im Lehramtsstudium und deren individuelle Nutzung für den Aufbau des bildungswissenschaftlichen Wissens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 59(1), 1–23.
- Kunter, M. (2011). Forschung zur Lehrermotivation. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 536–539). Waxmann.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W. & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann.
- Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Klusmann, U., Krauss, S., Blum, W., Jordan, A. & Neubrand, M. (2005). Der Mathematikunterricht der PISA-Schülerinnen und -Schüler: Schulformunterschiede in der Unterrichtsqualität. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8(4), 502–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-005-0156-8>
- Kunter, M. & Klusmann, U. (2010). Die Suche nach dem kompetenten Lehrer - ein personenzentrierter Ansatz. In W. Bos (Hrsg.), *Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung: Festschrift für Jürgen Baumert* (S. 207–230). Waxmann.
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T. & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 805–820.  
<https://doi.org/10.1037/a0032583>
- Kunter, M., Kunina-Habenicht, O., Baumert, J., Dicke, T., Holzberger, D., Lohse-Bossenz, H., Leutner, D., Schulze-Stocker, F. & Terhart, E. (2017).

- Bildungswissenschaftliches Wissen und professionelle Kompetenz in der Lehramtsausbildung: Ergebnisse des Projektes BilWiss. In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals: Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven* (S. 37–54). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Kunter, M. & Voss, T. (2011). Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 85–113). Waxmann.
- Kuschel, J., Richter, D. & Lazarides, R. (2020). Wie relevant ist die gesetzliche Fortbildungsverpflichtung für Lehrkräfte? Eine empirische Untersuchung zur Fortbildungsteilnahme in verschiedenen deutschen Bundesländern. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 10(2), 211–229. <https://doi.org/10.1007/s35834-020-00274-3>
- Lauermann, F. & König, J. (2016). Teachers' professional competence and wellbeing: Understanding the links between general pedagogical knowledge, self-efficacy and burnout. *Learning and Instruction*, 45, 9–19.
- Leijen, Ä., Malva, L., Pedaste, M. & Mikser, R. (2022). What constitutes teachers' general pedagogical knowledge and how it can be assessed: A literature review. *Teachers and Teaching*, 28(2), 206–225. <https://doi.org/10.1080/13540602.2022.2062710>
- Lenske, G., Wagner, W., Wirth, J., Thillmann, H., Cauet, E., Liepertz, S. & Leutner, D. (2016). Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens für die Qualität der Klassenführung und den Lernzuwachs der Schüler/innen im Physikunterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 19(1), 211–233. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0659-x>
- Lenske, G., Wirth, J. & Leutner, D. (2017). Zum Einfluss des pädagogisch-psychologischen Professionswissens auf die Unterrichtsqualität und das situationale Interesse der Schülerinnen und Schüler. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 7(3), 229–253. <https://doi.org/10.1007/s35834-017-0200-9>
- Lohse-Bossenz, H., Holzberger, D., Kunina-Habenicht, O., Seidel, T. & Kunter, M. (2018). Wie fach(un)abhängig ist bildungswissenschaftliches Wissen? Messinvarianz und fachspezifische Unterschiede. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 21(5), 991–1019. <https://doi.org/10.1007/s11618-018-0817-z>

