die hochschullehre
Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

Jahrgang 4, 2018
Beitrag in der Rubrik Praxisforschung
www.hochschullehre.org

Ralf Benölken & Elisabeth Mayweg-Paus

Kompetenzerwerb in Lehr-Lern-Laboren – Eindrücke aus dem Projekt „MaKosi“

Zusammenfassung

Das Streben nach Inklusiver Bildung bringt die Frage mit sich, wie sich die Lehramtsbildung gestalten lässt, um Lehrkräfte angemessen auf die damit verbundenen Herausforderungen vorzubereiten. Einen möglichen Baustein stellen – als exemplarische Ergänzung zu traditionellen Lehrveranstaltungen – Lehr-Lern-Labore als Projektseminare dar, in denen Studierende mit Schülerinnen und Schülern arbeiten und theoretisch erworbenes Professionswissen anwenden und vertiefen. Der Beitrag stellt als Beispiel das Konzept eines Lehr-Lern-Labors im Fach Mathematik vor. Ergebnisse aus den (Selbst-)Evaluationen der Studierenden deuten an, dass sich Lehr-Lern-Labore als Element der Lehramtsbildung bewähren, da sie zu einer im Vergleich zu einem rein theoretischen Wissenserwerb nachhaltigeren Kompetenzentwicklung führen.

Schlüsselwörter

Lehr-Lern-Labor, Professionalisierung von Lehrkräften, Projektseminar

Skills acquisition in learning-teaching-labs – impressions from the project ‘MaKosi’

Abstract

Against the background of implementing inclusive education in schools, the question arises of how teachers’ education can be organized to prepare them to face these new challenges. Learning-teaching-labs as an addition to traditional seminars or lectures might provide a promising approach, i.e., project seminars in which student teachers work with children in order to develop and to apply their professional knowledge. The article presents an example of a mathematical learning-teaching-lab. Furthermore, impressions of comparative evaluations will be outlined. They indicate that learning-teaching-labs build an advantageous element of student teachers’ education, since student teachers’ competencies develop more sustainably compared to pure theoretical learning.

Keywords

learning-teaching-lab, teacher professionalization, project seminar

1 Einleitung

‚Inklusive Bildung' wird zunehmend verbindlich. Unabhängig von grundsätzlichen Verortungen des Komplexes (auf eine sonderpädagogische oder eine schulpädagogisch-potenzialorientierte Weise; Sliwka, 2012; Veber, 2015) werden Lehrkräfte vor große Herausforderungen gestellt, um Lehr-Lern-Prozesse angesichts notwendiger Veränderungen des tradierten Schulsystems zu organisieren. Jenseits der Entwicklung von Konzepten für die Fort- und Weiterbildung bereits unterrichtender Lehrkräfte stellt sich die Frage, wie die Lehramtsbildung so gestaltet werden kann, dass angehende Lehrkräfte günstige Haltungen und ein umfassendes Professionswissen für ein Unterrichten in inklusiven Zeiten entfalten können, also angemessen auf die veränderten schulischen Herausforderungen vorbereitet sind. Aspekte spezifischer Facetten von Diversität (wie Begabungen oder Fluchterfahrungen) erscheinen gleichermaßen zentral wie z.B. Unterrichtsmethoden oder Kompetenzen im Diagnostizieren und Fördern (Benölken, 2017a). Zugleich spielen Konzepte des ‚Forschenden Lernens' in aktuellen hochschuldidaktischen Konzepten für Lehramtsstudien eine zentrale Rolle (z.B. Fichten, 2017; Fichten & Meyer, 2009). Für eine Implementierung der beiden zuletzt benannten Aspekte bieten ‚Lehr-Lern-Labore' als innovative Projektseminarform einen möglichen Zugriff, der v.a. im ‚MINT'-Bereich, aber auch darüber hinaus zunehmend Verbreitung findet: Zusammengefasst handelt es sich um Veranstaltungen, in denen (theoretisch qualifizierte) Studierende und Schülerinnen bzw. Schüler vor dem Hintergrund einer spezifischen Facette von Diversität (oft im Bereich der Begabten- und Interessenförderung, z.B.: Bauersfeld & Kießwetter, 2006) gemeinsam arbeiten, um eine ‚Win-win-Situation' zu schaffen, von der beide Gruppen profitieren – Studierende in Bezug auf die Entfaltung spezieller Kompetenzen im Diagnostizieren und Fördern (die meist weit über den fokussierten Kontext hinaus wirken), Schülerinnen und Schüler in Bezug auf eine individuelle Förderung vor dem Hintergrund der Ausrichtung des jeweiligen Lehr-Lern-Labors. Damit verbinden Lehr-Lern-Labore Aspekte von Forschungs- und Lernwerkstätten, die bereits als günstige Organisationsformen für die Professionalisierung im Kontext Inklusiver Bildung zu sehen sind (Schmude & Wedekind, 2016).

Das Ziel des vorliegenden Beitrags besteht darin, das Konzept des Projekts MaKosi (‚Mathematische Kompetenzen sichern') und damit eines mathematischen Lehr-Lern-Labors zu skizzieren und seinen Nutzen – v.a. im Vergleich zu einem ‚gewöhnlichen' Theorieseminar – zu evaluieren. Den inhaltlichen Hintergrund des Konzepts bilden ‚Rechenschwächen', wodurch ein innovatives Potenzial bestimmt wird: Wie angedeutet werden Lehr-Lern-Labore zumeist im Kontext besonderer Begabungen und Interessen organisiert (z.B. ‚Mathe für kleine Asse'; Käpnick, 2016). An einigen Universitäten gibt es zudem Projekte zur Förderung von Kindern mit ‚Rechenstörungen' in einem im Vergleich zu dem in diesem Beitrag vorgestellten Konzept engeren Sinne (sensu Schipper, 2005a), in die auch Studierende eingebunden sind (u.a. an der Universität Bielefeld).

