

Universität Paderborn
Fakultät für Kulturwissenschaften

GEProS
– Entwicklung und Evaluation einer digitalen
Simulation zur Förderung diagnostischer Kompetenz
von Lehramtsstudierenden

Kumulative Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades Doktorin der Philosophie (Dr. phil.)
im Fach Psychologie

von
Lea Grotegut, M. Ed.

Erstgutachterin: Prof. Dr. Katrin B. Klingsieck
Zweitgutachterin: Prof. Dr. Heike M. Buhl

Datum der Disputation: 05. Juni 2023

Neben dem Manteltext besteht die Dissertation aus den folgenden, in Fachzeitschriften veröffentlichten oder eingereichten Artikeln:

Grotegut, L. & Klingsieck, K. B. (2022). Wie können unterschiedliche Aspekte diagnostischer Kompetenz gefördert werden? Drei Maßnahmen im Vergleich. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000352>

Grotegut, L. & Klingsieck, K. B. (im Druck). Kompetenzentwicklung in der Lehrkräftebildung: der Mehrwert einer digitalen Simulation. *Zeitschrift für empirische Hochschulforschung*.

Grotegut, L., König, S. T. & Klingsieck, K. B. (Manuskript eingereicht). The Testing Effect in a Digital Simulation to Foster Pre-Service Teachers' Diagnostic Competence.

Danksagung

Eine kurze Google-Recherche ergibt: Die Danksagung einer wissenschaftlichen Arbeit sollte maximal eine Seite in Anspruch nehmen. Eine DIN A4-Seite, 21,0 x 29,7 cm, um die riesige Unterstützung anzuerkennen, die dazu beigetragen hat, dass ich heute diese Zeilen schreiben darf – das erscheint ein wenig absurd. Dennoch möchte ich versuchen, auf diesem Wege den Menschen zu danken, deren große und viele kleine Taten und Worte einen großen Anteil am Entstehen dieser Arbeit hatten.

Ich danke meiner Doktormutter, Prof. Dr. Katrin B. Klingsieck, für ihr stets offenes Ohr, den unschätzbaren fachlichen Rat, ihre unermüdliche Zuversicht und ganz besonders dafür, dass sie diese Arbeit nicht nur betreut, sondern auch mir vertraut hat. Danke, Katrin – ich hätte mir keine bessere Betreuerin wünschen können.

Ich danke auch Prof. Dr. Heike M. Buhl dafür, dass sie sich bereit erklärt hat, ihre wertvolle fachliche Perspektive im Rahmen der Zweitbegutachtung dieser Arbeit einzubringen. Außerdem möchte ich Prof. Dr. Sven Lindberg für seine Bereitschaft danken, der Promotionskommission vorzusitzen, sowie Dr. Saskia Praetorius dafür, die Promotionskommission um eine *GEProS*-Kennerin der ersten Stunde zu bereichern. Ein besonderer Dank gilt weiterhin Dr. Sebastian König, der *GEProS* nicht nur zum Leben erweckt hat, sondern mir durch seine Ideen und den konstruktiven Austausch auch auf fachlicher Ebene eine große Hilfe war. An dieser Stelle möchte ich auch Lea Klinge und Lisa Steinmann danken, deren Ideen und Engagement an vielen Stellen zur Weiterentwicklung von *GEProS* beigetragen haben.

Das größte Dankeschön gilt meiner Mutter, die mir dies alles erst ermöglicht hat. Danke für deine Unterstützung, für deren Ausmaß mir die Worte fehlen, danke für dein Mitfiebern und dein Vertrauen in mich.

Mein tiefster Dank gilt auch meinem Partner und besten Freund für die unerschütterliche Zuversicht, den klaren Kopf und all die Gespräche, die mir so oft eine neue – manchmal auch rettende – Perspektive eröffnet haben. Danke für deinen Humor in allen Lebenslagen und danke für deine Ehrlichkeit.

Außerdem danke ich meinen Großeltern, meiner Schwester, meiner Familie und meinen Freundinnen und Freunden von ganzem Herzen fürs Da-Sein.

Ich danke auch meinen Kolleginnen und Kollegen aus dem Fach Psychologie für viele zweite und dritte Blicke auf statistische Angelegenheiten, Texte und Manuskripte und ihr unentbehrliches Feedback. Außerdem ein großes Danke an euch für die zahlreichen Kaffees und Blaubeertees und Gespräche, fachlich oder nicht, die in schwierigen Phasen oft genug für einen wichtigen Lichtblick gesorgt haben.

Eine Seite „Danke“ – meine Dankbarkeit geht jedoch weit über diese 623,7 cm² hinaus.

Zusammenfassung

Die genaue Einschätzung lernrelevanter Merkmale, auch Urteilsakkuratheit genannt, ist wesentlich, um Unterricht an heterogene Lerngruppen anpassen zu können und negative Konsequenzen auf die akademische und persönliche Entwicklung von Schüler*innen zu vermeiden. Um Schüler*innenmerkmale genau einschätzen zu können, benötigen Lehrkräfte diagnostische Kompetenz. Neben der Beurteilung von kognitiven und motivationalen Schüler*innenmerkmalen sollten Lehrkräfte auch in der Lage sein, mögliche Lern- und Verhaltensauffälligkeiten ihrer Schüler*innen zu erkennen und zu beurteilen, denn: Als wichtige Kontaktperson von Kindern und Jugendlichen kommt Lehrkräften eine zentrale Rolle im diagnostischen Prozess und der Förderung von Schüler*innen mit Lern- oder Verhaltensauffälligkeiten zu. Die Forschungslage zeigt jedoch, dass Lehrkräften insbesondere die genaue Einschätzung nicht-kognitiver Merkmale von Schüler*innen eher schwerfällt. Fördermaßnahmen, die (angehende) Lehrkräfte beim Aufbau diagnostischer Kompetenz unterstützen sollen, fokussieren bisher jedoch größtenteils die Diagnostik fachspezifischer und situativer Urteilsgegenstände, wie zum Beispiel das Erkennen von Fehlkonzepten im Mathematikunterricht. Systematisch evaluierte Fördermaßnahmen für (angehende) Lehrkräfte, die das Erkennen und Beurteilen von Lern- und Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen fokussieren, existieren bisher nicht.

Eine solche Fördermaßnahme sollte zum einen den Erwerb diagnostischen Wissens als zentrale Disposition diagnostischer Kompetenz unterstützen und zum anderen einen hohen Praxisbezug aufweisen, um diagnostische Fähigkeiten in realitätsnahen, aber kontrollierbaren, Situationen zu erproben. Darüber hinaus sollte sie lernförderliche, also vor allem selbstbestimmte Motivation unterstützen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde im Rahmen dieser Arbeit die digitale, problemorientierte Simulation *GEProS* (Game- und e-learningbasierte, problemorientierte und selbstgesteuerte Lernumgebung) zur Förderung diagnostischer Kompetenz von Lehramtsstudierenden entwickelt und systematisch in drei Studien evaluiert. Auf Basis der durchgeführten Studien werden zwei Forschungsfragen beantwortet. Die erste Forschungsfrage fokussiert den potenziellen Mehrwert einer digitalen Simulation für die Förderung diagnostischer Kompetenz im Vergleich zu einer lehrendenzentrierten und einer analogen, problemorientierten Maßnahme. Sie wird durch die Studien 1 und 2 beantwortet. Die zweite Forschungsfrage untersucht, wie insbesondere der Erwerb deklarativ-konzeptionellen Wissens durch eine digitale Simulation gefördert werden kann, und wird durch Studie 3 beantwortet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die digitale Simulation *GEProS* einen Mehrwert für die Förderung diagnostischer Kompetenz in der universitären Lehrkräftebildung insbesondere im

Bereich selbstbestimmter Motivation bieten kann. Durch ein integriertes Quiz mit Feedback kann darüber hinaus der Erwerb deklarativ-konzeptionellen Wissens als zentrale Disposition diagnostischer Kompetenz in *GEProS* unterstützt werden. Die Ergebnisse tragen zur Forschung und Entwicklung im Bereich der Förderung diagnostischer Kompetenz (angehender) Lehrkräfte bei, indem eine Maßnahme zur Förderung diagnostischer Kompetenz für einen fächerübergreifenden, zeitlich stabilen Urteilsgegenstand systematisch evaluiert wurde. Darüber hinaus wurden wesentliche Merkmale von Simulationen definiert, anhand derer bisher existierende digitale Simulationen in der Lehrkräftebildung verglichen wurden und die eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung von *GEProS* bildeten. So trägt diese Arbeit auch zur theoretischen Fundierung digitaler Simulationen bei.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
2 Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften.....	3
2.1 Begriffsklärung und Modellierung	3
2.2 Die Relevanz diagnostischer Kompetenz im Schulkontext.....	7
2.3 Diagnostisch (in)kompetente Lehrkräfte	10
2.4 Förderung diagnostischer Kompetenz	11
2.5 Forschungsdesiderata: Diagnostische Kompetenz effektiv fördern.....	16
3 Kompetenzerwerb durch digitale Simulationen	16
3.1 Überblick über die Entwicklung (digitaler) Simulationen.....	16
3.2 Begriffliche Abgrenzung und Merkmale von Simulationen	17
3.3 Chancen und Grenzen digitaler Simulationen	18
3.4 Forschungsdesiderata: Digitale Simulationen und Kompetenzerwerb.....	22
4 Ziele und Forschungsfragen	22
5 Die digitale Simulation GEPoS	24
5.1 Didaktische Grundlage.....	24
5.2 Gestaltung und Funktionsweise.....	25
6 Empirische Studien.....	27
6.1 Studie 1: Vergleich von GEPoS mit einer problemorientierten und einer lehrendenzentrierten Maßnahme zur Förderung diagnostischer Kompetenz und selbstbestimmter Motivation am Beispiel von LRS.....	28
6.2 Studie 2: Vergleich von GEPoS mit einer problemorientierten und einer lehrendenzentrierten Maßnahme zur Förderung diagnostischer Kompetenz und selbstbestimmter Motivation am Beispiel von ADHS	30
6.3 Studie 3: Förderung des Wissenserwerbs in der digitalen Simulation GEPoS durch den <i>testing effect</i>	31

7	Diskussion	32
7.1	Beantwortung der Forschungsfragen	32
7.2	Beiträge zu theoretischen und Forschungsansätzen in der Lehrkräftebildung	35
7.3	Implikationen für Forschung und Praxis.....	36
7.4	Kritische Reflexion	38
7.5	Fazit.....	40
	Literatur	42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Integratives Modell diagnostischer Kompetenz (in Anlehnung an Heitzmann, 2018, 2019; Kramer, 2021; Klug, 2013).....7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über Beispiele strukturierter Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz 14

Tabelle 2: Übersicht über digitale Simulationen in der Lehrkräftebildung..... 20

1 Einleitung

“Imagine that someone at the end of the Seventeenth Century would have discovered electricity. It would have been a missed opportunity to evaluate that discovery in terms of its ability to light fires in coal stoves” (Salomon, 2002, S. 74).

Das große Potenzial digitaler Bildungsinnovationen liegt darin, das Erreichen neuer Lernziele zu ermöglichen (Salomon, 2002). Vor diesem Hintergrund können digitale Bildungsinnovationen einen enormen Mehrwert für die Entwicklung professioneller Kompetenzen in der Lehrkräftebildung bieten, die den komplexen und vielseitigen Anforderungen an Lehrkräfte im heutigen Bildungssystem gerecht werden muss. So ist ein wesentliches Ziel universitärer Lehrkräftebildung, dass Lehrkräfte Unterrichtsprozesse wirksam gestalten und an heterogene Schülerschaften anpassen können. Der Aufbau solch situationsspezifischer Fähigkeiten erfordert einen hohen Praxisbezug (Blömeke et al., 2015), der jedoch in der universitären Lehrkräftebildung oft nicht gewährleistet werden kann. Geprägt von Lehrveranstaltungen mit häufig hohen Teilnehmendenzahlen und nur wenigen curricular verankerten Praxisphasen, insbesondere während des Bachelorstudiums, ist die praktische Anwendung der Lerninhalte nur selten möglich. Der hohe Grad an Strukturierung des Studiums seit der Umstellung auf das Bachelor-/Mastersystem erschwert Studierenden zudem die Durchführung freiwilliger Praktika neben dem Studium. Die rasante Entwicklung digitaler Technologien in den vergangenen Jahrzehnten ermöglicht jedoch auch unter diesen Rahmenbedingungen die Gestaltung neuer kompetenzfördernder und praxisorientierter Lehr-Lernformate in der Lehrkräftebildung.

So gewinnen digitalisierte Lehr-Lernformate wie Serious Games (Kiili, 2005; Zhonggen, 2019) und digitale Simulationen (Dieker et al., 2014; Kaufman & Ireland, 2016) immer mehr Zuspruch in der Lehrkräftebildung und anderen kompetenzorientierten Studiengängen. Insbesondere digitale Simulationen verfügen über das Potenzial, Lernsituationen realitätsnah und gleichzeitig auch für große Lerngruppen ökonomisch zu gestalten. Digitale Simulationen sind ein vielversprechendes Beispiel für sogenannte *approximations to practice* (Grossman et al., 2009). In diesen werden Lernsituationen entsprechend der Fähigkeiten der Lernenden in einzelne Segmente unterteilt, um das Erproben pädagogischer Handlungen in authentischen Lernsituationen in einer sicheren und kontrollierbaren Umgebung zu ermöglichen (Kaufman & Ireland, 2016). So können Situationen aus dem Schulalltag, denen angehende Lehrkräfte andernfalls erst während des Vorbereitungsdienstes begegnen würden, bereits während des Studiums im Rahmen digitaler Simulationen erfahrbar gemacht werden. Es besteht allerdings noch ein hoher Bedarf an der theoriebasierten Konzeption, begrifflichen Abgrenzung und

systematischen Evaluation digitaler Simulationen, wodurch die Entwicklung wirksamer digitaler Simulationen für den Kompetenzerwerb in der Lehrkräftebildung erschwert wird.

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf der diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften (Chernikova et al., 2020; Schrader, 1989; Südkamp & Praetorius, 2017): Lehrkräfte müssen in der Lage sein, vielfältige Merkmale ihrer Schüler*innen wie deren Leistung und Motivation, aber auch mögliche Lern- und Verhaltensauffälligkeiten fundiert zu beurteilen und auf dieser Grundlage pädagogische Entscheidungen im Rahmen der Unterrichtsgestaltung, Erziehung und Beratung zu treffen (KMK, 2019). Auch die Auswirkungen von Beurteilungen durch Lehrkräfte auf die akademische und persönliche Entwicklung ihrer Schüler*innen unterstreicht die Notwendigkeit, diagnostische Kompetenz in der Lehrkräftebildung zu fördern. Da viele Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz jedoch häufig die Beurteilung (fach-)spezifischer Unterrichtssituationen fokussieren, eignen sie sich jeweils nur für einen kleinen Teil angehender Lehrkräfte. Das Erkennen und Beurteilen fach- und situationsübergreifender Merkmale von Schüler*innen wie Symptome psychischer Auffälligkeiten, die immerhin rund 17% der 3- bis 17-Jährigen betreffen (Robert Koch-Institut, 2018) und in dieser Altersgruppe seit Beginn der Corona-Pandemie weiter zugenommen haben (Schlack et al., 2022), werden in Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz hingegen kaum in den Blick genommen.

An diesen Punkten setzt die vorliegende Arbeit an, indem eine digitale Simulation zur Förderung des Kompetenzerwerbs in der Lehrkräftebildung entwickelt und systematisch evaluiert wird. Im Detail hat die digitale Simulation zum Ziel, diagnostische Kompetenz von Lehramtsstudierenden im Hinblick auf das Erkennen und Beurteilen von Lern- und Verhaltensauffälligkeiten zu fördern. Um die in dieser Arbeit untersuchten Konstrukte in Bezug auf diagnostische Kompetenz theoretisch zu verorten, erfolgt im Theorieteil zunächst eine Auseinandersetzung mit dem Kompetenzbegriff allgemein, bevor Dispositionen als Voraussetzungen (vgl. Heitzmann et al., 2018) und die Urteilsakkuratheit als Ergebnis (vgl. Schrader, 1989) diagnostischer Kompetenz sowie der diagnostische Prozess (vgl. Klug et al., 2013) betrachtet werden. Auf dieser Grundlage wird das Verständnis diagnostischer Kompetenz in dieser Arbeit anhand eines entwickelten Modells erläutert. Anschließend erfolgt die ausführliche Darstellung bereits existierender Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz in der Lehrkräftebildung. Im folgenden Teil werden wesentliche Merkmale digitaler Simulationen definiert und bereits existierende digitale Simulationen in der Lehrkräftebildung vorgestellt. Es folgt die Erläuterung der zentralen Ziele und Forschungsfragen dieser Arbeit, die im Anschluss auf Basis von drei empirischen Studien beantwortet werden. Abschließend werden der Beitrag dieser Arbeit für forschungs- und theoretische Ansätze der Lehrkräftebildung sowie Implikationen für Forschung und Praxis diskutiert.

2 Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften

Das Forschungsfeld zur diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften ist komplex und geprägt von verschiedenen Ansätzen zur Definition und Modellierung diagnostischer Kompetenz beziehungsweise diagnostischer Kompetenzen – auch über die Verwendung des Numerus besteht Uneinigkeit. Dieses Kapitel erhebt daher nicht den Anspruch, das gesamte Forschungsfeld in voller Gänze darzustellen, sondern soll einen Überblick über die zentralen Ansätze zur Modellierung diagnostischer Kompetenz vermitteln.

2.1 Begriffsklärung und Modellierung

In Bezug auf professionelle Kompetenzen von Lehrkräften lassen sich zwei primäre Auffassungen des Kompetenzbegriffs unterscheiden: Zum einen das Verständnis von Kompetenzen als „kognitive Leistungsdispositionen“ (Hartig & Klieme, 2006, s. auch Weinert, 2001a), die in der Regel kontextspezifisch betrachtet werden und damit von allgemeinen kognitiven Leistungsdispositionen wie Intelligenz abzugrenzen sind (Hartig & Klieme, 2006). Zum anderen das breitere Verständnis von Kompetenzen als „persönliche Voraussetzungen zur erfolgreichen Bewältigung spezifischer situationaler Anforderungen“ (Baumert & Kunter, 2011, S. 31) und damit als Zusammenspiel von kognitiven Merkmalen wie Wissen und nicht-kognitiven Merkmalen wie motivationalen Orientierungen, Werten und Überzeugungen (Baumert & Kunter, 2011; Weinert, 2001b). Beide Ansätze gehen davon aus, dass sich Kompetenzen fördern und weiterentwickeln lassen (vgl. Baumert & Kunter, 2011; Hartig & Klieme, 2006). Eines der prominentesten Modelle, das Kompetenz im Sinne des zweiten Ansatzes definiert, stammt aus dem COACTIV-Projekt (Kunter et al., 2011) und bildet grundlegende Voraussetzungen zur Bewältigung der Anforderungen des Lehrberufs ab. Demnach wird professionelle Kompetenz von Lehrkräften anhand der vier Aspekte Professionswissen, motivationale Orientierungen, Überzeugungen/Werthaltungen/Ziele sowie Selbstregulation beschrieben. Dabei steht angelehnt an frühere Auseinandersetzungen mit der Professionalisierung von Lehrkräften (Shulman, 1986, 1987) und das Verständnis von Kompetenzen als kognitive Leistungsdispositionen insbesondere das Professionswissen im Zentrum.

Andere Forschungsvorhaben haben sich der Konzeption spezifischerer berufsrelevanter Kompetenzen gewidmet. So existieren beispielsweise zahlreiche Arbeiten, welche sich mit der Klassenführungskompetenz (Özgün & Saritepeci, 2021; Seufert et al., 2022; Vollmer, 2018; Wallace et al., 2020) oder der Beratungskompetenz von Lehrkräften (Bruder et al., 2010; Hertel, 2009; Scheef & Gleser, 2012) auseinandersetzen. Diverse Modellierungen sind auch im Bereich der diagnostischen Kompetenz entstanden und gehen auf unterschiedlichste Ansätze zurück, die sich nicht zwangsläufig gegenseitig ausschließen, sondern auch ergänzen können.

Kramer et al. (2021, S. 1) argumentieren daher dafür, den Plural „diagnostische Kompetenzen“ zu verwenden, wie er sich auch in anderen Veröffentlichungen durchgesetzt hat (vgl. Chernikova et al., 2020; Kaplan & Argün, 2017). Auch wenn diese Argumentation durchaus plausibel scheint, wird in der vorliegenden Arbeit der Standpunkt vertreten, dass insgesamt von einem einzigen zusammenhängenden Konstrukt diagnostischer Kompetenz auszugehen ist, welches jedoch unterschiedliche Aktivitäten und damit verbundene Fähigkeiten umfasst (vgl. Bartel & Roth, 2020; Herppich, Praetorius et al., 2017; Klug et al., 2013). Daher wird in dieser Arbeit der Singular „diagnostische Kompetenz“ verwendet.