- Lubke, G. H. & Muthén, B. (2005). Investigating population heterogeneity with factor mixture models. *Psychological methods*, 10(1), 21–39. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.10.1.21>
- Mandl, H. & Huber, G. L. (1978). Kognitive Komplexität: Einleitung, Übersicht, Diskussionslinien. In H. Mandl & G. L. Huber (Hrsg.), *Kognitive Komplexität: Bedeutung, Weiterentwicklung, Anwendung* (S. 9–32). Hogrefe.  
[https://www.researchgate.net/profile/Heinz-Mandl/publication/305640603\\_Kognitive\\_Komplexitaet\\_Einleitung\\_Ubersicht\\_Diskussionslinien/links/5797334008aeb0ffcd06cbf4/Kognitive-Komplexitaet-Einleitung-Uebersicht-Diskussionslinien.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Heinz-Mandl/publication/305640603_Kognitive_Komplexitaet_Einleitung_Ubersicht_Diskussionslinien/links/5797334008aeb0ffcd06cbf4/Kognitive-Komplexitaet-Einleitung-Uebersicht-Diskussionslinien.pdf)
- Mang, J., Seidl, L., Schiepe-Tiska, A., Tupac-Yupanqui, A., Ziernwald, L., Doroganova, A., Weis, M., Diedrich, J., Heine, J.-H., González Rodríguez, E. & Reiss, K. (2021). *PISA 2018 Skalenhandbuch. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Waxmann.  
<https://doi.org/10.25656/01:23923>
- Martinez, J. & Dong, S. (2020). An investigation of multicultural counseling competence development among graduate-level counseling students through mindfulness, cognitive complexity, and cognitive flexibility. *International Journal for the Advancement of Counselling*, 42(3), 292–306. <https://doi.org/10.1007/s10447-020-09400-2>
- McDonnell, L. M. (1995). Opportunity to learn as a research concept and a policy instrument. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 17(3), 305–322.  
<https://doi.org/10.3102/01623737017003305>
- Moosbrugger, H. & Kelava, A. (Hrsg.). (2012). *Springer-Lehrbuch. Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-20072-4>
- Morin, A. J. S. & Marsh, H. W. (2014). Disentangling shape from level effects in person-centered analyses: An illustration based on university teachers' multidimensional profiles of effectiveness. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 22(1), 39–59. <https://doi.org/10.1080/10705511.2014.919825>
- Mulder, R., Sauer, S. & Kempka, F. (2017). FALKO-PA: Ein Instrument aus flexibel einsetzbaren Vignetten zur Erfassung pädagogischer Kompetenzen. In S. Krauss, A. Lindl, A. Schilcher, M. Fricke, A. Göhring, B. Hofmann, P. Kirchhoff, R. H. Mulder & J. Baumert (Hrsg.), *FALKO: Fachspezifische Lehrerkompetenzen: Konzeption von Professionswissenstests in den Fächern Deutsch, Englisch, Latein, Physik, Musik,*

- Evangelische Religion und Pädagogik: Mit neuen Daten aus der COACTIV-Studie* (S. 337–380). Waxmann.
- OECD. (2009). *Creating effective teaching and learning environments: First results from TALIS*. OECD Publishing.
- OECD. (2019). *TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners*. TALIS. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1d0bc92a-en>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Pflanzl, B., Thomas, A. & Matischek-Jauk, M. (2013). Pädagogisches Wissen und pädagogische Handlungskompetenz. *Erziehung & Unterricht*, 163(1/2), 40–46.
- Podlecki, A.-M., Zenner, J., Strauß, S., Kaspar, K. & König, J. *ZuS - Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung Köln (Teilprojekt Qualitätssicherung). Skalendokumentation zum Fragebogen des hochschulweiten Bildungsmonitorings, Messzeitpunkt 2, Teil A*. Köln. Universität zu Köln. [https://kups.ub.uni-koeln.de/7854/1/ZuS\\_BilMo\\_T2\\_Skalendokumentation\\_A.pdf](https://kups.ub.uni-koeln.de/7854/1/ZuS_BilMo_T2_Skalendokumentation_A.pdf)
- Praetorius, A.-K., Klieme, E., Herbert, B. & Pinger, P. (2018). Generic dimensions of teaching quality: The German framework of Three Basic Dimensions. *ZDM Mathematics Education*, 47, 97. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0918-4>
- Prenzel, M., Häußler, P., Rost, J. & Senkbeil, M. (2002). Der PISA-Naturwissenschaftstest: Lassen sich die Aufgabenschwierigkeiten vorhersagen? *Unterrichtswissenschaft*, 30(2), 120–135.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. P. Sikula, T. Buttery & E. Guyton (Hrsg.), *Handbook of research on teacher education: A project of the Association of Teacher Educators* (2. Aufl., S. 102–106). Macmillan Library Reference USA.
- Richter, D., Böhme, K., Bastian-Wurzel, J., Pant, H. A. & Stanat, P. (2014). *IQB-Ländervergleich 2011: Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Humboldt-Universität zu Berlin, Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen.
- Richter, D., Engelbert, M., Weirich, S. & Anand Pant, H. (2013). Differentielle Teilnahme an Lehrerfortbildungen und deren Zusammenhang mit professionsbezogenen Merkmalen von Lehrkräften *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27(3), 193–207. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000104>

