

Praxisnahe Lerngelegenheiten in der Lehrerbildung – Validierung der simulationsbasierten Lernumgebung DiMaL zur Förderung diagnostischer Kompetenzen von angehen- den Mathematiklehrpersonen

Kathleen Stürmer, Bernhard Marczynski, Christof Wecker, Matthias Siebeck
und Stefan Ufer

1. Einleitung

Der Erwerb diagnostischer Kompetenzen wird explizit als wesentliches Ziel der Qualifizierung und Professionalisierung von Lehrpersonen in den Standards für die Lehrerbildung festgehalten (KMK, 2010). Diagnostische Kompetenzen umfassen unter anderem die Fähigkeit, kognitive sowie motivationale Lernvoraussetzungen von Schülerinnen und Schülern zutreffend einzuschätzen (Hepprich et al., 2018; Schrader, 2011). Damit stellen sie eine wesentliche Voraussetzung für die adaptive Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen im Unterricht dar (Artelt & Gräsel, 2009; Behrmann & Souvignier, 2013). Immer wieder zeigt sich jedoch, dass gerade angehende Lehrpersonen selbst in fortgeschrittenen Phasen ihres Studiums Schwierigkeiten haben, die zugrundeliegenden Wissensbestände miteinander in Beziehung zu setzen und auf reale Problemstellungen zu übertragen (Heitzmann et al., 2019). Daher stellt sich die Frage, wie Lerngelegenheiten gestaltet sein müssen, um Studierende in ihrem Kompetenzerwerb zu unterstützen. Vor diesem Hintergrund stellen simulationsbasierte Lerngelegenheiten einen vielversprechenden Zugang dar, da sie Gelegenheit zur Wissensintegration und -anwendung bieten. In diesem Beitrag wird die Simulation „Diagnose mathematischer Lernstände (DiMaL)“ vorgestellt, die zur Messung und Förderung von Diagnosekompetenzen im Lehramtsstudium der Mathematik eigens entwickelt wurde (Marczynski, Kaltefleiter, Siebeck, Wecker, Stür-

<https://dx.doi.org/10.15496/publikation-52636>



mer & Ufer, in print). Die Lernumgebung wurde im Projekt „Förderung von Professionswissen und diagnostischen Kompetenzen der interaktiven mathematischen Lernstandsdiagnose“ (DFG UF 59/5-1) im Rahmen der Forschungsgruppe „COSIMA Förderung von Diagnosekompetenzen in simulationsbasierten Lernumgebungen in der Hochschule“ entwickelt (DFG-Forschungsgruppe 2385). In DiMaL werden in Rollenspielen diagnostische Interviews zu Dezimalbrüchen zwischen einer Lehrperson und einem Schüler/einer Schülerin simuliert. Zur Überprüfung der Validität wurde eine Expertenbefragung durchgeführt, in welcher Vertreter und Vertreterinnen der Fachdidaktik Mathematik sowie der Bildungswissenschaft die Authentizität und Repräsentativität des simulationsbasierten Rollenspiels einschätzten. Weiterhin wurden $N = 13$ Lehramtsstudierende zu ihrem situationellen Erleben befragt, nachdem sie die Simulation durchlaufen hatten. Die Befunde liefern erste Hinweise mit Blick auf die Frage, ob Studierende die Lernumgebung DiMaL als authentische Anforderungssituation wahrnehmen und sich mental in sie hineinversetzen können.

2. Simulationsbasierte Lernumgebungen als praxisnahe Lerngelegenheiten

Eine zentrale Zielsetzung der Qualitätsoffensive Lehrerbildung ist es, Studierende bereits im Studium zu unterstützen, Kompetenzen aufzubauen, die sie befähigen, später wirksam zu unterrichten (BMBF, 2016). Kompetenzen – verstanden als kognitive Leistungsdispositionen – werden dabei als entscheidende Voraussetzung angesehen, um berufliche Anforderungssituationen erfolgreich zu meistern (Kunter et al., 2011). Als wesentliche Grundlage für den Erwerb dieser Leistungsdispositionen wird der konzeptuelle Wissensaufbau begriffen. Allerdings handelt es sich bei Kompetenzen um komplexe Fähigkeiten, die dadurch charakterisiert sind, dass verschiedene professionelle Wissensbestände miteinander integriert in situativen Fähigkeiten zum Tragen kommen (Blömeke, Gustafson & Shavelson, 2015). So gilt die im Studium vermittelte professionelle Wissensbasis zwar als Ausgangspunkt für den Aufbau diagnostischer Kompetenzen (Praetorius, Lipowsky & Karst, 2012), allerdings steht die universitäre Lehrerbildung auch in der Kritik, kaum auf die Wissensanwendung in realen Anforderungssituationen des Unterrichts vorzubereiten (Harr, Eichler & Renkl, 2014; Stürmer, Könings & Seidel, 2013). Professionelles Wissen wird in der Regel zunächst getrennt nach Domänen des Fachwissens, fachdidaktischen Wissens und pädagogisch-psychologischen Wissens, sowie in weitgehend deklarativer Form erworben (Borko, 2006). Selten bieten Lerngelegenheiten im Studium Möglichkei-

