

## Fellowship für Innovationen in der Hochschullehre 2017

### Petra Scherer & Uta Häsel-Weide: Kompetenzerwerb im Lehr-Lern-Labor Mathematik. Außerschulisch – Forschend – Inklusiv

#### Ausgangslage und persönliche Motivation

*Bewerbung um ein Tandemfellowship (Prof. Dr. Petra Scherer/Universität Duisburg-Essen und Prof. Dr. Uta Häsel-Weide/Universität Paderborn)*

Das Lernen von Schülerinnen und Schülern am außerschulischen Lernort Lehr-Lern-Labor bietet Studierenden besondere Möglichkeiten für reflektierte Praxiserfahrungen. Die Laborsituation ist eine zeitlich begrenzte und aus dem normalen Unterrichtsgeschehen herausgehobene Lehr- und Lernsituation, die es Studierenden einerseits erlaubt, in einem gut vorbereiteten und begleiteten Setting erste Lehrerfahrungen zu machen und andererseits die sich in der Situation ereignenden Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler mit Blick auf theoretische Überlegungen gezielt zu beobachten, zu analysieren und zu reflektieren.

Die Vielzahl an Lehr-Lern-Laboren (im Folgenden LL-Labore) in der Mathematikdidaktik, die dort angesiedelten Forschungs- und Lehrprojekte weisen auf die Chancen dieses Formats für die Ausbildung von Studierenden, die Vernetzung von Schule und Hochschule sowie von Praxis, Theorie und Forschung hin (vgl. Roth 2013).

Sowohl die Angebote im LL-Labor als auch die Schwerpunkte in den begleitenden Seminarveranstaltungen müssen sich jedoch den Erfordernissen der Schullandschaft anpassen, um zukünftige Lehrpersonen mit den notwendigen Kompetenzen auszustatten. Eine aktuelle Aufgabe besteht durch die Änderungen zum LABG 2016 in NRW darin, alle Lehrpersonen zu einem „professionellen Umgang mit Vielfalt“ zu befähigen. LL-Labore stehen somit vor der Aufgabe, einerseits ihre Angebote für inklusive Klassen zu adaptieren und zu erweitern und andererseits die Studierenden zu befähigen, die „individuellen Potenziale und Fähigkeiten aller Schülerinnen und Schüler zu erkennen zu fördern und zu entwickeln“.

Die beiden LL-Labore „Mathe-Spürnasen“ (Universität Duisburg-Essen) und „ZahlenRaum“ (Universität Paderborn) haben sich bereits auf den Weg gemacht und wollen diesen im Rahmen des Fellowship gemeinsam weitergehen. Dabei liegt ein besonderes Potential darin, dass die LL-Labore sowohl gemäß der Hochschulstruktur bzgl. des Themas Vielfalt und Inklusion als auch in ihrer Historie unterschiedliche Ausrichtungen und Erfahrungen mitbringen. Die Universität Duisburg-Essen (im Folgenden UDE) ist ein Standort ohne Sonderpädagogik, der gleichwohl inklusionsorientierte Fragestellungen sowohl in den Bildungswissenschaften, aber explizit auch in den einzelnen Fächern umzusetzen hat. Dagegen bietet die Universität Paderborn (im Folgenden UPB) den Studiengang „Sonderpädagogik“ seit dem Jahr 2014 an. Dies bedeutet, dass im neu aufzubauenden Studiengang neue Lehrveranstaltungsformate erarbeitet, evaluiert und mit den bestehenden Studiengängen, vor allem mit dem Lehramt Grundschule, verzahnt werden. Ziel ist es, die zukünftigen Lehrpersonen für die inklusive Schule kompetent auszubilden.

Fellowship Innovationen in der Hochschullehre 2017

## **Kompetenzerwerb im Lehr-Lern-Labor Mathematik. Außerschulisch – Forschend – Inklusiv**

---

Das LL-Labor *Mathe-Spürnasen* der UDE ist als Angebot für heterogene Lerngruppen konzipiert und etabliert (vgl. [www.uni-due.de/didmath/mathe-spuernasen](http://www.uni-due.de/didmath/mathe-spuernasen)), hatte aber den Schwerpunkt Inklusion bislang noch nicht explizit und umfassend im Fokus. Die Angebote für Schulklassen berücksichtigten in gewissem Rahmen bereits die Förderschwerpunkte Lernen oder auch Sprache (vgl. MSW 2016), waren bislang aber noch nicht auf weitere Förderschwerpunkte, wie etwa Sehen oder geistige Entwicklung ausgerichtet. Das LL-Labor *ZahlenRaum* der UPB ist ein neues Labor, das erstmals im Sommersemester 2017 mit einem kleinen Angebot für inklusive Schulen gestartet ist (<https://fddm.uni-paderborn.de/projekte/zahlenraum/gemeinsam-lernen-im-zahlenraum/>). Entsprechend den veränderten Vorgaben des LABG 2016 soll nun ein Ausbau (UPB) und eine Weiterentwicklung der Angebote (UDE) hin zu einer inklusiven Schule und der Befähigung zu einem professionellen Umgang mit Vielfalt erfolgen.