2 Das Konzept von MaKosi

In diesem Abschnitt stellen wir theoretische Hintergründe, die Projektstruktur sowie Konkretisierungen der Sitzungsgestaltungen und ihrer Verzahnung vor.

2.1 Theoretische Hintergründe

In Bezug auf das Professionswissen von Lehrkräften fokussieren Modelle neben ‚subject matter' (fachlichem) und ‚curricular' (curriculumsbezogenem) das ‚pedagogical content knowledge' (didaktische Wissen) als typische Kennzeichen (Brown & Borko, 1992). Aktuelle mathematikdidaktische Ansätze betrachten diese Ebenen als Synthese objektiv einschätzbarer kognitiver Wissenselemente sowie subjektiver geprägter Überzeugungen/ Beliefs, denen zugleich Aspekte wie subjektive Selbstwirksamkeitserwartungen zugeordnet werden (DZLM, 2015; Kuntze, 2012).

Hinsichtlich der Entwicklung fachdidaktischer Anteile professionellen Wissens gelten in der Mathematikdidaktik praktische Kontexte als günstig, die Fähigkeiten im ‚Scaffolding' erfordern (Prediger, 2010). Lehr-Lern-Labore bieten eine Möglichkeit, zwei Perspektiven in der Lehramtsbildung zu vernetzen: Sie zielen auf eine wechselseitige Entwicklung und Anwendung professionellen Wissens (entsprechend dem Prozess der Erfahrungstransformation; Kolb, 1984), indem Studierende mit Schülerinnen und Schülern zu einem thematischen Schwerpunkt arbeiten. Lehr-Lern-Labore verbinden drei Zieldimensionen: (1) Die Förderung von Schülerinnen und Schülern in dem inhaltlichen Kontext des Lehr-Lern-Labors, (2) die entsprechende Professionalisierung Studierender (v.a. im Hinblick auf Möglichkeiten der Diagnostik und Förderung) sowie (3) Forschung (Roth, Lengnink & Brüning, 2016). Zu letztgenanntem Ziel zählen die Organisation und Evaluation der Konzepte gleichermaßen wie Grundlagenforschung in dem gewählten inhaltlichen Schwerpunkt (z.B. Käpnick, 2016). Während im Bereich (mathematische) Begabung Projekte, die als Lehr-Lern-Labore einzuordnen sind, bereits seit Längerem durchgeführt werden (Kap. 1), ist in jüngster Zeit im gesamten ‚MINT'-Bereich eine (auch thematisch) weiterreichende Verbreitung zu beobachten. Erste Evaluationsstudien dokumentieren, dass Studierende diese Lehrveranstaltungsform als konstruktiv bewerten und die Professionalisierung in diesem Rahmen als nachhaltig ansehen (z.B. Brüning, 2016). Der Theoriebildungsprozess zu Lehr-Lern-Laboren steht noch am Anfang, u.a. im Hinblick auf eine disziplinübergreifend konsensfähige Begriffsdefinition. Das folgende Beispiel bildet den Bezugsrahmen des MaKosi-Projekts – die angesprochene Komplexitätsreduktion wird z.B. anhand von Eins-zu-eins-Interaktionen (hierzu: Kap. 2.2.2) realisiert:

> „*LLL* [Lehr-Lern-Labore] *sind eine spezielle Organisationsform der Lehramtsausbildung, in der schulisches Lernen und studentische Lehramtsausbildung unter einer ganzheitlichen Perspektive miteinander verknüpft werden. Im Unterschied zu Vorlesungen, Seminaren oder Übungen in üblicher Form bieten LLL den Studierenden die Möglichkeit, in authentischen, aber komplexitätsreduzierten Lernumgebungen – je nach Schwerpunktsetzung – besondere Diagnose-, Förder- bzw. Handlungskompetenzen sowie Professionswissen zu erwerben und diese in zyklischen bzw. iterativen Prozessen zu vertiefen und in vielfältiger Weise anzuwenden.*" (Brüning, 2016, S. 1274)

Somit berücksichtigen Lehr-Lern-Labore Aspekte, die in Modellen zur Professionalisierung von (auch angehenden) Lehrkräften als zentral gelten, etwa die Individualität des

Lernens und konkrete Handlungsausführungen (z.B. Clarke & Hollingsworth, 2002). Die Operationalisierungsgrundlage für Lernziel-Taxonomien von Handlungskompetenzen für das in diesem Beitrag vorgestellte Lehr-Lern-Labor bietet das in Tabelle 1 dargestellte Schema.

Tab. 1: Lernbereiche zum Erwerb von Handlungskompetenzen (Bohl, 2004, S. 12)

Fachkompetenz	**Methodenkompetenz**	**Sozialkompetenz**	**Personalkompetenz**
inhaltlich-fachlicher Lernbereich	methodisch-strategischer Lernbereich	sozial-kommunikativer Lernbereich	persönlicher Lernbereich
Erinnern (Erkennen und Wiedergeben) – benennen – definieren – … Verstehen und Anwenden (Sinnerfassen und Anwenden) – beschreiben – erklären – gestalten – … Probleme lösen (Analysieren, Synthese und Beurteilen) – ableiten – entwickeln – bewerten – …	– exzerpieren – nachschlagen – strukturieren – organisieren – planen – entscheiden – gestalten – Ordnung halten – visualisieren – …	– einfühlsam wahrnehmen – zuhören – argumentieren – fragen – diskutieren – kooperieren – integrieren – Gespräche leiten – Präsentieren – Konflikte lösen – …	– Selbstvertrauen entwickeln – Ein realistisches Selbstbild entwickeln – Identifikation und Engagement entwickeln – Werthaltungen aufbauen – Kritikfähigkeit entwickeln – …

Studien dokumentieren zudem u.a., dass das Analysieren von Fehlvorstellungen (Ribeiro, Mellone & Jakobsen, 2013) und Eins-zu-eins-Interaktionen zwischen Studierenden und Schülerinnen bzw. Schülern (Kilic, 2015) wertvolle Ressourcen zur Entwicklung professionellen Wissens sind. Hier gelangt man in den Komplex der ‚Rechenschwächen'. Den Theorierahmen bietet zusammengefasst eine auf typische Phänomenologien gerichtete fachdidaktische Perspektive, nicht diskrepanzorientierte Zugänge (im Detail: Benölken, 2016; zu begrifflichen Abgrenzungen: Scherer, Beswick, DeBlois, Healy & Moser Opitz, 2016).