ten, diese Wissensbestände in Beziehung zueinander zu setzen und/oder praktisch anzuwenden (Alles, Apel, Seidel & Stürmer, 2018). Entsprechend aktueller Annahmen setzt der professionelle Kompetenzerwerb allerdings die Verknüpfung konzeptuellen Wissenserwerbs mit Praxiserfahrung voraus (Renkl, 2014). In einer frühen Phase des Kompetenzerwerbs kommt es zu einer kontinuierlichen Erweiterung professionellen Wissens, indem konzeptuelles Wissen auf spezifische Problemstellungen und reale Praxisanforderungen angewendet wird. Mit zunehmender Wissensanwendung und Elaboration von explizit vermitteltem Wissen können Handlungsrouninen aufgebaut werden, die durch die Integration verschiedener Wissensbestände mit Praxis einen flexiblen Abruf in unterschiedlichen professionellen Anforderungssituationen ermöglichen (z. B. Boshuizen, Schmidt, Custers & van de Wiel, 1995; Schmidt & Rikers, 2007). Auch wenn in den letzten Jahren große Bemühungen zu erkennen sind, längere Praxiserfahrungen in die universitäre Lehrerbildung zu integrieren, kann nach diesen Annahmen eine effektive Elaboration von Wissen durch Praxiserfahrungen nicht allein dadurch erreicht werden, dass die Quantität des Unterrichtens im Klassenzimmer – der komplexesten Form von Praxiserfahrungen – erhöht wird. Erste Lehrerfahrungen, wie sie zum Beispiel in Form von Schulpraktika ermöglicht werden, sind vergleichsweise kurz und werden im realen dynamischen und vielschichtigen Unterrichtsgeschehen als hoch komplex und herausfordernd für Studierende beschrieben (Grossman et al., 2009). Gerade in frühen Phasen des professionellen Wissensaufbaus benötigen Studierende Unterstützung darin, die Komplexität der beruflichen Anforderungen auf relevante Praxismerkmale zu reduzieren und mit einzelnen professionellen Wissensbeständen zu verknüpfen. Professioneller Kompetenzaufbau wird unter anderem durch Lerngelegenheiten unterstützt, die eine schrittweise Annäherung an reale Praxisanforderungen erlauben und eine systematische Verlinkung von professionellen Wissensbeständen mit relevanten Praxismerkmalen erfordern (Approximation of Practice Framework, Grossman et al., 2009). Solche praxisnahen Lerngelegenheiten sind dadurch gekennzeichnet, dass sie in ihrer Authentizität, ihrer Komplexität mit Blick auf die berufliche Anforderungssituation sowie ihrer Möglichkeit zum tatsächlichen professionellen Handeln schrittweise zunehmen (Seidel, Stürmer, Schäfer & Jahn, 2015). Angesichts der tatsächlichen Berufsaufgaben stellt beispielsweise die Analyse von schriftlichen und videografierten Fallbeispielen eine eher distale Anforderungssituation dar, wohingegen reelle Unterrichtserfahrungen in der Schulklasse als proximale Anforderungssituationen aufgefasst werden können. Dennoch bietet sich auch bei der Analyse von Fallbeispielen die Möglichkeit zur systematischen Wissensverknüpfung mit Praxiserfahrung, indem Fallbeschreibungen oder Unterrichtsausschnitte relevante Praxis-