Auf den Treffen des Arbeitskreises LL-Labor in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) wurde für die Fellows deutlich, dass eine engere Zusammenarbeit aufgrund der oben beschriebenen Gemeinsamkeiten, aber auch der Unterschiede der Standorte gewinnbringend sein würde. Es war für die Antragstellerinnen eine Freude, einen Tandem-Partner zu finden, der gleichermaßen das Interesse an inklusivem Mathematikunterricht und Erfahrungen mit dem außerschulischen Lernort LL-Labor teilt. Die gemeinsamen rechtlichen Rahmenbedingungen der beiden Standorte in NRW erleichtern eine Zusammenarbeit, ebenso wie die bereits grundsätzlich bekannten Konzeptionen der LL-Labore, die bereits im Rahmen des AK LLL in der GDM ausgetauscht wurden. Die Fellows erhoffen sich deshalb, zügig und klar in den gemeinsamen Zielen mit der inhaltlichen Arbeit beginnen zu können und durch das Fellowship Struktur und Unterstützung in der Umsetzung der Ziele zu erhalten.

### **Zielsetzung und inhaltliche Ausgestaltung der Lehrinnovation**

In den beiden LL-Laboren werden unterschiedliche Ziele vernetzt verfolgt (Abb. 1). Im Fokus steht einerseits die Förderung von Interesse und Motivation der Lernenden für das Fach Mathematik, die Entwicklung der Lehrkompetenz durch eine Stärkung der reflektierten Praxisorientierung und die Entwicklung von Lernumgebungen und die Erforschung von Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler. Insgesamt kommen somit die Perspektiven auf Studierende und Lehrpersonen, auf Schülerinnen und Schüler sowie auf Forschung vernetzt zur Anwendung, wobei im Weiteren vor allem die Chancen für den Kompetenzerwerb der Studierenden dargelegt werden.

Fellowship Innovationen in der Hochschullehre 2017

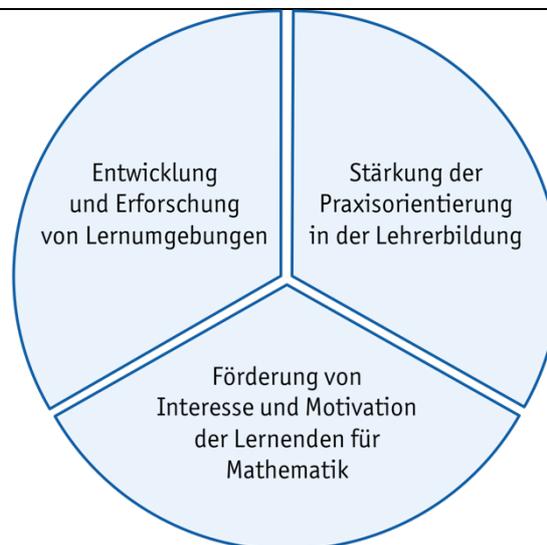
**Kompetenzerwerb im Lehr-Lern-Labor Mathematik. Außerschulisch – Forschend – Inklusiv**

Abb. 1: Zielsetzungen universitärer LL-Labore

*Stärkung der Vernetzung von Theorie und Praxis:* Das universitäre Lehramtsstudium ist gekennzeichnet durch den Erwerb von Theoriewissen einerseits und erstem Praxiswissen andererseits (z. B. im Praxissemester), während spätere Phasen der Lehrerbildung (z. B. im Referendariat) sehr stark auf das Praxiswissen fokussieren, bspw. im Sinne eines Handlungswissens. Die empirischen Befunde sind nicht unbedingt einheitlich, aber mitunter wird die zu geringe oder fehlende Vernetzung von Theorie und Praxis kritisch angemerkt (vgl. Cramer 2014). Im Rahmen von LL-Laboren erleben Studierende explizit die Vernetzung von Theorie und Praxis. Dabei steht mit Blick auf den inklusiven Mathematikunterricht für die Studierenden besonders im Vordergrund, fachdidaktische und sonderpädagogische Konzepte gleichermaßen und vernetzt zu betrachten. Dies bedeutet, bewährte (sonder)pädagogische Ansätze (z. B. Handlungs- und Kindorientierung, Materialbezug, Ganzheitlichkeit) kennenzulernen und mit den zentralen Prinzipien des Mathematiklernens zu verknüpfen (Häsel-Weide & Nührenbörger 2017).