2.2 Struktur des Projekts

Kennzeichnend für das Konzept ist eine enge Verzahnung von Theorie und Praxis. Unter dem Projektdach werden ein Theorieseminar zu Rechenschwächen (Theoretische Grundlagen, Aspekte der Diagnostik und Förderung) und ein Projektseminar durchgeführt (das

Lehr-Lern-Labor: Praktische Arbeit Grundschullehramtsstudierender mit rechenschwachen Kindern zusätzlich zu einer rein theoretischen Qualifikation).

2.1.1. 2.2.1 Ziele

Im Hinblick auf die Studierenden besteht das Hauptziel in der Vermittlung professionellen Wissens zu ‚Rechenschwächen' unterteilt in die Vermittlung von Wissen im Sinne objektiv einschätzbarer und wissenschaftlich fundierter Inhalte (Fachkompetenz) sowie in die Entwicklung von überfachlichen Kompetenzen (Personal-, Methoden- und Sozialkompetenz). Das Ziel in Bezug auf die teilnehmenden Kinder besteht in der Unterstützung bei der Überwindung ihrer Rechenschwächen. Forschungsziele sind v.a. auf die Entwicklung und Evaluation des Lehr-Lern-Labor-Konzepts gerichtet (im Detail: Benölken, 2016).

2.1.2.2.2.2 Grundlegendes zur Gestaltung der Projektelemente

Zentral für die Gestaltung des *Theorieseminars* ist eine aktiv-konstruktive Arbeit der Studierenden und damit u.a. die Genese von eigenen Erfahrungen und Ankerbeispielen. Daher sind projektorientierte ebenso wie kooperative oder dialogische Arbeitsformen mit Phasen der Co-Konstruktion etabliert, auch mit der Intention eines ‚Pädagogischen Doppeldeckers'. Die inhaltliche Gestaltung umfasst als Schwerpunkte: (1) Theoretische Grundlagen zu Rechenschwächen, (2) Diagnostik von und (3) Förderung bei Rechenschwächen. Die Sitzungen zeichnen sich durch wiederkehrende Elemente wie problemorientierte Einstiegsbeispiele, kurze Input- und längere Phasen des aktiv-konstruktiven Lernens aus. Projektorientierte Elemente bilden Brücken für die praktische Arbeit mit Kindern, u.a. um Eins-zu-eins-Interaktionen erfahrbar zu machen, soweit im Seminarrahmen möglich.
An dieser kanonischen Limitation eines Theorieseminars setzt das *Lehr-Lern-Labor* an: Es intendiert die Entwicklung von Handlungskompetenzen im Kontext professionellen Wissens über eine rein theoretische Qualifizierung hinaus. Das Zusammenbringen von Kindern und Studierenden in einer ‚Win-win-Situation' weitet den durch gewöhnliche Lehrveranstaltungen gegebenen organisatorischen Rahmen und vermittelt Studierenden statt fiktiver (‚Doppeldecker'-) Erfahrungen authentische eigene Praxiserfahrungen: Hierzu zählen die Entwicklung eines Verständnisses gegenüber dem Phänomen Rechenschwächen, ein stetig durchgeführtes Scaffolding in Eins-zu-eins-Interaktionen sowie die Planung und Reflexion kindlicher Lernwege zu einem vergleichsweise frühen Zeitpunkt der beruflichen Biographie. Eine Sitzung des *Lehr-Lern-Labors* gliedert sich in (1) eine 15-minütige Vorbesprechung mit den Studierenden, (2) eine 90-minütige Förderstunde sowie (3) eine 60-minütige Nachbesprechung mit Reflexionen zur Diagnostik und Förderung bei jedem Kind sowie mit Reflexionen zur Gestaltung der jeweiligen Förderstunde (im Detail: Benölken, 2016). Die 90-minütigen Förderstunden folgen diesem Schema: Den 15-minütigen Einstieg bildet ein substanzielles natürlich differenzierendes Lernangebot – die Kinder können hier selbst über die Wahl der Sozialform, von Hilfsmitteln u.Ä. entscheiden. Die Intention besteht v.a. darin, ihr mathematisches Kompetenzerleben zu stärken und ihre Freude an der Beschäftigung mit Mathematik zu fördern. Die verwendeten Formate weisen in der Regel keine arithmetischen Bezüge auf (Beispiel in Kap. 2.2.3). Es schließt sich eine etwa 60-minütige Hauptphase an, in der sich feste Lerntandems aus einem Kind und einem bzw. einer Studierenden zusammenfinden. Diese fest gebildeten

Tandems haben sich im Sinne eines steten und iterativen Weiterentwickelns des Professionswissen auf Studierendenseite sehr bewährt, da die Studierenden die Planung von Diagnose- und Förderaktivitäten (in Abstimmung mit der Leitung sowie v.a. im Austausch mit anderen Studierenden in der Nachbesprechung) kontinuierlich und zunehmend zielgerichteter vor dem Hintergrund ihrer sich immer mehr verdichtenden diagnostischen Eindrücke vornehmen: Die erste Semesterhälfte ist diagnostischen Aktivitäten informeller Art (Denk-/Fehleranalysen) mit einer Diagnose- und Förderkartei gewidmet, die Diagnoseaufgaben zu ‚typischen' Erscheinungsformen von Rechenschwächen enthält und von den Studierenden in Verbindung mit einem abgestimmten Beobachtungsprotokoll genutzt wird. Die Aufgaben der Kartei sind nach Vorlagen aus der einschlägigen Literatur in einem einheitlichen Design gestaltet – ‚MaKosi' ist zugleich der Name eines Pinguins als ‚Maskottchen' des Projekts (ein Beispiel gibt Abbildung 1; s. auch Benölken, 2016).