Im Wesentlichen lassen sich drei Ansätze zur Konzeptionalisierung diagnostischer Kompetenz differenzieren: (1) Die Gleichsetzung diagnostischer Kompetenz mit der Urteilsakkuratheit (Schrader, 1989; Schrader & Helmke, 2001; Spinath, 2005; Urhahne & Wijnia, 2021), (2) die Betrachtung des diagnostischen Prozesses (Ingenkamp & Lissmann, 2008; Klug, 2011; Wildgans-Lang et al., 2020) und (3) das Verständnis von diagnostischer Kompetenz als Zusammenspiel unterschiedlicher Dispositionen und Fähigkeiten (Bartel & Roth, 2020; Ohle et al., 2017). Darüber hinaus existieren Modelle, die verschiedene Ansätze vereinen und sowohl den diagnostischen Prozess als auch Dispositionen und zum Teil die Urteilsakkuratheit berücksichtigen (s. Heitzmann et al., 2019; Herppich et al., 2018; Kramer et al., 2021). In dieser Arbeit wird diagnostische Kompetenz verstanden als die Anwendung insbesondere kognitiver Dispositionen (vgl. Ansatz 3) im diagnostischen Prozess (vgl. Ansatz 2), beziehungsweise konkreter in der Ausführung diagnostischer Aktivitäten. Ziel dieses Prozesses ist die korrekte Einschätzung von Schüler*innen- und/oder Umweltmerkmalen (vgl. Ansatz 1), die daher in dieser Arbeit als Ergebnis einer hohen diagnostischen Kompetenz verstanden wird. Alle drei Ansätze werden im Folgenden skizziert.

Urteilsakkuratheit

Diagnostische Kompetenz als Urteilsakkuratheit geht auf die Arbeiten Schraders (1989, 2008) zurück und wird definiert als die Fähigkeit, Schüler*innen- und Aufgabenmerkmale korrekt zu beurteilen (Praetorius & Südkamp, 2017, S. 14). Basierend auf diesem Verständnis ist die Überprüfung der Akkuratheit von Lehrer*innenurteilen, also der Vergleich dieser Urteile mit objektiv erfassten Merkmalen, Gegenstand zahlreicher Forschungsarbeiten (Feinberg & Shapiro, 2003; McElvany et al., 2009; Oerke et al., 2015; Stang & Urhahne, 2016; Südkamp et al., 2012; Urhahne et al., 2010; van de Watering & van der Rijt, 2006; Zhu & Urhahne, 2020). Zudem ist sie die empirisch bisher am umfangreichsten untersuchte Konzeptionalisierung diagnostischer Kompetenz. Nichtsdestotrotz gibt es berechtigte Kritik an diesem Ansatz, die vor allem die geringe praktische Relevanz der Urteilsakkuratheit beanstandet (s. Abs, 2007; van Ophuysen, 2016): Die Urteilsakkuratheit kann, anstatt mit diagnostischer Kompetenz gleichgesetzt zu werden, vielmehr als Ergebnis vorangegangener diagnostischer Handlungen

betrachtet werden (vgl. Edelenbos & Kubanek-German, 2004). Sie bietet daher nur wenige Anhaltspunkte, um Voraussetzungen für das Bilden akkurater Urteile und damit für den Ausbau und die Förderung diagnostischer Kompetenz zu ermitteln.

Prozessmodelle

An diesem Punkt setzen Prozessmodelle diagnostischer Kompetenz an. Sie modellieren diagnostische Kompetenz als zeitliche Abfolge mehrerer, voneinander abgrenzbarer Schritte, wobei die diagnostische Leistung oder Performanz und damit die Möglichkeit, die Urteilsakkuratheit zu erfassen, oft am Ende dieses Prozesses stehen (z. B. Ingenkamp & Lissmann, 2008). Prozessmodelle können somit als eine Erweiterung der Gleichsetzung diagnostischer Kompetenz mit Urteilsakkuratheit verstanden werden. Unterscheiden lassen sich Prozessmodelle hinsichtlich ihrer Ausdifferenzierung der einzelnen Schritte im diagnostischen Prozess: Ein Prozessmodell (Klug et al., 2013) ist angelehnt an das zyklische Modell der Selbstregulation (Zimmerman, 2000) und unterteilt den diagnostischen Prozess in eine präaktionale, aktionale sowie postaktionale Phase. Während die Diagnostik im engeren Sinne in der aktionalen Phase zu verorten ist, dient die präaktionale Phase der Vorbereitung diagnostischer Handlungen. Die postaktionale Phase wiederum beinhaltet an die Diagnostik anschließende pädagogische Entscheidungen. Kleinschrittiger gehen die Prozessmodelle von Heitzmann et al. (2019) und Hesse und Latzko (2017) vor, deren Schritte an den wissenschaftlichen Problemlöseprozess angelehnt sind (Fischer et al., 2014) und einzelne diagnostische Handlungen beschreiben. Auch einige Prozessmodelle führen Voraussetzungen für die eigentlichen diagnostischen Handlungen an, darunter das vorhandene Wissen (Heitzmann et al., 2019; Klug et al., 2013) oder exekutive Funktionen (Heitzmann et al., 2019), sodass sich hier Überschneidungen finden mit Modellen, die Dispositionen diagnostischer Kompetenz in den Fokus stellen.

Dispositionen diagnostischer Kompetenz

Als Dispositionen werden in Bezug auf diagnostische Kompetenz solche Merkmale bezeichnet, die eine Person zur Ausführung diagnostischer Handlungen und Aktivitäten befähigen. Modelle, die sich auf Dispositionen diagnostischer Kompetenz fokussieren, gehen zumeist auf allgemeine Modelle professioneller Lehrkompetenz zurück. Hier können grob zwei unterschiedliche Ansätze unterschieden werden: Einerseits die an klassische Kompetenzmodelle nach Weinert (2001b) und Baumert und Kunter (2011) angelehnte Differenzierung einzelner kognitiver, motivationaler und affektiver Dispositionen (vgl. Loibl et al., 2020; Ohle et al., 2017) und andererseits die Abgrenzung von Dispositionen gegenüber diagnostischen Handlungen oder Aktivitäten und diagnostischer Performanz (vgl. Bartel & Roth, 2020; Kramer et al., 2021), die auf Blömeke et al. (2015) zurückgeht. Modelle aus der zweiten Kategorie weisen aufgrund ihrer hierarchischen Struktur Überschneidungen mit Prozessmodellen auf, fokussieren jedoch

stärker als diese die einzelnen Bestandteile der Dispositionen und diagnostischen Aktivitäten und weniger den (zeitlichen) Ablauf des diagnostischen Prozesses.

Ebenso wie in allgemeinen Modellen professioneller Kompetenz von Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2011; Hartig & Klieme, 2006) spielt in Prozessmodellen und kombinierten Ansätzen das Professionswissen eine zentrale Rolle als Disposition diagnostischer Kompetenz. Dabei werden drei Wissensarten unterschieden: Deklarativ-konzeptionelles, strategisches und konditionales Wissen (Heitzmann, Fischer & Fischer, 2018; Stark, Kopp & Fischer, 2011). Diese drei Wissensarten können als *wissen was*, *wissen wie* und *wissen, unter welchen Bedingungen und warum* umschrieben werden und bilden ein hierarchisches Verständnis diagnostischen Wissens: Deklarativ-konzeptionelles Wissen ist notwendig für den Aufbau strategischen Wissens, welches wiederum benötigt wird, um konditionales Wissen aufzubauen (Heitzmann et al., 2018). Auf dieser Basis baut das Verständnis diagnostischer Kompetenz in der vorliegenden Arbeit auf: Diagnostische Kompetenz wird verstanden in Anlehnung an Ansätze, die Prozessmodelle und Modelle im Sinne der professionellen Lehrkompetenz mit Fokus auf Dispositionen kombinieren. Insbesondere wird der diagnostische Prozess als Prozess im Sinne des wissenschaftlichen Problemlösens betrachtet (vgl. Heitzmann et al., 2019; Hesse & Latzko, 2017). Diagnostische Kompetenz ist somit die Anwendung deklarativ-konzeptionellen, strategischen und konditionalen Wissens im Prozess der situationsspezifischen Sammlung und Analyse von Informationen. Sie hat zum Ziel, Schüler*innen- und/oder Umweltmerkmale adäquat einzuschätzen, um pädagogische Entscheidungen zu treffen. Auf diesen Prozess wirken motivationale und affektive Merkmale ein, die in dieser Arbeit allgemein als Dispositionen professioneller Kompetenz von Lehrkräften und damit auch diagnostischer Kompetenz verstanden werden. Diese motivationalen und affektiven Merkmale sind jedoch nicht Bestandteil diagnostischer Kompetenz im engeren Sinne. Daraus ergibt sich ein integratives Modell diagnostischer Kompetenz (s. Abbildung 1, S. 7), das unterschiedliche Ansätze kombiniert und insbesondere einen Fokus auf evidenzbasierte Zusammenhänge legt (vgl. Kap. 2.3). In der grafischen Darstellung des integrativen Modells ist das dieser Arbeit zugrundeliegende Verständnis diagnostischer Kompetenz im schwarzen Kasten dargestellt. Bisher existierende Ansätze sind zur besseren Orientierung farblich hervorgehoben.

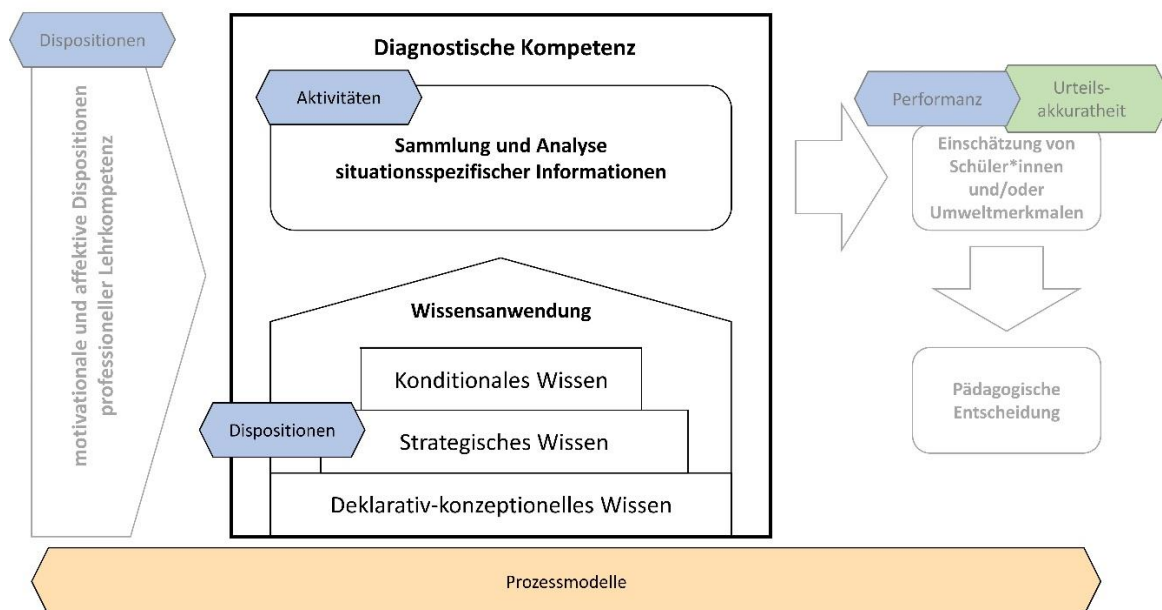


Abbildung 1: Integratives Modell diagnostischer Kompetenz (in Anlehnung an Heitzmann, 2018, 2019; Kramer, 2021; Klug, 2013) mit Verortung bestehender Ansätze zur Konzeptualisierung diagnostischer Kompetenz in Grün, Gelb und Blau.

Dieses und andere Modelle (z. B. Herppich et al., 2018; Klug et al., 2013) sehen das Treffen pädagogischer Entscheidungen am Ende des diagnostischen Prozesses, weshalb diagnostische Kompetenz eine wichtige Rolle als Voraussetzung für pädagogische Entscheidungen von Lehrkräften einnimmt.

2.2 Die Relevanz diagnostischer Kompetenz im Schulkontext

Diagnostische Kompetenz steht in engem Zusammenhang mit dem Treffen pädagogischer Entscheidungen im Rahmen unterrichtlichen Handelns. Sie gilt daher als wesentliche Komponente adaptiver Lehrkompetenz (E. Beck et al., 2007; Brühwiler & Vogt, 2020), die allgemein die Fähigkeit bezeichnet, Unterricht an die individuellen Voraussetzungen von Schüler*innen anzupassen (vgl. E. Beck et al., 2007). Viele Studien konnten den positiven Einfluss adaptiver Lehrkompetenz auf unterschiedliche Variablen wie Schüler*innenleistung (Brühwiler & Blatchford, 2011), die Unterrichtsqualität (Brühwiler & Vogt, 2020) oder das Engagement von Schüler*innen (Lutz et al., 2006) herausstellen. Adaptive Entscheidungen, die Lehrkräfte treffen, können unterschieden werden in makroadaptive Entscheidungen, die die mittel- und langfristige Planung von Unterrichtsstunden und -einheiten betreffen, und mikroadaptive Entscheidungen, die kurzfristig während des Unterrichts getroffen werden (Brühwiler, 2014). Abhängig von der Art des Adaptationsprozesses – Makro- oder Mikroadaptation – bilden unterschiedliche Schüler*innen- und Situationsmerkmale die Grundlage für adaptive Entscheidungen. So stehen bei der Makroadaptation primär zeitlich stabile Merkmale wie kognitive Fähigkeiten, Vorwissen und Leistungsmotivation von Schüler*innen oder das Klassenklima im Vordergrund, während

für die Mikroadaptation vor allem situative Merkmale wie die aktuelle Motivation von Schüler*innen oder Fehlkonzepte beachtet werden (Brühwiler, 2014). Die beiden Formen der Adaptation weisen jedoch auch Überschneidungen auf. Da die diagnostische Kompetenz als wesentliche Komponente adaptiver Lehrkompetenz gilt, kann auch in Bezug auf Urteilsgegenstände eine Unterscheidung hinsichtlich ihrer zeitlichen Stabilität erfolgen. So lassen sich die untersuchten Urteilsgegenstände in einer Vielzahl der empirischen Studien zur diagnostischen Kompetenz eher zeitlich stabilen (z. B. kognitive Fähigkeiten, akademisches Selbstkonzept, Zielorientierungen) oder situativen Merkmalen (z. B. Fehlkonzepte, Lernfreude) zuordnen.

Analog zu dieser Differenzierung der Urteilsgegenstände wird auch das Konstrukt der diagnostischen Kompetenz unterschiedlich aufgefasst: Wenn zeitlich stabile Merkmale als Urteilsgegenstände betrachtet werden, geschieht dies meist durch die Brille der Urteilsakkuratheit (Karing, 2009; Karing et al., 2015; Karing & Artelt, 2013; Spinath, 2005). Bei der Betrachtung von situativen Merkmalen hingegen bilden häufiger Prozessmodelle den theoretischen Rahmen (Heinrichs, 2015; Klug et al., 2013). Es ist daher anzunehmen, dass stabile und situative Merkmale auch unterschiedliche diagnostische Anforderungen an die Lehrkraft stellen: Zeitlich stabile Merkmale sind primär relevant für makroadaptive Prozesse (Brühwiler, 2014), also die mittel- und langfristige Unterrichtsplanung. Ihre Einschätzung wirkt sich deshalb auf einen vergleichsweise langen Unterrichtszeitraum aus. Zeitlich stabile Merkmale verändern sich im Verlauf der mittel- oder langfristigen geplanten Unterrichtseinheit nur wenig und werden in makroadaptiven Prozessen in der Regel erst nach größeren zeitlichen Abständen erneut beurteilt. Denkbar ist deshalb, dass zeitlich stabile Merkmale insbesondere die Fähigkeit von Lehrkräften erfordern, das jeweilige Merkmal angemessen zu operationalisieren, um zu einer möglichst genauen Einschätzung des Gesamtmerkmals zu gelangen, die für einen längeren Zeitraum ihre Gültigkeit behält. Eine Beurteilung von Schüler*innenmerkmalen in sehr kurzen zeitlichen Abständen würde längerfristige Unterrichtsplanungen erschweren, da Planungen schon nach kurzen Zeiträumen unter Umständen wieder angepasst werden müssten. Im Gegensatz dazu scheinen mikroadaptive Prozesse während des Unterrichts, die primär die Beurteilung situativer Schüler*innenmerkmale erfordern (Brühwiler, 2014), eher ein iteratives Vorgehen von Lehrkräften zu verlangen, in dem der Erfolg von Unterrichts Anpassungen mehrfach überprüft wird. Erfolgt in mikroadaptiven Prozessen kein iteratives Vorgehen, ist es möglich, dass sich dies unmittelbar negativ auf den Erfolg der Unterrichtsstunde auswirkt. Dies wäre beispielsweise der Fall, wenn eine Fehlvorstellung eines Schülers erkannt wird, die Lehrkraft den behandelten Unterrichtsinhalt daraufhin mit Beispielen anreichert, jedoch anschließend nicht überprüft, ob die Fehlvorstellung behoben wurde. Der Schüler behält die Fehlvorstellung gegebenenfalls, ohne dass dies von der Lehrkraft bemerkt wird. Die Einschätzung zeitlich stabiler und situativer Merkmale weist zwar Überschneidungen in Bezug auf die

diagnostischen Anforderungen an Lehrkräfte auf – so ist die genaue Einschätzung eines Merkmals, also die Urteilsakkuratheit, selbstverständlich auch in der Einschätzung situativer Merkmale von Bedeutung, und die langfristige Unterrichtsplanung erfordert ebenfalls die Beurteilung und gegebenenfalls Anpassung der getroffenen Entscheidungen in Form eines iterativen Prozesses. Allerdings liegt nahe, dass die diagnostischen Anforderungen je nach Art des Urteilsgegenstandes von unterschiedlicher Bedeutung zu sein scheinen.

Neben dem engen Zusammenhang zwischen diagnostischen Urteilen und der adaptiven Unterrichtsgestaltung haben diagnostische Urteile – und damit die diagnostische Kompetenz von Lehrkräften – weitere, unmittelbare Einflüsse auf Schüler*innen. Diagnostische Urteile über Schulleistung und Motivation sind einerseits wesentliche Grundlage für akademische Laufbahntscheidungen, beispielsweise beim Übergang von der Primar- in die Sekundarstufe oder der Vergabe der Hochschulzugangsberechtigung, und können somit einen starken Einfluss auf die akademische und berufliche Entwicklung von Schüler*innen nehmen (Südkamp et al., 2012). Andererseits wirken sich diagnostische Urteile von Lehrkräften auch direkt auf motivationale und affektive Merkmale von Schüler*innen aus: Schüler*innen, deren Schulleistung von der Lehrkraft unterschätzt wird, zeigen eine niedrigere Erfolgserwartung, höhere Leistungsangst und ein geringeres Fähigkeitsselbstkonzept als nicht unterschätzte Schüler*innen (Urhahne et al., 2010). Insbesondere die Auswirkungen von Lehrer*innenurteilen auf das Fähigkeitsselbstkonzept sind vielfach belegt (Dickhäuser, 2018; Urhahne et al., 2011) und verdeutlichen die gravierenden Konsequenzen, die Fehlurteile auf die Entwicklung von Schüler*innen haben können. So zeigen sich Zusammenhänge zwischen dem Fähigkeitsselbstkonzept von Schüler*innen und der Leistungseinschätzung durch Lehrkräfte (Hellmich, 2011), direkten und indirekten Leistungsrückmeldungen (Dickhäuser, 2018; Hellmich, 2011), und der tatsächlichen Schulleistung (Guay et al., 2000; Trautwein et al., 2006). Dieser Zusammenhang fällt größer aus, wenn die Schulleistung über Schulnoten – im Gegensatz zu standardisierten Schulleistungstests – erfasst wird (Hellmich, 2011; Möller et al., 2009). Das Fähigkeitsselbstkonzept von Lernenden steht somit in engerem Zusammenhang mit der Leistungsbeurteilung durch Lehrkräfte als mit der objektiv erfassten Schulleistung. Das Fähigkeitsselbstkonzept korreliert außerdem positiv mit Emotionen wie Stolz und Freude (Goetz et al., 2010) und der Einstellung gegenüber der Schule (Green et al., 2012). Eine hohe diagnostische Kompetenz als Grundlage für Lehrkrafturteile ist somit nicht nur relevant für die Leistungsbewertung, sondern auch Voraussetzung für die positive Entwicklung diverser akademischer, affektiver und motivationaler Merkmale von Schüler*innen.