Zudem sollten bei der (Weiter)Entwicklung von Lernumgebungen, die im LL-Labor angeboten werden, wie im regulären inklusiven Mathematikunterricht gemeinsames und individuelles Lernen in Balance ermöglicht werden. Dazu müssen im LL-Labor unterschiedliche Angebote gemacht und Materialien konkret für die unterschiedlichen Potentiale und Bedürfnisse in der inklusiven Klasse entwickelt werden. Im Rahmen der Lehrveranstaltungen werden die Studierenden aktiv an der Entwicklung von Lernumgebungen und Materialien beteiligt und in die Analyse und Erforschung der Lernprozesse eingebunden.

*Stärkung der Vernetzung von Forschung und Lehre:* Die Aktivitäten in den LL-Laboren entsprechen im Kleinen dem Zyklus fachdidaktischer Entwicklungsforschung (Nührenbörger et al. 2016; Prediger et al. 2015). Aus theoretischen Überlegungen werden Design-Prinzipien zur (Weiter)Entwicklung der Lernumgebungen für den inklusiven Mathematikunterricht in den begleitenden Seminaren erarbeitet, die Lernumgebungen entsprechend adaptiert bzw. neu entwickelt und dann in Design-Experimenten im Rahmen des LL-Labors erforscht, die Lernprozesse analysiert und lokale Theorien gewonnen (Prediger et al. 2012). Zwar wird von den

Fellowship Innovationen in der Hochschullehre 2017

**Kompetenzerwerb im Lehr-Lern-Labor Mathematik. Außerschulisch – Forschend – Inklusiv**

Studierenden i. d. R. kein mehrzyklischer Durchlauf erfahren, aber sie haben die Chance, sowohl in konstruktiver als auch in rekonstruktiver Hinsicht forschend tätig zu sein. Darüber hinaus erleben sie ihre Arbeit als eingebunden in größere Forschungszusammenhänge (z. B. die im LL-Labor angesiedelten Promotionen) und vertiefen selbst im Rahmen von Qualifikationsarbeiten eigene Forschungsinteressen.

**Konkretisierung für die beiden Standorte: Operationalisierung und Evaluation der geplanten Lehrinnovation**

*Mathe-Spürnasen (UDE)*

Das LL-Labor *Mathe-Spürnasen* an der UDE ist im Studiengang BA/MA Mathematik mit der Lehramtsoption Grundschule verankert. Bisher können Studierende einerseits ihr Berufsfeldpraktikum Mathematik mit begleitendem Seminar (Wahlpflicht) im LL-Labor absolvieren. Andererseits besteht die Möglichkeit, die Qualifikationsarbeit (BA und MA, Wahlpflicht) zu verschiedenen Schwerpunkten im Rahmen des LL-Labors anzufertigen. Zudem kommen ausgewählte Lernumgebungen (konzipiert für Schülerinnen und Schüler) auch in Fachveranstaltungen für Studierende zum Einsatz, um einerseits Zugänge, Lösungsstrategien und Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern mit denen von Studierenden zu vergleichen (vgl. Rütten & Weskamp 2015), und um andererseits auf dieser Grundlage bei den Studierenden über die Reflexion eigener Lernprozesse ein vertieftes Verständnis des Lernens der Schülerinnen und Schüler anzuregen.

Gemäß der obigen Zielsetzung von LL-Laboren (Abb. 1) werden verschiedene Zielsetzungen verfolgt: Für die Studierenden erfolgt im Rahmen des Begleitseminars zum Berufsfeldpraktikum (BA, 5. Semester) eine fachliche und fachdidaktische Auseinandersetzung mit ausgewählten Lernumgebungen des LL-Labors. Doch bevor sich die Studierenden mit der theoretischen Erkundung der Lernumgebungen auseinandersetzen, erleben sie diese durch Hospitation praktisch beim Einsatz im LL-Labor. Dabei sammeln sie Erfahrungen im Laborablauf und erleben Lernumgebungen aus den aktuellen Themenbereichen Fibonacci-Folge, Kreis, Pascal'sches Dreieck, Platonische Körper, Quadrat, Würfel.

Im Rahmen eines Experimentiertvormittags wird ein bestimmtes Thema unter verschiedenen Perspektiven beleuchtet und von den Schülerinnen und Schülern auf vielfältige Weise erforscht. Jede Schülergruppe arbeitet zunächst an der gleichen Einführungseinheit, anschließend werden verschiedene Vertiefungen erforscht (Abb. 2).