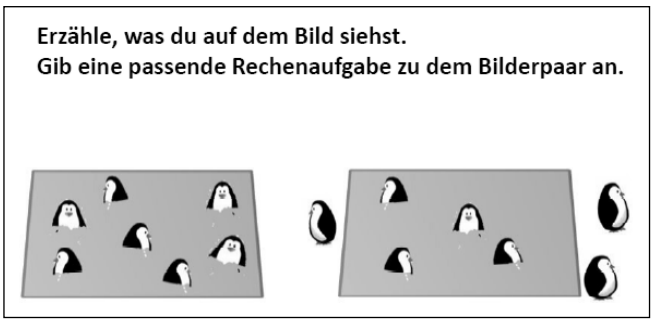

Abb. 2: Beispiel aus der MaKosi-Kartei

Die zweite Semesterhälfte ist Förderaktivitäten gewidmet, die sich wiederum an einschlägig bekannten und bewährten Formaten orientieren (wie ein ‚schnelles Sehen' am Rechenrahmen; Schipper, 2005b) und von den Studierenden wie die Arbeit mit der Kartei im Rahmen des Theorieseminars konstruktiv erschlossen werden. Die Förderstunden enden mit einem 15-minütigen Spiel, das v.a. dazu dienen soll, dass die Kinder Freude mit der Beschäftigung mit Mathematik verbinden.

Die skizzierte Organisation des Projektseminars birgt große Potenzen für ein forschendes Lernen der Studierenden: Aus der steten und kontinuierlichen Arbeit mit einem fest zugeordneten Kind ergeben sich häufig individuelle Beobachtungsschwerpunkte, welche die Studierenden über den Rahmen des Projektseminars hinaus oftmals in Bachelor- und v.a. Masterthesen tiefergehend analysieren, indem sie diese als Forschungsfrage begründen und erkunden (oft in Form komplexer Einzelfallstudien).

2.1.3.2.2.3 Exemplarische Konkretisierung

Im Folgenden werden eine Sitzung aus dem Theorieseminar zum Komplex Förderung sowie die unmittelbar anknüpfende Sitzung des Projektseminars skizziert.

Den Einstieg in die Sitzung des *Theorieseminars* bildete ein Fallbeispiel eines Kindes mit Rechenschwächen, das im Seminarrahmen bereits mehrfach als Ankerbeispiel eingebunden war. Die Sitzung knüpft an einen übergreifenden Spannungsbogen an, indem die Frage aufgegriffen wird, wie unter Förderperspektive vorgegangen werden kann, wenn

man zu einer diagnostischen Einschätzung hinsichtlich der individuellen Erscheinungsformen bei einem Kind gekommen ist. Die Studierenden äußerten hierzu erste Ideen und Erwartungen (5 Minuten). In einer ersten Arbeitsphase folgte ein Impulsvortrag zu Grundlagen in Bezug auf eine angemessene theoretische Rahmung von Förderaktivitäten. Zusammengefasst soll die Planung nicht willkürlich erfolgen, sondern nach fest definierten, aber flexibel zu verzahnenden Phasen (10 Minuten). Eine zweite Arbeitsphase diente der aktiv-konstruktiven Erarbeitung verschiedener Förderaktivitäten. Da die Studierenden trotz der Limitation des Seminarrahmens möglichst viele Erfahrungen sammeln sollten, wurde diese Phase dialogisch als ‚Kugellager' organisiert. (60 Minuten) Im Anschluss diente eine Plenumsdiskussion über die Zuordnung von Förderaktivitäten zu den im Einstiegsfallbeispiel beobachteten Erscheinungsformen der Sicherung und einem Schließen des Spannungsbogens (15 Minuten).

Im *Lehr-Lern-Labor* verfassen die Studierenden an der Schnittstelle von Diagnose- und Förderphase in der Mitte des Semesters einen Diagnosebericht, der als Grundlage der Planung von Förderaktivitäten dient. Nach der Vorbesprechung folgte die eigentliche Förderstunde: Den Einstieg bildete die Knobelaufgabe ‚Der Zweite ist immer der erste' („*Wir haben Würfel in verschiedenen Farben, die mit den folgenden Zahlen beschriftet sind: 1-1-1-5-5-5, 0-0-4-4-4-4, 3-3-3-3-3-3 und 2-2-2-2-6-6. Welchen Würfel würdest du für ein Spiel auswählen, bei dem man gewinnt, wenn man bei einem einzigen Würfelwurf eine höhere Zahl als der Spielpartner/die Spielpartnerin würfelt?*"; entsprechende Würfel standen zur Verfügung). In der Hauptarbeitsphase fanden sich die etablierten Tandems zusammen, wobei der Fokus – anknüpfend an die im Theorieseminar behandelten Inhalte – auf Förderaktivitäten gerichtet war. Die Förderstunde schloss mit dem Spiel ‚der Gordische Knoten'. Abschließend fanden sich die Studierenden und die Leitung zu der üblichen Diskussionsrunde zusammen. Die Studierenden diskutierten konstruktiv miteinander, um sich gegenseitig zu unterstützen: So berichtete beispielsweise eine Studierende, ihr Kind würde beim Rechnen verfestigt zählen. Sie nannte einige exemplarische Beobachtungen, die sie während der diagnostisch orientierten Projektphase gemacht hatte. Auf Basis der Eindrücke aus dem Theorieseminar war ihr klar, dass gemäß dem ‚Rückschaltprinzip' und in Übereinstimmung mit Modellen zum Aufbau von Grundvorstellungen mit Förderaktivitäten auf enaktiver Ebene begonnen werden sollte, um den Aufbau eines kardinalen Zahlverständnisses anzuregen (etwa ein ‚Fühlen von Anzahlen von Würfeln unter einem Tuch' oder ein ‚verdecktes Fingerzeigen einer Zahl'; Schipper, 2005b). Die Studierende war jedoch unsicher in Bezug auf die weiteren Schritte der Förderung. In gemeinsamer Diskussion wurden Zugänge aus dem Theorieseminar und weitere Ideen gesammelt und das weitere Vorgehen gemeinsam strukturiert.