- Rost, J. (1990). Rasch models in latent classes: An integration of two approaches to item analysis. *Applied Psychological Measurement*, 14(3), 271–282.  
<https://doi.org/10.1177/014662169001400305>
- Rost, J. (2004). Psychometrische Modelle zur Überprüfung von Bildungsstandards anhand von Kompetenzmodellen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 50(5), 662–678.
- Rost, J. (2007). Definition von Kompetenzniveaus mit Hilfe von Mischverteilungsmodellen. In B. Beck & E. Klieme (Hrsg.), *Sprachliche Kompetenzen: Konzepte und Messung: DESI-Studie (Deutsch Englisch Schülerleistungen International)* (S. 100–106). Beltz Verlag.
- Rost, J. & Erdfelder, E. (1996). Mischverteilungsmodelle. In E. Erdfelder (Hrsg.), *Handbuch Quantitative Methoden* (S. 333–348). Beltz - Psychologie Verlags Union.  
<https://doi.org/10.25521/HQM26>
- Roth, H. J., Gantefort, C., Winter, C., Karduck, S., Terhart, H., Trompeta, M. & Wolfgarten, T. (2016). *MehrKita - Mehrsprachigkeit in Kölner Kindertagesstätten*. Universität zu Köln, Köln.
- Rühl, A.-M., Förster, S., Strauß, S., Kaspar, K. & König, J. (2017). *ZuS - Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung Köln (Teilprojekt Qualitätssicherung). Skalendokumentation zum Fragebogen des hochschulweiten Bildungsmonitorings, Messzeitpunkt 1, Teil A*. Köln. Universität zu Köln. [https://kups.ub.uni-koeln.de/7412/1/ZuS\\_BilMo\\_T1\\_Skalendokumentation\\_A.pdf](https://kups.ub.uni-koeln.de/7412/1/ZuS_BilMo_T1_Skalendokumentation_A.pdf)
- Schlesinger, L. & Jentsch, A. (2016). Theoretical and methodological challenges in measuring instructional quality in mathematics education using classroom observations. *ZDM Mathematics Education*, 48(1-2), 29–40. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0765-0>
- Schlesinger, L., Jentsch, A., Kaiser, G., König, J. & Blömeke, S. (2018). Subject-specific characteristics of instructional quality in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 47(1), 133. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0917-5>
- Schmotz, C., Felbrich, A. & Kaiser, G. (2010). Überzeugungen angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *TEDS-M 2008: Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich* (S. 279–306). Waxmann.
- Seidel, T. & Stürmer, K. (2014). Modeling and measuring the structure of professional vision in preservice teachers. *American Educational Research Journal*, 51(4), 739–771.  
<https://doi.org/10.3102/0002831214531321>