merkmale repräsentieren und im Zuge der Analyse erste situative Fähigkeiten (z. B. Interpretieren, Wahrnehmen) erprobt werden können. Simulationsbasierte Lernumgebungen sind eine weitere Form von Praxisapproximation. Im Gegensatz zur Fallarbeit oder Videoreflexion bieten sie Studierenden die Möglichkeit zum eigenen professionellen Handeln im geschützten Raum, was als wichtige Voraussetzung für den Erwerb professioneller Kompetenzen betont wird (Anderson, 1982). Simulationsbasierte Lerngelegenheiten reduzieren ebenfalls die realen Praxisanforderungen in ihrer Komplexität, indem sie sich auf ausgewählte Aspekte des Anforderungsspektrums einer Lehrperson im Unterricht beziehen und diese repräsentieren. Charakteristisch dabei ist, dass die Lernenden trotz hoher Standardisierung aktiv in die Situationen eingreifen können und das weitere Geschehen unter anderem von diesem Eingreifen abhängt (Heitzmann et al., 2019). Rollenspiele, wie beispielsweise simulierte Diagnoseinterviews, stellen eine spezifische Form simulationsbasierter Lernumgebungen dar (Gartmeier et al., 2015). Derartige Simulationen sind in der medizinischen Ausbildung bereits gängige Praxis (z. B. Lane, Hood & Rollnick, 2008; Stegmann, Pilz, Siebeck & Fischer, 2012), aber auch für die universitäre Lehrerbildung wird ihnen großes Potential zugeschrieben (Grossman et al., 2009). In solchen Settings wird es Studierenden ermöglicht, verschiedene Rollen (z. B. Lehrperson, Schüler, Beobachter) einzunehmen, die wiederum unterschiedliche Lernerfahrungen ermöglichen. Das Potential der Rollenübernahme der Lehrperson wird beispielsweise darin gesehen, die Ausbildung von Handlungsroutinen auf der Basis von vorher erworbenem deklarativen Wissen zu unterstützen. Als entscheidend für ihre Wirksamkeit wird dabei die eigene Tätigkeit der Lernenden als Lehrperson angesehen (Gartmeier et al., 2015). Weiter kann die Reflexion von Schülerkognitionen in der Rolle eines Schülers spezifische Lerngelegenheiten bieten, indem etwa die Elaboration fachdidaktischen und fachlichen Wissens angeregt wird. Insgesamt wird simulationsbasierten Lernumgebungen das Potential zugesprochen, die Elaboration konzeptuellen Wissens zu unterstützen (z. B. Lane et al., 2008; Stegmann et al., 2012), indem erworbenes Wissen vor dem Hintergrund praktischer Handlungsfelder reflektiert und neu strukturiert wird. Weiterhin stellen simulierte Rollenspiele aufgrund ihrer vergleichsweise ökonomischen Realisierbarkeit für die hochschulische Lehrerbildung eine wichtige, ökologisch valide Lernressource für den Aufbau professioneller Kompetenzen dar. Empirische Befunde zu ihrer effektiven Gestaltung und ihrer Wirksamkeit sind jedoch rar (Seidel et al., 2015). Dennoch wird als wesentliche Grundlage herausgestellt, dass solche Simulationen eine authentische berufliche Anforderungssituation bereitstellen sollen, die praxisnahe Lernerfahrungen ermöglicht (Grossman et al., 2009; Shavelson, 2012).

3. Gestaltung der simulationsbasierten Lernumgebung DiMaL als authentische Anforderungssituation

Mit Blick darauf, den Erwerb diagnostischer Kompetenzen im Rahmen simulierter Rollenspiele valide abzubilden, ist es notwendig, ganzheitliche, praxisnahe Problemstellungen zu adressieren, denen eine klare theoretische Modellierung der benötigten Kompetenz zugrunde liegt (Shavelson, 2012). In diesem Sinne wird Diagnostizieren allgemein definiert als Prozess der zielgerichteten Sammlung und Integration von Informationen, der zur Reduktion von Unsicherheiten bei pädagogischen Entscheidungen verhilft (Heitzmann et al., 2019). Aus fachdidaktischer Sicht werden Diagnosekompetenzen als individuelle Dispositionen beschrieben, die es Lehrpersonen ermöglichen, interpretierbare Schüleräußerungen anhand von Aufgaben gezielt zu elizitieren und zu nutzen, um Lösungsstrategien oder das für die Lösung herangezogene fachliche Wissen der Lernenden zu rekonstruieren und zu beschreiben (Prediger, Tschierschky, Wessel & Seipp, 2012). Gegenstand der Diagnose ist dabei nicht allein der aktuelle Leistungsstand der Lernenden (Statusdiagnose), sondern sie umfasst darüber hinaus das zur Bewältigung fachlicher Anforderungen herangezogene konzeptuelle Wissen sowie die Lösungsstrategien der Schülerinnen und Schüler (Prozessdiagnose). Diagnostische Informationen hierzu können Lehrpersonen durch Fragen im Unterricht elizitieren, aber auch im Rahmen von Individualgesprächen mit Schülerinnen und Schülern (z. B. in Form von diagnostischen Interviews) erheben. Das simulationsbasierte Rollenspiel DiMaL umfasst die Durchführung eines solchen diagnostischen Interviews. Im Folgenden werden die einzelnen Bestandteile der Simulation hinsichtlich ihrer authentischen beruflichen Anforderungssituation vorgestellt (dazu auch Marczynski et al., in print).