3. Eindrücke aus Evaluationen

In diesem Abschnitt wird als Schwerpunkt eine quantitative Evaluation vorgestellt. Anschließend werden Impressionen aus qualitativen Evaluationen skizziert.

3.1 Ergebnisse einer quantitativen Evaluation

Um vergleichend einschätzen zu können, wie die Studierenden ihren Kompetenzerwerb in den beiden Seminarformen wahrnahmen, wurde ein Fragebogen zur Erfassung der bereits beschriebenen Kompetenzdimensionen nach Bohl (2004) eingesetzt, der sich an einer Vorlage von Derecik und Paus (2013) orientiert.

Der Fragebogen wurde von insgesamt N = 40 Studierenden des Lehramts auf Grundschule (37 weiblich) ausgefüllt, wobei 22 Studierende (19 weiblich) im Theorie- und 18 (18 weiblich) im Projektseminar befragt wurden. Das Durchschnittsalter betrug M = 23.33, SD = 2.00 Jahre (im Theorieseminar M = 22.64, SD = 2.13 und im Projektseminar M = 24.17, SD = 1.38), die durchschnittliche Fachsemesterzahl M = 7.16, SD = 2.04 (im Theorieseminar M = 6.00, SD = 0.68 und im Projektseminar M = 8.50, SD = 2.33). Die Erhebung fand in beiden Seminarformen jeweils in der letzten Sitzung des Sommersemesters 2017 statt. Zwei Studierende belegten beide Veranstaltungen parallel und wurden nur im Rahmen des Projektseminars befragt, die übrigen Studierenden hatten das Theorieseminar bereits vorab absolviert. Der Vergleich der beiden Studierenden-Gruppen erlaubt eine erste Einschätzung des selbstwahrgenommenen Kompetenzerwerbs und die damit einhergehende Professionalisierung durch die beiden Seminarformen.

Der adaptierte Fragebogen umfasst vier Items zur Projektkonzeption (Beispielitem: „Die Konzeption der Lehrveranstaltung wurde angemessen umgesetzt.“) und zwei zur Rolle der Seminarleitung (z.B. „Die Seminarleitung hat ihre Rolle während der Durchführung der Lehrveranstaltung angemessen umgesetzt.“) – jeweils ergänzt durch offene Kategorien für Optimierungsvorschläge – sowie elf Items zur Fach- (z.B. „Ich kann die Lerninhalte der jeweiligen Lerneinheiten benennen.“), vier zur Methoden- (z.B. „Ich weiß, worauf zu achten ist, wenn ich in einer Klasse rechenschwache Kinder finden will.“), fünf zur Personal- (z.B. „Ich besitze zu den fachlichen Inhalten einen persönlichen Standpunkt.“) und zwölf zur Sozialkompetenz (z.B. „Ich kann die Zuständigkeiten von mir und anderen in Bezug auf die Diagnostik und Förderung im Kontext der Lehrveranstaltung benennen.“). Die Aussagen der insgesamt 38 Items sollten siebenstufig zwischen „stimme gar nicht zu“ und „stimme voll und ganz zu“ eingeschätzt werden. Die innere Konsistenz ist akzeptabel bis exzellent (Tabelle 2). Entsprechend wurden die weiteren statistischen Analysen auf Basis der zusammenfassenden Mittelwerte durchgeführt.

Tab. 2: Skalenreliabilitäten für den Fragebogen

	P	**R**	**F**	**Me**	**Pe**	**So**
Cronbachs α	.828	.741	.940	.860	.855	.906

Anmerkungen: P=Projektkonzeption; R=Rolle der Seminarleitung; F=Fachkompetenz, Me=Methodenkompetenz; Pe=Personalkompetenz; So=Sozialkompetenz

Insgesamt sind alle Studierenden (N=40) mit dem Lehrverhalten der Dozierenden sehr zufrieden. Dies zeigt sich in einer positiven Sicht auf die Lehrprojektkonzeption sowie auf die Rolle der Seminarleitung, M = 6.38, SD = 0.61 bzw. von M = 6.45, SD = 0.72. Dabei unterscheiden sich die Studierenden in Theorie- und Projektseminar nicht hinsichtlich der Bewertung dieser beiden Aspekte, weder bezüglich der Lehrprojektkonzeption, $F(1, 39) = 2.57$, $p = .118$, *ns*. noch bezüglich der Rolle der Seminarleitung, $F(1, 39) = 1.90$, $p = .178$, *ns*.

In Bezug auf den wahrgenommenen Kompetenzerwerb lässt sich eine überwiegend hohe Selbsteinschätzung der Studierenden beider Seminarformen vermerken (Tabelle 3).