- Seifert, A., Hilligus, A. & Schaper, N. (2009). Entwicklung und psychometrische Überprüfung eines Messinstruments zur Erfassung pädagogischer Kompetenzen in der universitären Lehrerbildung. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 2(1), 82–103.
- Seifert, A. & Schaper, N. (2010). Überprüfung eines Kompetenzmodells und Messinstruments zur Strukturierung allgemeiner pädagogischer Kompetenz in der universitären Lehrerbildung. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 3(2), 179–198.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.). (2014a). *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz im Bereich Lehrerbildung und Inklusion: Übersicht*.  
[https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/bilder/Presse/2014-10-09\\_UEbersicht\\_Inklusion.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/bilder/Presse/2014-10-09_UEbersicht_Inklusion.pdf)
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2014b). *Standards für die Lehrerbildung. Bildungswissenschaften: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 12.06.2014*.  
[https://archiv.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/KMK/Vorgaben/KMK\\_Lehrerbildung\\_Standards\\_Bildungswissenschaften\\_aktuell.pdf](https://archiv.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/KMK/Vorgaben/KMK_Lehrerbildung_Standards_Bildungswissenschaften_aktuell.pdf)
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2017). *Lehrkräftefortbildung in den Ländern (Stand: 19.12.2017)*.  
[https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/AllgBildung/2017-12-19\\_Lehrerfortbildung\\_in\\_den\\_Laendern\\_\\_003\\_.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/AllgBildung/2017-12-19_Lehrerfortbildung_in_den_Laendern__003_.pdf)
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2019). *Standards für die Lehrerbildung. Bildungswissenschaften: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 16.05.2019*.  
[https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf)
- Shavelson, R. J. (2010). On the measurement of competency. *Empirical research in vocational education and training*, 2(1), 41–63.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23.  
<https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>

- Slavin, R. (1994). Quality, appropriateness, incentive, and time: A model of instructional effectiveness. *International Journal of Educational Research*, 21(2), 141–157.  
[https://doi.org/10.1016/0883-0355\(94\)90029-9](https://doi.org/10.1016/0883-0355(94)90029-9)
- Spencer, L. M. & Spencer, S. M. (1993). *Competence at work: Models for superior performance*. Wiley.
- Staub, F. C. & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 344–355.  
<https://doi.org/10.1037//0022-0663.94.2.344>
- Tachtsoglou, S. & König, J. (2017). Der Einfluss universitärer Lerngelegenheiten auf das pädagogische Wissen von Lehramtsstudierenden. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 7(3), 291–310. <https://doi.org/10.1007/s35834-017-0199-y>
- Tachtsoglou, S. & König, J. (2018). Der Einfluss von Lerngelegenheiten in der Lehrerbildung auf das pädagogische Wissen angehender Englischlehrkräfte. *Journal for Educational Research Online*, 10(2), 3–33.
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, L., Peck, R. & Rowley, G. (2008). *Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics: Conceptual framework*. Teacher Education and Development International Study Center.
- Tepner, O., Borowski, A., Dollny, S., Fischer, H., Jüttner, M., Kirschner, S., Leutner, D., Neuhaus, B., Sandmann, A., Sumfleth, E., Thillmann, H. & Wirth, J. (2012). Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 7–28.
- Terhart, E. (1993). Pädagogisches Wissen: Überlegungen zu seiner Vielfalt, Funktion und sprachlichen Form am Beispiel des Lehrerwissens. In J. Oelkers & H.-E. Tenorth (Hrsg.), *Zeitschrift für Pädagogik Beiheft: Bd. 27. Pädagogisches Wissen* (S. 129–141). Beltz.
- Terhart, E. (2012). Wie wirkt Lehrerbildung? Forschungsprobleme und Gestaltungsfragen. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 2(1), 3–21. <https://doi.org/10.1007/s35834-012-0027-3>
- van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher*, 10(4), 571–596.