3.1 Auswahl der Diagnosesituation

Das diagnostische Interview im Rahmen der Simulation fokussiert inhaltlich auf den Bereich der Dezimalbrüche. Die Forschung zu Fehlvorstellungen und Missverständnissen von Schülerinnen und Schülern über rationale Zahlen und das Dezimalsystem hat in der Mathematikdidaktik eine lange Tradition. Zudem werden ihre Befunde als typische Inhalte innerhalb der universitären Lehrerbildung in vielen Ländern rezipiert (z. B. Padberg & Wartha, 2017). Im Rollenspiel wird ein Schwerpunkt auf drei Wissensgebiete über Dezimalbrüche gelegt, die in der Vergangenheit als besonders schwierig für das Verständnis von Schülerinnen und Schülern eingestuft wurden:

(1) die Grundsätze der Zahlendarstellung im Dezimalstellenwertsystem, (2) der flexible und adaptive Einsatz von Rechenstrategien für die vier Grundrechenarten, und (3) die möglichen Bedeutungen dieser Operationen in realen Situationen (Marczynski et al., in print).

3.2 Konzeption der Rahmensimulation

In der Simulation übernehmen Lehramtsstudierende eine von drei Rollen. In der Rolle als Lehrperson wählen sie diagnostische Aufgaben aus, legen diese der Person in der Schülerrolle zur Bearbeitung vor und stellen gegebenenfalls Nachfragen, um deren Kompetenzen und Fehlvorstellungen im Bereich der Dezimalbruchrechnung zu diagnostizieren. In der Schülerrolle bearbeiten sie die Aufgaben und beantworten die Fragen der Lehrperson nach einem vorgegebenen Schülerprofil. In der Beobachterrolle beobachten und analysieren sie das Interview der anderen beiden Beteiligten. Wird die Simulation als Lernphase durchgeführt, werden alle drei Rollen von Lehramtsstudierenden übernommen und die Simulation mit individuellen Reflexionsphasen abgeschlossen. Wird die Simulation als Testverfahren genutzt, um diagnostische Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden zu erfassen, so übernimmt eine geschulte Hilfskraft die Rolle des Schülers oder der Schülerin in standardisierter Form, und die Beobachterrolle entfällt. Im Rahmen der hier dargelegten Studie wurden die Simulationen zur Ermittlung der diagnostischen Kompetenzen eingesetzt. Die hierfür notwendigen Hilfskräfte wurden über standardisierte Schauspielschulungen in den Verhaltensweisen zweier Rollen geschult (Seidel et al., 2015).

3.3 Materialien für die Rahmensimulation

Ausgehend von bestehenden Instrumenten zur Dezimalrechnung wurden 16 Aufgaben mit variierendem diagnostischen Potential für die Simulation ausgewählt. Weiterhin wurden ausgehend von den in der Literatur beschriebenen typischen Fehlern und dahinter angenommenen Fehlvorstellungen zur Dezimalrechnung bei Schülerinnen und Schülern (z. B. Steinle & Stacey, 2004) vier Schülerprofile generiert. Die Profile zeichnen sich durch spezifische Eigenschaften hoher bzw. niedriger Leistungen in den drei Konzeptbereichen aus und zeigen darüber hinaus spezifische Fehlvorstellungen und Fehlstrategien in zwei der drei Bereiche. Für jedes Schülerprofil wurden eine übergreifende Beschreibung der Stärken und Schwächen entwickelt und für jede

Aufgabe eine Beschreibung des Lösungswegs sowie Begründungen aufgeführt, die gegebenenfalls auf Nachfragen des Interviewers gegeben werden sollen. Alle Materialien für die Rahmensimulation wurden von Expertinnen und Experten aus der Mathematikdidaktik begutachtet und anhand deren Rückmeldung optimiert.