Tab. 3: Auswertungsergebnisse zum Handlungskompetenzfragebogen

	P	R	F	Me	Pe	So
M(D)	6.38 (.607)	6.45 (.723)	5.92 (.676)	5.87 (.712)	6.05 (.673)	6.06 (.591)
M(D) Theo	6.24 (.709)	6.59 (.684)	5.70 (.605)	5.63 (.667)	5.85 (.738)	5.92 (.628)
M(D) LLL	6.52 (.413)	6.28 (.752)	6.18 (.679)	6.17 (.664)	6.30 (.496)	6.23 (.509)

Anmerkungen: M(D)=Mittelwert (Standardabweichung) ohne Aufteilung der Gruppen nach Theorieseminar und Lehr-Lern-Labor ; M(D)Theo = Mittelwert (Standardabweichung) im Theorieseminar; M(D)LLL=Mittelwert (Standardabweichung) im Lehr-Lern-Labor; P=Projektkonzeption; R=Rolle der Seminarleitung; F=Fachkompetenz, Me=Methodenkompetenz; Pe=Personalkompetenz; So=Sozialkompetenz

Eine Varianzanalyse mit dem Zwischensubjekt Faktor „Theorie/Projektseminar“ zeigt, dass sich die Studierenden in den beiden Seminarformen hinsichtlich ihres reflektierten Kompetenzerwerbs unterscheiden, $F(4, 35) = 2.28$, $p = .04$, $\eta_p^2 = .21$. Dabei schätzen die Studierenden aus dem Projektseminar ihre Fachkompetenz, $F(1, 38) = 5.57$, $p = .12$, $\eta_p^2 = .13$, ihre Methodenkompetenz, $F(1, 38) = 6.55$, $p = .008$, $\eta_p^2 = .15$, ihre Personalkompetenz, $F(1, 38) = 4.98$, $p = .016$, $\eta_p^2 = .12$ sowie auch ihre Sozialkompetenz, $F(1, 38) = 2.87$, $p = .05$, $\eta_p^2 = .07$, als höher ein als die Studierenden aus dem Theorieseminar.

3.2 Impressionen aus qualitativen Evaluationen

Das Konzept wurde zusätzlich mehrfach und auf unterschiedliche Weisen qualitativ evaluiert. Ein erstes Beispiel bietet eine prä-post-Evaluation unter Einsatz von *Lernlandkarten* (in Anlehnung an: Benölken, Veber & Berlinger, 2018 i.D.) mithilfe pädagogisch-ikonologischer Methoden (z.B. Schulze, 2013), u.a. im Hinblick auf die Veränderung von professionellem Wissen gegenüber der Verortung, Diagnostik und Förderung von Rechenschwächen. Die Studierenden wurden zu Beginn und am Ende eines Semesters aufgefordert, mit Lernlandkarten grafisch einen Weg zu gestalten, den sie gegangen sind bzw. noch gehen werden, um in ihrer späteren Tätigkeit als Lehrkraft mit Rechenschwächen umzugehen (die Abbildungen 2 und 3 zeigen ein Beispielpaar von Lernlandkarten).

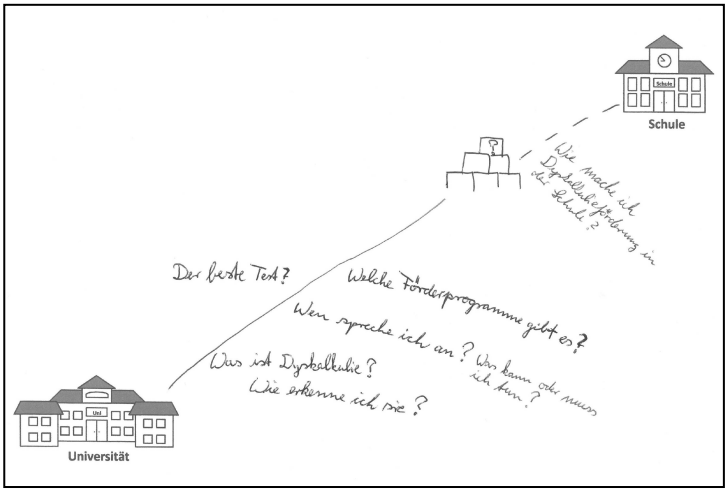

Abb. 2: Beispiel für einer prä-Lernlandkarte

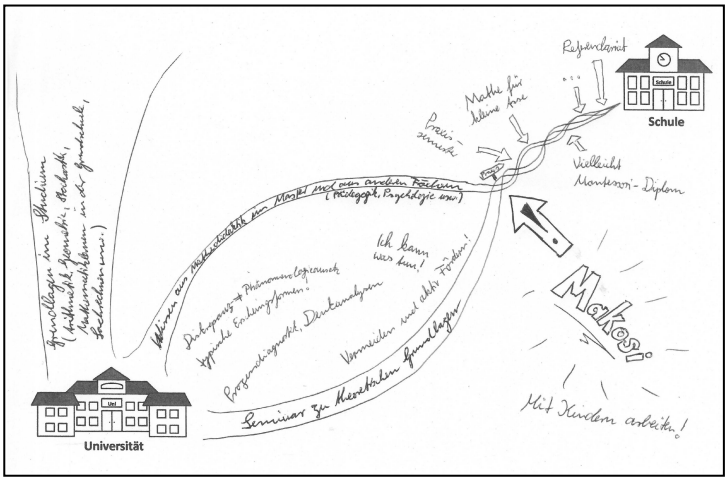

Abb. 3: Exemplarische post-Lernlandkarte (und zwar zur Abbildung 2)

Die Analysen deuten darauf hin, dass die Studierenden durch die Teilnahme an dem Lehr-Lern-Labor ein zunehmend komplexes Wissen zu Rechenschwächen sowie günstigere entsprechende Selbstwirksamkeitsüberzeugungen entwickeln (zum Design und Ergebnissen dieser Studie siehe im Detail: Benölken, 2017b).