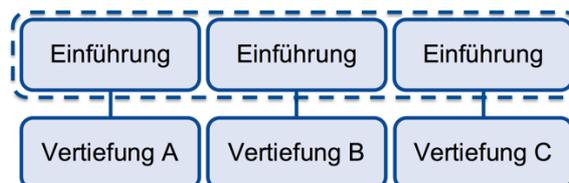


Abb. 2: Umsetzung einer Lernumgebung im LL-Labor *Mathe-Spürnasen*

**Kompetenzerwerb im Lehr-Lern-Labor Mathematik. Außerschulisch – Forschend – Inklusiv**

Im hier beantragten Projekt sollen im Rahmen des Seminars ausgewählte Lernumgebungen – geplant für das Fellowship die Lernumgebungen Würfel (vgl. Baltés et al. 2014; Rütten & Scherer 2015) sowie Quadrat (Hähn & Scherer 2017) – entsprechend des formulierten innovativen Schwerpunkts für inklusive Settings adaptiert werden. Dies geschieht bspw. unter Einbezug spezifischer Materialien oder digitaler Medien, wobei letztere bislang nur am Rande, etwa durch Präsentation von Arbeitsergebnissen innerhalb einer Lernumgebung zum Einsatz kamen. Nun wird die explizite Berücksichtigung spezifischer Förderschwerpunkte angestrebt, und es könnten etwa videobasierte animierte visualisierte Arbeitsaufträge für Schülerinnen und Schüler mit dem Förderschwerpunkt Hören entwickelt werden, um im Sinne eines ‚universal design for learning‘ (Schlüter et al. 2016) einen Zugang für alle Lernenden zu schaffen. Die Studierenden werden nun explizit in die gezielte Planung von Arbeitsaufträgen, Materialien, digitalen Medien mit Blick auf inklusive Gruppen eingebunden, um dann die Settings zu erproben (studentische Hilfskräfte unterstützen in technischer Hinsicht, etwa Videographie) und die diesbzgl. Lehr- und Lernprozesse zu reflektieren. Der Schwerpunkt bei der vorausgehenden wie begleitenden fachlichen und fachdidaktischen Auseinandersetzung sowie der Reflexion einer eigenen Durchführung liegt auf der Inklusion. Unter dieser Perspektive können die Studierenden Modifikationen der Lernumgebungen vorschlagen, im Seminar gemeinsam planen und im LL-Labor durchführen. Dies stellt nun eine neue Zielsetzung der Lehrveranstaltungen innerhalb des LL-Labors dar. Wie oben bereits angemerkt, sind die bislang eingesetzten Lernumgebungen für heterogene Lerngruppen konzipiert, wobei die Bearbeitung auf unterschiedlichen Anforderungsbereichen gemäß KMK-Standards derzeit erforscht wird (vgl. Weskamp 2015). Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass die Lernumgebungen auch für Schülerinnen und Schüler mit Förderschwerpunkt Lernen oder Sprache geeignet sind, weitere Schwerpunkte wie bspw. Geistige Entwicklung oder Sehen wurden bisher jedoch noch nicht explizit berücksichtigt, sondern lediglich theoretisch angedacht (z. B. Hähn & Scherer 2017) und sollen nun mit den Studierenden gemeinsam weiterentwickelt werden.

Geplant ist im Rahmen des hier beantragten Projekts des Weiteren, erstmalig als weitere Lehrveranstaltung das Seminar „Diagnose und Förderung“ (BA, 6. Semester, Wahlpflicht) mit dem Schwerpunkt Inklusion an das LL-Labor anzubinden. Studierende sollen im Rahmen der Besuche von Schulklassen die Lern- und Interaktionsprozesse von Kindern mit (sonderpädagogischem) Unterstützungsbedarf diagnosegeleitet untersuchen (SHKs unterstützen bei der Videographie). Hierzu werden im Vorfeld die einzusetzenden Lernumgebungen (s. o. Würfel, Quadrat) mit den jeweiligen Aufgabenstellungen und Materialien fachdidaktisch analysiert. Auf der Basis der Ergebnisse der Diagnose werden dann mehrere Fördereinheiten geplant, durchgeführt und semesterbegleitend gemeinsam im Seminar reflektiert. Diese Durchführung individueller Fördermaßnahmen erfolgt in Schule, einerseits auf Grund organisatorischer Rahmenbedingungen. Andererseits eröffnet es die Möglichkeit der expliziten Vernetzung mit schulischer Praxis und kann bereits erste Erkenntnisse für spätere Weiterführungen (bspw. im Rahmen des Praxissemesters) liefern.

Hinsichtlich der Evaluation der Lehrinnovation sind an der UDE reguläre Veranstaltungsevaluationen der Lehrveranstaltungen durch das ZfH vorgesehen (Befragung der Studierenden) sowie spezifische selbst durchgeführte Befragungen zu den Schulbesuchen (Schülerinnen und Schüler sowie Lehrpersonen und Studierende). Diese Befragungen sollen sich auf die Umsetzung des Schwerpunkts Inklusion beziehen, einerseits hinsichtlich der Beurteilung der

Fellowship Innovationen in der Hochschullehre 2017

**Kompetenzerwerb im Lehr-Lern-Labor Mathematik. Außerschulisch – Forschend – Inklusiv**

Eignung der Lernangebote für die Schülerinnen und Schüler, andererseits sollen die Lehr- und Lernerfahrungen der Studierenden genauer untersucht werden.

