

Unterstützungsmaßnahmen aus dem Projekt MoSAiK

Förderung professioneller Kompetenzen von Mathematik-Lehramtsstudierenden im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung an der Universität Koblenz-Landau

Heiner Klock, Jennifer Lung, Katharina Manderfeld und Hans-Stefan Siller

Das Projekt MoSAiK¹ – Modulare Schulpraxiseinbindung als Ausgangspunkt zur individuellen Kompetenzentwicklung (Kauertz & Siller, 2016) – an der Universität Koblenz-Landau hat das Ziel, die universitäre Lehramtsausbildung zu verbessern. Das Projekt setzt sich aus 17 Teilprojekten unterschiedlichster Disziplinen zusammen und wird standortübergreifend an beiden Campus der Universität Koblenz-Landau durchgeführt. Es adressiert Studierende aller in Rheinland-Pfalz geführten Schularten (Grundschule, Förderschule, Realschule Plus, Gymnasium und Berufsbildende Schule). Nach Abschluss der ersten Förderphase wird das Projekt ab Juli 2019 in der zweiten Förderphase der Qualitätsoffensive Lehrerbildung fortgesetzt (Juchem-Grundmann & Kauertz, 2019).

Durch eine systematische Schulpraxiseinbindung und Stärkung der Selbstreflexivität sollen professionelle Kompetenzen von Lehramtsstudierenden gefördert werden. Kompetenzen werden im Projekt als „kontextspezifische kognitive Leistungsdispositionen“ (Hartig & Klieme, 2006, S. 128) und „die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten“ (Weinert, 2001, S. 27f) verstanden. Baumert und Kunter (2006) unterscheiden zudem zwischen

deklarative[m] und prozedurale[m] Wissen (Kompetenzen im engeren Sinne: Wissen und Können); professionellen Werten, Überzeugungen, subjektiven Theorien, normativen Präferenzen und Zielen; motivationalen Orientierungen sowie metakognitiven Fähigkeiten und Fähigkeiten professioneller Selbstregulation (S. 481).

Am Campus Koblenz wurden in der ersten Projekt-Phase drei mathematikdidaktische Teilprojekte umgesetzt: „Berufsrollenreflexion und persönliche Entwicklung von Mathematiklehramtsstudierenden“, „Heterogenität als Ausgangspunkt zur Professionsentwicklung“ sowie „Lehr-Lern-Labore für eine praxisnahe forschungsbezogene Lehrer/innen-Ausbildung“. Alle drei Projekte orientieren sich in ihrer theoretischen Ausgestaltung an der o.g. Konzeptualisierung professioneller

Kompetenzen. Für mathematikdidaktische Lehrveranstaltungen werden Maßnahmen zur Förderung unterschiedlichster Aspekte und Facetten der professionellen Kompetenz von Mathematik-Lehramtsstudierenden entwickelt, integriert und evaluiert.

Im Teilprojekt „Lehr-Lern-Labore für eine praxisnahe forschungsbezogene Lehrer/innen-Ausbildung“ sollen Aspekte professioneller Kompetenz der Studierenden in Bezug auf das Lehren mathematischen Modellierens handlungsorientiert vernetzt werden. Dieses Teilprojekt ist dem Schwerpunkt *Gestaltung und Analyse von Lehr-Lern-Prozessen* zugeordnet. Die beiden anderen mathematikdidaktischen Teilprojekte bilden den Schwerpunkt *Phasenübergreifende Entwicklung professioneller Kompetenzen*. Zentrale Anliegen sind dabei die systematische Begleitung und individuelle Unterstützung der Studierenden. In einem Teilprojekt werden zur Förderung der Selbstreflexivität gezielte Reflexionsanregungen hinsichtlich zukünftiger beruflicher Anforderungen entwickelt, zu verschiedenen Zeitpunkten in die Ausbildung integriert und evaluiert. Während sich dieses Teilprojekt auf die studentische Reflexion der Berufsrolle einer Mathematiklehrkraft konzentriert, fokussiert das zweite Teilprojekt dieses Schwerpunkts die Reflexion und Entwicklung des mathematischen Fachwissens von Studierenden während des Lehramtsstudiums.