Schriftliche Reflexionen der an dem Lehr-Lern-Labor teilnehmenden Studierenden geben einen vertiefenden Einblick in ihre Sicht auf die Verbindung von Theorie und Praxis u.Ä., wie diese Beispiele andeuten:

> *„Ich halte die Vernetzung von Praxis und Theorie grundsätzlich, aber insbesondere für die Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften für unumgänglich. Daher schätze ich die Verknüpfung von Theorieseminar und MaKosi nicht nur für gewinnbringend ein, sondern würde sie als maßgeblich beschreiben.“*

> *„Meiner Meinung nach bietet die praktische Arbeit im MaKosi-Projekt einen Mehrwert gegenüber dem Theorieseminar, da man sich selbst erproben und erste praktische Erfahrungen in der Förderung von rechenschwachen Kindern sammeln kann. Durch die wöchentliche Reflexion im Anschluss an jede Fördersitzung bekommt*

man genug Anregungen und auch Hilfestellungen, wenn man diese benötigt, um die Planung für die folgende Sitzung durchzuführen.“

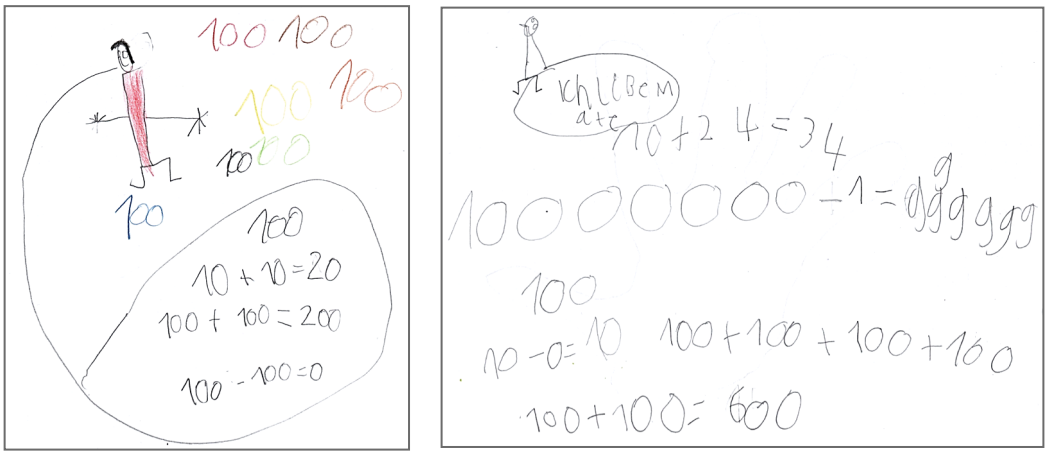

Abb. 4: Beispiele für ein Paar eines prä- und post-Bildes über Mathematik

Schließlich deuten prä-post-Vergleiche von *Bildern über Mathematik,* welche die teilnehmenden Kinder angefertigt haben (zur Bedeutung: Rolka & Halverscheid, 2006) und die analog zu den Lernlandkarten analysiert wurden, darauf hin, dass sich das Projekt auch aus Kinderperspektive bewährt (einen ersten Eindruck aus einer laufenden Studie gibt das Beispiel oben in Abbildung 4).

3 Fazit

Die quantitativen Evaluationsergebnisse zeigen, dass sich die Studierenden des Projektseminars in Bezug auf Fach-, Methoden-, Personal- und Sozialkompetenz als kompetenter im Umgang mit Rechenschwächen wahrnehmen. Die Einschätzung der Theorieseminarstudierenden unterscheidet sich zwar, ist aber trotzdem sehr positiv – diese Tendenz könnte z.B. durch die insgesamt als sehr positiv beurteilte Rolle der Seminarleitung verstärkt sein. Natürlich liefern die vorgestellten Ergebnisse nur erste Impressionen aus einer vergleichenden Evaluation, welche die These nahelegen, dass Lehr-Lern-Labore ein konstruktives Element der Lehramtsbildung sind. Dieser Eindruck ist aber schon deshalb noch durch weitere Studien zu erhärten (wozu auch die qualitativen Evaluationen ermutigen), da die meisten Projektseminarstudierenden das Theorieseminar vorab absolvierten und in ihrer Studienbiographie weiter fortgeschritten und heterogener sind. Neben umfassenderen quantitativen prä-post-Evaluationen scheint es lohnenswert, die Motivation zur Teilnahme als möglichen Einflussfaktor in weiterführenden Studien zu berücksichtigen. Darüber hinaus sollten die bisher rein subjektiven Selbsteinschätzungen durch objektive Maße (bzw. durch Beobachtungen) und/oder Fremdeinschätzungen (durch die/den Dozierenden, durch andere Studierende) ergänzt werden. Bezüglich der Generalisierbarkeit erscheinen zudem Eindrücke aus weiteren Lehr-Lern-Laboren zu anderen Facetten von Diversität konstruktiv. Der Lehr-Lern-Labor-Ansatz beschränkt sich hierbei keinesfalls auf mathematisch-naturwissenschaftliche Disziplinen, sondern bietet auch für die Professionalisierung in anderen Fächern große Potenzen – beispielsweise als Sprech-

werkstätten in Sprachen. Meist sind Lehr-Lern-Labore in Studiencurricula derzeit ferner entweder im Wahlpflichtbereich oder als gänzlich freiwilliges Angebot verortet – weiter zu klären scheint, ob und inwieweit Lehr-Lern-Labore verbindlich als Baustein der Lehramtsbildung implementiert werden sollten bzw. könnten, auch und gerade vor dem Hintergrund der Herausforderungen einer Lehramtsbildung in inklusiven Zeiten.

Literatur

Bauersfeld, H. & Kießwetter, K. (Hrsg.) (2006). *Wie fördert man mathematisch besonders befähigte Kinder? Ein Buch aus der Praxis für die Praxis*. Offenburg: Mildenberger.

Benölken, R. (2017a). Mathematikdidaktische Perspektiven auf inklusiven Unterricht. Potenziale von Enrichmentformaten als möglicher Baustein. In C. Fischer, C. Fischer-Ontrup, F. Käpnick, F.-J. Mönks, N. Neuber & C. Solzbacher (Hrsg.), Potenzialentwicklung, Begabungsförderung, Bildung der Vielfalt. Beiträge aus der Begabungsforschung (Teil II; S. 29–44). Münster: Waxmann.

Benölken, R. (2017b). Developing student teachers' professional knowledge of low attainments' support by "learning-teaching-laboratories". In T. Dooley & G. Gueudet (Hrsg.), *Proceedings of the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (CERME10, S. 3264–3271). Dublin, Ireland: DCU Institute of Education and ERME.