2.3 Diagnostisch (in)kompetente Lehrkräfte

Das Interesse an der Beantwortung der Frage, wie diagnostisch kompetent Lehrkräfte tatsächlich sind, ist daher erwartungsgemäß groß. Analog zu Forschungsarbeiten, die sich mit dem theoretischen Verständnis diagnostischer Kompetenz auseinandersetzen, lassen sich auch in Bezug auf solche Arbeiten, die die diagnostische Kompetenz von Lehrkräften empirisch untersuchen, unterschiedliche Ansätze erkennen.

*Wie akkurat sind Lehrer*innenurteile?*

Bei Weitem am umfangreichsten wurde die Urteilsakkuratheit von Lehrkräften untersucht. Die Studienlage zur Urteilsakkuratheit zeigt, dass Lehrkräften und Lehramtsstudierenden die Beurteilung kognitiver Schüler*innenmerkmale wie Schulleistung (Hosenfeld et al., 2002; Stang, 2016; Südkamp et al., 2012), Schüler*innenfehlern (Hock, 2021) und allgemeinen kognitive Fähigkeiten (Urhahne & Wijnia, 2021) leichter zu fallen scheint als die Beurteilung von motivationalen und affektiven Merkmalen. So zeigen sich nur geringe Korrelationen zwischen dem Lehrkrafturteil und selbsteingeschätzter Leistungsangst (Karing et al., 2015; Spinath, 2005; Stang & Urhahne, 2018), Emotionalität (Karing et al., 2015), Zielorientierungen (Spinath, 2005; Urhahne et al., 2010) und Lernfreude (Stang & Urhahne, 2018) von Schüler*innen. Insgesamt wird nur ein geringer Varianzanteil der Urteile durch die tatsächlichen Schüler*innenmerkmale aufgeklärt und es bestehen große interindividuelle Unterschiede zwischen Urteilen von (angehenden) Lehrkräften (Kaiser & Möller, 2017). Die Urteilsakkuratheit von Lehramtsstudierenden scheint sich zudem im Laufe des Studiums nicht zu verändern (Kaiser & Möller, 2017). Die Beurteilung mehrerer zusammenhängender Merkmale, wie sie beispielsweise in der Diagnose von Lern- und Verhaltensauffälligkeiten notwendig ist, wurde bisher nicht untersucht.

Wie kompetent sind Lehrkräfte im diagnostischen Prozess?

Weitaus weniger häufig wird die diagnostische Kompetenz von Lehrkräften anhand von Prozessmodellen untersucht. Lehrkräfte und Lehramtsanwärter*innen im Vorbereitungsdienst verfügen über eine höhere diagnostische Kompetenz im Hinblick auf den diagnostischen Prozess als Lehramtsstudierende (Klug, 2011), jedoch ist die diagnostische Kompetenz in allen drei Gruppen insgesamt eher gering ausgeprägt. Für Lehramtsanwärter*innen vor dem und im Vorbereitungsdienst stellt diagnostisches Wissen zudem einen wesentlichen Prädiktor diagnostischer Kompetenz dar, für ausgebildete Lehrkräfte hingegen vor allem das Fähigkeits-selbstkonzept (Klug, 2011). Lehrkräfte scheinen insgesamt über eine hohe diagnostische Kompetenz in Bezug auf die Einschätzung der mathematischen Fähigkeiten von Schüler*innen zu verfügen (Wildgans-Lang et al., 2020), jedoch finden sich große Unterschiede zwischen den

Lehrkräften in Bezug auf die Durchführung einzelner Schritte im diagnostischen Prozess (z. B. hinsichtlich des Umfangs der Informationsgrundlage, auf die sich die Beurteilungen stützten).

Wie sind Dispositionen diagnostischer Kompetenz bei Lehrkräften ausgebildet?

Im Bereich der Dispositionen diagnostischer Kompetenz ist Wissen der mit Abstand am häufigsten untersuchte Aspekt. Dabei wurden sowohl die Ausprägung unterschiedlicher Wissensarten (fachliches, fachdidaktisches und pädagogisches Wissen sowie diagnostisches Wissen als Komponente pädagogischen Wissens) untersucht als auch deren Zusammenhänge mit Indikatoren diagnostischer Kompetenz wie der Urteilsakkuratheit und der Ausführung diagnostischer Aktivitäten.

Insgesamt ist diagnostisches Wissen bei Lehrkräften nur gering bis mäßig ausgeprägt (Klug, 2011). Es hängt jedoch positiv mit der Urteilsakkuratheit und der Ausführung diagnostischer Aktivitäten zusammen (Kramer et al., 2021). Auch zwischen Wissensarten und weiteren Indikatoren diagnostischer Kompetenz bestehen Zusammenhänge. So wird die korrekte Interpretation von Unterrichtssituationen durch das pädagogische Wissen von Lehrkräften beeinflusst (König et al., 2014) und die Fähigkeit, unter Zeitdruck Fehler von Schüler*innen zu identifizieren, durch fachliches und fachdidaktisches Wissen von Mathematiklehrkräften (Blömeke et al., 2016). Dahingegen ziehen Lehrkräfte mit gering ausgeprägtem fachdidaktischem Wissen eher oberflächliche und wenig relevante Merkmale zur diagnostischen Urteilsbildung heran (Hoth et al., 2018). Wenige Studien widmeten sich der Untersuchung weiterer Dispositionen diagnostischer Kompetenz neben dem Wissen, darunter motivationale Dispositionen. So verfügen Lehrkräfte und Lehramtsstudierende über eine hohe diagnostische Motivation und eine eher hohe Selbstwirksamkeitserwartung in Bezug auf das Diagnostizieren (Klug et al., 2013).

Die in unterschiedlichen Studien gezeigten Zusammenhänge zwischen Wissen und Indikatoren diagnostischer Kompetenz sowie das insgesamt nur gering ausgeprägte Wissen von Lehrkräften machen deutlich, dass insbesondere im Bereich des Wissens Förderbedarf in Bezug auf die Dispositionen diagnostischer Kompetenz besteht.

2.4 Förderung diagnostischer Kompetenz

Die Notwendigkeit der Förderung diagnostischer Kompetenz wird verdeutlicht durch die Auswirkungen von Lehrkrafturteilen auf die akademische Laufbahn und das Selbstkonzept von Schüler*innen, die eher gering ausgeprägte Urteilsakkuratheit vor allem im Bereich motivationaler und affektiver Merkmale, große Diskrepanzen zwischen Urteilenden in Bezug auf die für die Urteilsbildung herangezogene Informationsgrundlage sowie nur mäßig ausgeprägtes diagnostisches Wissen von Lehrkräften. Zur Förderung diagnostischer Kompetenz bieten sich

verschiedene Ansätze an, die an unterschiedlichen Stellen im integrativen Modell diagnostischer Kompetenz ansetzen: Der erste Ansatz hat die direkte Förderung der Urteilsakkuratheit zum Ziel, indem Lehrkräfte mit der Akkuratheit ihrer Urteile konfrontiert werden (Helmke et al.; Schrader, 2008). Von diesem Ansatz ist jedoch abzuraten, da die Urteilsakkuratheit als Ergebnis diagnostischer Kompetenz angesehen wird (vgl. Kap. 2.1). Relevante Aspekte diagnostischer Kompetenz – wie diagnostisches Wissen und das Sammeln und Systematisieren von Informationen – bleiben somit unbeachtet und es besteht nicht die Möglichkeit, das Zustandekommen diagnostischer Urteile zu trainieren. Naheliegend ist daher der zweite Ansatz, der die Förderung des Aufbaus diagnostischen Wissens als zentrale Disposition diagnostischer Kompetenz und die Übung einzelner Schritte des diagnostischen Prozesses anstrebt. Dieser Ansatz wird durch eine Metaanalyse (Chernikova et al., 2020) gestützt, die die positive Wirkung des Einsatzes problemorientierter Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz herausgestellt hat. Sowohl der Aufbau diagnostischen Wissens als auch die Übung einzelner Schritte des diagnostischen Prozesses können letztlich auch zu einer verbesserten Urteilsakkuratheit beitragen (Kramer et al., 2021), betrachten diagnostische Kompetenz darüber hinaus aber als mehrdimensionales Konstrukt und bieten die Möglichkeit, die Förderung an das Kompetenzniveau der (angehenden) Lehrkräfte anzupassen.

In der Lehrkräftebildung existieren bereits unterschiedliche Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz. Neben eher informellen Maßnahmen wie dem Tutoring durch eine erfahrenere Person (Herppich, Altmann et al., 2017) existieren sowohl semi-formelle Maßnahmen wie der Einsatz von Tagebüchern (Klug, Gerich & Schmitz, 2016) als auch strukturierte Trainings oder Tools zur Förderung diagnostischer Kompetenz. Auf die ersten beiden dieser drei Kategorien wird an dieser Stelle nicht vertieft eingegangen, da sie nur wenige Anhaltspunkte für die Entwicklung von Fördermaßnahmen bieten (informelle Maßnahmen) oder sich die Zielgruppe der Maßnahmen auf bereits im Beruf stehende Lehrkräfte beschränkt (v. a. semi-formelle Maßnahmen). Fördermaßnahmen in der dritten Kategorie nutzen vornehmlich Fallbeispiele oder beispielhafte Aufgabenlösungen von Schüler*innen. Sie haben häufig die Förderung der Urteilsakkuratheit über die Übung diagnostischer Schritte zum Ziel. Diese Fördermaßnahmen sind in Tabelle 1 (S. 14 f.) vergleichend zusammengefasst. Verglichen werden die Fördermaßnahmen hinsichtlich ihrer Gestaltung als digitale oder analoge Maßnahme, ihrer Komponenten und Inhalte, des in den Blick genommenen Urteilsgegenstandes und der Frage, ob es sich dabei um einen fachspezifischen Urteilsgegenstand handelt (und wenn ja, für welches Unterrichtsfach). Außerdem stellt die Tabelle dar, welche Aspekte diagnostischer Kompetenz durch die Maßnahmen gefördert werden sollen und gegebenenfalls welche Ergebnisse Evaluationen der Maßnahmen hervorgebracht haben.

Insgesamt wird durch diese Gegenüberstellung deutlich, dass bisher existierende Fördermaßnahmen eher auf fachspezifische und zeitlich situative Urteilsgegenstände ausgerichtet sind, sodass sie sich nur schwierig auf andere Lernkontexte übertragen lassen. Die Ergebnisse von Bruhn und Mahlau (2022), deren Fördermaßnahme als einzige die Beurteilung globaler Schüler*innenmerkmale fokussiert, basieren zudem auf der Untersuchung anhand einer sehr kleinen Stichprobe. Maßnahmen zur Förderung fächerübergreifender und zeitlich stabiler Urteilsgegenstände, wie zum Beispiel Lern- und Verhaltensauffälligkeiten von Schüler*innen, würden sich für einen fächer-, schulform- und jahrgangsübergreifenden Einsatz eignen, sind jedoch bisher die Ausnahme. An dem Punkt der bisher fehlenden Berücksichtigung von Lern- und Verhaltensauffälligkeiten als fächerübergreifende, zeitlich stabile Urteilsgegenstände in Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz von Lehrkräften setzt die vorliegende Arbeit an.

Tabelle 1: Übersicht über Beispiele strukturierter Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz

	Art der Intervention		Inhalte der Intervention	Fachspezifisch?	Urteilsgegenstand	Fördergegenstand	Evaluationsergebnisse
Bartel & Roth, 2017, 2020	digital	Fallbeispiele (Videovignetten + ergänzende Informationen)	ja / Mathematik	Lernprozess von Schüler*innen	Urteilsakkuratheit	Positiver Einfluss auf Interesse und wahrgenommene Relevanz ($N = 146$)	
Heitzmann et al., 2018	digital	Fallbeispiele (Textform), Prompts, adaptives Feedback	nein	Methode des problemorientierten Lernens	Wissen (deklarativ-konzeptionell, strategisch und konditional)	positiver Einfluss von Prompts + adaptivem Feedback auf deklarativ-konzeptionelles Wissen; negativer Einfluss von adaptivem Feedback allein auf strategisches und konditionales Wissen ($N = 108$)	
Sommerhoff et al., 2023	digital	Fallbeispiele (Videovignetten + ergänzende Informationen), Prompts	ja / Mathematik	Argumentation von Schüler*innen	Urteilsakkuratheit, diagnostische Aktivitäten	positiver Einfluss von Intervention + Prompts auf Urteilsakkuratheit und diagnostische Aktivitäten ($N = 59$)	
Wedel et al., 2020	analog	problemorientierte Fallbeispiele (Textform)	n/a	n/a	Wissen, Motivation, Selbstkonzept	positiver Einfluss auf diagnostisches Wissen und diagnostisches Selbstkonzept, kein Einfluss auf Motivation ($N = 43$)	
Hock, 2021	analog	Aufgabenlösungen von Schüler*innen, Interviewtranskripte, diagnostische Interviews, Rollenspiele, Videovignetten	ja / Mathematik	Schüler*innenfehler und Fehlerursachen	Wissen, Urteilsakkuratheit	realistischere Selbsteinschätzung (erfasst durch Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung), positiver Einfluss auf diagnostisches Wissen, Fehlerwahrnehmung, Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung ($N = 108$)	

Art der Intervention	Inhalte der Intervention	Fachspezifisch?	Urteilsgegenstand	Fördergegenstand	Evaluationsergebnisse
Bruhn & Mahlau, 2022	analog Fallbeispiele (Videovignetten + ergänzende Informationen)	nein	Aufmerksamkeitsstörung, Begabung, Motivation, Teilleistungsstörung	Wissensanwendung	positiver Einfluss auf Einschätzung des Aufmerksamkeitsverhaltens und Selbstwirksamkeit ($N = 26$)
Stürmer et al., 2021	Mischform Rollenspiel basierend auf Aufgabenbeschreibungen, SuS-Profilen und Interviewleitfäden	ja / Mathematik	Wissen und Fehlkonzepte	Urteilsakkuratheit	positive Ergebnisse für Authentizität (Expert*innen, $N = 8$) und Involviertheit, große interindividuelle Unterschiede (Studierende, $N = 13$)
Schons et al., 2022	digital Aufgabenlösungen von Schüler*innen, Scaffolding	ja / Mathematik	Kompetenzniveau und Fehlkonzepte	Urteilsakkuratheit	positiver Einfluss auf Einschätzung des Kompetenzniveaus, kein Einfluss auf Einschätzung von Fehlkonzepten, kein Einfluss von Scaffolding ($N = 258$)
Bauer et al., 2022	analog Fallbeispiele (unterschiedliche Materialien wie Geosprächsprotokolle, Zeugnisse...) + Grundlagenvideo	nein	Verhaltens-, Entwicklungs- und Lernstörungen	Urteilsakkuratheit, diagnostische Aktivitäten	<i>noch nicht evaluiert</i>
Pickal et al., 2022	digital Fallbeispiele (Videovignetten + ergänzende Informationen)	Ja / Physik und Biologie	Wissenschaftliches Argumentieren von Schüler*innen	Urteilsakkuratheit, diagnostische Aktivitäten	<i>noch nicht evaluiert</i>

2.5 Forschungsdesiderata: Diagnostische Kompetenz effektiv fördern

Auf Grundlage des Zusammenhangs zwischen diagnostischem Wissen, diagnostischen Aktivitäten und Urteilsakkuratheit (s. Kap. 2.3 und Abbildung 1, S. 7), der hohen Relevanz diagnostischer Kompetenz (s. Kap. 2.2) und in Anbetracht der bisher existierenden Fördermaßnahmen (s. Tabelle 1, S. 14 f.) lassen sich vier Ziele dieser Arbeit ableiten: Es wird eine Maßnahme zur Förderung diagnostischer Kompetenz für Lehramtsstudierende entwickelt, die (1) das realitätsnahe Erproben von diagnostischen Aktivitäten als Schritte im diagnostischen Prozess ermöglicht, (2) den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Wissens als zentraler Disposition diagnostischer Kompetenz unterstützt, (3) die Beurteilung zeitlich stabiler Urteilsgegenstände trainiert und (4) fächerübergreifend gestaltet ist, um eine möglichst große Zielgruppe ansprechen zu können.

3 Kompetenzerwerb durch digitale Simulationen

Entsprechend dieser Ziele beinhaltet die geplante Fördermaßnahme praxisnahe Fallbeispiele (Ziel 1), die Integration deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens (Ziel 2) und Lern- und Verhaltensauffälligkeiten als Urteilsgegenstände (Ziele 3 und 4). Um diesen Aspekten gerecht zu werden, bietet sich die Umsetzung in einer modular gestalteten, digitalen Simulation an.

3.1 Überblick über die Entwicklung (digitaler) Simulationen

Der Einsatz von Simulationen zur Unterstützung von Lernprozessen blickt auf eine lange Tradition zurück. In Bereichen, in denen die Übung in echten Praxissituationen gefährlich, unethisch oder sehr kostspielig wäre, kann auf die Übung in einer simulierten Umgebung zurückgegriffen werden. So wurden angehende Pilot*innen bereits in den 30er Jahren an Flugsimulatoren ausgebildet (Page, 2000) und Simulationen in der medizinischen Aus- und Weiterbildung sind weit verbreitet (Kantar et al., 2020; Lei et al., 2022). Auch Wirtschaftssimulationen kamen bereits Anfang des 20. Jahrhunderts in Form von Planspielen zum Einsatz (vgl. Robinson, 1985). In der Lehrkräftebildung hingegen stand lange Zeit vor allem die Vermittlung von Fachwissen im Vordergrund (Shulman, 1986), für die es keiner Simulation bedarf. So wurden Simulationen hier erst vergleichsweise kürzlich mit zunehmendem Fokus auf den Kompetenzerwerb interessant. Im Gegensatz zu aufwendigen Simulatoren bietet sich in der Lehrkräfteausbildung die Umsetzung in Form ökonomischerer digitaler Simulationen an, da hier im Gegensatz zu manuellen Fähigkeiten wie dem Operieren oder Fliegen der Aufbau professioneller Kompetenzen zentral ist. Bisher existierende digitale Simulationen in der Lehrkräftebildung

unterscheiden sich in Bezug auf ihre Funktionsweisen, Inhalte und gestalterischen Aspekte enorm (s. Tabelle 2, S. 20 f.). Um zunächst eine Basis für die Auseinandersetzung mit digitalen Simulationen in dieser Arbeit zu schaffen, soll deshalb nachfolgend der Versuch einer begrifflichen Abgrenzung und Definition digitaler Simulationen unternommen werden. Anschließend folgt die Darstellung von Chancen und Grenzen sowie eine vergleichende Übersicht bisher existierender digitaler Simulationen in der Lehrkräftebildung.

3.2 Begriffliche Abgrenzung und Merkmale von Simulationen

Digitale Simulationen sind abzugrenzen von Videospiele, wie sie im Rahmen von Serious Games oder dem gamebasierten Lernen zum Einsatz kommen (Erhel & Jamet, 2013). Videospiele werden im Gegensatz zu Simulationen definiert durch das Erreichen eines vorgegebenen Ziels, festgelegte Regeln und oftmals auch Wettkampfelemente wie das Sammeln von Punkten oder den Vergleich mit anderen Spieler*innen (Wouters et al., 2013). Zentrale Kriterien von Simulationen hingegen sind (1) die akkurate, (2) vereinfachte und (3) authentische Darstellung eines realen Systems, (4) die Beeinflussbarkeit der Komponenten der Simulation sowie (5) die Möglichkeit der wiederholten Erprobung von Handlungen oder Entscheidungen (Dieker et al., 2014; Kaufman & Ireland, 2016; Sauv e et al., 2007). Diese fünf Kriterien werden nachfolgend erläutert.

Die *akkurate* Darstellung erfordert, dass sich Parameter in der Simulation ähnlich verhalten wie in dem System, das simuliert wird (Sauv e et al., 2007). In Bezug auf die Lehrkräftebildung kann dies zum Beispiel bedeuten, dass im Rahmen einer simulierten Unterrichtsstunde typische Verhaltensweisen von simulierten Schüler*innen auftreten wie Wortmeldungen oder Hereinrufen. Die *vereinfachte* Darstellung des Systems beinhaltet, dass der Fokus der Simulation auf solchen Aspekten des realen Systems liegen sollte, die in der Praxis besondere Herausforderungen für Lernende darstellen (Grossman et al., 2009), und die Auseinandersetzung speziell mit diesen ermöglichen sollte. Zusätzlich können diese Aspekte zu Übungszwecken elaborierter als in der Realität dargestellt werden, auch wenn die Simulation dadurch weniger realitätsgetreu ist (Grossman et al., 2009). So kann eine Simulation für angehende Lehrkräfte den Fokus auf das Sammeln und Systematisieren diagnostisch relevanter Informationen legen und die Gestaltung von Unterricht, wenngleich ein essenzieller Aspekt des Lehrberufs, unbeachtet lassen. Eine Simulation ist somit eine unvollständige Abbildung der Realität (Sauv e et al., 2007). Die *Authentizität* einer Simulation kann umschrieben werden mit dem Gefühl von Echtheit, dass die Lernenden in der Simulation erleben (Dieker et al., 2014). Durch eine authentische Darstellung kann ein Gefühl persönlicher Verantwortung bei Lernenden entstehen, welches einen reflektierten Lernprozess unterstützt (Dieker et al., 2014). In einer Simulation für die Lehrkräftebildung kann dies zum Beispiel durch detaillierte Informationen über den

persönlichen und familiären Hintergrund von virtuellen Schüler*innen erreicht werden. Außerdem sollten Komponenten digitaler Simulationen *beeinflussbar* sein, sich also an Handlungen und Entscheidungen der Lernenden anpassen (Sauvé et al., 2007). Ein zentraler Unterschied zur Realität besteht dabei darin, dass Lernende die Kontrolle über die Beeinflussung der Komponenten im Hinblick auf Zeitpunkt und Tempo besitzen (Sauvé et al., 2007). Durch die Auseinandersetzung mit bestimmten diagnostisch relevanten Informationen kann beispielsweise der Zugang zu weiteren, darauf aufbauenden Informationen ermöglicht werden. Zuletzt unterscheidet sich eine Simulation von der Realität, indem sie dieselben Handlungen und Entscheidungen *mehrfach* erfahrbar macht – Lernende können zum Beispiel wiederholt Schüler*innenverhalten in derselben simulierten Unterrichtsstunde beobachten. Diese Kriterien gelten für analoge und digitale Simulationen gleichermaßen. Im Folgenden sollen die Chancen und Grenzen digitaler Simulationen, deren Einsatz in der Lehrkräftebildung im Vergleich zu analogen Simulationen überwiegt, zusammengefasst werden.