Berufsrollenreflexion und persönliche Entwicklung von Mathematiklehramtsstudierenden

Um die Studierenden in ihrer professionellen Entwicklung verstärkt zu begleiten und zu unterstützen, beschäftigt sich ein Teilprojekt mit der „Berufsrollenreflexion und persönliche[n] Entwicklung von Lehramtsstudierenden“ (Siller & Manderfeld, 2016). Zur theoretischen Annäherung an die Berufsrolle einer Mathematiklehrkraft wurde sich an kompetenztheoretischen Arbeiten orientiert, die es unter anderem zum Ziel haben, von Lehrkräften benötigte Wissensfacetten zu definieren (Terhart, 2011, S. 207).

¹ Das Projekt MoSAiK der Universität Koblenz-Landau wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern gefördert.

Tabelle 1. Phasen der Berufsrollenreflexion

Phase	Bezugskategorie nach Helmerich und Hoffart (2014)	Intention nach Korthagen (2002)
1. Bearbeitung eines Fragebogens zu den einzelnen Aspekten der Berufsrolle	die eigene Person	Bewusstwerden mentaler Strukturen
2. Erhalt einer individuellen Rückmeldung auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse	die Wissenschaft	Bewusstwerden mentaler Strukturen, kritische Analyse dieser
3. Gesprächsrunde mit Vertretern der schulischen Praxis (Lehrkräfte bzw. Auszubildende eines Studienseminars)	die Praxis	Bewusstwerden mentaler Strukturen, kritische Analyse dieser

Mit der Beschreibung des von Lehrkräften benötigten Wissens, welches in unterschiedliche Bereiche unterteilt werden kann, wird gleichzeitig deutlich, dass Lehrkräfte in besonderer Weise auf [zumindest theoretisch] voneinander unterscheidbaren Ebenen agieren, welche [...] somit Grundlage für die Definition von Teilrollen sein können (Manderfeld, 2018, S. 115).

Das Kompetenzmodell des Forschungsprogramms COACTIV (Baumert & Kunter, 2011, S. 32) wurde herangezogen, um ein Modell für die Berufsrolle einer Mathematiklehrkraft abzuleiten. Damit umfasst das Modell der Berufsrolle „Mathematiklehrkraft“ neben Überzeugungen, Werthaltungen, Zielen, motivationalen Orientierungen und Aspekten der Selbstregulation auch einzelne Professionsrollen, die aus den Kompetenzbereichen des COACTIV-Modells hergeleitet wurden.

Auf Basis dieses Modells der Berufsrolle wurden Reflexionsprozesse in die universitäre mathematische Lehrerausbildung integriert. Helmerich und Hoffart (2014) formulieren drei Bezugskategorien für Reflexionsprozesse innerhalb der Lehrerausbildung²: So können die Wissenschaft, die Praxis oder auch die Person selbst als Bezugsrahmen der Reflexion dienen (S. 516). „Eine der bedeutsamsten Reflexionsfunktionen ist die, Lehrern zu helfen, sich ihrer mentalen Strukturen bewusst zu werden, sie einer kritischen Analyse zu unterziehen und, falls notwendig, sie zu restrukturieren“ (Korthagen, 2002, S. 55). Während die Restrukturierung nicht explizit angesprochen wird, konzentriert sich die umgesetzte Reflexionsarbeit auf das Bewusstwerden und kritische Analysieren mentaler Struktu-

ren. Hierzu wird in Anlehnung an Helmerich und Hoffart (2014) ein dreiphasiger Reflexionsprozess umgesetzt (s. Tabelle 1).

Das Bewusstwerden mentaler Strukturen wird in einer ersten Phase initiiert, indem die Studierenden sich mithilfe eines Fragebogens mit ihren eigenen Vorstellungen auseinandersetzen (s. Tabelle 1). Der Fragebogen besteht aus je einem Abschnitt zu jedem Aspekt der Berufsrolle. Während zu den affektiv-motivationalen Aspekten geschlossene Fragen eingesetzt werden³, wird die Auseinandersetzung mit den Professionsrollen durch offene Fragen zur Beschreibung der jeweiligen Rolle angeregt. In dieser ersten Phase beschäftigen sich die Studierenden mit ihren eigenen Vorstellungen und Erfahrungen und halten Fragen, Anmerkungen und Kommentare in einem Gedankenprotokoll fest.