*ZahlenRaum (UPB)*

Das LL-Labor *ZahlenRaum* an der UPB ist in die Studiengänge Lehramt Grundschule (MA, mathematische Grundbildung, Wahlpflicht), Lehramt Sonderpädagogische Förderung (BA, Wahlpflicht) und das Profilstudium Heterogenität (für Studierende mit Mathematik als Sek I-Fach, MA, Wahlbereich) eingebettet. Studierende erhalten die Möglichkeit, im Rahmen eines Seminars in Kleingruppen geometrische Lernumgebungen für Grundschulklassen vorzubereiten, begleiten die Kinder bei der Erkundung und beobachten und analysieren die Vorgehensweisen und Kompetenzen. Jede Studiengruppe von ca. vier Personen bereitet im Seminar den Laborbesuch einer Klasse vor, begleitet diesen und analysiert die Lernprozesse der Kinder.

Das Seminar wird dazu grob in drei Drittel eingeteilt (vgl. Abb. 3).

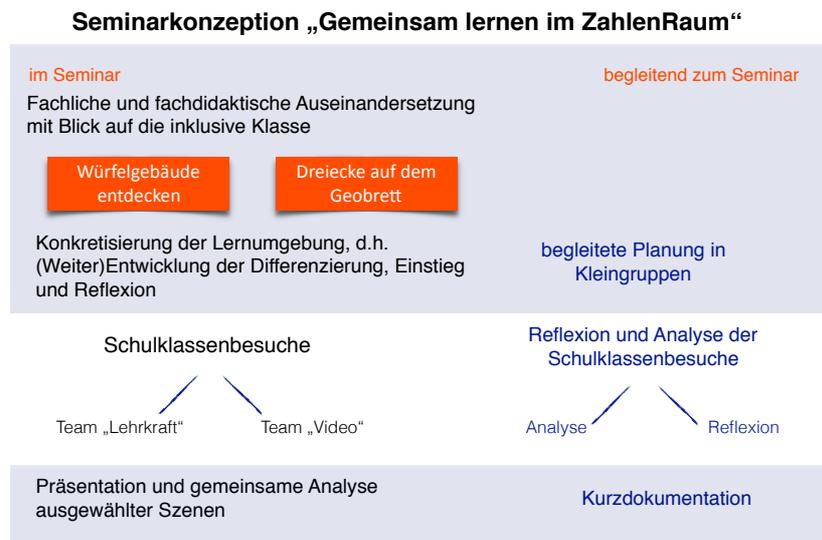


Abb. 3: Seminarkonzeption *ZahlenRaum*

Im ersten Drittel erarbeiten die Studierenden die fachlichen Hintergründe der Lernumgebung, vertiefen fachdidaktische Überlegungen zum differenzierten Lernen in heterogenen Gruppen und erarbeiten ausgewählte Aspekte sonderpädagogischer Unterstützung. Die theoretischen Überlegungen werden auf die konkrete Lernumgebung bezogen, die begleitend adaptiert wird. Die Studierenden erhalten dazu sowohl Hintergrundliteratur als auch prototypische Arbeitsmaterialien, eine Zusammenstellung an möglichen Arbeitsaufträgen und Aufgaben. Sie können sich also auf die Adaption für eine inklusive Klasse fokussieren.

Fellowship Innovationen in der Hochschullehre 2017

## **Kompetenzerwerb im Lehr-Lern-Labor Mathematik. Außerschulisch – Forschend – Inklusiv**

Im zweiten Drittel besuchen die Schulklassen den *ZahlenRaum* und werden von je einer Studierendengruppe begleitet. Die Studierenden inszenieren die Lernumgebung und reflektieren ihre Inszenierung im Anschluss mit der Seminarleitung. Eine zweite Studierendengruppe videographiert den Laborbesuch, so dass jede Studierendengruppe zwei Besuche im *ZahlenRaum* erlebt – einmal in der Rolle der aktiven Lehrperson, einmal in der Rolle der passiven Beobachtenden. Aus dem Videomaterial wählt jede Studierendengruppe Vignetten aus, die im dritten Seminardrittel gemeinsam betrachtet werden. Die Studierenden formulieren forschungsorientierte Fragen zu den Erkenntnis- oder Interaktionsprozessen der Kinder, bzw. zu einzelnen Unterstützungsbedarfen. Bei den aktuell im LL-Labor angebotenen Lernumgebungen ‚Dreiecke auf dem Geobrett‘ und ‚Würfelgebäude‘ handelt es sich um Lernumgebungen, die durch ihr niedriges Einstiegsniveau, die ganzheitlichen, offenen Aufgabenaufstellungen allen Schülerinnen und Schülern ermöglichen, einen Zugang zu den Aufgaben zu finden sowie auf verschiedenen Niveaus zu arbeiten. Die Lernumgebungen sind handlungsorientiert, regen den Darstellungswechsel und den Austausch der Kinder an (Del Piero & Schöttler 2017). Wie die Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Potentialen diese Lernumgebungen bearbeiten, welche Interaktions- und Begriffsbildungsprozesse sich hier zeigen, wird auch in Promotions- und Qualifikationsarbeiten (BA/MA) untersucht (Del Piero 2017).

