

Elke Binner, Deutsches Zentrum für Lehrerbildung  
Mathematik (DZLM),  
Humboldt-Universität zu Berlin  
E-Mail: [elke.binner@hu-berlin.de](mailto:elke.binner@hu-berlin.de)

Marcus Nührenböcker, Technische Universität Dortmund  
E-Mail: [marcus.nuehrenboecker@tu-dortmund.de](mailto:marcus.nuehrenboecker@tu-dortmund.de)

Barbara Ott, Pädagogische Hochschule St.Gallen  
E-Mail: [barbara.ott@phsg.ch](mailto:barbara.ott@phsg.ch)

Elisabeth Rathgeb-Schnierer, Universität Kassel  
E-Mail: [rathgeb-schnierer@mathematik.uni-kassel.de](mailto:rathgeb-schnierer@mathematik.uni-kassel.de)

## Arbeitskreis: Lehr-Lern-Labore Mathematik

Münster, 11.–12. 10. 2019

Holger Wuschke, Katja Lengnink und Jürgen Roth

Die fünfte Herbsttagung des Arbeitskreises Lehr-Lern-Labore Mathematik fand vom 11. bis 12. Oktober 2019 an der WWU Münster unter der örtlichen Tagungsleitung von Friedhelm Käpnick statt. Unterstützt wurde er dabei tatkräftig durch seine Arbeitsgruppenmitglieder Nina Berlinger, Dirk Eikmeyer, Philipp Girard, Julia Kaiser, Yannick Ohmann, Lea Schreiber, Franziska Strübbe und Alena Witte. Herzlichen Dank an die Münsteraner Kolleginnen und Kollegen für die sehr einladende Organisation und Durchführung der Herbsttagung! An dieser Herbsttagung nahmen 43 Personen aus insgesamt 13 Standorten teil. Durch das wachsende Interesse verschiedener neuer Standorte am Thema der Lehr-Lern-Labore ist der Arbeitskreis sehr heterogen. Daher war im Gegensatz zu den bisherigen Herbsttagungen kein spezifisches Thema die Rahmung des Herbsttreffens.

Zur Eröffnung der Herbsttagung informierte Jürgen Roth neben organisatorischem auch über das Anliegen des Arbeitskreises und aktuelle Forschungsbeiträge aus dem Arbeitskreis (s. aktuelle Publikationen). Dabei wurde auch angekündigt, dass das Heft 1 2020 der Zeitschrift *mathematica didactica* als themenbezogene Publikation des Arbeitskreises zur Forschung in Lehr-Lern-Laboren Mathematik feststeht.

Nach der Eröffnung hielt Andreas Feindt (WWU Münster) aus der Erziehungswissenschaft einen Vortrag über „Komplexitätsreduktion und Beobachtung zweiter Ordnung in Lehr-Lern-Laboren – Anmerkungen aus erziehungswissenschaftlicher Perspektive“. Dabei stellte er die Frage, wie eine akademische, universitäre Rahmenbildung auf die Unterrichtspraxis vorbereiten kann bzw. das Spannungsfeld zwischen Theorie und Praxis bedienen kann. Als Möglichkeit auf seine Fragestellung reagieren zu können, nutzt er in seiner zweiseimest-

rigen Lehrveranstaltung ein Semester, um innerhalb eines Lehr-Lern-Labors zu beobachten und das zweite Semester, um alternative Handlungsmöglichkeiten für den beobachteten Schwerpunkt zu entwickeln und anschließend in der Klasse zu erproben. Dabei ist das Lehr-Lern-Labor in seiner Definition zwischen Forscherwerkstatt und Lernwerkstatt einzuordnen. Um die Schwerpunkte klarer festzulegen wird in der Lehrveranstaltung und in der damit verbundenen Beobachtung eine Komplexitätsreduktion angewendet. Außerdem wird für die Analyse der Beobachtungsdokumentation eine Beobachtung zweiter Ordnung genutzt, welche nicht nur auf die Notizen selbst schaut, sondern auch auf die impliziten Werte und Normen, die in der Beobachtung selbst enthalten sind. In der anschließenden Diskussion mit Herrn Feindt wurde im Arbeitskreis festgestellt, dass die Definition eines Lehr-Lern-Labors nicht stark von der Definition in den mathematikdidaktischen Publikationen (Priemer & Roth, 2019) abweicht. Auch wurde geäußert, dass eine Kooperation sowohl aus Forschungs- als auch aus Lernperspektive wünschenswert wäre. Der Vortrag und die anschließende Diskussion kam außerdem zu dem Schluss, dass trotz Komplexitätsreduzierung die Forschung selbst häufig anspruchsvoll bleibt bzw. sich eventuell sogar intensiviert. Aufgrund des gelungenen und vernetzenden Vortrages wurde aus dem Arbeitskreis der Wunsch geäußert, auch auf künftigen Herbsttagungen einen Vortrag aus einer externen Fachdisziplin in das Tagungsprogramm zu implementieren.