3.3 Chancen und Grenzen digitaler Simulationen

In der Forschung zu digitalen Simulationen zeichnet sich ein heterogenes Bild ab, das von äußerst unterschiedlich gestalteten Simulationen, vielen qualitativ-explorativen und eher wenigen Prä-Post-Kontrollgruppenstudien geprägt ist. Diverse Forschungsergebnisse zeigen jedoch, dass sich digitale Simulationen insbesondere auf motivationaler Ebene positiv auswirken können: Sie wecken Interesse (Bartel & Roth, 2020) und unterstützen die Selbstwirksamkeit (Christensen et al., 2011; McPherson et al., 2011). Außerdem sind sie authentisch (Stürmer et al., 2021; Thompson et al., 2019) und fördern das Selbstvertrauen in Bezug auf die Trainingsbereiche der Simulation (Gebreheat et al., 2022; Girod & Girod, 2006; Kaka et al., 2021). Auf Ebene der Lernergebnisse zeigen bisherige Studien vor allem positive Effekte auf die Entwicklung praktischer Fähigkeiten (Badiee & Kaufman, 2014; Girod & Girod, 2006; Kaka et al., 2021; Kantar et al., 2020; Lei et al., 2022; McGaghie et al., 2011), das Problemlösen (Choi & Lee, 2009) und – zum Teil – auf die Urteilsakkuratheit, bisher allerdings nur im mathematischen Bereich (Schons et al., 2022; Sommerhoff et al., 2023).

Für den Wissenserwerb finden sich in Simulationen aus dem medizinischen Bereich ebenfalls positive Effekte (Gebreheat et al., 2022; Kantar et al., 2020; Lei et al., 2022; Taha et al., 2021), allerdings nicht für den Bereich der Lehrkräftebildung. So wirken sich beispielsweise digitale Simulationen zur Förderung diagnostischer Kompetenz abhängig von ihrer konkreten Umsetzung sehr unterschiedlich auf den Wissenserwerb aus (Heitzmann et al., 2018) (s. Tabelle 2, S. 20 f.). Tabelle 2 verdeutlicht außerdem, dass bisher nur wenige Studien den Wissenserwerb in digitalen Simulationen für die Lehrkräftebildung systematisch untersucht haben. Dies stellt ein Forschungsdesiderat dar angesichts der vielversprechenden positiven

Effekte digitaler Simulationen auf den Wissenserwerb in der medizinischen Ausbildung und der hohen Relevanz des Professionswissens für die Kompetenzentwicklung von Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2011; Blömeke et al., 2015). Darüber hinaus zeigt Tabelle 2 (S. 20 f.), dass zwar viele digitale Simulationen in der Lehrkräftebildung den Kompetenzbereich „Beurteilen“ und speziell das Diagnostizieren adressieren, diese jedoch nicht der Förderung, sondern der Erfassung diagnostischer Kompetenz dienen (Kaiser & Möller, 2017) oder aber auf unterschiedlichen Ebenen eingeschränkt sind: Insbesondere wird hinsichtlich der Merkmale digitaler Simulationen häufig keine Authentizität erreicht, da Umgebungen und Charaktere nur oberflächlich oder in reiner Textform dargestellt werden (Bauer et al., 2022; Heitzmann et al., 2018; Schons et al., 2022). Authentizität fördert jedoch die Verbindung zwischen simulierten und realen Inhalten und kann somit das Verantwortungsgefühl der Lernenden stärken und Reflexionsprozesse anstoßen (Dieker et al., 2014). Eine authentische Darstellung sollte daher in der Gestaltung digitaler Simulationen angestrebt werden. Des Weiteren adressieren die wenigen authentisch dargestellten digitalen Simulationen mit Fokus auf den Kompetenzbereich Beurteilen / Diagnostizieren, ähnlich wie Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz allgemein (s. Tabelle 1, S. 14 f.), ausschließlich fachspezifische Urteilsgegenstände aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich (Bartel & Roth, 2017, 2020; Codreanu et al., 2022; Pickal et al., 2022). Zuletzt erscheinen einige Simulationen zwar vielversprechend, wurden jedoch bisher nicht systematisch evaluiert (Bartel & Roth, 2017, 2020; Bauer et al., 2022), sodass keine Aussagen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit getroffen werden können.

Tabelle 2: Übersicht über digitale Simulationen in der Lehrkräftebildung

	Ziel der Simulation	Primär verwendete Medien in der Simulation	Erfüllte Merkmale von Simulationen	Evaluationsergebnisse	Adressierte Lehrerbildungsstandards (KMK, 2019)
Girod & Girod, 2006	Förderung der Unterrichtsgestaltung	Text	1, 2, 4, 5	positiver Einfluss auf selbstbeurteilte unterrichtliche Fähigkeiten, wahrgenommenen Wert dieser Fähigkeiten und objektiv erfasste unterrichtliche Performanz (aber: keine echte Kontrollbedingung)	Unterrichten
Choi & Lee, 2009	Förderung des Classroom Managements als unstrukturierte Problemsituation	Text, Audio	1, 2, 5	positiver Einfluss auf Problemlösefähigkeit und teilweise auf Transfer des Problemlösens	Unterrichten, Erziehen
Badiee & Kaufman, 2014; Christensen et al., 2011; McPherson et al., 2011	Förderung des Umgangs mit Inklusion, der Unterrichtsgestaltung, des classroom managements und der Beurteilung von Lernprozessen	SuS und Schulumgebung im Co-micstil	1, 3, 4, 5	wird als hilfreich wahrgenommen, positiver Einfluss auf Selbstwirksamkeit, kein Einfluss auf Einstellung zu Inklusion	Unterrichten, Erziehen, Beurteilen, Innovieren
Kaiser & Möller, 2017	Untersuchung diagnostischer Kompetenz (Urteilsakkuratheit)	Bilder, Text	1, 2, 4, 5	[keine Evaluation, da die Simulation der Erfassung diagnostischer Kompetenz dient]	Beurteilen (Diagnostizieren)
Heitzmann et al., 2018; (basierend auf Hege et al., 2009)	Förderung diagnostischer Kompetenz	Text	1, 2, 4*, 5	positiver Einfluss von Prompts + adaptivem Feedback auf deklarativ-konzeptionelles Wissen; negativer Einfluss von adaptivem Feedback allein auf strategisches und konditionales Wissen	Beurteilen (Diagnostizieren)
Thompson et al., 2019	Vorbereitung auf das Führen von Elterngesprächen	Text, Videos, Audiorekorder	1, 2, 3, 5	wird als authentisch wahrgenommen	Beurteilen (Beratern)

	Ziel der Simulation	Primär verwendete Medien in der Simulation	Erfüllte Merkmale von Simulationen	Evaluationsergebnisse	Adressierte Lehrerbildungs-standards (KMK, 2019)
Bartel & Roth, 2017, 2020	Förderung diagnostischer Kompetenz (Mathematik)	Videos, Text	1, 2, 3, 4, 5	positiver Einfluss auf Interesse und wahrgenommene Relevanz	Beurteilen (Diagnostizieren)
Kaka et al., 2021	Förderung der Interaktion von Schüler*innendiskussionen zu kontroversen Themen	Text	1, 2, 4, 5	positiver Einfluss auf Selbstvertrauen und Wahrnehmung der Wichtigkeit, Diskussionen zu kontroversen Themen zu fördern	Unterrichten
Bauer et al., 2022	Förderung diagnostischer Kompetenz (Verhaltens-, Entwicklungs- und Lernstörungen)	Text	1, 2, 4, 5	[bisher noch keine Evaluation]	Beurteilen (Diagnostizieren)
Pickal et al., 2022	Untersuchung und Förderung diagnostischer Kompetenz (Physik, Biologie)	Videos, Text	1, 2, 3, 4, 5	[bisher noch keine Evaluation]	Beurteilen (Diagnostizieren)
Schons et al., 2022; Wildgans-Lang et al., 2020	Förderung diagnostischer Kompetenz (Mathematik)	Text	1, 2, 4, 5	positiver Einfluss auf Einschätzung des Kompetenzniveaus, kein Einfluss auf Einschätzung von Fehlkonzepten	Beurteilen (Diagnostizieren)
Codreanu et al., 2022; Sommerhoff et al., 2023	Förderung diagnostischer Kompetenz (Mathematik)	Videos	1, 2, 3, 5	positiver Einfluss von Intervention + aufmerksamkeitslenkenden Prompts auf Urteilsakkuratesheit und diagnostische Aktivitäten	Beurteilen (Diagnostizieren)

* abhängig von der verwendeten Version

1= akkurate Darstellung, 2 = vereinfachte Darstellung, 3 = authentische Darstellung, 4 = Beeinflussbarkeit von Komponenten, 5 = Wiederholungen möglich

3.4 Forschungsdesiderata: Digitale Simulationen und Kompetenzerwerb

Bisher mangelt es an der systematischen Evaluation digitaler Simulationen im Vergleich mit anderen, inhaltlich vergleichbaren Lehr-Lernformaten. Die inkonsistente Berücksichtigung der Merkmale von Simulationen in Bezug auf ihre Gestaltung erschwert zudem den Vergleich zwischen verschiedenen Simulationen und ermöglicht kaum allgemeingültige Aussagen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit. Außerdem wurde die Wirksamkeit isolierter Aspekte digitaler Simulationen bisher nur in wenigen Studien untersucht. In diesen Punkten könnten auch Gründe für die heterogene Forschungslage zu digitalen Simulationen in der Lehrkräftebildung liegen. Die positive Wirkung digitaler Simulationen auf motivationale Aspekte konnte bereits in verschiedenen Studien nachgewiesen werden. Allerdings bleibt der Erwerb von Professionswissen – obwohl zentraler Bestandteil professioneller Kompetenz von Lehrkräften – bis auf eine Ausnahme (Heitzmann et al., 2018) in allen dargestellten Simulationen unbeachtet. Ziel dieser Arbeit in Bezug auf digitale Simulationen ist daher die Entwicklung und systematische Evaluation einer digitalen Simulation zur Förderung diagnostischer Kompetenz hinsichtlich eines zeitlich stabilen, fächerübergreifenden Urteilsgegenstandes (s. Kapitel 2.5). Die digitale Simulation soll motivationale Aspekte und den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens fördern sowie alle fünf beschriebenen Merkmale von Simulationen erfüllen.

4 Ziele und Forschungsfragen

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine Maßnahme entwickelt und evaluiert, die zum Ziel hat, diagnostische Kompetenz und dabei insbesondere den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens von Lehramtsstudierenden zu fördern. Um bisher existierenden Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz (s. Tabelle 1, S. 14 f.) sinnvoll zu ergänzen, fokussiert die Fördermaßnahme einen fächerübergreifenden und zeitlich stabilen Urteilsgegenstand. Sie wird als digitale Simulation realisiert, um einen möglichst hohen Praxisbezug herzustellen (vgl. Grossman et al., 2009) und die Motivation der Studierenden zu fördern. Neben der Entwicklung der Fördermaßnahme wird in dieser Arbeit der Beantwortung von zwei zentralen Forschungsfragen nachgegangen, die die Wirksamkeit der Fördermaßnahme auf verschiedenen Ebenen betrachten und an die Desiderata in der Forschung zu diagnostischer Kompetenz und digitalen Simulationen anknüpfen.

Anstatt die Urteilsakkuratheit als „Black Box“ zu fördern, erscheint unter anderem die Förderung von Dispositionen, die auf die diagnostische Kompetenz wirken, sinnvoll. Dazu zählen insbesondere das deklarativ-konzeptionelle sowie strategische Diagnosewissen, wobei

abhängig von der konkreten diagnostischen Situation unterschiedliches Wissen benötigt wird. Des Weiteren sollte die Förderung diagnostischer Kompetenz in einem motivierenden und autonomiefördernden, also das selbstbestimmte Lernen stärkenden Rahmen erfolgen, um den Kompetenzerwerb zu unterstützen. Diese unterschiedlichen Ziele können nicht zwangsläufig durch eine einzige Maßnahme gleichermaßen effektiv gefördert werden: Vor allem strukturierte, auf Wissensvermittlung ausgelegte Lernkontexte unterstützen den Wissenserwerb (Taglieri et al., 2017). Digitale Simulationen hingegen wirken positiv auf Interesse und selbstbestimmte Motivation der Lernenden (Bartel & Roth, 2020) und ermöglichen angehenden Lehrkräften die Beurteilung von Schüler*innen- und Situationsmerkmalen unter realitätsnahen Bedingungen. Sie sind jedoch bisher noch wenig etabliert und erforscht; auch erfüllen viele der bereits existierenden digitalen Simulationen in der Lehrkräftebildung nicht alle Merkmale von Simulationen (s. Tabelle 2, S. 20 f.), wodurch der Vergleich zwischen Simulationen und die Übertragbarkeit von Evaluationsergebnissen erschwert wird. In der vorliegenden Arbeit wird daher eine digitale Simulation mit zwei weiteren, etablierteren Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz hinsichtlich ihrer Wirksamkeit verglichen. Daraus ergibt sich die folgende Forschungsfrage:

- (1) Inwiefern kann eine digitale Simulation einen Mehrwert für die Förderung diagnostischer Kompetenz im Rahmen der universitären Lehrkräftebildung in Bezug auf zeitlich stabile, fächerübergreifende Urteilsgegenstände generieren?

Obwohl digitale Simulationen viele Vorteile für den anwendungsorientierten Kompetenzerwerb in der Lehrkräftebildung bieten, wurde der Wissenserwerb als wesentlicher Bestandteil professioneller Lehrkompetenz bisher kaum in der Gestaltung digitaler Simulationen berücksichtigt. Häufig fokussieren digitale Simulationen in der Lehrkräftebildung die Anwendung von Theoriewissen, das zuvor im Rahmen des Studiums erworben werden soll. Dabei wird jedoch vorausgesetzt, dass Studierende trotz zum Teil stark divergierender Studienverläufe über vergleichbares Vorwissen verfügen, wenn sie digitale Simulationen zum Kompetenzerwerb nutzen. Der Wissenserwerb ist zudem ein wichtiger Schritt des problemorientierten Lernens (Barrows & Tamblyn, 1980; Reusser, 2005), das auch als Grundlage für viele der in dieser Arbeit vorgestellten digitalen Simulationen dient (Bauer et al., 2022; Heitzmann et al., 2018; Sommerhoff et al., 2023). Im Rahmen der zweiten Forschungsfrage wird daher der Wissenserwerb in digitalen Simulationen adressiert:

- (2) Wie kann insbesondere der Erwerb deklarativ-konzeptionellen Wissens als Disposition diagnostischer Kompetenz durch eine digitale Simulation gefördert werden?

5 Die digitale Simulation *GEProS*

Die digitale Simulation *GEProS* (Game- und e-learningbasierte, problemorientierte und selbstgesteuerte Lernumgebung) wurde im Rahmen dieser Arbeit aufbauend auf Arbeiten von Mitgliedern des Fachs Psychologie an der Universität Paderborn konzipiert. Richtungsweisend für die Konzeption von *GEProS* waren die Desiderata in Bezug auf die Förderung diagnostischer Kompetenz (Kap. 2.5) und digitale Simulationen in der Lehrkräftebildung (Kap. 3.4).

5.1 Didaktische Grundlage

Didaktische Grundlage von *GEProS* ist das problemorientierte Lernen. Im Zentrum des problemorientierten Lernens stehen authentische Probleme und Fallbeispiele, die „wirklichkeitsnah [und] für das fachliche Denken und das künftige berufliche Handeln repräsentativ[]“ (Reusser, 2005, S. 167) sein sollten. In *GEProS* sind diese wirklichkeitsnahen Probleme als virtuelle Fallbeispiele realisiert. Die Bearbeitung des Problems oder Fallbeispiels erfolgt beim problemorientierten Lernen in der Regel in Kleingruppen anhand mehrerer Arbeitsschritte. Dabei arbeiten die Kleingruppen eigenständig; die Lehrperson nimmt hauptsächlich eine lernprozessbegleitende und unterstützende Rolle ein, indem sie zum Beispiel das Vorgehen bei der Problembearbeitung veranschaulicht (Reusser, 2005). Die Arbeitsschritte des problemorientierten Lernens sind in der sogenannten Siebensprungmethode organisiert (Reusser, 2005): (1) Die Studierenden lernen zunächst die Problemstellung beziehungsweise das Fallbeispiel kennen, (2) beschreiben das Problem, (3) bilden Hypothesen in Bezug auf mögliche Problemursachen, (4) ordnen ihre Hypothesen und formulieren Ziele, (5) ziehen zusätzliche Informationen aus Fachliteratur passend zu den Themen ihrer Hypothesen hinzu, (6) synthetisieren die gesammelten Informationen und entwickeln eine Problemlösung und (7) sichern abschließend ihre Ergebnisse und reflektieren den Lernprozess. In *GEProS* wurde die Siebensprungmethode an den diagnostischen Prozess und die digitale Lernumgebung angepasst: Die Studierenden lernen zunächst das Fallbeispiel durch (1) die Beobachtung einer Unterrichtsstunde und (2) Informationen zu Leistung und Lernvoraussetzungen der Klasse kennen und (3) systematisieren anschließend die Informationen und beschreiben das Fallbeispiel. Auf dieser Basis bilden sie (4) Arbeitshypothesen in Bezug auf mögliche Ursachen für Lern- oder Verhaltensauffälligkeiten. Um ihre Arbeitshypothesen zu prüfen, ziehen sie (5) zusätzliche Informationen aus Fachliteratur passend zu den Themen ihrer Hypothesen hinzu, (6) überarbeiten ihre Arbeitshypothesen auf Basis der neuen Informationen und (7) planen weitere Schritte (z. B. die Durchführung von Testverfahren), die zur Überprüfung der Hypothesen benötigt werden. Diese Schritte (8) führen sie durch, werten die erhobenen Daten aus und interpretieren

diese. Sie (9) überprüfen ihre Hypothesen erneut und (10)leiten eine Verdachtsdiagnose und praktischen Implikationen ab. Abschließend wird der Lernprozess reflektiert.

Die positiven Effekte des problemorientierten Lernens sind vielfach belegt: In Bezug auf die diagnostische Kompetenz Lehramtsstudierender wirkt sich problemorientiertes Lernen positiv auf das deklarative diagnostische Wissen und das Selbstkonzept aus (Wedel et al., 2020) aus. Studien aus anderen Kontexten zeigen positive Effekte problemorientierten Lernens auf den Ausbau praktischer Fähigkeiten (Carvalho, 2016; Dochy et al., 2003; Hmelo, 1998), das Problemlösen (Gallagher et al., 1992; Klegeris & Hurren, 2011) sowie Einstellungen und Motivation (Demirel & Dağyar, 2016; Hwang & Kim, 2006). Im Rahmen von Studie 3 in dieser Arbeit wurde für jedes der virtuellen Fallbeispiele in *GEProS* ein Quiz hinzugefügt, welches auf der didaktischen Grundlage des testbasierten Lernens oder des *testing effects* (Rowland, 2014) basiert. Der *testing effect* bezeichnet den Befund, dass das „Abrufen von Informationen aus dem Gedächtnis [...] die Erinnerung an die abgerufenen Informationen stärken kann“ (Rowland, 2014, S. 1). Dazu setzen sich Lernende mit einem zuvor unbekanntem Thema auseinander und bearbeiten anschließend einen Test über die gelernten Inhalte (initiale Testphase). Die Behaltensleistung der Inhalte wird nach einem festgelegten Zeitintervall in einem abschließenden Test überprüft (Yang et al., 2021). Der *testing effect* wurde bereits umfassend untersucht und zeigt sich in mehreren Meta-Analysen in experimentellen (Rowland, 2014) und Feldstudien (Yang et al., 2021) sowie in einer Kombination aus beidem (Adesope et al., 2017; Phelps, 2012) als mittelgroßer bis großer Effekt. Feedback zu den Antworten während der initialen Testphase verstärkt den *testing effect* und führt zu besseren Lernergebnissen, da so das Einprägen falscher Antworten verhindert wird (Roediger & Butler, 2011; Vojdanoska et al., 2010).