### **Potential und Gewinn durch das Fellowship**

Ausrichtung und Weiterentwicklungsperspektiven der beiden Standorte ermöglichen im Rahmen des Fellowship das Nutzen von Synergien und den wechselseitigen Einbezug der jeweiligen Expertise:

- Gemeinsame Entwicklung von Evaluationsinstrumenten zu Kompetenzen der Studierenden im Hinblick auf den professionellen Umgang mit Vielfalt, Evaluation der Lehrziele auf der Ebene der Studierenden durch Selbsteinschätzung der gewonnenen Kompetenzen, parallelisierte Befragungen sowie Auswertung der Reflexionen im Seminar
- Individuelle Adaption der jeweiligen Seminarkonzeptionen (Seminar im Rahmen des Berufsfeldpraktikums, Seminar Diagnose und Förderung, Seminar Gemeinsam lernen im *ZahlenRaum*), inspiriert durch die Erkenntnisse zur Kompetenzentwicklung am Tandemstandort und die dort eingesetzte Konzeption,
- Ausbau und gemeinsame (Weiter)Entwicklung des Angebots für inklusive Klassen, um durch ein attraktives, vielfältiges Angebot die Grundlage für ein lebendiges Schülerlabor in der Region zu schaffen, adaptiert an die jeweiligen Standorte,
- Entwicklung gemeinsamer, weiterer Forschungsperspektiven.

### **Ausblick: Transfer in die Breite und Nachhaltigkeit**

Das LL-Labor *Mathe-Spürnasen* will mit den geplanten Innovationen eine erweiterte Anbindung an Lehrveranstaltungen mit dem expliziten Fokus Inklusion vornehmen. Das LL-Labor ist mit ersten Entwicklungen und Erprobungen im Frühjahr 2012 gestartet. In der Folgezeit wurden zahlreiche Erprobungen durchgeführt und lokale Anbindungen an Lehrveranstaltungen

Fellowship Innovationen in der Hochschullehre 2017

## **Kompetenzerwerb im Lehr-Lern-Labor Mathematik. Außerschulisch – Forschend – Inklusiv**

---

vorgenommen. Zum Sommersemester 2015 ist das LL-Labor in einen regulären Betrieb mit wöchentlichen Schulbesuchen und der festen Verankerung im Lehramtsstudium (Berufsfeldpraktikum, Qualifikationsarbeiten) übergegangen. Insgesamt haben bislang 50 Schulklassen mit mehr als 1250 Schülerinnen und Schülern das LL-Labor besucht. Das LABG 2016 sieht für das Berufsfeldpraktikum i. d. R. außerschulische Lernorte vor. Weitere verpflichtende Änderung ist die Verankerung von 5 Credits für ‚Inklusionsorientierte Fragestellungen‘ in den Fächern. Diese sind im BA Mathematik mit Lehramtsoption Grundschule im Seminar ‚Diagnose und Förderung‘ vorgesehen, das nun erstmalig auch an das LL-Labor angebunden wird. Insofern kann das erweiterte Angebot innerhalb des LL-Labors an der UDE in besonderer Weise die Vorgaben des LABG erfüllen und in dieser Form verstetigt werden. Mehrere Mitglieder der Arbeitsgruppe Scherer sind im LL-Labor beteiligt (derzeit zwei abgeordnete Lehrpersonen, ein Studienrat im Hochschuldienst sowie eine wissenschaftliche Mitarbeiterin durch Promotionsprojekte und die verknüpften Lehrveranstaltungen), so dass von einem dauerhaften Angebot ausgegangen werden kann.