Abbildung 1 Aufbau der Simulationsumgebung DiMaL (Ufer, 2020)

3.4 Ablauf der Rahmensimulation

Die Rahmensimulation führt die Studierenden schrittweise durch eine Vorbereitungsphase, eine Interviewphase und eine Phase der Diagnoseerstellung. In der Vorbereitungsphase werden die Studierenden mit der Simulation sowie ihren unterschiedlichen Rollen und den entsprechenden Materialien vertraut gemacht. Für die Lehrerrolle erhalten sie eine Auswahl an verschiedenen Aufgabenstellungen, die sie dem jeweiligen Schüler bzw. der Schülerin vorlegen können. Studierende in der Schülerrolle erhalten die Rollenprofilbeschreibung, welche sie später einnehmen sollen. In der Beobachterrolle werden die Studierenden mit einem Beobachterskript vertraut gemacht. Ein fiction contract informiert die Teilnehmenden über die natürlichen Einschränkungen einer Simulationsumgebung und bittet sie, sich so weit wie möglich an der Simulation zu beteiligen, wie sie es in einem vergleichbaren realen Interview tun würden. In der anschließenden Interviewphase führen die Teilnehmenden in der Lehrer- und Schülerrolle das diagnostische Interview und werden dabei mittels einer webbasierten Simulationsumgebung durch das Rollenspiel geführt. Während des Interviews wählt die Person in der Interviewerrolle auf einem Bildschirm Aufgaben aus, präsentiert sie den simulierten Schülerinnen und Schülern, beobachtet deren Antwort-

verhalten und hat die Möglichkeit, weitere Fragen zu stellen. Die Person in der Schülerrolle sieht das spezifische Fallprofil auf einem Bildschirm. Sobald der Interviewer eine Aufgabe ausgewählt hat, wird auf dem für die Schülerrolle bestimmten Bildschirm die zu performierende Lösung entsprechend dem Fallprofil angezeigt. Die Aufgaben werden zudem auf einem Tablet-PC in der Mitte des Setups präsentiert, welche dort von der Schülerrolle für alle Beteiligten sichtbar bearbeitet werden. Die Person in der Beobachterrolle erhält ein Beobachtungsskript, mit dessen Hilfe die Situation beobachtet und analysiert werden soll. Während der Phase der Diagnoseerstellung werden die Teilnehmenden aller drei Rollen einzeln gebeten einen strukturierten Bericht zu verfassen, der das Wissen und die Fehlvorstellungen des simulierten Schülers oder der simulierten Schülerin auf der Grundlage des vorangegangenen Interviews diagnostiziert.

4. Bewertung der simulationsbasierten Lernumgebung DiMaL als authentische Anforderungssituation

Vor dem Hintergrund der Herausforderung, dass das simulierte Rollenspiel DiMaL eine authentische Anforderungssituation mit Blick auf die zu erfassende Kompetenz darstellt, wurde die Validität durch eine Expertenurfrage geprüft. Als Experte wurden Personen definiert, die über einschlägige Erfahrung in der universitären Lehrerbildung und/oder einschlägiger Forschungserfahrung im mathematikdidaktischen Bereich verfügten. Insgesamt folgten $N = 8$ Expertinnen und Experten der Einladung zur freiwilligen Teilnahme an der Umfrage (Tätigkeit in der Lehrerbildung in Jahren: $M = 6.44$, $SD = 5.53$; Tätigkeit in mathematikdidaktischer Forschung in Jahren: $M = 5.06$, $SD = 4.71$). Über einen Online-Link wurden den Expertinnen und Experten alle Beschreibungen und Dokumente der Simulation für die zwei Schülerprofile vorgelegt, die als Testverfahren dienen. Zusätzlich wurden sie gebeten, diese hinsichtlich ihrer Authentizität einzuschätzen. Zudem wurden videografierte Probeinterviews vorgespielt, in denen die geschulten Hilfskräfte die Rolle des Schülers/der Schülerin und Projektmitarbeitende die Rolle der Lehrperson übernommen hatten. Die Einschätzungen der Videoaufnahmen ermöglichten es zu überprüfen, inwiefern die Umsetzung der vorgegebenen Verhaltensweisen und Lösungsschritte innerhalb der Profile von den Expertinnen und Experten als authentisch wahrgenommen wurden. Mit Blick auf die Materialien für die Rahmensimulation wurden die Expertinnen und Experten auf einer fünfstufigen Skala (1 trifft nicht bis 5 trifft zu) gebeten einzuschätzen, inwiefern die einzelnen Materialien eine authentische Situation schaffen, mit der man als Lehrperson im Berufsalltag konfrontiert werden kann. Insgesamt liegen die

Einschätzungen der Authentizität im mittleren bis hohem Bereich (Einführung in Rolle als Lehrperson: $M = 4.0$, $SD = 0.93$; Vorgaben der Schülerprofile: $M = 4.40$, $SD = 0.55$; Hinweise zur Erstellung des Diagnoseberichts: $M = 3.63$, $SD = 1.06$). Darüber hinaus wurden sie gebeten zu beurteilen, inwiefern der Aufgabenpool mit Aufgaben unterschiedlichen diagnostischen Potentials ausreichend ($M = 4.5$, $SD = 0.54$) und dazu geeignet ist, das Auswählen geeigneter diagnostischer Aufgaben einzuüben ($M = 4.29$, $SD = 0.76$). Abschließend schätzten die Expertinnen und Experten die Authentizität der Verhaltensweisen und der Umsetzung in den einzelnen Schülerprofilen anhand des videografierten Beispielinterviews ein (siehe Tab. 1). Auch hier zeigten sich mittlere bis hohe Einschätzungen.