5.2 Gestaltung und Funktionsweise

GEProS ist als webbasierte Anwendung umgesetzt und über gängige Webbrowser zugänglich. Der Zugang erfolgt passwortgeschützt. In *GEProS* agieren die Studierenden in einer virtuellen Schulumgebung als Lehrkraft einer sechsten Klasse an einer Gesamtschule. Ihre Aufgabe ist es, anhand von zehn Arbeitsaufträgen, die auf Schritten des diagnostischen Prozesses und der Siebensprungmethode basieren, eine begründete diagnostische Entscheidung in Bezug auf lern- und verhaltensbezogene Merkmale virtueller Schüler*innen zu treffen. Als Fallbeispiele im Sinne des problemorientierten Lernens fungieren vier virtuelle Schüler*innen der Klasse, die Symptome unterschiedlicher Lern- und Verhaltensauffälligkeiten zeigen, darunter die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS), Lese-Rechtschreibstörung (LRS), Dyskalkulie sowie Depression. Die Fallbeispiele sind in einzelnen Modulen organisiert und können so in beliebiger Reihenfolge und unabhängig voneinander bearbeitet werden. Im Zentrum des

Lernens mit *GEProS* stehen das Sammeln, Systematisieren und Auswerten von Informationen über die virtuellen Schüler*innen. Als Informationsquellen dienen dabei eine Unterrichtsstunde (in Form eines 3D-animierten Videos), simulierte Gespräche mit Schüler*innen, Eltern und Kolleg*innen sowie Dokumente wie Arbeitshefte, Zeugnisse, das Klassenbuch, der Kalender der Lehrkraft, Elternsprechtagsnotizen und Schüler*innenakten mit Hintergrundinformationen zu allen Schüler*innen der Klasse. Für die Fallbeispiele stehen außerdem Ergebnisse psychometrischer Tests wie Intelligenz- und Konzentrationstests zur Verfügung. Die Studierenden werden anhand der in *GEProS* integrierten Arbeitsaufträge durch den diagnostischen Prozess geleitet und haben die Möglichkeit, sich in *GEProS* Notizen zu ihren Beobachtungen, Überlegungen und Hypothesen zu machen. Diese Notizen werden in Verbindung mit dem Account der Nutzer*innen gespeichert und können so bei der nächsten Nutzung von *GEProS* wieder aufgerufen werden. Die fünf Merkmale von Simulationen werden in *GEProS* wie folgt umgesetzt:

Akkuratheit: Fokus von *GEProS* ist eine virtuelle Schulklasse mit 26 Schüler*innen. Es wurden realitätsnahe Materialien wie zum Beispiel anonymisierte Arbeitshefte echter Schulklassen integriert. Merkmale der virtuellen Schüler*innen wie Charakterzüge oder Verhaltens- und Lernauffälligkeiten basieren auf Einschätzung von Expert*innen aus der Lehrkräftebildung und Psychotherapie.

Vereinfachte Darstellung: Wenngleich die Schulklasse detailreich dargestellt wird, bildet *GEProS* einen ausgewählten Ausschnitt der Realität ab. So steht der Aufbau diagnostischer Kompetenz im Fokus und Studierende werden nicht überfordert durch den Anspruch einer vollkommen realistischen Darstellung, die weitere Kompetenzbereiche wie das Unterrichten, Erziehen und Innovieren involvieren würde.

Authentizität: *GEProS* ist dreidimensional und damit realitätsnah gestaltet. Alle Materialien sind möglichst authentisch in die virtuelle Umgebung integriert. So finden sich beispielsweise Dokumente wie das Klassenbuch und Notizen zum Elternsprechtage auf dem Schreibtisch der Lehrkraft und können per Mausklick betrachtet werden. Außerdem wurden zu allen virtuellen Schüler*innen umfangreiche Hintergrundinformationen ausgearbeitet, die unter anderem in Form von Texten, authentischen Gesprächen und Zeugnissen zugänglich gemacht werden. Die Immersion und der Transfer auf echte Praxissituationen werden so unterstützt.

Beeinflussbarkeit der Komponenten der Simulation: Die Informationssammlung und -systematisierung und die daraus abgeleitete Urteilsbildung sind im Sinne des diagnostischen Prozesses Kern von *GEProS*. Die Beeinflussbarkeit verschiedener Komponenten wird dadurch ermöglicht, dass einzelne Informationen (z. B. Ergebnisse psychometrischer Tests) den Studierenden erst zur Verfügung stehen, wenn sie bestimmte Schritte im diagnostischen

Prozess (z. B. die Informationssammlung durch das Beobachten einer Schulstunde und das Führen eines Elterngesprächs) abgeschlossen haben.

Wiederholte Erprobung von Handlungen oder Entscheidungen: Um individuelle Lernprozesse zu unterstützen, können Studierende alle Schritte des diagnostischen Prozesses in *GEProS* mehrfach und in eigenem Tempo durchlaufen und beliebig oft auf die Materialien zurückgreifen.

Basierend auf den beiden Forschungsfragen wurde *GEProS* im Rahmen von drei Studien hinsichtlich unterschiedlicher Schwerpunkte evaluiert. In Studie 1 stand das Fallbeispiel LRS im Fokus, in Studie 2 das Fallbeispiel ADHS und in Studie 3 das Fallbeispiel ADHS in Kombination mit dem Quiz. Die erste Studie adressierte Forschungsfrage 1 anhand des virtuellen Fallbeispiels LRS. Dieses wurde im Rahmen der Studie mit einem analogen, problemorientierten Fallbeispiel sowie einer lehrendenzentrierten Maßnahme im Hinblick auf das Potenzial, Aspekte und Dispositionen diagnostischer Kompetenz zu fördern, verglichen. Auch die zweite Studie widmete sich der Beantwortung von Forschungsfrage 1, jedoch anhand des Fallbeispiels ADHS, also einem anderen inhaltlichen Schwerpunkt. Die Unterschiede zwischen Studie 1 und Studie 2 auf weiteren Ebenen werden in Kapitel 6 im Detail beschrieben. Die dritte Studie adressiert Forschungsfrage 2, indem zwei unterschiedliche Versionen von *GEProS* hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens miteinander verglichen wurden. Eine der Versionen beinhaltet zusätzlich zu den Standardelementen in *GEProS* ein Quiz. Die drei Studien werden im Folgenden zusammengefasst.

6 Empirische Studien

In allen drei Studien wurde die digitale Simulation *GEProS* zur Förderung diagnostischer Kompetenz von Lehramtsstudierenden evaluiert. Dafür wurden quasi-experimentelle (Studien 1 und 2) und experimentelle (Studie 3) Studiendesigns gewählt. Alle Studien wurden eigenständig von der Autorin konzipiert, durchgeführt und ausgewertet. Die Datenauswertung erfolgte mittels zweifaktorieller Varianzanalysen mit Messwiederholung über jeweils drei Messzeitpunkte in Prä-Post-Follow-Up-Designs. In den Studien 1 und 2 wurde *GEProS* im Vergleich mit zwei inhaltlich vergleichbaren Lehr-Lernformaten untersucht. In Studie 3 wurden zwei Versionen von *GEProS*, die sich hinsichtlich eines einzelnen, isolierten Merkmals unterschieden, miteinander verglichen. Die Originalartikel zu allen drei Studien finden sich im Anhang dieser Arbeit.

6.1 Studie 1: Vergleich von *GEProS* mit einer problemorientierten und einer lehrendenzentrierten Maßnahme zur Förderung diagnostischer Kompetenz und selbstbestimmter Motivation am Beispiel von LRS

Ziel dieser Studie war der Vergleich dreier Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz von Lehramtsstudierenden unter Berücksichtigung motivationaler Aspekte. Es wurde der Forschungsfrage nachgegangen, welche Maßnahmen sich eignen, um einzelne Aspekte und Dispositionen diagnostischer Kompetenz hinsichtlich eines zeitlich stabilen Urteilsgegenstandes sowie selbstbestimmte Motivation zu fördern. Dazu wurden die digitale Simulation *GEProS*, eine lehrendenzentrierte und eine analoge, problemorientierte¹ Maßnahme miteinander verglichen. Als abhängige Variablen wurden Wissen über einen konkreten Urteilsgegenstand und im Bereich der Diagnostik (deklarativ-konzeptionelles Wissen) und Wissen um das systematische Vorgehen im diagnostischen Prozess (strategisches Wissen) sowie intrinsische und verschiedene Regulationsstufen extrinsischer Motivation (s. Ryan & Deci, 2000) während des Lernens in den Maßnahmen erfasst. Urteilsgegenstand waren Symptome von Lese-Rechtsschreibschwierigkeiten, weshalb in der *GEProS*-Maßnahme ausschließlich das entsprechende virtuelle Fallbeispiel zum Thema LRS / Lernstörungen zum Einsatz kam.

An der Studie nahmen $N = 166$ Lehramtsstudierende im Bachelor of Education teil. Die Teilnehmenden verteilten sich auf insgesamt sieben Seminare, in denen Diagnostik und Förderung im Schulkontext thematisiert wurden. Jedes Seminar wurde einer der Untersuchungsgruppen – lehrendenzentriert, analog, problemorientiert mit Textfällen und *GEProS* – zugeteilt. Die Fördermaßnahmen wurden in jeweils zwei aufeinanderfolgenden Seminarsitzungen vollständig online per Videokonferenz durchgeführt. Die Daten wurden in einem Prä-Post-Follow-Up-Design mit drei Messzeitpunkten – vor Beginn der Fördermaßnahme, unmittelbar nach der Fördermaßnahme und etwa sechs Wochen nach der Fördermaßnahme – erhoben und varianzanalytisch ausgewertet.

Die Ergebnisse zeigen in der lehrendenzentrierten Gruppe einen größeren Zuwachs an deklarativ-konzeptionellem Diagnosewissen als in beiden anderen Gruppen. Außerdem ergaben sich insbesondere Vorteile der *GEProS*-Maßnahme in den Bereichen intrinsische Motivation und Interesse sowie Nachteile der lehrendenzentrierten Maßnahme im Bereich des strategischen Wissens. *GEProS* als Beispiel für eine digitale Simulation scheint daher einhergehend mit Ergebnissen bisheriger Studien eher als andere Fördermaßnahmen mit selbstbestimmter Motivation assoziiert zu sein. Eine lehrendenzentrierte Maßnahme scheint insbesondere den

¹ Im Originalmanuskript wurde angelehnt an die englische Bezeichnung „*problem-based learning*“ die Bezeichnung „*problembasiertes Lernen*“ verwendet. Zwecks Einheitlichkeit wird in diesem Manteltext die im Deutschen üblichere Bezeichnung „*problemorientiert*“ genutzt.

Erwerb deklarativ-konzeptionellen Wissens als Disposition diagnostischer Kompetenz besser zu fördern als andere Fördermaßnahmen.

Diese Befunde müssen vor dem Hintergrund der didaktischen, theoretischen und inhaltlichen Rahmung der Studie sowie der untersuchten Konstrukte und deren Operationalisierung eingeordnet werden. Auf didaktischer Ebene wurden alle drei Maßnahmen vollständig online als Videokonferenz realisiert. Es stellt sich daher die Frage, inwiefern sich die Befunde aus dieser Studie gegebenenfalls auf ein Präsenzformat übertragen lassen. Auf theoretischer Ebene haben insbesondere die diagnostische Kompetenz und damit zusammenhängende Aspekte die Rahmung der Studie vorgegeben. Ein stärkerer Fokus auf die instruktionalen Ansätze hinter den drei Maßnahmen würde daher eine sinnvolle Ergänzung für die theoretischen Rahmung der drei Maßnahmen in zukünftigen Untersuchungen bieten. Auf inhaltlicher Ebene wurde die Wirksamkeit von *GEProS* in dieser Studie anhand des Fallbeispiels zum Thema LRS untersucht. Es ist daher noch offen, ob ähnliche Effekte auch in Bezug auf andere Fallbeispiele in *GEProS* und damit andere Urteilsgegenstände gezeigt werden können. Auf Ebene der untersuchten Konstrukte wurden als Indikatoren für die diagnostische Kompetenz das deklarativ-konzeptionelle sowie strategische Diagnosewissen herangezogen. Darüber hinaus wäre jedoch auch die Untersuchung weiterer Merkmale wie der Selbstwirksamkeit denkbar, die als Annäherung an die Erfassung diagnostischer Kompetenz auf nicht-kognitiver Ebene betrachtet werden kann. Weiterhin muss die Form der Operationalisierung des deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens berücksichtigt werden: Der Wissenstest wurde als Multiple-True-False-Test mit 41 Items umgesetzt. Jedes Item bestand in einer Aussage, die mit „wahr“ oder „falsch“ bewertet werden musste. Dabei wurde die korrekte Beantwortung der einzelnen True-False-Items erfasst. Mehrere True-False-Items waren zwar demselben Itemstamm zugeordnet, die Auswertung erfolgte jedoch auf Ebene der Einzelitems. So lag der Fokus in primär auf der Erfassung einzelner Wissens Elemente, wohingegen die Vernetzung der einzelnen Wissens Elemente durch diese Form der Operationalisierung nicht erfasst wurde. Durch den hohen Anwendungsbezug von *GEProS* könnte miteinander vernetztes Wissen jedoch möglicherweise stärker durch *GEProS* gefördert werden als einzelne Wissens Elemente (vgl. Taylor & Chi, 2006). Um die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf weitere Kontexte zu untersuchen, wurden die beschriebenen Punkte auf didaktischer, theoretischer und inhaltlicher Ebene sowie Ebene der untersuchten Konstrukte und deren Operationalisierung in Studie 2 adressiert.

6.2 Studie 2: Vergleich von *GEProS* mit einer problemorientierten und einer lehrendenzentrierten Maßnahme zur Förderung diagnostischer Kompetenz und selbstbestimmter Motivation am Beispiel von ADHS

Analog zu Studie 1 hatte Studie 2 zum Ziel, die Vor- und Nachteile der digitalen Simulation *GEProS* für die Förderung diagnostischer Kompetenz in der Lehrkräftebildung im Vergleich mit einer analogen, problemorientierten sowie einer lehrendenzentrierten Fördermaßnahme zu ermitteln. Wie bereits in Studie 1 wurden auch hier die Effekte der Maßnahmen hinsichtlich des deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens und der Motivation untersucht. Darüber hinaus wurden die Limitationen von Studie 1 auf didaktischer (Präsenz- anstelle von Onlineformat), theoretischer (stärkerer Fokus auf instruktionalen Ansätzen der Maßnahmen im Gegensatz zur diagnostischen Kompetenz) und inhaltlicher Ebene (Fallbeispiel ADHS anstelle von LRS) sowie auf Ebene der untersuchten Konstrukte (Selbstwirksamkeit als abhängige Variable ergänzt) und deren Operationalisierung (Fokus des Wissenstests auf vernetzten Wissensselementen im Gegensatz zu einzelnen Wissensselementen) in Studie 2 adressiert.

Es wurden Daten von $N = 155$ Lehramtsstudierenden varianzanalytisch zu drei Messzeitpunkten ausgewertet. Die Studierenden nahmen an Seminaren zum Thema Diagnostik und Förderung im Schulkontext teil und wurden seminarweise auf die Experimental- (*GEProS*) oder eine von zwei Kontrollgruppen (analoges, problemorientiertes Lernen mit Textfällen und lehrendenzentriert) verteilt. Sowohl *GEProS* als auch die analoge, problemorientierte Maßnahme lassen sich als Formen indirekter Instruktion einordnen, in denen Lernende Lösungen und Informationen selbständig generieren (vgl. Maričić et al., 2022), die lehrendenzentrierte Maßnahme hingegen als Form direkter Instruktion, in der Lernende anhand vorgegebener Informationen und Beispiele lernen (vgl. Renkl, 2015). Thema der beiden aufeinanderfolgenden Seminarsitzungen, in denen die Interventionen in Präsenz durchgeführt wurden, waren das Erkennen und Beurteilen von Symptomen der ADHS. Untersucht wurde die Effektivität von *GEProS* in Bezug auf das deklarativ-konzeptionelle Diagnosewissen, die Motivation und die Selbstwirksamkeit der Studierenden hinsichtlich der diagnostischen Kompetenz. Im Multiple-Choice-Test zur Erfassung des deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens beinhaltete ein Gesamtem jeweils mehrere Antwortoptionen, von denen eine oder mehrere korrekt sein konnten. Die Auswertung erfolgte auf Ebene der Gesamtem, sodass der Fokus auf der Erfassung miteinander vernetzter Wissensselemente lag.

Die Ergebnisse zeigen, dass *GEProS* im Vergleich zur analogen, problemorientierten Maßnahme mit größerem Interesse und einer geringeren externalen Regulation einherging. Bei beiden Maßnahmen handelt es sich um Formen der indirekten Instruktion, weshalb diese Unterschiede in der didaktischen Umsetzung – digitale Simulation versus analog / textbasiert

– begründet scheinen. Alle drei Untersuchungsgruppen konnten darüber hinaus ihre Selbstwirksamkeit hinsichtlich des Erkennens und Beurteilens von Symptomen der ADHS über die drei Messzeitpunkte steigern. Ersichtlich wurde jedoch, dass sich *GEProS* als Form der indirekten Instruktion weniger gut als die lehrendenzentrierte Fördermaßnahme (direkte Instruktion) eignet, um den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Wissens im Bereich der Diagnostik von ADHS zu fördern – auch hinsichtlich miteinander vernetzter Wissens Elemente. Dies steht allerdings im Einklang mit Forschungsergebnissen zu direkten und indirekten Instruktionsformen (Moreno, 2004) sowie mit gemischten Befunden hinsichtlich der Effekte digitaler Simulationen auf den Wissenserwerb (Cant & Cooper, 2010). Eine Möglichkeit, den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens als zentraler Disposition diagnostischer Kompetenz in *GEProS* zu fördern, bietet der sogenannte *testing effect* durch die Implementierung eines Quiz in *GEProS*.

6.3 Studie 3: Förderung des Wissenserwerbs in der digitalen Simulation *GEProS* durch den *testing effect*

Ziel von Studie 3 war es daher zu untersuchen, ob der *testing effect* in *GEProS* genutzt werden kann, um den Wissenserwerb zu unterstützen. So sollte die Frage beantwortet werden, wie der Erwerb deklarativ-konzeptionellen Wissens als Disposition diagnostischer Kompetenz durch eine digitale Simulation gefördert werden kann. Erwartet wurde, dass ein in einer digitalen Simulation implementiertes Quiz zu einem größeren Erwerb von deklarativ-konzeptionellem Diagnosewissen führt als eine Kontrollbedingung. Eine Stichprobe von $N = 66$ Lehramtsstudierenden wurde randomisiert der Experimental- oder Kontrollgruppe zugewiesen. Beide Gruppen arbeiteten mit *GEProS*. Während die Experimentalgruppe ein in *GEProS* integriertes Quiz über die Lerninhalte absolvierte, fertigte die Kontrollgruppe eine Mind Map über die Lerninhalte an. Daten wurden zu zwei Messzeitpunkten unmittelbar vor und nach dem Experiment, das etwa drei Stunden dauerte, erhoben. Ein Teil der Stichprobe ($n = 28$) nahm außerdem etwa sechs Wochen nach dem Experiment an einer Follow-Up-Befragung als drittem Messzeitpunkt teil.

Sowohl die Experimental- als auch die Kontrollgruppe profitierten hinsichtlich des Erwerbs deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens von der Arbeit mit *GEProS*. Erwartungskonform war der Wissenserwerb in der Experimentalgruppe jedoch signifikant höher als in der Kontrollgruppe. Zwischen dem zweiten und dritten Messzeitpunkt ging das deklarativ-konzeptionelle Diagnosewissen in der Experimentalgruppe allerdings leicht zurück. Ein Quiz in einer digitalen Simulation kann also den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens mittels *testing effect* fördern, scheinbar jedoch nicht langfristig.

7 Diskussion

Digitale Simulationen sind ein vielversprechendes Tool, um diagnostische Kompetenz im Lehramtsstudium effektiv und praxisnah zu fördern. Bisher existierende digitale Simulationen in der Lehrkräftebildung sind jedoch oft wenig authentisch und selten systematisch evaluiert. In Bezug auf diagnostische Kompetenz steht zudem häufig die Förderung fachspezifischer Urteilsgegenstände im Vordergrund, weshalb sich bisher existierende Fördermaßnahmen oft nur für einen kleinen Teil angehender Lehrkräfte eignen. Der Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens – eine zentrale Disposition diagnostischer Kompetenz – bleibt zudem meist unbeachtet. In dieser Arbeit wurde daher eine digitale, problemorientierte Simulation zur Förderung diagnostischer Kompetenz mit Fokus auf den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens entwickelt und im Rahmen von drei Studien evaluiert. Im Fokus der digitalen Simulation *GEProS* stehen das Erkennen und Beurteilen von Symptomen unterschiedlicher Lern- und Verhaltensauffälligkeiten von Schüler*innen.