Das LL-Labor *ZahlenRaum* wurde im Sommersemester 2017 eröffnet, die Seminarkonzeption ist curricular verankert und wird aktuell erstmalig durchgeführt. Bereits im ersten Zyklus meldeten sich mehr Schulklassen zu einem Besuch im *ZahlenRaum* an, als Plätze vorhanden waren. Eine Mitarbeiterin der AG Häsel-Weide ist am LL-Labor beteiligt, und ihr Promotionsprojekt ist in diesem Bereich angesiedelt. Zudem sind die Voraussetzungen für eine Verstetigung und den quantitativen Ausbau sowie die qualitative Weiterentwicklung gegeben: Eine abgeordnete Lehrkraft für die Mitarbeit im LL-Labor ist bewilligt und die Stelle wird in Kürze ausgeschrieben (Schwerpunkt: Arbeitsmittel in mathematischen Lernumgebungen – Entwicklung von Lernumgebungen für inklusive Klassen und Erforschung von Lernprozessen beim Umgang mit realen und digitalen Arbeitsmitteln).

Die Übertragbarkeit des innovativen Lehrkonzepts wird an beiden Standorten zum einen innerhalb der betreffenden Studiengänge gesehen, etwa auch hinsichtlich der Vorbereitung auf das Praxissemester. Die im Rahmen des LL-Labors erstellten Lernumgebungen und/oder die Videovignetten können in die Vorbereitungsseminare zum Praxissemester einbezogen werden und so diese Vorbereitung verstärkt auf die inklusive Schule ausrichten. Ausgewählte Lernumgebungen können darüber hinaus auch im Rahmen des Studienprojekts des Praxissemesters umgesetzt werden.

Eine Übertragung des Lehrkonzepts innerhalb des Fachs kann zudem auf andere Schulstufen erfolgen, bspw. im Rahmen des LL-Labors *Mathe-Checker* (UDE, Sekundarbereich). Die Entwicklungen und Erprobungen zum Einbezug des LL-Labors für den Aufbau der Befähigung zum Umgang mit Vielfalt, die entwickelten Lehrkonzeptionen und Design-Elemente für die Lernumgebungen können als Impulse für ähnliche Innovationen in der Sekundarstufe dienen. Gleiches trifft auf die LL-Labore der weiteren MINT-Didaktiken an den beiden Standorten zu.

**Kompetenzerwerb im Lehr-Lern-Labor Mathematik. Außerschulisch – Forschend – Inklusiv**

Die Vernetzung des Lehrkonzepts kann innerhalb der UDE auf vielfältige Weise erfolgen: Zur Umsetzung des Schwerpunkts Inklusion haben alle an der Lehramtsausbildung beteiligten Fakultäten Ansprechpartner für Inklusion benannt, die in einen regelmäßigen Austausch treten, u. a. auch im Rahmen des Projekts ‚Proviel‘ (Professionalisierung für Vielfalt). In diesem Zusammenhang bieten die etablierten Veranstaltungen zur Aus- und Fortbildung ‚Herbstschule zum Umgang mit Heterogenität‘ und ‚Zukunftswerkstatt Inklusion‘ geeignete Formate der Vernetzung. An der Universität Paderborn arbeitet die Arbeitsgruppe ‚Inklusion für alle Lehrämter‘ im Rahmen des PLAZ an Konzeptionen, den professionellen Umgang mit Vielfalt in allen Fächern zu verankern, so dass auch hier Vernetzungsmöglichkeiten bestehen.

**Literatur**

- Baltes, U., Rütten, C., Scherer, P., & Weskamp, S. (2014). Mathe-Spürnasen – Grundschulklassen experimentieren an der Universität. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), Beiträge zum Mathematikunterricht 2014 (S. 121-124). Münster: WTM-Verlag.
- BMBF (2016). Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. URL: [https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive\\_fuer\\_die\\_digitale\\_Wissensgesellschaft.pdf](https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf). (Zugriff am 14.06.2017).
- Cramer, C. (2014). Theorie und Praxis in der Lehrerbildung. Bestimmung des Verhältnisses durch Synthese von theoretischen Zugängen, empirischen Befunden und Realisierungsformen. *Die Deutsche Schule*, 106(4), 344-357.
- Del Piero, N. (2017, i. Dr.). KindeR – Kooperationsprozesse in natürlich differenzierten Lernumgebungen zur Raumvorstellung und Begriffsbildung. In Beiträge zum Mathematikunterricht 2017. Münster: WTM-Verlag.
- Del Piero, N. & Schöttler, C. (2017). Von Würfeln und Dreiecken. Geometrische Lernumgebungen in Ebene und Raum für alle Kinder. In U. Häsel-Weide & M. Nührenbörger (Hrsg.), *Gemeinsam Mathematik lernen – mit allen Kindern rechnen* (S. 241-251). Frankfurt a. M.: Grundschulverband e.V.
- Hähn, K., & Scherer, P. (2017). Kunst quadratisch aufräumen. Eine geometrische Lernumgebung im inklusiven Mathematikunterricht. In U. Häsel-Weide & M. Nührenbörger (Hrsg.), *Gemeinsam Mathematik lernen – mit allen Kindern rechnen* (S. 230-240). Frankfurt/M.: Arbeitskreis Grundschule.
- Häsel-Weide, U. & Nührenbörger, M. (2015). Aufgabenformate für einen inklusiven Arithmetikunterricht. In A. Peter-Koop, T. Rottmann & M. M. Lüken (Hrsg.), *Inklusiver Mathematikunterricht in der Grundschule* (S. 58-74). Offenburg: Mildenerger Verlag.
- Häsel-Weide, U. & Nührenbörger, M. (2017, i. Dr.). Grundzüge des inklusiven Mathematikunterrichts. In U. Häsel-Weide & M. Nührenbörger (Hrsg.), *Gemeinsam Mathematik lernen – mit allen Kindern rechnen*. Frankfurt a.M.: Grundschulverband e.V.
- Herzig, B. (2014). *Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht?* Gütersloh: Bertelsmann Stiftung. [https://www.bertelsmannstiftung.de/fileadmin/files/BSI/Publikationen/Graue-Publikationen/Studie\\_IB\\_Wirksamkeit\\_digitale\\_Medien\\_im\\_Unterricht\\_2014.pdf](https://www.bertelsmannstiftung.de/fileadmin/files/BSI/Publikationen/Graue-Publikationen/Studie_IB_Wirksamkeit_digitale_Medien_im_Unterricht_2014.pdf)
- KMK (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. URL: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung\\_digitale\\_Welt\\_Webversion.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf) (Zugriff am 14.06.2017).