- van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 244–276. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.11.005>
- Voss, T., Kunina-Habenicht, O., Hoehne, V. & Kunter, M. (2015). Stichwort Pädagogisches Wissen von Lehrkräften: Empirische Zugänge und Befunde. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18(2), 187–223. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0626-6>
- Voss, T. & Kunter, M. (2011). Pädagogisch-psychologisches Wissen von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 193–214). Waxmann.
- Voss, T. & Kunter, M. (2013). Teachers' general pedagogical/psychological knowledge. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Mathematics teacher education: Bd. 8. Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers: Results from the COACTIV project* (S. 207–228). Springer.
- Voss, T., Kunter, M. & Baumert, J. (2011). Assessing teacher candidates' general pedagogical/psychological knowledge: Test construction and validation. *Journal of Educational Psychology*, 103(4), 952–969. <https://doi.org/10.1037/a0025125>
- Voss, T., Kunter, M., Seiz, J., Hoehne, V. & Baumert, J. (2014). Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens von angehenden Lehrkräften für die Unterrichtsqualität. *Zeitschrift für Pädagogik*, 60(2), 184–201.
- Voss, T., Wagner, W., Klusmann, U., Trautwein, U. & Kunter, M. (2017). Changes in beginning teachers' classroom management knowledge and emotional exhaustion during the induction phase. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 170–184. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.08.002>
- Watson, C., Seifert, A. & Schaper, N. (2018). Die Nutzung institutioneller Lerngelegenheiten und die Entwicklung bildungswissenschaftlichen Wissens angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 21(3), 565–588. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0794-7>
- Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45–65). Hogrefe & Huber Publishers.

Wilkinson, B. D. & Dewell, J. A. (2019). Cognitive Complexity: Differentiation and Integration in Counseling Practice and Training. *Journal of Counseling & Development*, 97(3), 317–324. <https://doi.org/10.1002/jcad.12271>

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1. Dimensionen und Subdimensionen des pädagogischen Wissens von Lehrkräften nach König & Blömeke (2009, S. 504–507).....	8
Tabelle 2. Übersicht über Projekte und Teilstichproben der einzelnen Studien.....	35
Tabelle 3. Untersuchte Konstrukte in den einzelnen Studien.....	37

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1. Professionelle Kompetenz von Lehrkräften, modelliert als Dispositionen und situationspezifische Fähigkeiten, die als unabhängige Variable auf Unterrichtsprozesse wirken (Kaiser & König, 2019). .....	6
---	---

## Publikationen und Darlegung des eigenen Arbeitsanteils

Der Dissertation liegen vier Zeitschriftenartikel und ein Buchbeitrag zugrunde, die publiziert bzw. in Begutachtung sind. Drei der Beiträge liegen in Erstautorinnenschaft der Doktorandin vor, zwei in Koautorinnenschaft. Der Anteil der eigenen Arbeit der Doktorandin wird für jeden Beitrag einzeln dargestellt. Die Reihenfolge der Beiträge orientiert sich an den Fragestellungen (siehe Abschnitt 5). Vier Zeitschriftenartikel (I, II, III und IV) sind im Kontext der Studie TEDS-Validierung entstanden. In die Beiträge III, IV und V wurden zudem Daten weiterer Studien integriert, die im Folgenden aufgeführt werden:

- TEDS-Follow up: Studie III
- Classroom Management Expertise: Studie III
- Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung Köln – Heterogenität und Inklusion gestalten: Studien IV und V

### Studie I

Felske, C., König, J., Kaiser, G., Klemenz, S., Ross, N., & Blömeke, S. (2020). Pädagogisches Wissen von berufstätigen Mathematiklehrkräften. Validierung der Konstruktrepräsentation im TEDS-M Test. *Diagnostica*, 66 (2), 110-122.

Der wesentliche Arbeitsanteil der Publikation lag bei der Doktorandin. Dies betrifft die Konzeption, die Literaturrecherche, alle statistischen Analysen inklusive der IRT-Skalierung des Wissenstests, die Ergebnisinterpretation, die Formulierung des Manuskripts und die Revision. Die angesprochenen Bereiche wurden in enger Absprache mit Johannes König durchgeführt bzw. verfasst. Zudem haben Johannes König, Gabriele Kaiser und Sigrid Blömeke im Rahmen von internen Überarbeitungsschleifen am Artikel und an der Revision im peer-review Verfahren mitgewirkt. An der Datenaufbereitung war die Doktorandin maßgeblich beteiligt.