Item	Min	Max	Mean	SD
Der simulierte SuS agiert als SuS.	2	5	3.88	0.99
Der simulierte SuS nimmt die Situation ernst.	3	5	4.75	0.71
Der simulierte SuS zeigt natürliches Verhalten.	2	5	3.38	1.06
Die Darstellung des simulierten SuS ist authentisch.	3	5	4.13	0.84

Hinweis: Einschätzung erfolgte auf einer fünfstufigen Skala von 1 = trifft nicht zu bis 5 = trifft zu.

Tabelle 1 Experteneinschätzung zur Authentizität der Verhaltensweisen in den Schülerprofilen (eigene Darstellung)

5. Erfahrungen in der simulationsbasierten Lernumgebung DiMaL als praxisnahe Lerngelegenheit

Als wesentliche Bedingung für die Wirkung von praxisnahen Lerngelegenheiten wird in der Literatur diskutiert, ob die teilnehmenden Studierenden die Simulation als authentisch erleben (Grossman et al., 2009) und sich in die simulierte Situation mental hineinversetzen können (Goeze, Zottmann, Vogel, Fischer & Schrader, 2014). In einer Pilotierungsstudie an der Universität zu Köln wurde die Simulation im Sommersemester von Lehramtsstudierenden der Mathematik im Rahmen einer fachdidaktischen Veranstaltung zweimal (entweder beide Male in der Schüler- oder beide Male in der Lehrerrolle) bearbeitet. Dabei wurden jene beiden Schülerprofile ausgewählt, die bereits durch die Expertenumfrage pilotiert worden waren. Nach der Be-

arbeitung wurden die Studierenden hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Authentizität des Interviews sowie ihrer Involviertheit in die Situation befragt. Insgesamt nahmen $N = 13$ Lehramtsstudierende an der Pilotierungsstudie teil (weiblich: 46,2 %; Alter: $M = 23.2$, $SD = 2.16$). Sie waren durchschnittlich im siebten Fachsemester ($M = 6.5$, $SD = 1.76$) und wiesen entsprechende Erfahrungen in ihren drei Studienanteilen des universitären Lehramtsstudiums auf (Veranstaltungen Fachdidaktik: $M = 1.69$, $SD = 0.75$; Veranstaltungen Fachwissenschaft: $M = 6.42$, $SD = 1.91$; Veranstaltungen Bildungswissenschaft: $M = 6.0$, $SD = 4.45$). Zudem hatten sie bereits ein Schulpraktikum absolviert (Tage: $M = 45.38$, $SD = 23.67$), in dem sie entsprechend Unterrichtsstunden im Fach Mathematik gehalten hatten ($M = 13.12$, $SD = 27.30$).

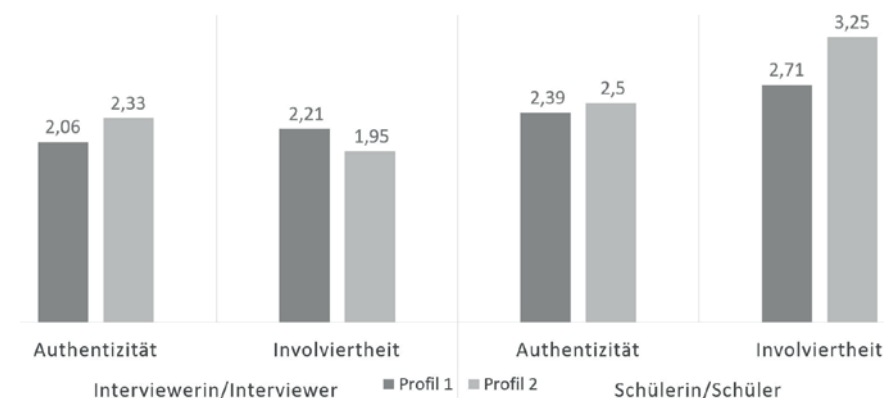


Abbildung 2 Situationelles Erleben von Studierenden in der Simulation DiMaL (eigene Darstellung)