In einem zweiten Schritt erhalten die Studierenden eine individuelle Rückmeldung auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse zu ihren Angaben im Fragebogen (s. Tabelle 1). Neben dem Bewusstwerden mentaler Strukturen soll so eine kritische Hinterfragung dieser initiiert werden. Im Bereich „Überzeugungen“ werden den Studierenden beispielsweise wissenschaftliche Erkenntnisse zum Einfluss konstruktivistischer und transmissiver Überzeugungen von Lehrkräften auf den Unterricht dargelegt. Hinsichtlich der geschlossenen Skalen wurden zusätzlich kritische Werte der durchschnittlichen Zustimmung festgelegt, sodass es möglich wurde, den Studierenden potenziell kritische Verläufe zurückzumelden (weitere Informationen hierzu s. Manderfeld & Siller, 2018).

Für eine dritte und letzte Phase des Reflexionsprozesses sollen sich die Studierenden mit ihren

² Die Ausführungen von Helmerich und Hoffart (2014) basieren auf den Darstellungen Weyland und Wittmans (2011), in denen ausgeführt wird, dass eine pädagogisch professionelle Lehrkraft „sowohl über generalisierbares theoretisches Begründungswissen als auch über praktisches Handlungswissen und somit auch einzelfallbezogenes Erfahrungswissen“ (S. 26) verfügen sollte.

³ Für die Beschäftigung mit eigenen Überzeugungen, Werthaltungen und Zielen werden die im Rahmen der COACTIV-Studie verwendeten Skalen eingesetzt (Baumert et al., 2008). Motivationale Orientierungen werden mithilfe der Skalen von Cramer (2012) erhoben. Die auf den Antworten basierende Zuordnung der Teilnehmenden zu einem von vier arbeitsbezogenen Verhaltens- und Erlebensmustern wird mithilfe der Skalen und Zuordnungsvorschriften nach Schaarschmidt und Fischer (2008) vollzogen.

Gedankenprotokollen und der Rückmeldung auseinandersetzen und auf dieser Grundlage Fragen formulieren, die sie im Anschluss an Vertreterinnen und Vertreter der Praxis stellen. Hierzu werden Gesprächsrunden zwischen Bachelor-Studierenden und praktizierenden Mathematiklehrkräften sowie zwischen Master-Studierenden und einem Ausbilder des Studienseminars im Fach Mathematik organisiert (s. Tabelle 1). Abschließend halten die Studierenden ihren individuellen Reflexionsprozess auf einem Plakat fest, um ihn mit Kommilitoninnen und Kommilitonen und Dozierenden zu besprechen und zu diskutieren.

Mit der Integration der ersten beiden Phasen (Fragebogenbearbeitung und Erhalt einer Rückmeldung) zu drei Zeitpunkten der Lehramtsausbildung (zweimal im Bachelor und einmal im Master) wird es möglich, den Studierenden in der Rückmeldung nicht nur ein Feedback zur derzeitigen Bearbeitung des Fragebogens zu geben, sondern auch auf die Ergebnisse der Befragungen zu vorherigen Zeitpunkten zurückzugreifen und den Studierenden so ein Entwicklungsprotokoll auszustellen. Insgesamt wurden in der ersten Förderphase des MoSAiK-Projektes 276 Studierende in einem derartigen Reflexionsprozess begleitet. Mit Blick auf die Selbstevaluation der Studierenden kann festgehalten werden, dass beispielweise bezüglich der Arbeit mit dem Fragebogen ca. 70 % aller Teilnehmenden angaben, dazu angeregt worden zu sein, über die eigenen Qualifikationen als Lehrkraft zu reflektieren. Ca. 75 % gaben weiterhin an, dass ihnen bewusstgemacht wurde, auf welchen persönlichen Stärken sie aufbauen können und ca. 66 % hielten fest, dass ihnen gezeigt wurde, welche Kompetenzen sie noch ausbauen könnten (Prozentsätze der Studierenden, die mit „eher ja“ oder „ja“ auf einer vierstufigen Likert-Skala antworteten).