### Studie II

König, J., Blömeke, S., Jentsch, A., Schlesinger, L., Felske, C., Musekamp, F., & Kaiser, G. (2021). The links between pedagogical competence, instructional quality, and mathematics achievement in the lower secondary classroom. *Educational Studies in Mathematics*.

Der Artikel wurde federführend von Johannes König verfasst. Die Doktorandin war maßgeblich an der Datenerhebung und –aufbereitung für die Tests zum pädagogischen Wissen und Classroom Management Expertise beteiligt. Dies umfasste die Koordination und intensive Schulung der Rater sowie die Kodierung und Skalierung der Daten.

### Studie III

Nehls, C., König, J., Kaiser, G., & Blömeke, S. (2020). Profiles of teachers' general pedagogical knowledge: nature, causes, and effects on beliefs and instructional quality. *ZDM - Mathematics Education*, 52, 343-357.

Der wesentliche Arbeitsanteil der Publikation lag bei der Doktorandin. Dies betrifft die Konzeption, die Literaturrecherche, alle statistischen Analysen inklusive der Mixed-Rasch-Modellierung, die Ergebnisinterpretation, die Formulierung des Manuskripts und die Revision. Die angesprochenen Bereiche wurden in enger Absprache mit Johannes König durchgeführt bzw. verfasst. Zudem haben Johannes König, Gabriele Kaiser und Sigrid Blömeke im Rahmen von internen Überarbeitungsschleifen am Artikel und an der Revision im peer-review Verfahren mitgewirkt. An der Aufbereitung der Daten aus *TEDS-Unterricht/Validierung* war die Doktorandin maßgeblich beteiligt.

### Studie IV

Felske, C., König, J., Jäger-Biela, D., Ross, N., Blömeke, S., & Kaiser, G. (in Begutachtung). Pre- and in-service teachers' general pedagogical knowledge: Development of proficiency levels and effects on situation-specific skills and beliefs. *Teaching and Teacher Education*.

Der wesentliche Arbeitsanteil der Publikation lag bei der Doktorandin. Dies betrifft die Konzeption, die Literaturrecherche, alle statistischen Analysen inklusive der IRT-Skalierung und Niveaumodellierung, die Ergebnisinterpretation, die Formulierung des Manuskripts und die Revision. Die angesprochenen Bereiche wurden in enger Absprache mit Johannes König durchgeführt bzw. verfasst. Zudem haben Johannes König, Gabriele Kaiser und Sigrid Blömeke im Rahmen von internen Überarbeitungsschleifen am Artikel und an der Revision im peer-review Verfahren mitgewirkt. Daniela-Jäger Biela war maßgeblich für die Datenerhebung für *Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung* verantwortlich. An der Erhebung und Aufbereitung der Daten aus *TEDS-Validierung* war die Doktorandin maßgeblich beteiligt, ebenso wie an der Aufbereitung der Daten aus *Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung*.

## Studie V

Weyers, J., Felske, C. & König, J. (2022). Die Bedeutung von Lerngelegenheiten für das Erreichen von Kompetenzniveaus im pädagogischen Wissen bei angehenden Mathematiklehrkräften. In N. Buchholtz, B. Schwarz & K. Vorhölter (Hrsg.), *Initiationen mathematikdidaktischer Forschung: Festschrift zum 70. Geburtstag*. Springer Spektrum.

Der Artikel wurde federführend von Jonas Weyers verfasst. Die Doktorandin war maßgeblich an der Konzeption der Publikation beteiligt und für die Aufbereitung sowie statistische Analyse der Daten (Skalierung, Kompetenzniveaumodellierung, Varianzanalysen) verantwortlich. Die angesprochenen Bereiche sind in enger Absprache mit Johannes König entstanden. Darüber hinaus hat die Doktorandin im Rahmen von internen Überarbeitungsschleifen am Artikel mitgewirkt.