Zur wahrgenommenen Authentizität wurden die Studierenden nach der Bearbeitung der Simulationssituation mittels drei Items befragt (Beispielitem: „Das Diagnoseinterview wirkt wie eine echte berufliche Anforderungssituation.“, fünfstufiges Antwortformat: 0 = trifft nicht zu bis 4 = trifft zu, $\alpha = .68$). Ihre Involviertheit in die Situation wurde mit vier Items erfasst (Beispielitem: „Ich bin gedanklich in die Situation eingetaucht“, fünfstufiges Antwortformat: 0 = trifft nicht zu bis 4 = trifft zu, $\alpha = .77$). Für die Simulation zeigten sich im Mittel zustimmende Ratings für die Authentizität ($M = 2.4$; $SD = 0.79$) und Involviertheit ($M = 2.5$; $SD = 0.89$), aber auch deutliche interindividuelle Unterschiede in der Wahrnehmung der Simulation (siehe Abb. 2). Weitere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Studierenden in der Schülerrolle besonders bei der zweiten durchlaufenden Simulation (Profil 2) eine stärkere Involviertheit berichteten als in der Lehrerrolle ($M = 3.25$ vs. $M = 1.95$; $p < .01$).

6. Ausblick

Praxisnahe Lerngelegenheiten, wie simulationsbasierte Rollenspiele, können in der universitären Lehrerbildung dazu dienen, professionellen Kompetenzaufbau zu unterstützen. Sie besitzen das besondere Potential, theoretische Wissensbestände bereits in einem frühen Stadium angeleitet mit Praxiserfahrungen zu verknüpfen. Als wesentliches Kriterium für die Gestaltung solcher Lerngelegenheiten gilt, dass sie authentische berufliche Anforderungssituationen mit Blick auf die aufzubauende Kompetenz darstellen. Das im Beitrag vorgestellte simulationsbasierte Rollenspiel DiMaL wurde im Mittel von Expertinnen und Experten als authentisches Szenario beurteilt, welches auf relevante Aspekte der Diagnosekompetenzen bei Schülervorstellungen zur Dezimalbruchrechnung fokussiert. Weiter zeigte sich, dass Lehramtsstudierende die Simulation insgesamt als authentisch wahrnehmen und sich in die Lerngelegenheit mental hineinversetzen können. Damit sind wichtige Voraussetzungen gegeben, den Erwerb diagnostischer Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden durch simulierte Diagnoseinterviews zu erfassen und zu fördern. Allerdings zeigen sich auch interindividuelle Unterschiede zwischen den Studierenden in ihrer Wahrnehmung. Dies zieht die Fragen nach sich, ob diese Wahrnehmung von individuellen Lernvoraussetzungen abhängt oder ob der Lernerfolg in der Simulation Einfluss nimmt und als Mediator für Lernvoraussetzungen und Interventionsfaktoren fungiert. Die Beantwortung dieser Fragestellungen steht im Fokus der weiteren Projektstudien.

Literatur

- Alles, A., Apel, J., Seidel, T., & Stürmer, K. (2018). How Candidate Teachers Experience Coherence in University Education and Teacher Induction: The Influence of Perceived Professional Preparation at University and Support during Teacher Induction. *Vocations and Learning*, 6(2), 87-112. doi: 10.1007/s12186-018-9211-5
- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89(4), 369-406. doi: 10.1037/0033-295X.89.4.369
- Artelt, C., & Gräsel, C. (2009). Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(34), 157-160.
- Behrmann, L., & Souvignier, E. (2013). The Relation Between Teachers' Diagnostic Sensitivity, their Instructional Activities, and their Students' Achievement Gains in Reading. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27(4), 283-293.
- Blömeke, S., Gustafson, J.-E., & Shavelson, R. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Journal for Psychology*, 223(1), 3-13. doi:10.1027/2151-2604/a000194
- BMBF (Hrsg.) (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategien des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. Berlin. https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf [17.10.2019].
- Borko, H. (2006). A Conversation of Many Voices: Critiques and Visions of Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 57(3), 199-204. doi:10.1177/0022487106287978