Heterogenität als Ausgangspunkt für Professionsentwicklung

Der Fokus des Teilprojektes „Heterogenität als Ausgangspunkt für Professionsentwicklung“ (Siller & Lung, 2016) liegt auf dem mathematischen Fachwissen als eine zentrale Komponente des professionellen Wissens von (angehenden) Mathematiklehrkräften (Baumert & Kunter, 2011). Ein profundes Fachwissen wird als notwendige Voraussetzung für die Entwicklung fachdidaktischen Wissens angesehen, welches wiederum einen großen Einfluss auf Schülerleistungen nimmt (z. B. Baumert et al., 2011). Angesichts der leistungsbedingten Heterogenität der Studienanfängerinnen und Studienanfänger werden jedoch oftmals Defizite im Fachwissen zu Studienbeginn beklagt, die auf mangelnde mathematische Grundkenntnisse und -fertigkeiten

zurückzuführen sind (z. B. Pinkernell & Greefrath, 2011). Ziel des Teilprojektes ist es, das Fachwissen der Studierenden zu verschiedenen Zeitpunkten im Studium zu erfassen, den individuellen Leistungsstand systematisch an die Studierenden zurückzumelden und die Studierenden für Beratungsangebote zu sensibilisieren.

Zur Messung des mathematischen Fachwissens der Studierenden wurde ein Testinstrument entwickelt, welches die ersten beiden schulcurricularen Facetten des Fachwissens nach Krauss et al. (2011) umfasst. Demnach beinhaltet der Test Aufgaben zum mathematischen Alltagswissen sowie zum Sekundarstufenwissen (Lung & Siller, angenommen). Die Testung erfolgt zu drei verschiedenen Zeitpunkten im Studienverlauf, sodass neben Studienanfängerinnen und Studienanfängern im ersten Semester auch fortgeschrittene Bachelor-Studierende sowie Master-Studierende untersucht werden.

Im Anschluss an die Testung erhalten die Studierenden eine schriftliche Rückmeldung, die in die umfassende Rückmeldung des Teilprojektes „Berufsrollenreflexion und persönliche Entwicklung von Mathematiklehramtsstudierenden“ integriert ist. Neben dem individuellen Leistungsstand, den begangenen Fehlern und einer Einschätzung aus hochschuldidaktischer Perspektive beinhaltet diese Rückmeldung gezielte Reflexionsanregungen sowie Hinweise für entsprechende Beratungsangebote. Damit werden die Studierenden auf die Relevanz des schulcurricularen Fachwissens für die Entwicklung eines professionellen Fachwissens hingewiesen und zur Aufarbeitung der diagnostizierten Rückstände motiviert. Anhand der mittleren Leistung der jeweils untersuchten Kohorte sowie einer Einschätzung der individuellen Testleistung mithilfe eines Ampel-Systems, können die Studierenden ihren Wissensstand einordnen und reflektieren.

Falls Studierende zu verschiedenen Zeitpunkten an der Testung teilnehmen und somit längsschnittlich erfasst werden können, wird gemeinsam mit dem Teilprojekt zur Berufsrollenreflexion und persönlichen Entwicklung von Mathematiklehramtsstudierenden ein Entwicklungsprotokoll erstellt und den Studierenden ausgehändigt. Durch die systematische Darstellung und eine grafische Aufarbeitung der erhobenen Merkmale können die Studierenden ihren Entwicklungsverlauf über die verschiedenen Erhebungszeitpunkte hinweg nachvollziehen.

Im Rahmen der ersten Förderphase erhielten insgesamt 331 Studierende die vorgestellte Rückmeldung. Dabei bescheinigten etwa 70 % dieser Studierenden der Maßnahme, bestehend aus Testung und Rückmeldung, eine entwicklungsfördernde Wirkung (Prozentsatz der Studierenden, die bei mindestens einem Item dieser Skala (Nieskens, Mayr, &

Mayerdierks, 2011) mit „eher ja“ oder „ja“ auf einer vierstufigen Likert-Skala antworteten). Hinsichtlich des Entwicklungsprotokolls wurde insbesondere die grafische Darstellung des Entwicklungsverlaufs als hilfreich bewertet. So hielt beispielsweise ein Student im Rahmen der Evaluation fest: „Die Grafiken im Protokoll helfen mir dabei, meine Entwicklung als zukünftige Lehrkraft zu verfolgen.“