Um *GEProS* zu evaluieren, wurde zunächst der Vergleich mit einer analogen, problemorientierten sowie einer lehrendenzentrierten Maßnahme hinsichtlich der Förderung von deklarativ-konzeptionellem und strategischem Diagnosewissen sowie selbstbestimmter Motivation in den Blick genommen. Dies geschah zum einen am Beispiel der Verhaltensauffälligkeit ADHS als Urteilsgegenstand (Studie 1) und zum anderen am Beispiel der Lernauffälligkeit LRS (Studie 2). Darauf aufbauend lag der Fokus in der letzten Studie auf der Förderung des deklarativ-konzeptionellen Wissenserwerbs durch die digitale Simulation. Dazu wurde basierend auf dem *testing effect* ein Quiz in die digitale Simulation implementiert und hinsichtlich des Erwerbs deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens evaluiert (Studie 3).

7.1 Beantwortung der Forschungsfragen

Die im Rahmen dieser Arbeit aufgestellten Forschungsfragen können nun wie folgt beantwortet werden:

- (1) Inwiefern kann eine digitale Simulation einen Mehrwert für die Förderung diagnostischer Kompetenz im Rahmen der universitären Lehrkräftebildung in Bezug auf zeitlich stabile, fächerübergreifende Urteilsgegenstände generieren?

In der universitären Lehrkräftebildung werden Lehr-Lernformate benötigt, die die Anwendung theoretischen Wissens auch in großen Lehrveranstaltungen praxisnah ermöglichen, um Studierende auf pädagogische Handlungssituationen in der Schule vorzubereiten und den Kompetenzerwerb zu unterstützen (Römer et al., 2018; Seifert et al., 2018). Dies gilt insbesondere für den Aufbau diagnostischer Kompetenz, die von hoher Relevanz für die persönliche

und akademische Entwicklung von Schüler*innen und die adaptive Unterrichtsgestaltung ist. Wenngleich bereits Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz existieren (s. Tabelle 1, S. 14 f.), wird die Beurteilung zeitlich stabiler und fächerübergreifender Urteilsgegenstände, wie Lern- und Verhaltensauffälligkeiten von Schüler*innen, bisher nur selten gefördert.

Als digitale, problemorientierte Simulation adressiert *GEProS* diese Punkte und soll somit einen Mehrwert für die universitäre Lehrkräftebildung im Vergleich zu traditionelleren Lehr-Lernformaten generieren. Dazu wurde *GEProS* in den Studien 1 und 2 mit einer lehrendenzentrierten sowie einer analogen, problemorientierten Maßnahme zur Förderung deklarativ-konzeptionellen und strategischen Diagnosewissens sowie selbstbestimmter Motivation und Selbstwirksamkeit verglichen. *GEProS* kann ebenso wie die analoge, problemorientierte Maßnahme als Form indirekter Instruktion verstanden werden, die lehrendenzentrierte Maßnahme hingegen als Form direkter Instruktion. Als Beispiele für zeitlich stabile, fächerübergreifende Urteilsgegenstände standen in den beiden Studien jeweils unterschiedliche Lern- und Verhaltensauffälligkeiten im Fokus: In Studie 1 sollte die Beurteilung von Symptomen von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten als Lernauffälligkeit gefördert werden, in Studie 2 hingegen die Beurteilung von Symptomen der ADHS als Verhaltensauffälligkeit. So kann die Forschungsfrage auf Basis zweier inhaltlich unterschiedlicher Fallbeispiele in *GEProS* beantwortet werden. Darüber hinaus wurden die drei Fördermaßnahmen in Studie 1 vollständig online als Videokonferenz realisiert, in Studie 2 hingegen als Präsenzformat. Damit können zur Beantwortung der Forschungsfrage zwei unterschiedliche didaktische Zugänge herangezogen und der Anwendungsbereich der Ergebnisse entsprechend ausgeweitet werden. Die Ergebnisse der beiden Studien zeigen, dass *GEProS* insbesondere auf Ebene der selbstbestimmten Motivation Vorteile im Vergleich mit den beiden traditionelleren Lehr-Lernformaten bietet. So hängt *GEProS* stärker als beide andere Maßnahmen mit einem erhöhten Interesse und dem Auftreten intrinsischer Motivation zusammen und weniger stark mit externaler Regulation. Ein größeres Interesse von Studierenden kann mit besseren Lernergebnissen verbunden sein (Schiefele et al., 1992) und in dieser Hinsicht die universitäre Lehrkräftebildung bereichern. Hinsichtlich des Erwerbs deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens bietet *GEProS* in der in den Studien 1 und 2 eingesetzten Version jedoch keine Vorteile gegenüber den beiden anderen Fördermaßnahmen: Der Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens wurde durch die lehrendenzentrierte Maßnahme jeweils stärker gefördert. Das deklarativ-konzeptionelle Diagnosewissen wurde in den Studien 1 und 2 unterschiedlich operationalisiert. Die ähnlichen Ergebnisse beider Studien deuten daher darauf hin, dass sich die lehrendenzentrierte Maßnahme sowohl für den Erwerb einzelner als auch miteinander vernetzter Wissens Elemente besser eignet als diese Version von *GEProS*. Sowohl *GEProS* als auch die analoge, problemorientierte Maßnahme bieten jedoch verglichen mit der lehrendenzentrierten Maßnahme Vorteile

hinsichtlich des Erwerbs strategischen Wissens. Zusammenfassend zeigen die Studien 1 und 2, dass eine digitale Simulation insbesondere auf Ebene der selbstbestimmten Motivation und teilweise des strategischen Wissens einen Mehrwert für die Förderung diagnostischer Kompetenz im Rahmen der universitären Lehrkräftebildung generieren kann – und zwar hinsichtlich zweier unterschiedlicher Urteilsgegenstände (Lern- bzw. Verhaltensauffälligkeit) und didaktischer Zugänge (Online- bzw. Präsenzformat). Unterschiedliche Ergebnisse im Bereich der intrinsischen Motivation in den beiden Studien deuten darauf hin, dass sich *GEProS* in der Kombination Onlineformat / LRS noch stärker als in der Kombination Präsenzformat / ADHS dazu eignet, Studierende intrinsisch zu motivieren. Denkbar ist, dass das Lernen per Videokonferenz zu einem stärkeren Selbstbestimmungserleben führte als das Lernen in Präsenz, das zwangsläufig mit größerer Fremdbestimmung (Ort und Gestaltung der Lernumgebung können nicht beeinflusst werden) einhergeht. Möglicherweise war das LRS-Fallbeispiel auch authentischer gestaltet als das ADHS-Fallbeispiel und konnte dadurch ein stärkeres Gefühl von Immersion und selbstbestimmtem Handeln schaffen (vgl. Bormann & Greitemeyer, 2015). Hinsichtlich der Förderung des deklarativ-konzeptionellen Wissenserwerbs – sowohl in Bezug auf einzelne als auch miteinander vernetzte Wissens Elemente – eignet sich eine digitale Simulation in den in diesen Studien eingesetzten Formen jedoch weniger gut als eine lehrendenzentrierte Fördermaßnahme. Dies traf jedoch nicht auf die analoge, problemorientierte Maßnahme zu. Diese Ergebnisse lassen daher vermuten, dass die Vor- und Nachteile von *GEProS* nicht auf den indirekten instruktionalen Ansatz zurückgehen, der auch der analogen, problemorientierten Maßnahme zugrunde liegt. Sie scheinen vielmehr mit der Adaption des problemorientierten Lernprozesses in Form einer authentischen digitalen Simulation verbunden zu sein.

(2) Wie kann insbesondere der Erwerb deklarativ-konzeptionellen Wissens als Disposition diagnostischer Kompetenz durch eine digitale Simulation gefördert werden?

Deklarativ-konzeptionelles Wissen spielt eine zentrale Rolle als Disposition diagnostischer Kompetenz und sollte daher in einer digitalen Simulation zur Förderung diagnostischer Kompetenz adressiert werden. Die Studien 1 und 2 haben allerdings gezeigt, dass *GEProS* in der dort eingesetzten Form nicht so gut wie eine lehrendenzentrierte Maßnahme dazu geeignet ist, den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens zu fördern. Auf der theoretischen Grundlage des *testing effects* wurde *GEProS* in Studie 3 daher um ein interaktives Quiz ergänzt und experimentell mit einer Version von *GEProS* ohne Quiz verglichen. Es zeigten sich Vorteile für die Experimentalgruppe beim Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens gegenüber der Kontrollgruppe, die anstelle des Quiz eine Mind Map erarbeitete. Dieser Effekt hielt jedoch nicht über einen längeren Zeitraum an, was auf die insgesamt relativ kurze Dauer der Interventionen (ca. drei Stunden) zurückzuführen sein könnte.

Ein Quiz bietet insgesamt eine sinnvolle Ergänzung im Rahmen einer digitalen Simulation zur Förderung diagnostischer Kompetenz von Lehramtsstudierenden. Die Einbeziehung komplexerer Fragetypen in das Quiz oder die Anpassung des Schwierigkeitsgrads an das Fähigkeitsniveau der Lernenden (Heitmann et al., 2018) könnten die Wissensspeicherung beim Lernen in einer digitalen Simulation weiter verbessern. Die Implementierung eines Quiz in eine digitale Simulation scheint den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens durch den *testing effect* zu unterstützen und Vorteile gegenüber anderen, komplexen Lernaktivitäten wie der Erarbeitung einer Mind Map zu bieten. Das in dieser Arbeit verwendete Quiz kann hinsichtlich der langfristigen Wissensspeicherung jedoch noch weiter optimiert werden.

Zusammenfassend zeigt die Beantwortung der beiden Forschungsfragen, dass die digitale Simulation *GEProS* insbesondere zur Unterstützung selbstbestimmter Motivation beim Lernen effektiv zu sein scheint: Im Vergleich mit den beiden anderen Lehr-Lernformaten sind beim Lernen mit *GEProS* Interesse und intrinsische Motivation am höchsten, externale Regulation hingegen am niedrigsten ausgeprägt. In der durch ein Quiz ergänzten Version ist *GEProS* außerdem auch effektiv, um den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens zu fördern.

7.2 Beiträge zu theoretischen und Forschungsansätzen in der Lehrkräftebildung

Diese Arbeit trägt auf Basis der drei durchgeführten Studien und des entwickelten integrativen Modells diagnostischer Kompetenz (s. Abbildung 1, S. 7) auf mehreren Ebenen zur Lehrkräftebildung bei. Hinsichtlich der Theoriebildung leistet sie einen Beitrag durch das integrative Modell, das bisherige Ansätze zur Modellierung diagnostischer Kompetenz vereint und dabei empirisch nachgewiesene Zusammenhänge, insbesondere mit diagnostischem Wissen, fokussiert. Gegenüber bisherigen Ansätzen bietet das integrative Modell Vorteile hinsichtlich der hohen Praxisrelevanz des Modells durch die Konkretisierung einzelner Komponenten wie den drei Wissensarten und zentralen diagnostischen Aktivitäten (Sammlung und Analyse von Informationen, Merkmalseinschätzung) sowie der Fundierung des Modells durch empirisch nachgewiesene Zusammenhänge zwischen diagnostischer Kompetenz beziehungsweise der Urteilsakkuratheit und Diagnosewissen (Kramer et al., 2021), diagnostischen Aktivitäten (Brandl et al., 2021) sowie motivationalen Dispositionen (Klug, Bruder & Schmitz, 2016). Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der Integration im Gegensatz zur Exklusion verschiedener Ansätze wie prozessorientierter Modelle, Dispositionen diagnostischer Kompetenz, diagnostischen Aktivitäten und der Urteilsakkuratheit (im Rahmen der Merkmalseinschätzung).

Auch auf den Ebenen von Forschung und Praxis leistet die entwickelte digitale Simulation *GEProS* wesentliche Beiträge zur Lehrkräftebildung. Mit *GEProS* ist eine Maßnahme zur Förderung diagnostischer Kompetenz von Lehramtsstudierenden entstanden, die im

Gegensatz zu vielen existierenden Fördermaßnahmen in diesem Bereich sowohl fächer- als auch schulformübergreifend im Rahmen der Sekundarstufe I einsetzbar ist. In *GEProS* steht die Diagnostik von Anzeichen für im Kindes- und Jugendalter typische Lern- und Verhaltensauffälligkeiten als Urteilsgegenstand im Zentrum. Damit wird die Diagnostik in Bezug auf einen zeitlich stabilen Urteilsgegenstand trainiert, die potenziell andere Anforderungen an die diagnostizierende Person stellt als die Diagnostik situativer Urteilsgegenstände, die in den meisten Fördermaßnahmen adressiert wird. Darüber hinaus wird mit *GEProS*, ergänzt durch ein implementiertes Quiz, der Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens als zentraler Disposition diagnostischer Kompetenz gefördert. In den meisten bisher existierenden Fördermaßnahmen wurde der Wissenserwerb entweder ausgeklammert oder schlicht vorausgesetzt. Er ist jedoch wesentlicher Bestandteil des problemorientierten Lernprozesses und sollte daher Teil einer Maßnahme zur Förderung diagnostischer Kompetenz sein – insbesondere, da der diagnostische Prozess in diversen Veröffentlichungen explizit als Prozess des Problemlösens verstanden wird (Fischer et al., 2014; Heitzmann et al., 2019; Hesse & Latzko, 2017; Kramer et al., 2021).

GEProS trägt auch durch die Umsetzung als digitale Simulation zu Forschung und Praxis in der Lehrkräftebildung bei. Im Gegensatz zu den meisten bisher existierenden digitalen Simulationen in der Lehrkräftebildung erfüllt *GEProS* alle fünf Merkmale von Simulationen und legt insbesondere Wert auf eine authentische Darstellung, die in vielen digitalen Simulationen nicht erreicht wird, jedoch Vorteile für die Immersion und das Verantwortungsgefühl der Lernenden mit sich bringen kann. *GEProS* wurde im Rahmen dieser Arbeit in drei experimentellen beziehungsweise quasi-experimentellen Studien unter Berücksichtigung mehrerer abhängiger Variablen über jeweils drei Messzeitpunkte evaluiert. Eine solch umfangreiche und systematische Evaluation liegt nach Kenntnisstand der Autorin bisher für keine andere digitale Simulation in der Lehrkräftebildung vor. So ist mit *GEProS* eine digitale Simulation entstanden, die nachweislich besser als inhaltlich vergleichbare Lehr-Lernformate selbstbestimmte Formen von Motivation und durch ein Quiz auch den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens fördern kann.

Für die Durchführung zukünftiger Forschungsvorhaben und den Einsatz von Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz und digitaler Simulationen in der Lehrkräftebildung sollen nachfolgend einige Vorschläge gemacht werden, die im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden konnten.

7.3 Implikationen für Forschung und Praxis

Die Vielzahl unterschiedlicher Modelle und Konzeptionalisierungen erschwert die Erfassung diagnostischer Kompetenz. Im Rahmen der drei Studien in dieser Arbeit wurde diagnostische

Kompetenz aufgrund empirisch nachgewiesener Zusammenhänge primär über die kognitive Disposition „Wissen“ operationalisiert. Darüber hinaus wurde in Studie 2 die Selbstwirksamkeit in Bezug auf diagnostische Kompetenz erfasst. Es wurden jedoch keine weiteren möglichen Dispositionen diagnostischer Kompetenz wie Werte oder Überzeugungen oder das diagnostische Verantwortungsbewusstsein (s. Klingsieck, 2017) untersucht. Die Einbeziehung dieser Merkmale in der Erfassung diagnostischer Kompetenz sollte daher in zukünftigen Forschungsvorhaben berücksichtigt werden. Des Weiteren bietet sich auch die qualitative Erfassung diagnostischer Kompetenz an: So könnten beispielsweise mithilfe des Lauten Denkens (s. Konrad, 2020) nicht sichtbare diagnostische Aktivitäten von Lehrkräften und Lehramtsstudierenden abgebildet und analysiert werden, die in nachfolgenden Untersuchungen auch quantitativ erfasst werden könnten. Wesentlich in der Erfassung diagnostischer Kompetenz scheint vor allem die Berücksichtigung der Ausführung diagnostischer Aktivitäten wie der Sammlung und Analyse von Informationen. Dieser Aspekt bringt jedoch aufgrund seiner Komplexität besondere Herausforderungen mit sich. Der Einsatz von Situational Judgement Items, wie sie auch in Studie 1 verwendet wurden, könnte dazu dienen, diagnostische Aktivitäten realitätsnah abzubilden und zu untersuchen. Darüber hinaus sollten digitale Simulationen zur Förderung diagnostischer Kompetenz entsprechend (weiter-)entwickelt werden, um damit auch die Ausführung diagnostischer Aktivitäten der Lernenden zu erfassen, wie teilweise schon geschehen (Kaiser & Möller, 2017). Von zentraler Bedeutung ist außerdem die Untersuchung von Kausalzusammenhängen zwischen Dispositionen und Aktivitäten diagnostischer Kompetenz und der diagnostischen Leistung (z. B. in Form der Urteilsakkuratheit), beispielsweise mit Strukturgleichungsmodellen. Umfangreicheres Wissen über die tatsächlichen Einflüsse angenommener Dispositionen und Aktivitäten auf die Urteilsakkuratheit kann zukünftig eine zielgerichtetere Entwicklung von Fördermaßnahmen ermöglichen.

Neben der Erfassung und Operationalisierung diagnostischer Kompetenz muss grundlegend das Heranziehen der Urteilsakkuratheit als Leistungsindikator für diagnostische Kompetenz infrage gestellt werden. Die Urteilsakkuratheit ist letztlich nur eines von vielen Zielen der Förderung diagnostischer Kompetenz. Weitere Ziele könnten die Entwicklung eines diagnostischen Verantwortungsbewusstseins und der Aufbau konstruktiver Beziehungen zwischen Lehrkraft und Schüler*innen, Eltern und Kolleg*innen sein. Die Urteilsakkuratheit gilt zudem als Voraussetzung für die adaptive Unterrichtsgestaltung. Dennoch muss eine Lehrkraft, die Merkmale ihrer Schüler*innen korrekt einzuschätzen vermag, diese Kompetenz nicht zwangsläufig auch zur adaptiven Unterrichtsgestaltung nutzen. Oberstes Ziel diagnostischer Kompetenz und professioneller Kompetenz von Lehrkräften allgemein ist schlussendlich das erfolgreiche Lernen aller Schüler*innen, zu dem eine hohe Urteilsakkuratheit

beitragen kann – jedoch immer nur im Zusammenspiel mit weiteren Dispositionen, Kompetenzen und Umweltbedingungen.

Die Auseinandersetzung mit bisher existierenden Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz von Lehramtsstudierenden und die Entwicklung einer solchen Maßnahme haben ergeben, dass insbesondere die Förderung des Wissenserwerbs als zentrale Disposition diagnostischer Kompetenz stärkere Beachtung finden muss. Potenzial bietet die Kombination mit Quizelementen wie in *GEProS*, aber auch eine stärkere Orientierung von Fördermaßnahmen am problemorientierten Lernen. Neben dem deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissen sollte außerdem zukünftig auch der Aufbau strategischen und konditionalen Wissens in Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz adressiert werden, um unterschiedliche Wissensarten im Sinne konstruktivistischen Lernens miteinander zu vernetzen und zu festigen. So könnte beispielsweise das Lernen anhand authentischer Praxissituationen, die unterschiedlichste Rahmenbedingungen abbilden und von angehenden Lehrkräften eine Begründung für ihre Entscheidungen im diagnostischen Prozess fordern, zum Aufbau strategischen und konditionalen Wissens beitragen.

Wenngleich die Entwicklung effektiver Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz von Lehramtsstudierenden von großer Bedeutung für die Professionalisierung zukünftiger Lehrkräfte ist, so sollte diagnostische Kompetenz auch im Rahmen von Fort- und Weiterbildungen für im Beruf stehende Lehrkräfte gefördert werden. Dazu eignen sich digitale Simulationen wie *GEProS* aufgrund ihrer fächerübergreifenden Gestaltung und Adaptivität durch die digitale Umsetzung besonders gut.

Insgesamt verdeutlicht diese Arbeit den Bedarf an fundierten Maßnahmen zur Förderung diagnostischer Kompetenz und das große Potenzial digitaler Simulationen für die Lehrkräftebildung. Beide Aspekte sollten daher auch zukünftig in der Entwicklung von Fördermaßnahmen für (angehende) Lehrkräfte Berücksichtigung finden.