- Boshuizen, H. P. A., Schmidt, H. G., Custers, E. J. F. M., & van de Wiel, M. W. (1995). Knowledge development and restructuring in the domain of medicine: The role of theory and practice. *Learning and Instruction*, 5, 269-289.
- Gartmeier, M., Bauer, J., Fischer, M., Hoppe-Seyler, T., Karsten, G., Kiessling, C., Möller, G. E. & Prenzel, M. (2015). Fostering professional communication skills of future physicians and teachers: effects of e-learning with video cases and role-play. *Instructional Science*, 43, 1-20.
- Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E., & Williamson, P. (2009). Teaching Practice: A Cross Professional Perspective. *The Teachers College Record*, 111(9), 2055-2100.
- Harr, N., Eichler, A., & Renkl, A. (2014). Integration pedagogical content knowledge and pedagogical/psychological knowledge in mathematics. *Frontiers in Psychology*, 5, 924. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00924
- Goeze, A., Zottmann, J. M., Vogel, F., Fischer, F., & Schrader, J. (2014). Getting immersed in teacher and student perspectives? Facilitating analytical competence using video cases in teacher education. *Instructional Science*, 42(1), 91-114.
- Heitzmann, N., Seidel, T., Opitz, A., Hetmanek, A., Wecker, C., Fischer, M., Ufer, S., Schmidmaier, R., Neuhaus, B., Siebeck, M., Stürmer, K., Obersteiner, A., Reiss, K., Girwidz, R., & Fischer, F. (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. doi.org/10.14786/flr.v7i4.384
- 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., & Stüdkamp, A. (2017). Teachers' assessment competence: Integrating knowledge-, process-, and product-oriented approaches into a competence-oriented conceptual model. *Teaching and Teacher Education*, 76, 181-193. doi: 10.1016/j.tate.2017.12.001
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.) (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- KMK (Kultusministerkonferenz) (2010). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.09.2010: KMK. http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf [12.09.2019].
- Lane, C., Hood, K., & Rollnick, S. (2008). Teaching motivational interviewing: Using role play is as effective as using simulated patients. *Medical Education*, 42(6), 637-644. doi: 10.1111/j.1365-2923.2007.02990.x
- Marczyński, B., Kaltefleiter, L., Siebeck, M., Wecker, C., Stürmer, K., & Ufer, S. (in print). Diagnosing 6th graders' understanding of decimal fractions. Fostering mathematics pre-service teachers' diagnostic competences with simulated one-to-one interviews. In F. Fischer & A. Opitz (Eds.), *Learning to diagnose with simulations examples from teacher education and medical education*. New York: Springer.
- Renkl, A. (2014). Toward an Instructionally Oriented Theory of Example-Based Learning. *Cognitive science*, 38(1), 1-37.
- Schrader, F.-W. (2011). Lehrer als Diagnostiker. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 683-698). Münster: Waxmann.
- Schmidt, H. G., & Rikers, R. (2007). How expertise develops in medicine: knowledge encapsulation and illness script formation. *Medical Education*, 41, 1133-1139.
- Shavelson, R. J. (2012). Assessing business-planning competence using the Collegiate Learning Assessment as a prototype. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 4(1), 77-90.
- Seidel, T., Stürmer, K., Schäfer, S., & Jahn, G. (2015). How Preservice Teachers Perform in Teaching Events Regarding Generic Teaching and Learning Components. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 47(2), 84-96. doi: 10.1026/0049-8637/a000125
- Steinle, V., & Stacey, K. (2004). Persistence of decimal misconceptions and readiness to move to expertise. In M. Johnson Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4) (pp. 225-232). Bergen: PME.
- Stegmann, K., Pilz, F., Siebeck, M., & Fischer, F. (2012). Vicarious learning during simulations: is it more effective than hands-on training? *Medical Education*, 46(10), 1001-1008. doi: 10.1111/j.1365-2923.2012.04344.x
- Stürmer, K., Könings, K. D., & Seidel, T. (2013). Declarative knowledge and professional vision in teacher education: Effect of courses in teaching and learning. *British Journal of Educational Psychology*, 83(3), 467-483.

Padberg, F., & Wartha, S. (2017). *Didaktik der Bruchrechnung*. Berlin: Springer Spektrum. doi: 10.1007/978-3-662-52969-0

Prediger, S., Tschierschky, K., Wessel, L., & Seipp, B. (2012). Professionalisierung für fach- und sprachintegrierte Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht: Entwicklung und Erprobung eines Konzepts für die universitäre Fachlehrerausbildung. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*, 17(1), 40-58.

Praetorius, A.-K., Lipowsky, F., & Karst, K. (2012). Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Aktueller Forschungsstand, unterrichtspraktische Umsetzbarkeit und Bedeutung für den Unterricht. In A. Ittel & R. Lazarides (Hrsg.), *Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Implikationen für Theorie und Praxis* (S. 115-146). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