Lehr-Lern-Labore für eine praxisnahe forschungsbezogene Lehrer/innen-Ausbildung

Das dritte Teilprojekt (Siller & Klock, 2016) konkretisiert Aspekte der professionellen Kompetenz von Mathematik-Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2011) inhaltlich hinsichtlich der allgemeinen im Mathematikunterricht zu fördernden Kompetenz „mathematisch modellieren“. Werden in den obigen Teilprojekten Professionsrollen aus den Kompetenzbereichen des COACTIV-Modells abgeleitet bzw. eine Fokussierung auf den Kompetenzbereich Fachwissen vorgenommen, zielt dieses Teilprojekt auf die Förderung professioneller Kompetenzen zum Lehren mathematischen Modellierens (Klock, Wess, Greefrath, & Siller, 2019; Wess, Klock, Greefrath, & Siller, 2019) ab. Mithilfe eines fachdidaktischen Seminars und einer Praxisphase im Lehr-Lern-Labor wird eine Theorie-Praxis-Verknüpfung hergestellt, die eine handlungsnahen Förderung dieser Kompetenzen ermöglicht. Ein besonderer Fokus des Seminars liegt dabei auf adaptiven Lehrerinterventionen in Phasen der kooperativen Bearbeitung von Modellierungsaufgaben und damit auf der adaptiven Interventionskompetenz, die ein Bestandteil professioneller Kompetenzen zum Lehren mathematischen Modellierens darstellt. Die Notwendigkeit der frühen Förderung dieser Kompetenz wird durch Studienergebnisse bestätigt. So intervenieren selbst gut ausgebildete Lehrkräfte nur wenig adaptiv in mathematischen Modellierungsprozessen (Tropper, Leiss, & Hänze, 2015). Aus diesem Grund sollte die adaptive Interventionskompetenz bereits im Lehramtsstudium angebahnt werden.

Das fachdidaktische Seminar ist im Bachelor des Lehramtsstudiengangs für weiterführende Schulen (Realschule Plus, Gymnasium, Berufsbildende Schule) am Campus Koblenz der Universität Koblenz-Landau verankert. Die Maßnahme ist in drei Phasen strukturiert. In der *Vorbereitungsphase* werden grundlegende Inhalte zum mathematischen Modellieren, zur pädagogischen Diagnostik und zu Lehrerinterventionen thematisiert. Die Studierenden bearbeiten in Zweier-Teams zunächst selbst ausgewählte holistische Modellierungsaufgaben (Blomhøj & Jensen, 2003) und präsentieren ihre Ergebnis-

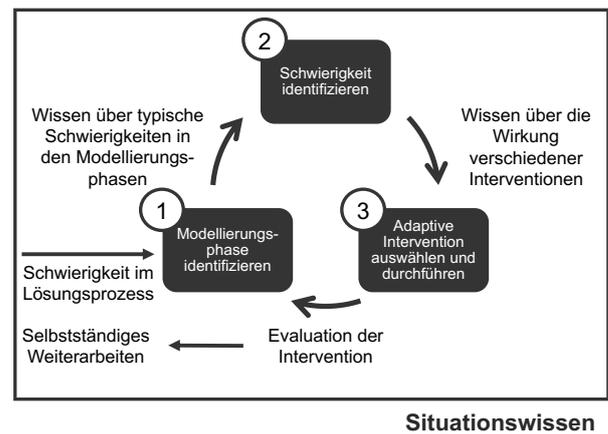


Abbildung 1. Prozessmodell adaptiver Interventionen in mathematischen Modellierungsprozessen (Klock & Siller, 2019)

se im Plenum. In den folgenden beiden Sitzungen werden theoretische Grundlagen zur Prozessdiagnostik und verschiedene Interventionskonzepte vorgestellt. Als metakognitives Hilfsmittel für die Lehramtsstudierenden wurde ein Prozessmodell adaptiver Interventionen in mathematischen Modellierungsprozessen entwickelt (s. Abbildung 1), das die Grundlage für die folgenden Text- und Videoanalysen sowie die Arbeit im Lehr-Lern-Labor darstellt. Durch eine gestufte Praxiseinbindung werden Theorie-Praxis-Verknüpfungen umgesetzt. Daher werden die einzelnen Phasen des Prozessmodells zunächst anhand von Text- und im Anschluss anhand von Videovignetten (Fremdvideos) durchlaufen und trainiert. Die Komplexität der Anforderungssituationen wird dadurch stückweise gesteigert.