Benölken, R. (2016). MaKosi – Ein Förder-, Lehr- und Forschungsprojekt im Themenkomplex „Rechenprobleme". In R. Benölken & F. Käpnick (Hrsg.), *Individuelles Fördern im Kontext von Inklusion* (S. 51–63). Münster: WTM.

Benölken, R., Veber, M. & Berlinger, N. (2018). Das Projekt „Inklusiver Mathematikunterricht" – konzeptuelle Ansätze für Unterricht und Lehrerbildung. *MNU Journal* [i. D.].

Bohl, T. (2004). Theoretische Strukturierung – Begründung neuer Formen der Leistungsbeurteilung. In H. U. Grunder & T. Bohl (Hrsg.), *Neue Formen der Leistungsbeurteilung in den Sekundarstufen I und II*. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Brown, C. A. & Borko, H. (1992). Becoming a mathematics teacher. In D. A. Grouws (Hrsg.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (S. 209–239). New York, NY: Macmillan.

Brüning, A.-K. (2016). Untersuchungen zur Profilbildung und Evaluation von Lehr-Lern-Laboren im Entwicklungsverbund „Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore" der DTS. *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 1273–1276.

Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18, 947–967.

Derecik, A. & Paus, E. (2013). Kompetenz- und Lernzielorientierung in Projektseminaren. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung,* 8(3), 134–150.

DZLM (2015). Theoretischer Rahmen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik. Verfügbar unter http://www.dzlm.de/files/uploads/DZLM_Theorierahmen.pdf

Fichten, W. (2017). Forschendes Lernen in der Lehrerbildung. In R. Schüssler, A. Schöning, V. Schwier, S. Schicht, J. Gold & U. Weyland (Hrsg.), *Forschendes Lernen im Praxissemester. Zugänge, Konzepte, Erfahrungen* (S. 30–38). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Fichten, W. & Meyer, H. (2009). Forschendes Lernen in der Lehrerbildung. In N. Hollenbach & K.-J. Tillmann (Hrsg.), *Die Schule forschend verändern. Praxisforschung aus nationaler und internationaler Perspektive* (S. 119–145). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Käpnick, F. (2016). Zehn Jahre „Mathe für kleine Asse". In R. Benölken & F. Käpnick (Hrsg.), *Individuelles Fördern im Kontext von Inklusion* (S. 11–29). Münster: WTM.

Kilic, H. (2015). Pre-service mathematics teachers' scaffolding practices. In K. Krainer & N. Vondrová (Hrsg.), *Proceedings of the 9th CERME* (S. 2833–2839). Prague: ERME

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Kuntze, S. (2012). Pedagogical content beliefs: global, content domain-related and situation-specific components. *Educational Studies in Mathematics*, 79(2), 273–292.

Prediger, S. (2010). How to develop mathematics for teaching and for understanding. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 73–92.

Ribeiro, C. M., Mellone, M. & Jakobsen, A. (2013). Prospective teachers' knowledge in/for giving sense to students' productions. In A. M. Lindmeier & A. Heinze (Hrsg.), *Proceedings of the 37th PME* (Vol. 4; S. 89–96). Kiel: PME.

Rolka, K. & Halverscheid, S. (2006). Pictures as a Means for Investigating Mathematical Beliefs. In S. Alatorre, J. L. Cortina, M. Sáiz & A. Méndez (Hrsg.), *Proceedings of the 28th annual meeting of the North American chapter of the international group for the psychology of mathematics education* (Bd. 2; S. 533–539). Mérida: Universidad Pedagógica Nacional.

Roth, J., Lengnink, K. & Brüning, A.-K. (2016). Lehr-Lern-Labore Mathematik. Gründung eines neuen GDM-Arbeitskreises. *Mitteilungen der GDM*, 100, 72–75.

Scherer, P., Beswick, K., DeBlois, L., Healy, L. & Moser Opitz, E. (2016). Assistance of students with mathematical learning difficulties: how can research support practice? *ZDM*, 48, 633–649.

Schipper, W. (2005a). *Lernschwierigkeiten erkennen – verständnisvolles Lernen fördern*. Kiel: IPN. Verfügbar unter http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_STG/Mathe-Module/M4.pdf

Schipper, W. (2005b). Übungen zur Prävention von Rechenstörungen. *Die Grundschulzeitschrift*, 182 [Materialkommentar, 16 Karteikarten].

Schmude, C. & Wedekind, H. (Hrsg.) (2016). *Lernwerkstätten an Hochschulen – Orte einer inklusiven Pädagogik.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Sliwka, A. (2012). Diversität als Chance und als Ressource in der Gestaltung wirksamer Lernprozesse. In K. Fereidooni (Hrsg.), *Das interkulturelle Lehrerzimmer* (S. 169–176). Wiesbaden: Springer VS.

Schulze, T. (2013). Bildinterpretation in der Erziehungswissenschaft. In B. Friebertshäuser, A. Langer & A. Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (4. Auflage, S. 529–546). Weinheim: Beltz Juventa.

Veber, M. (2015). Potenzialorientierung – Weg und Ziel inklusiver Bildung. *Schulpädagogik heute*, 12, 1–22.

Autor/-innen

Prof. Dr. Ralf Benölken, Bergische Universität Wuppertal, Arbeitsgruppe Didaktik und Geschichte der Mathematik; Email: benoelken@uni-wuppertal.de

PD Dr. Elisabeth Mayweg-Paus, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Zentrum für Hochschullehre; Email: e.mayweg@uni-muenster.de

Zitiervorschlag: Benölken, R. & Mayweg-Paus, E. (2018). Kompetenzerwerb in Lehr-Lern-Laboren – Eindrücke aus dem Projekt "MaKosi". *die hochschullehre* , Jahrgang 4/2018, online unter: www.hochschullehre.org