Fellowship Innovationen in der Hochschullehre 2017

**Kompetenzerwerb im Lehr-Lern-Labor Mathematik. Außerschulisch – Forschend –  
Inklusiv**

---

- Krauthausen, G., & Scherer, P. (2014). *Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht – Konzepte und Praxisbeispiele aus der Grundschule*. Seelze: Kallmeyer.
- MSW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2016). *Sonderpädagogische Förderschwerpunkte in NRW. Ein Blick aus der Wissenschaft in die Praxis*. Düsseldorf: MSW.
- Nührenböcker, M., Rösken-Winter, B., Fung, C. I., Schwarzkopf, R., Wittmann, E. C., Akinwunmi, K., et al. (2016). *Design Science and Its Importance in the German Mathematics Educational Discussion*. Berlin: Springer.
- Peltenburg, M., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Robitzsch, A. (2017). *Das mathematische Potenzial von Sonderschülern durch Einsatz neuer Technologien ausschöpfen*. In A. Fritz, S. Schmidt & G. Ricken (Hrsg.), *Handbuch Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei Dyskalkulie 3. Auflage* (S. 356-374). Weinheim: Beltz.
- Prediger, S., Gravemeijer, K. & Confrey, J. (2015). *Design research with a focus on learning processes: an overview on achievements and challenges*. *ZDM Mathematics Education*, 47, 877-891.
- Prediger, S., Komorek, M., Fischer, A., Hinz, R., Hußmann, S., Moschner, B., et al. (2012). *Der lange Weg zum Unterrichtsdesign. Zur Begründung und Umsetzung fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme* (S. 5-23). In M. Komorek & S. Prediger (Hrsg.), *Der lange Weg zum Unterrichtsdesign: Zur Begründung und Umsetzung genuin fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme*. Münster: Waxmann.
- Roth, J. (2013): *Mathematik-Labor „Mathe ist mehr“ – Forschendes Lernen im Schülerlabor mit dem Mathematikunterricht vernetzen*. *Der Mathematikunterricht*, 59(5), 12-20.
- Rütten, C., & Scherer, P. (2015). 'Throwing dice' versus 'Passing the Pigs' – Fourth-graders' reasoning about probability. In J. Novotná & H. Moraova (Hrsg.), *SEMT 2015. International Symposium Elementary Maths Teaching. August 16-21, 2015. Proceedings: Developing mathematical language and reasoning in elementary mathematics* (S. 284-292). Prague: Charles University, Faculty of Education.
- Rütten, C., & Weskamp, S. (2015). *Türme bauen – Eine kombinatorische Lernumgebung für Grundschulkinder und Lehramtsstudierende*. In F. Caluori, H. Linneweber-Lammerskitten & C. Streit (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015* (vol. 2, S. 772–775). Münster: WTM.
- Schlüter, A., Melle, I., & Wember, F.-B. (2016). *Unterrichtsgestaltung in Klassen des Gemeinsamen Lernens: Universal Design for Learning. Sonderpädagogische Förderung heute*, 61(3), 270-284.
- Weskamp, S. (2015). *Einsatz von substanziellen Lernumgebungen in heterogenen Lerngruppen im Mathematikunterricht der Grundschule*. In F. Caluori, H. Linneweber-Lammerskitten & C. Streit (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015* (vol. 2, S. 996-999). Münster: WTM.