In der *Praxisphase* betreuen die Studierenden in denselben Zweier-Teams eine Kleingruppe von Schülerinnen und Schülern bei der kooperativen Bearbeitung von Modellierungsaufgaben. Die betreuenden Tätigkeiten am Modellierungstag (Siller, 2010) erstrecken sich über sechs Stunden. Da im Lehr-Lern-Labor ein unmittelbarer Handlungsdruck auf die Studierenden wirkt, handelt es sich um komplexere Anforderungssituationen als bei der Arbeit mit Text- und Videovignetten. Das Lehr-Lern-Labor stellt jedoch einen geschützten Raum dar, in dem die erlernten theoretischen Konzepte erprobt werden können. Die Studierenden beobachten ihre Interventionen jeweils gegenseitig und reflektieren diese direkt im Anschluss anhand eines Reflexionsbogens. Die Reflexionsfragen initiieren eine Analyse und Reflexion der Intervention sowie die Bewertung ihrer Adaptivität. Ausgewählte Zweier-Teams werden während des Modellierungstages videographiert.

Am Modellierungstag aufgezeichnete adaptive und weniger adaptive Interventionen der Studieren-

den (Eigenvideos) werden in der *Reflexionsphase* im Seminar anhand des Prozessmodells analysiert. Die Adaptivität der Interventionen wird bewertet und mögliche Handlungsalternativen werden diskutiert. In einer abschließenden Hausarbeit reflektieren alle Studierenden schriftlich zwei durchgeführte Interventionen hinsichtlich ihrer Adaptivität und erörtern mögliche Handlungsalternativen.

Das Teilprojekt evaluiert, inwieweit das universitäre fachdidaktische Seminar durch eine gestufte Praxiseinbindung professionelle Kompetenzen zum Lehren mathematischen Modellierens verbessern kann. Die Evaluationsergebnisse deuten darauf hin, dass neben Teilkompetenzen der adaptiven Interventionskompetenz auch Überzeugungen hinsichtlich geringerer Zustimmungswerte zu transmissiven Überzeugungen verändert werden. Auch der Nutzen und Anwendungsbezug mathematischen Modellierens werden von den Lehramtsstudierenden nach dem Seminar positiver bewertet. Darüber hinaus werden höhere Selbstwirksamkeitserwartungen zur Diagnostik von Leistungspotentialen in mathematischen Modellierungsprozessen nachgewiesen.

Ein Ziel – verschiedene Maßnahmen

Die drei vorgestellten mathematikdidaktischen Teilprojekte zeigen exemplarisch, wie unterschiedliche Aspekte einer Kompetenzentwicklung der Lehramtsstudierenden mithilfe verschiedenster Lehr- und Reflexionsangebote unterstützt werden können. Die individuellen Vorstellungen der Studierenden zu allen Bereichen der professionellen Kompetenz nach Baumert und Kunter (2006, S. 481) werden in den Reflexionsmomenten zur Berufsrolle thematisiert. Die Heterogenität der Lehramtsstudierenden wird mit einem Fokus auf dem Kompetenzbereich des mathematischen Fachwissens beforscht und systematisch zurückgemeldet. Durch die Ausdeutung von Aspekten professioneller Kompetenz hinsichtlich des Inhaltsbereichs des mathematischen Modellierens werden in einem weiteren Teilprojekt inhaltsbezogene Kompetenzen gefördert. Diese konzeptionelle Vielfalt der Teilprojekte kann zu einer umfassenden Vorbereitung der angehenden Lehrerinnen und Lehrer beitragen. In den Teilprojekten entstehen Dissertationen, die eng mit der Projektarbeit in Zusammenhang stehen. Aus der Reflexionsarbeit zur Berufsrolle entstand die Motivation, zu beforschen, was laut Vorstellung der Studierenden, Mathematikdidaktik ist (Manderfeld, in Vorbereitung). Die Projektarbeit zur leistungsbedingten Heterogenität von Mathematik-Lehramtsstudierenden ermöglicht es, die Entwicklung des Fachwissens über das Lehramtsstudium wissenschaftlich zu untersuchen (Lung, in Vorbereitung). Die Förderung

der adaptiven Interventionskompetenz und weiterer Aspekte professioneller Kompetenzen zum Lehren mathematischen Modellierens im Lehr-Lern-Labor werden in einer weiteren Dissertation untersucht (Klock, in Vorbereitung).