7.4 Kritische Reflexion

Aus der Gestaltung der Studien sowie der theoretischen Rahmung dieser Arbeit und der digitalen Simulation *GEProS* ergeben sich zwangsläufig einige Limitationen, die im Folgenden erläutert und reflektiert werden.

Zunächst ist an dieser Stelle in Bezug auf das Design der Studien 1 und 2 dieser Arbeit die Auswahl der drei Fördermaßnahmen zu nennen, die hinsichtlich ihres Potenzials für die Förderung diagnostischer Kompetenz miteinander verglichen wurden. Kritisch betrachtet werden kann daran, dass sich die drei Maßnahmen – digital-simulationsbasiert, analog-problemorientiert und lehrendenzentriert – in mehr als einem Aspekt unterscheiden. Eine eindeutige Zurückführung der gefundenen Effekte auf die Lernmethode allein ist deshalb kaum

möglich. In geringerer Ausprägung trifft dies auch auf den Vergleich der beiden Versionen von *GEProS* – mit beziehungsweise ohne Quiz – in Studie 3 zu: Studierende der Experimentalgruppe erhielten Feedback zur Korrektheit der gegebenen Antworten sowie in Form einer Begründung für die richtige Antwort. Quiz und Feedback kamen nur in Kombination zum Einsatz; die Kontrollgruppe erhielt zur Gestaltung der Mind Map kein Feedback. So unterschieden sich die Versuchsbedingungen in zwei Aspekten. Die Problematik des Vergleichs unterschiedlicher Lernmethoden oder medialer Zugänge wird als Anspielung auf das Ziel, die „beste“ Methode ermitteln zu wollen, auch als sogenanntes *horse-race paradigm* bezeichnet (Salomon, 2002). Durch unterschiedliche Lernmethoden können auch unterschiedliche Lernziele erreicht werden, was den Vergleich solcher unterschiedlicher Lernmethoden in Bezug auf das Erreichen *derselben* Lernziele wenig sinnvoll erscheinen lässt. Renkl (2015) argumentiert darüber hinaus, dass die Wirksamkeit von Lernmethoden allein von der Qualität ihrer Implementierung abhängt und grundsätzlich keine Lernmethode *per se* einer anderen überlegen ist. Um dennoch eine Vergleichbarkeit der drei Fördermaßnahmen in den Studien 1 und 2 zu erreichen, wurden die Maßnahmen hinsichtlich der Inhalte, des zeitlichen Umfangs, des Vorwissens der Lernenden und der verwendeten Sozialformen parallel gestaltet und dasselbe Fallbeispiel (virtuell bzw. in Textform) in *GEProS* und der analogen, problemorientierten Maßnahme verwendet.

Als weiterer Kritikpunkt kann die inhaltliche Ausrichtung von *GEProS* angeführt werden, die in erster Linie das psychologische Verständnis von Lern- und Verhaltensauffälligkeiten, dem diagnostischen Prozess und diagnostischer Kompetenz zugrunde legt. Die Betrachtung der virtuellen Fallbeispiele erfolgt daher eher defizitorientiert in Anlehnung an die *Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision (ICD-10)*. Eine (sonder-)pädagogische Perspektive, die beispielsweise die Merkmale und Symptome der virtuellen Fallbeispiele anhand der *Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF)* einordnen würde, wurde in dieser Arbeit nicht einbezogen. So wäre denkbar, den Fokus in *GEProS* gar nicht auf einzelne, auffällige Fallbeispiele zu richten, sondern die Lernvoraussetzungen aller 26 virtuellen Schüler*innen im Detail zu thematisieren. Wenngleich der Fokus der Studien im Rahmen dieser Arbeit auf der psychologischen Perspektive lag, erfüllt *GEProS* durch die umfangreiche Informationsgrundlage zu allen virtuellen Schüler*innen auch zu großen Teilen die Voraussetzungen für die Einnahme einer (sonder-)pädagogischen Perspektive.

Abschließend soll an dieser Stelle das sich in Teilen unterscheidende Verständnis diagnostischer Kompetenz in diesem Manteltext und in Studie 1 reflektiert werden. Basierend auf empirisch festgestellten Zusammenhängen zwischen Wissen und diagnostischer Kompetenz (König et al., 2014; Kramer et al., 2021) wurde in diesem Manteltext insbesondere die Wissensanwendung während des Sammelns und Analysierens von Informationen als diagnostische

Kompetenz im engeren Sinne verstanden. Entstanden ist auf dieser Grundlage ein Modell diagnostischer Kompetenz (s. Abbildung 1, S. 7), das unterschiedliche Ansätze zur Modellierung diagnostischer Kompetenz integriert. Es ordnet damit zusammenhängende Aspekte sowohl zeitlich (Dispositionen > Wissensanwendung > Sammlung und Analyse von Informationen > Merkmalseinschätzung > pädagogische Entscheidung) als auch hierarchisch (deklarativ-konzeptionelles Wissen > strategisches Wissen > konditionales Wissen). Der Fokus des Modells liegt auf dem engen Verständnis diagnostischer Kompetenz als Wissensanwendung beim Sammeln und Analysieren von Informationen. Diagnostisches Wissen ist damit notwendige Voraussetzung für das Ausführen diagnostischer Aktivitäten. Verfügt die diagnostizierende Person über ausreichendes diagnostisches Wissen, kann dies in einem hohen Niveau der durchgeführten diagnostischen Aktivitäten und letztlich einer hohen Urteilsakkuratheit resultieren. Verfügt sie hingegen über kein diagnostisches Wissen, kann sie keine diagnostischen Aktivitäten durchführen. Auf den diagnostischen Prozess wirken motivationale und affektive Merkmale der diagnostizierenden Person ein, die jedoch im Gegensatz zum Wissen nicht unmittelbar an der Ausführung diagnostischer Aktivitäten beteiligt sind. Beispielsweise werden motivationale Aspekte, wenn sie als Dispositionen oder Prädiktoren diagnostischer Kompetenz verstanden werden, in den wenigen Untersuchungen zu Zusammenhängen mit diagnostischer Kompetenz überwiegend intrinsisch operationalisiert (Klug, 2011; Klug, Bruder & Schmitz, 2016, s. auch Prediger, 2010). Es ist jedoch ebenso denkbar, dass eine ausschließlich durch externale Anreize motivierte Lehrkraft ihr Diagnosewissen erfolgreich im diagnostischen Prozess anwendet und eine hohe Urteilsakkuratheit erzielt – dieser Zusammenhang ist jedoch bisher nicht empirisch gesichert. In jedem Fall wird jedoch diagnostisches Wissen benötigt, um diagnostische Aktivitäten durchzuführen. Konträr zu diesem Verständnis wurden motivationale und affektive Merkmale in Studie 1 noch als wesentliche Aspekte diagnostischer Kompetenz aufgefasst (vgl. Bartel & Roth, 2020; Prediger, 2010). Im Zuge der weiteren Auseinandersetzung mit dem Konstrukt im Rahmen dieser Dissertation hat sich diese Auffassung allerdings konkretisiert: So werden motivationale und affektive Merkmale nun als Dispositionen diagnostischer Kompetenz, jedoch nicht als direkt an diagnostischer Kompetenz beteiligte Aspekte verstanden.

7.5 Fazit

Diagnostisch kompetente Lehrkräfte können ihren Unterricht an heterogene Lerngruppen anpassen und so zum erfolgreichen Lernen von Schüler*innen beitragen. Um bereits angehende Lehrkräfte während des Studiums mit diagnostischen Handlungssituationen vertraut zu machen und sie in der Entwicklung diagnostischer Kompetenz zu unterstützen, wurde im Rahmen dieser Arbeit die digitale Simulation *GEProS* entwickelt und evaluiert. Dabei konnte

herausgestellt werden, dass eine digitale Simulation im Vergleich zu analogen Lehr-Lernformaten insbesondere mit selbstbestimmter Motivation einhergeht und in Ergänzung mit einem Quiz den Erwerb deklarativ-konzeptionellen Diagnosewissens, der wesentlich zur diagnostischen Kompetenz beiträgt, unterstützen kann. Die Kompetenzentwicklung in der Lehrkräftebildung, die angesichts großer Lehrveranstaltungen und weniger Möglichkeiten für Praxiserfahrungen enorme Herausforderung mit sich bringt, kann so von dem Einsatz einer digitalen Simulation profitieren.

Literatur

- Abs, H. J. (2007). Überlegungen zur Modellierung diagnostischer Kompetenz bei Lehrerinnen und Lehrern. In M. Lüders (Hrsg.), *Forschung zur Lehrerbildung* (S. 63–84). Waxmann Verlag.
- Adesope, O. O., Trevisan, D. A. & Sundararajan, N. (2017). Rethinking the Use of Tests: A Meta-Analysis of Practice Testing. *Review of educational research*, 87(3), 659–701.
<https://doi.org/10.3102/0034654316689306>
- Badiee, F. & Kaufman, D. (2014). Effectiveness of an Online Simulation for Teacher Education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 22(2), 167–186.
<https://www.learntechlib.org/p/45934/>
- Barrows, H. S. & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. Springer Publishing Company.
- Bartel, M.-E. & Roth, J. (2017). Diagnostische Kompetenz von Lehramtsstudierenden fördern. In J. Leuders, T. Leuders, S. Prediger & S. Ruwisch (Hrsg.), *Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik. Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen: Konzepte und Perspektiven für eine zentrale Anforderung an die Lehrerbildung* (S. 43–52). Springer Spektrum.
https://doi.org/10.1007/978-3-658-16903-9_4
- Bartel, M.-E. & Roth, J. (2020). Video- und Transkriptvignetten aus dem Lehr-Lern-Labor – die Wahrnehmung von Studierenden. In B. Priemer & J. Roth (Hrsg.), *Lehr-Lern-Labore: Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung* (S. 299–315). Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58913-7_19
- Bauer, E., Sailer, M., Kiesewetter, J., Schulz, C., Gurevych, I., Fischer, M. R. & Fischer, F. (2022). Learning to Diagnose Students' Behavioral, Developmental, and Learning Disorders in a Simulation-Based Learning Environment for Pre-Service Teachers. In F. Fischer & A. Opitz (Hrsg.), *Learning to Diagnose with Simulations* (S. 97–107). Springer International Publishing.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–53). Waxmann.
- Beck, E., Baer, M., Guldemann, T., Bischoff, S., Brühwiler, C. & Müller, P. (2007). *Adaptive Lehrkompetenz: Analyse und Struktur, Veränderung und Wirkung handlungssteuernden Lehrerwissens. Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 63*. Waxmann.

- Blömeke, S., Busse, A., Kaiser, G., König, J. & Suhl, U. (2016). The relation between content-specific and general teacher knowledge and skills. *Teaching and Teacher Education*, 56, 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.02.003>
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223, 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- Bormann, D. & Greitemeyer, T. (2015). Immersed in virtual worlds and minds: effects of in-game storytelling on immersion, need satisfaction, and affective theory of mind. *Social Psychological and Personality Science*, 6(6), 646–652.
- Brandl, L., Richters, C., Radkowitz, A., Obersteiner, A., Fischer, M. R., Schmidmaier, R., Fischer, F. & Stadler, M. (2021). Simulation-based learning of complex skills: predicting performance with theoretically derived process features. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 63(4), 542–560.
- Bruder, S., Klug, J., Hertel, S. & Schmitz, B. (2010). Modellierung der Beratungskompetenz von Lehrkräften. Projekt Beratungskompetenz. In E. Klieme, D. Leutner & M. Kenk (Hrsg.), *Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft: Bd. 56. Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes*. Beltz. <https://doi.org/10.25656/01:3436>
- Bruhn, U. & Mahlau, K. (2022). Von Fall zu Fall unterschiedlich – Diagnostische Kompetenzen von Lehramtsstudierenden und Lehrkräften im Umgang mit emotional-sozial auffälligen Kindern und Jugendlichen. In C. Retzlaff-Fürst, I. Driesner & A. Krüger (Hrsg.), *Anregungen für Praxis, Schule und Universität: Ergebnisse, Erfahrungen und praktische Erkenntnisse der Qualitätsoffensive Lehrerbildung in M-V* (S. 177–188). Universität Rostock, landesweites Zentrum für Lehrerbildung und Bildungsforschung.
- 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. & Blatchford, P. (2011). Effects of class size and adaptive teaching competency on classroom processes and academic outcome. *Learning and Instruction*, 21(1), 95–108. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.11.004>
- Brühwiler, C. & Vogt, F. (2020). Adaptive teaching competency. Effects on quality of instruction and learning outcomes. *Journal for educational research online*, 12, 119–142. <https://doi.org/10.25656/01:19121>

-
- Cant, R. P. & Cooper, S. J. (2010). Simulation-based learning in nurse education: systematic review. *Journal of advanced nursing*, 66(1), 3–15. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2009.05240.x>
- Carvalho, A. (2016). The impact of PBL on transferable skills development in management education. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(1), 35–47. <https://doi.org/10.1080/14703297.2015.1020327>
- Chernikova, O., Heitzmann, N., Fink, M. C., Timothy, V., Seidel, T. & Fischer, F. (2020). Facilitating Diagnostic Competences in Higher Education—a Meta-Analysis in Medical and Teacher Education. *Educational Psychology Review*, 32(1), 157–196. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09492-2>
- Choi, I. & Lee, K. (2009). Designing and implementing a case-based learning environment for enhancing ill-structured problem solving: classroom management problems for prospective teachers. *Educational Technology Research and Development*, 57(1), 99–129. <https://doi.org/10.1007/s11423-008-9089-2>
- Christensen, R., Knezek, G., Tyler-Wood, T. & Gibson, D. (2011). SimSchool: An online dynamic simulator for enhancing teacher preparation. *International Journal of Learning Technology*, 6(2), 201–220.
- Codreanu, E., Huber, S., Reinhold, S., Sommerhoff, D., Neuhaus, B. J., Schmidmaier, R., Ufer, S. & Seidel, T. (2022). Diagnosing Mathematical Argumentation Skills: A Video-Based Simulation for Pre-Service Teachers. In F. Fischer & A. Opitz (Hrsg.), *Learning to Diagnose with Simulations* (S. 33–47). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89147-3_4
- Demirel, M. & Dağyar, M. (2016). Effects of Problem-Based Learning on Attitude: A Meta-analysis Study. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(8), 2115–2137. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1293a>
- Dickhäuser, O. (2018). „Yes, I can!?” – Entstehung, Auswirkung und Förderung von Fähigkeitsselbstkonzepten. In B. Spinath, O. Dickhäuser & C. Schöne (Hrsg.), *Psychologie der Motivation und Emotion: Grundlagen und Anwendung in ausgewählten Lern- und Arbeitskontexten* (S. 26–38). Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG.
- Dieker, L. A., Rodriguez, J. A., Lignugaris/Kraft, B., Hynes, M. C. & Hughes, C. E. (2014). The Potential of Simulated Environments in Teacher Education. *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*, 37(1), 21–33. <https://doi.org/10.1177/0888406413512683>
- Dochy, F., Segers, M., van den Bossche, P. & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533–568.

- Edelenbos, P. & Kubanek-German, A. (2004). Teacher assessment: The concept of 'diagnostic competence'. *Language testing*, 21(3), 259–283.
- Erhel, S. & Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers & Education*, 67, 156–167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.019>
- Feinberg, A. B. & Shapiro, E. S. (2003). Accuracy of teacher judgments in predicting oral reading fluency. *School Psychology Quarterly*, 18(1), 52–65. <https://doi.org/10.1521/scpq.18.1.52.20876>
- Fischer, F., Kollar, I., Ufer, S., Sodian, B., Hussmann, H., Pekrun, R., Neuhaus, B., Dorner, B., Pankofer, S., Fischer, M., Strijbos, J.-W., Heene, M. & Eberle, J. (2014). Scientific Reasoning and Argumentation: Advancing an Interdisciplinary Research Agenda in Education. *Frontline Learning Research*, 2(3), 28–45. <https://doi.org/10.14786/flr.v2i2.96>
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J. & Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. *Gifted Child Quarterly*, 36(4), 195–200.
- Gebreheat, G., Whitehorn, L. J. & Paterson, R. E. (2022). Effectiveness of Digital Simulation on Student Nurses' Knowledge and Confidence: An Integrative Literature Review. *Advances in medical education and practice*, 13, 765–775. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S366495>
- Girod, M. & Girod, G. (2006). Exploring the Efficacy of the Cook School District Simulation. *Journal of Teacher Education*, 57(5), 481–497. <https://doi.org/10.1177/0022487106293742>
- Goetz, T., Cronjaeger, H., Frenzel, A. C., Lüdtke, O. & Hall, N. C. (2010). Academic self-concept and emotion relations: Domain specificity and age effects. *Contemporary Educational Psychology*, 35(1), 44–58. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.10.001>
- Green, J., Liem, G. A. D., Martin, A. J., Colmar, S., Marsh, H. W. & McInerney, D. (2012). Academic motivation, self-concept, engagement, and performance in high school: key processes from a longitudinal perspective. *Journal of adolescence*, 35(5), 1111–1122. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2012.02.016>
- Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E. & Williamson, P. W. (2009). Teaching Practice: A Cross-Professional Perspective. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 111(9), 2055–2100. <https://doi.org/10.1177/016146810911100905>
- Guay, F., Vallerand, R. J. & Blanchard, C. (2000). On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). *Motivation and Emotion*, 24(3), 175–213.

-
- Hartig, J. & Klieme, E. (2006). Kompetenz und Kompetenzdiagnostik. In K. Schweizer (Hrsg.), *Leistung und Leistungsdiagnostik* (S. 127–143). Springer Medizin Verlag.
https://doi.org/10.1007/3-540-33020-8_9
- Heinrichs, H. (2015). *Diagnostische Kompetenz von Mathematik-Lehramtsstudierenden: Messung und Förderung. Perspektiven der Mathematikdidaktik*. Springer Spektrum.
- Heitmann, S., Grund, A., Berthold, K., Fries, S. & Roelle, J. (2018). Testing Is More Desirable When It Is Adaptive and Still Desirable When Compared to Note-Taking. *Frontiers in psychology*, 9, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02596>
- Heitzmann, N., Fischer, F. & Fischer, M. R. (2018). Worked examples with errors: when self-explanation prompts hinder learning of teachers diagnostic competences on problem-based learning. *Instructional Science*, 46(2), 245–271.
<https://doi.org/10.1007/s11251-017-9432-2>
- Heitzmann, N., Seidel, T., Opitz, A., Hetmanek, A., Wecker, C., Fischer, M., Ufer, S., Schmidmaier, R., Neuhaus, B. & Siebeck, M. (2019). Facilitating diagnostic competences in simulations: A conceptual framework and a research agenda for medical and teacher education. *Frontline Learning Research*, 7(4), 1–24.
- Hellmich, F. (2011). *Selbstkonzepte im Grundschulalter: Modelle, empirische Ergebnisse, pädagogische Konsequenzen* (1. Auflage). Kohlhammer Verlag.
- Helmke, A., Hosenfeld, I. & Schrader, F.-W. Vergleichsarbeiten als Instrument zur Verbesserung der Diagnosekompetenz von Lehrkräften. In R. Arnold & C. Grieser (Hrsg.), *Schulleitung und Schulentwicklung: Voraussetzungen, Bedingungen, Erfahrungen* (S. 119–144). Schneider Verlag.
- Herppich, S., Altmann, A. F., Wittwer, J. & Nückles, M. (2017). Förderung von Instruktionsstrategien zum verbesserten Diagnostizieren im Eins-zu-Eins-Tutoring. In A. Südkamp & A.-K. Praetorius (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 94. Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Theoretische und methodische Weiterentwicklungen* (S. 203–208). Waxmann.
- Herppich, S., Praetorius, A.-K., Förster, N., Glogger-Frey, I., Karst, K., Leutner, D., Behrmann, L., Böhmer, M., Ufer, S., Klug, J., Hetmanek, A., Ohle, A., Böhmer, I., Karing, C., Kaiser, J. & Südkamp, A. (2018). Teachers' assessment competence: Integrating knowledge-, process-, and product-oriented approaches into a competence-oriented conceptual model. *Teaching and Teacher Education*, 76, 181–193.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.12.001>
- Herppich, S., Praetorius, A.-K., Hetmanek, A., Glogger-Frey, I., Ufer, S., Leutner, D., Behrmann, L., Böhmer, I., Böhmer, M., Förster, N., Kaiser, J., Karing, C., Karst, K., Klug, J., Ohle, A. & Südkamp, A. (2017). Ein Arbeitsmodell für die empirische

- Erforschung der diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften. In A. Südkamp & A.-K. Praetorius (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 94. Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Theoretische und methodische Weiterentwicklungen* (S. 75–93). Waxmann.
- Hertel, S. (2009). *Beratungskompetenz von Lehrern: Kompetenzdiagnostik, Kompetenzförderung, Kompetenzmodellierung. Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 74*. Waxmann.
- Hesse, I. & Latzko, B. (2017). *Diagnostik für Lehrkräfte* (3., überarb. Auflage). Barbara Budrich.
<http://www.utb-studi-e-book.de/9783838547510>
- Hmelo, C. E. (1998). Problem-based learning: Effects on the early acquisition of cognitive skill in medicine. *The Journal of the Learning Sciences*, 7(2), 173–208.
- Hock, N. (2021). *Förderung von diagnostischen Kompetenzen: Eine empirische Untersuchung mit Mathematik-Lehramtsstudierenden. Mathematikdidaktik im Fokus*. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-32286-1>
- Hosenfeld, I., Helmke, A. & Schrader, F.-W. (2002). Diagnostische Kompetenz. Unterrichts- und lernrelevante Schülermerkmale und deren Einschätzung durch Lehrkräfte in der Unterrichtsstudie SALVE. In M. Prenzel & J. Doll (Hrsg.), *Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft: Bd. 45. Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen* (S. 65–82). Beltz.
- Hoth, J., Kaiser, G., Döhrmann, M., König, J. & Blömeke, S. (2018). A Situated Approach to Assess Teachers' Professional Competencies Using Classroom Videos. In O. Buchbinder & S. Kuntze (Hrsg.), *ICME-13 Monographs. Mathematics Teachers Engaging with Representations of Practice: A Dynamically Evolving Field* (S. 23–45). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70594-1_3
- Hwang, S. Y. & Kim, M. J. (2006). A comparison of problem-based learning and lecture-based learning in an adult health nursing course. *Nurse education today*, 26(4), 315–321.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2005.11.002>
- Ingenkamp, K. & Lissmann, U. (2008). *Lehrbuch der Pädagogischen Diagnostik* (6. Aufl.). Beltz.
- Kaiser, J. & Möller, J. (2017). Diagnostische Kompetenz von Lehramtsstudierenden. In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals* (S. 55–74). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-07274-2_4
- Kaka, S. J., Littenberg-Tobias, J., Kessner, T., Francis, A. T., Kennett, K., Marvez, G. & Reich, J. (2021). Digital Simulations as Approximations of Practice: Preparing Preservice Teachers to Facilitate Whole-Class Discussions of Controversial Issues. *Journal of Technology and Teacher Education*, 29(1), 67–90.