Literatur

- Baumert, J., Blum, W., Brunner, M., Dubberke, T., Jordan, A., Klusmann, U., ... Tsai, Y.-M. (2008). Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente. In Max-Planck-Institut für Bildungsforschung (Hrsg.), *Materialien aus der Bildungsforschung* (Bd. 83). Berlin.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, & S. Krauss (Hrsg.), *Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–54). Münster: Waxmann.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (2011). Professionelle Kompetenz von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Unterricht und die mathematische Kompetenz von Schülerinnen und Schülern (COACTIV) - Ein Forschungsprogramm. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 7–25). Münster: Waxmann.
- Blomhoj, M., & Jensen, T. H. (2003). Developing Mathematical Modelling Competence: Conceptual Clarification and Educational Planning. *Teaching Mathematics and its Applications*, 22(3), 123–139.
- Cramer, C. (2012). *Entwicklung von Professionalität in der Lehrerbildung: empirische Befunde zu Eingangsbedingungen, Prozessmerkmalen und Ausbildungserfahrungen Lehramtsstudierender*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Hartig, J., & Klieme, E. (2006). Kompetenz und Kompetenzdiagnostik. In K. Schweizer (Hrsg.), *Leistung und Leistungsdiagnostik* (S. 127–143). Heidelberg: Springer.
- Helmerich, M. A., & Hoffart, E. S. (2014). *Der Einsatz von Videos zur Aktivierung der Reflexion in der Lehramtsausbildung – Ein Praxisbericht aus der Mathematikdidaktik*. Abgerufen von <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/33221/1/BzMU14-4ES-Helmerich-277.pdf>.
- Juchem-Grundmann, C., & Kauertz, A. (2019). Modulare Schulpraxiseinbindung als Ausgangspunkt zur individuellen Kompetenzentwicklung. Abgerufen von <https://mosaik.uni-koblenz-landau.de>
- Kauertz, A., & Siller, H.-S. (2016). MoSAiK – Modulare Schulpraxiseinbindung als Ausgangspunkt zur individuellen Kompetenzentwicklung. Projekt der Universität Koblenz-Landau im Rahmen der gemeinsamen "Qualitätsoffensive Lehrerbildung" von Bund und Ländern. Abgerufen von <http://mosaik.uni-koblenz-landau.de>

- Klock, H. (in Vorbereitung). *Arbeitstitel: Adaptive Interventionskompetenz in kooperativen Modellierungsprozessen*. (Dissertation). Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg.
- Klock, H., & Siller, H.-S. (2019). Die Bedeutung der Diagnose für adaptive Interventionen beim mathematischen Modellieren – Intervenieren lernen im Lehr-Lern-Labor. *mathematica didactica*, 41(1).
- Klock, H., Wess, R., Greefrath, G., & Siller, H.-S. (2019). Aspekte professioneller Kompetenz zum Lehren mathematischen Modellierens bei (angehenden) Lehrkräften - Erfassung und Evaluation. In T. Leuders, E. Christophel, M. Hemmer, F. Korneck, & P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktische Forschungen zur Lehrerbildung* (S. 123–134). Münster: Waxmann.
- Korthagen, F. A. J. (2002). Eine Reflexion über Reflexion. In F. A. J. Korthagen, J. Kessels, B. Koster, B. Lagerwerf, & T. Wubbels (Hrsg.), *Schulwirklichkeit und Lehrerbildung. Reflexion der Lehrertätigkeit* (S. 55–73). Hamburg: EB-Verlag.
- Krauss, S., Blum, W., Brunner, M., Neubrand, M., Baumert, J., Kunter, M., ... Elsner, J. (2011). Konzeptualisierung und Testkonstruktion zum fachbezogenen Professionswissen von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 135–161). Münster: Waxmann.
- Lung, J. (in Vorbereitung). *Arbeitstitel: Entwicklung schulcurricularen Fachwissens von Mathematiklehramtsstudierenden* (Dissertation). Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg.
- Lung, J., & Siller, H.-S. (angenommen). Schulcurriculares Fachwissen von Mathematiklehramtsstudierenden als Ausgangspunkt für Professionsentwicklung. In B. Schmidt-Thieme & S. Halverscheid (Hrsg.), *Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik*. Heidelberg: Springer.
- Manderfeld, K. (in Vorbereitung). *Arbeitstitel: Was ist Mathematikdidaktik? Explorative Studien zu Vorstellungen von Bachelorstudierenden im Lehramt Mathematik* (Dissertation). Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg.
- Manderfeld, K. (2018). Videobasierte Analysen als Momente der Berufsrollenreflexion im Kontext von Schulpraxisphasen. In L. Pilypaitytė & H.-S. Siller (Hrsg.), *Schulpraktische Lehrerprofessionalisierung als Ort der Zusammenarbeit* (S. 109–128). Wiesbaden: Springer.
- Manderfeld, K., & Siller, H.-S. (2018). Evaluation of an Approach of Professional Role Reflection in Mathematics Education. In B. Rott, G. Törner, J. Peters-Dasdemir, A. Möller, & Safrudiannur (Hrsg.), *Views and beliefs in mathematics education: the role of beliefs in the classroom*. Cham: Springer.
- Nieskens, B., Mayr, J., & Mayerdierks, I. (2011). CCT – Career Counselling for Teachers: Evaluierung eines Online-Beratungsangebots für Studieninteressierte. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 4(1), 8–32.
- Pinkernell, G., & Greefrath, G. (2011). Mathematisches Grundwissen an der Schnittstelle Schule-Hochschule. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 64(2), 109–113.
- Schaarschmidt, U., & Fischer, A. W. (2008). *AVEM. Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster*. London: Pearson.
- Siller, H.-S. (2010). Modellierungstage – oder: Wie kann Mathematik (wieder) Spaß machen? *News & Science*, 25, 30–32.
- Siller, H.-S., & Klock, H. (2016). MoSAiK – Modulare Schulpraxiseinbindung als Ausgangspunkt zur individuellen Kompetenzentwicklung. Teilprojekt I.1.2: Lehr-Lern-Labore für eine praxisnahe forschungsbezogene Lehrer/innen-Ausbildung. Abgerufen von <http://mosaik.uni-koblenz-landau.de>
- Siller, H.-S., & Lung, J. (2016). MoSAiK – Modulare Schulpraxiseinbindung als Ausgangspunkt zur individuellen Kompetenzentwicklung. Teilprojekt II.2: Heterogenität als Ausgangspunkt für Professionsentwicklung. Abgerufen von <http://mosaik.uni-koblenz-landau.de>
- Siller, H.-S., & Manderfeld, K. (2016). MoSAiK – Modulare Schulpraxiseinbindung als Ausgangspunkt zur individuellen Kompetenzentwicklung. Teilprojekt II.1: Berufsrollenreflexion und persönliche Entwicklung von Lehramtsstudierenden. Abgerufen von <http://mosaik.uni-koblenz-landau.de>
- Terhart, E. (2011). Lehrerberuf und Professionalität. Gewandeltes Begriffsverständnis - neue Herausforderungen. In W. Helsper & Tippelt, Rudolf (Hrsg.), *Pädagogische Professionalität* (S. 202–224). Weinheim u.a.: Beltz.
- Tropper, N., Leiss, D., & Hänze, M. (2015). Teachers' temporary support and worked-out examples as elements of scaffolding in mathematical modeling. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 47, 1225–1240.
- Weinert, F. E. (Hrsg.). (2001). *Leistungsmessungen in Schulen*. Weinheim: Beltz.
- Wess, R., Klock, H., Greefrath, G., & Siller, H.-S. (2019). Aspekte professioneller Kompetenz zum Lehren mathematischen Modellierens bei (angehenden) Lehrkräften – Theoretische und empirische Fundierung. In M. Klinger, A. Schüler-Meyer, & L. Wessel (Hrsg.), *Hanse-Kolloquium zur Hochschuldidaktik der Mathematik 2018*. Münster: Waxmann.
- Weyland, U., & Wittmann, E. (2011). *Expertise, Praxissemester im Rahmen der Lehrerbildung, 1. Phase an hessischen Hochschulen: vorgelegt beim Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst am 15.02.2010*. Frankfurt am Main: GFPP.

Heiner Klock, Universität Koblenz-Landau
E-Mail: hklock@uni-koblenz.de

Jennifer Lung, Universität Koblenz-Landau
E-Mail: jlung@uni-koblenz.de

Katharina Manderfeld, Universität Koblenz-Landau
E-Mail: kmanderfeld@uni-koblenz.de

Hans-Stefan Siller, Universität Würzburg
E-Mail: hans-stefan.siller@mathematik.uni-wuerzburg.de