- Kantar, R. S., Alfonso, A. R., Ramly, E. P., Cohen, O., Rifkin, W. J., Maliha, S. G., Diaz-Siso, J. R., Eisemann, B. S., Saadeh, P. B. & Flores, R. L. (2020). Knowledge and Skills Acquisition by Plastic Surgery Residents through Digital Simulation Training: A Prospective, Randomized, Blinded Trial. *Plastic and reconstructive surgery*, 145(1), 184e-192e. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000006375>
- Kaplan, H. A. & Argün, Z. (2017). Teachers' Diagnostic Competences and Levels Pertaining to Students' Mathematical Thinking: The Case of Three Math Teachers in Turkey. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17(6), 2143–2174. <https://doi.org/10.12738/estp.2017.6.0457>
- Karing, C. (2009). Diagnostische Kompetenz von Grundschul- und Gymnasiallehrkräften im Leistungsbereich und im Bereich Interessen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(34), 197–209. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.23.34.197>
- Karing, C. & Artelt, C. (2013). Genauigkeit von Lehrpersonenurteilen und Ansatzpunkte ihrer Förderung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 31(2), 166–173.
- Karing, C., Dörfler, T. & Artelt, C. (2015). How accurate are teacher and parent judgements of lower secondary school children's test anxiety? *Educational psychology*, 35(8), 909–925. <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.814200>
- Kaufman, D. & Ireland, A. (2016). Enhancing Teacher Education with Simulations. *TechTrends*, 60(3), 260–267. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0049-0>
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*, 8(1), 13–24. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.12.001>
- Klegeris, A. & Hurren, H. (2011). Impact of problem-based learning in a large classroom setting: student perception and problem-solving skills. *Advances in physiology education*, 35(4), 408–415. <https://doi.org/10.1152/advan.00046.2011>
- Klingsieck, K. B. (2017). Selbstwirksamkeit zum Diagnostizieren lern- und leistungsrelevanter Merkmale in der Schule - Entwicklung und Erprobung einer Skala. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 10(1), 55–66.
- Klug, J. (2011). *Modeling and Training a New Concept of Teachers' Diagnostic Competence* [Dissertation, TU Darmstadt]. tuprints.ulb.tu-darmstadt.de. https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/2838/1/16.01.2012_Dissertation_Julia_Klug.pdf
- Klug, J., Bruder, S., Kelava, A., Spiel, C. & Schmitz, B. (2013). Diagnostic competence of teachers: A process model that accounts for diagnosing learning behavior tested by means of a case scenario. *Teaching and Teacher Education*, 30, 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.10.004>

- Klug, J., Bruder, S. & Schmitz, B. (2016). Which variables predict teachers diagnostic competence when diagnosing students' learning behavior at different stages of a teacher's career? *Teachers and Teaching*, 22(4), 461–484.
<https://doi.org/10.1080/13540602.2015.1082729>
- Klug, J., Gerich, M. & Schmitz, B. (2016). Can teachers' diagnostic competence be fostered through training and the use of a diary? *Journal for educational research online*, 8, 184–206. <https://doi.org/10.25656/01:12825>
- KMK (Hrsg.). (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/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf
- König, J., Blömeke, S., Klein, P., Suhl, U., Busse, A. & Kaiser, G. (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>
- Konrad, K. (2020). Lautes Denken. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 373–393). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26887-9_41
- Kramer, M., Förtsch, C., Boone, W. J., Seidel, T. & Neuhaus, B. J. (2021). Investigating Pre-Service Biology Teachers' Diagnostic Competences: Relationships between Professional Knowledge, Diagnostic Activities, and Diagnostic Accuracy. *Education Sciences*, 11(3), 1–23. <https://doi.org/10.3390/educsci11030089>
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann. <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.31244/9783830974338>
- Lei, Y.-Y., Zhu, L., Sa, Y. T. R. & Cui, X.-S. (2022). Effects of high-fidelity simulation teaching on nursing students' knowledge, professional skills and clinical ability: A meta-analysis and systematic review. *Nurse education in practice*, 60, Artikel 103306.
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103306>
- Loibl, K., Leuders, T. & Dörfler, T. (2020). A Framework for Explaining Teachers' Diagnostic Judgements by Cognitive Modeling (DiaCoM). *Teaching and Teacher Education*, 91, Artikel 103059. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103059>
- Lutz, S. L., Guthrie, J. T. & Davis, M. H. (2006). Scaffolding for Engagement in Elementary School Reading Instruction. *The Journal of Educational Research*, 100(1), 3–20.
<https://doi.org/10.3200/JOER.100.1.3-20>

- Maričić, M., Cvjetičanin, S., Adamov, J., Ninković, S. O. & Anđić, B. (2022). How Do Direct and Indirect Hands-on Instructions Strengthened by the Self-Explanation Effect Promote Learning? Evidence from Motion Content. *Research in Science Education*. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10054-w>
- McElvany, N., Schroeder, S., Hachfeld, A., Baumert, J., Richter, T., Schnotz, W., Horz, H. & Ullrich, M. (2009). Diagnostische Fähigkeiten von Lehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(34), 223–235. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.23.34.223>
- McGaghie, W. C., Issenberg, S. B., Cohen, E. R., Barsuk, J. H. & Wayne, D. B. (2011). Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges*, 86(6), 706–711. <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e318217e119>
- McPherson, R., Tyler-Wood, T., Ellison, A. M. & Peak, P. (2011). Using a computerized classroom simulation to prepare pre-service teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 19(1), 93–110.
- Möller, J., Pohlmann, B., Köller, O. & Marsh, H. W. (2009). A Meta-Analytic Path Analysis of the Internal/External Frame of Reference Model of Academic Achievement and Academic Self-Concept. *Review of educational research*, 79(3), 1129–1167. <https://doi.org/10.3102/0034654309337522>
- Moreno, R. (2004). Decreasing cognitive load for novice students: Effects of explanatory versus corrective feedback in discovery-based multimedia. *Instructional Science*, 99–113.
- Oerke, B., McElvany, N., Ohle, A., Ullrich, M. & Horz, H. (2015). Verbessert sich die diagnostische Urteilsgenauigkeit von Lehrkräften bei längerem Kontakt mit der Klasse? *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 63(1), 34. <https://doi.org/10.2378/peu2016.art04d>
- Ohle, A., McElvany, N., Horz, H. & Ullrich, M. (2017). Aspekte diagnostischer Kompetenz im Projekt "BiTe". In A. Südkamp & A.-K. Praetorius (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 94. Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Theoretische und methodische Weiterentwicklungen* (S. 29–33). Waxmann.
- Özgün, Z. & Saritepeci, M. (2021). Determination of the factors affecting teachers' perceptions of classroom management competence in technology assisted courses. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(5), 673–691. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1956579>

-
- Page, R. L. (2000). *Brief history of flight simulation*.
<https://ohiostate.pressbooks.pub/app/uploads/sites/45/2017/03/flightsimulation.pdf>
- Phelps, R. P. (2012). The Effect of Testing on Student Achievement, 1910–2010. *International Journal of Testing*, 12(1), 21–43. <https://doi.org/10.1080/15305058.2011.602920>
- Pickal, A. J., Wecker, C., Neuhaus, B. J. & Girwidz, R. (2022). Learning to Diagnose Secondary School Students' Scientific Reasoning Skills in Physics and Biology: Video-Based Simulations for Pre-Service Teachers. In F. Fischer & A. Opitz (Hrsg.), *Learning to Diagnose with Simulations* (S. 83–95). Springer International Publishing.
- Praetorius, A.-K. & Südkamp, A. (2017). Eine Einführung in das Thema der diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften. In A. Südkamp & A.-K. Praetorius (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 94. Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Theoretische und methodische Weiterentwicklungen* (S. 13–18). Waxmann.
- Prediger, S. (2010). How to develop mathematics-for-teaching and for understanding: the case of meanings of the equal sign. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 73–93. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9119-y>
- Renkl, A. (2015). Different roads lead to Rome: the case of principle-based cognitive skills. *Learning: Research and Practice*, 1(1), 79–90.
<https://doi.org/10.1080/23735082.2015.994255>
- Reusser, K. (2005). Problemorientiertes Lernen. - Tiefenstruktur, Gestaltungsformen, Wirkung. *Beiträge zur Lehrerinnen-und Lehrerbildung*, 23(2), 159–182.
- Robert Koch-Institut. (2018). *Psychische Auffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends*.
<https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2018-077>
- Robinson, J. N. (1985). Using Games to Present Economics to Managers: A Survey of the Literature. *Management Education and Development*, 16(1), 17–30.
- Roediger, H. L., III. & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in cognitive sciences*, 15(1), 20–27.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.003>
- Rowland, C. A. (2014). The effect of testing versus restudy on retention: a meta-analytic review of the testing effect. *Psychological Bulletin*, 140(6), 1–32.
<https://doi.org/10.1037/a0037559>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

- Salomon, G. (2002). Technology and pedagogy: Why don't we see the promised revolution? *Educational Technology*, 42(2), 71–75. <https://www.jstor.org/stable/44428740>
- Sauvé, L., Renaud, L., Kaufman, D. & Marquis, J.-S. (2007). Distinguishing between games and simulations: A systematic review. *Educational Technology & Society*, 10(3), 247–256.
- Scheef, S. & Gleser, C. (2012). Zielorientierte Gesprächsführung für Lehrerinnen und Lehrer in der Grundschule: Theoretische Grundlagen und empirische Befunde zur professionellen Gesprächsleitung und Beratungskompetenz. In F. Hellmich, S. Förster & F. Hoya (Hrsg.), *Jahrbuch Grundschulforschung: Bd. 16. Bedingungen des Lehrens und Lernens in der Grundschule: Bilanz und Perspektiven* (S. 157–160). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19137-9_27
- Schiefele, U., Krapp, A. & Winteler, A. (1992). Interest as a Predictor of Academic Achievement: A Meta-Analysis of Research. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.), *The Role of Interest in Learning and Development* (S. 197–226). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315807430-18>
- Schlack, R., Neuperd, L., Junker, S., Eicher, S., Hölling, H., Thom, J., Ravens-Sieberer, U. & Beyer, A.-K. (2022). Veränderungen der psychischen Gesundheit in der Kinder- und Jugendbevölkerung in Deutschland während der COVID-19- Pandemie – Ergebnisse eines Rapid Reviews. *Journal of Health Monitoring*. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.25646/10760>
- Schons, C., Obersteiner, A., Reinhold, F., Fischer, F. & Reiss, K. (2022). Developing a Simulation to Foster Prospective Mathematics Teachers' Diagnostic Competencies: the Effects of Scaffolding. *Journal für Mathematik-Didaktik*. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.1007/s13138-022-00210-0>
- Schrader, F.-W. (1989). *Diagnostische Kompetenzen von Lehrern und ihre Bedeutung für die Gestaltung und Effektivität des Unterrichts*. Lang.
- Schrader, F.-W. (2008). Diagnoseleistungen und diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Psychologie: Bd. 10. Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 168–177).
- Schrader, F.-W. & Helmke, A. (2001). Alltägliche Leistungsbeurteilung durch Lehrer. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 45–58). Beltz.
- Seufert, C., Oberdörfer, S., Roth, A., Grafe, S., Lugin, J.-L. & Latoschik, M. E. (2022). Classroom management competency enhancement for student teachers using a fully immersive virtual classroom. *Computers & Education*, 179, 104410. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104410>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.

-
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1–23.
- Sommerhoff, D., Codreanu, E., Nickl, M., Ufer, S. & Seidel, T. (2023). Pre-service teachers' learning of diagnostic skills in a video-based simulation: Effects of conceptual vs. interconnecting prompts on judgment accuracy and the diagnostic process. *Learning and Instruction*, 83, 101689. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101689>
- Spinath, B. (2005). Akkuratheit der Einschätzung von Schülermerkmalen durch Lehrer und das Konstrukt der diagnostischen Kompetenz. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 19(1/2), 85–95. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.19.12.85>
- Stang, J. (2016). *Zur Urteilsgenauigkeit von Mathematiklehrkräften: Genauigkeitsbeeinflussende Faktoren, Stabilität und Auswirkungen* [Dissertation]. Universität Passau.
- Stang, J. & Urhahne, D. (2016). Wie gut schätzen Lehrkräfte Leistung, Konzentration, Arbeits- und Sozialverhalten ihrer Schülerinnen und Schüler ein? Ein Beitrag zur diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 63(3), 204–219.
- Stang, J. & Urhahne, D. (2018). Genauigkeit der Einschätzung von Emotionen von Schülerinnen und Schülern durch Lehrpersonen. In G. Hagenauer & T. Hascher (Hrsg.), *Emotionen und Emotionsregulation in Schule und Hochschule* (S. 151–164). Waxmann.
- Stürmer, K., Marczynski, B., Wecker, C., Siebeck, M. & Ufer, S. (2021). Praxisnahe Lerngelegenheiten in der Lehrerbildung - Validierung der simulationsbasierten Lernumgebung DiMaL zur Förderung diagnostischer Kompetenzen von angehenden Mathematiklehrpersonen. In N. Beck, T. Bohl & S. Meissner (Hrsg.), *Schriftenreihe der Tübingen School of Education: Bd. 2. Vielfältig herausgefordert. Forschungs- und Entwicklungsfelder der Lehrerbildung auf dem Prüfstand: Diskurse und Ergebnisse der ersten Förderphase der Qualitätsoffensive Lehrerbildung an der Tübinger School of Education (TüSE)* (S. 57–69). University Press. <https://doi.org/10.15496/publikation-52636>
- Südkamp, A., Kaiser, J. & Möller, J. (2012). Accuracy of teachers' judgments of students' academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 743–762.
- Südkamp, A. & Praetorius, A.-K. (Hrsg.). (2017). *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 94. Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Theoretische und methodische Weiterentwicklungen*. Waxmann.

- Taglieri, C., Schnee, D., Dvorkin Camiel, L., Zaiken, K., Mistry, A., Nigro, S., Tataronis, G., Patel, D., Jacobson, S. & Goldman, J. (2017). Comparison of long-term knowledge retention in lecture-based versus flipped team-based learning course delivery. *Currents in pharmacy teaching & learning*, 9(3), 391–397. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2017.01.007>
- Taha, A. A., Jadalla, A., Bin Ali, W., Firkins, J., Norman, S. & Azar, N. (2021). Structured simulations improves students' knowledge acquisition and perceptions of teaching effectiveness: A quasi-experimental study. *Journal of clinical nursing*, 30(21-22), 3163–3170. <https://doi.org/10.1111/jocn.15815>
- Taylor, R. S. & Chi, M. T. H. (2006). Simulation versus text: Acquisition of implicit and explicit information. *Journal of Educational Computing Research*, 35(3), 289–313.
- Thompson, M., Owho-Ovuakporie, K., Robinson, K., Kim, Y. J., Slama, R. & Reich, J. (2019). Teacher Moments: A Digital Simulation for Preservice Teachers to Approximate Parent–Teacher Conversations. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(3), 144–164. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1587727>
- Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O. & Baumert, J. (2006). Self-esteem, academic self-concept, and achievement: how the learning environment moderates the dynamics of self-concept. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90(2), 334–349. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.90.2.334>
- Urhahne, D., Chao, S.-H., Florineth, M. L., Luttenberger, S. & Paechter, M. (2011). Academic self-concept, learning motivation, and test anxiety of the underestimated student. *British Journal of Educational Psychology*, 81(1), 161–177.
- Urhahne, D. & Wijnia, L. (2021). A review on the accuracy of teacher judgments. *Educational Research Review*, 32, 100374. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100374>
- Urhahne, D., Zhou, J., Stobbe, M., Chao, S.-H., Zhu, M. & Shi, J. (2010). Motivationale und affektive Merkmale unterschätzter Schüler. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 24(3-4), 275–288.
- van de Watering, G. & van der Rijt, J. (2006). Teachers' and students' perceptions of assessments: A review and a study into the ability and accuracy of estimating the difficulty levels of assessment items. *Educational Research Review*, 1(2), 133–147. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2006.05.001>
- van Ophuysen, S. (2016). Professionelle pädagogisch-diagnostische Kompetenz. Eine theoretische und empirische Annäherung. In N. Berkenmeyer, W. Bos, H.-G. Holtappels & N. McElvany (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung: Bd. 16. Daten, Beispiele und Perspektiven* (S. 203–234). Juventa.

-
- Vojdanoska, M., Cranney, J. & Newell, B. R. (2010). The testing effect: The role of feedback and collaboration in a tertiary classroom setting. *Applied Cognitive Psychology*, 24(8), 1183–1195. <https://doi.org/10.1002/acp.1630>
- Vollmer, B. (2018). Klassenführungskompetenz im Studium trainieren. In M. Heibler, K. Bartel, K. Hackmann & B. Weyand (Hrsg.), *Forum Erziehungswissenschaft und Bildungspraxis: Bd. 6. Leadership in der Lehrerbildung* (S. 137–147). <https://doi.org/10.20378/irbo-51471>
- Wallace, T. L., Parr, A. K. & Correnti, R. J. (2020). Assessing Teachers' Classroom Management Competency: A Case Study of the Classroom Assessment Scoring System–Secondary. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 38(4), 475–492. <https://doi.org/10.1177/0734282919863229>
- Wedel, A., Müller, C. R., Pfetsch, J. & Ittel, A. (2020). Entwicklung diagnostischer Kompetenz in der Lehramtsausbildung – Effekte problemorientierten Lernens mit Textfällen. In I. Gogolin, B. Hannover & A. Scheunpflug (Hrsg.), *Edition ZfE: Bd. 4. Evidenzbasierung in der Lehrkräftebildung* (S. 95–121). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22460-8_5
- Weinert, F. E. (2001a). Concept of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. Hersh Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45–66). Hogrefe & Huber Publishers.
- Weinert, F. E. (Hrsg.). (2001b). *Leistungsmessungen in Schulen*. Beltz.
- Wildgans-Lang, A., Scheuerer, S., Obersteiner, A., Fischer, F. & Reiss, K. (2020). Analyzing prospective mathematics teachers' diagnostic processes in a simulated environment. *ZDM*, 52(2), 241–254. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01139-9>
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H. & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249–265. <https://doi.org/10.1037/a0031311>
- Yang, C., Luo, L., Vadillo, M. A., Yu, R. & Shanks, D. R. (2021). Testing (quizzing) boosts classroom learning: A systematic and meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 147(4), 399–435. <https://doi.org/10.1037/bul0000309>
- Zhonggen, Y. (2019). A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade. *International Journal of Computer Games Technology*, 2019, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2019/4797032>
- Zhu, C. & Urhahne, D. (2020). Temporal stability of teachers' judgment accuracy of students' motivation, emotion, and achievement. *European Journal of Psychology of Education*, 36, 319–337. <https://doi.org/10.1007/s10212-020-00480-7>

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of Self-Regulation* (S. 13–39). Academic Press.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780121098902500317>