Nach einer Mittagspause in der Münsteraner Mensa startete die erste Workshop-Phase der Herbsttagung. Dabei trugen Holger Wuschke und Ivan Proschekow (Universität Leipzig) über die „Konzeption von Lernumgebungen im Rahmen universitärer Veranstaltungen“ vor und Katja Lengnink

(JLU Gießen) und Friederike Heinz (Universität Siegen) über „Diagnostizieren (lernen) mit Spielen ein Ansatz für die Primar- und Sekundarstufe“ (Heinz, 2018). Beide Workshops regten zu einer regen Diskussion und einem produktiven Austausch der verschiedenen Standorte an.

Den inhaltlichen Abschluss des ersten Tagungstages bildete der gemeinsame Vortrag über das gastgebende Lehr-Lern-Labor durch Friedhelm Käpnick und Ann-Katrin Brüning (Münster): „Das Lehr-Lern-Labor ‚Mathe für kleine Asse‘ an der WWU“. Hier wurde das Lehr-Lern-Labor aus Perspektive der Schülerinnen und Schülern, deren Eltern und den Studierenden der WWU Münster mit Ergebnissen aus der Forschung aus der Arbeitsgruppe von Friedhelm Käpnick vorgestellt. Neben der Förderung der mathematischen Begabungspotentiale wurde auch die Professionalisierung der Studierenden gemessen (Brüning, 2018). Anschließend konnten eigene Erfahrungen im Lehr-Lern-Labor gesammelt werden, indem verschiedene mathematische Forscheraufgaben für die jeweiligen Klassenstufen 1 bis 8 bearbeitet wurden. Neben einem dreidimensionalen Sudoku und dem Eulerschen Polyedersatz wurde auch eine mathematische Forschungsreise mit kreativen Aufträgen zu beispielsweise Reis und Pizza durchgeführt. Der Abend wurde dazu passend durch ein gemeinsames leckeres Essen abgerundet.

Am Samstag begann die Herbsttagung durch einen gemeinsamen Vortrag von Uta Häsel-Weide und Mathias Hattermann (Universität Paderborn) „Wie man es dreht und wendet – Begriffsbildungsprozesse zur Drehsymmetrie“. Um die Begriffsbildungsprozesse zu analysieren, wurde eine Lernumgebung konzipiert, welche es ermöglichen soll, auf den verschiedenen Ebenen des Begriffsverständnisses Aussagen zu generieren. Dabei wurden die ersten Ergebnisse und Verbesserungsmöglichkeiten des Settings gemeinsam mit dem Arbeitskreis diskutiert.

Anschließend sprach Christine Streit über „Lernbegleitung im MatheAtelier lernen? Förderung professioneller Kompetenzen der Studierenden durch Analyse eigener und fremder Videos“ (Streit, 2016) und Jürgen Roth über „Gegenständliche und digitale Materialien als Grundlage der Arbeit in Lehr-Lern-Laboren“ (Lichti, 2019) in der zweiten Workshop-Phase der Herbsttagung.

Alle Abstracts zu den Workshops und Vorträgen der Herbsttagung sowie weitere Informationen finden Sie unter [madipedia.de/wiki/Arbeitskreis\\_Lehr-Lern-Labore/Herbsttagung\\_2019](https://madipedia.de/wiki/Arbeitskreis_Lehr-Lern-Labore/Herbsttagung_2019).

In einer abschließenden konzeptionellen Sitzung wurde der Sprecherrat neu gewählt. Die Wahlleitung übernahm dabei Friederike Heinz. Die amtierende Sprechergruppe Jürgen Roth (Sprecher),

Katja Lengnink (stellvertretende Sprecherin) und Holger Wuschke (Sprecher des wissenschaftlichen Nachwuchses) wurden jeweils einstimmig bei einer Enthaltung wiedergewählt. Außerdem wurden Wünsche und Eindrücke der Arbeitskreismitglieder zu der aktuellen und den weiteren Herbsttagungen gesammelt. Dabei wurde angemerkt, dass die Workshops zu verschiedenen Konzepten und der Arbeit in den Lehr-Lern-Laboren weiterhin interessant für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist und eventuell sogar auf 120 Minuten Zeit mit einer zielführenden Diskussion ausgeweitet werden könnte. Eine gute Mischung aus Workshops und Vorträgen sollte für die künftigen Herbsttagungen beibehalten werden. Bestenfalls sollte es dafür mehr parallele Vortrags-/Workshopslots geben. Dies ist allerdings auch abhängig von der Bereitschaft der AK-Mitglieder zum Vortrag bzw. zur Ausgestaltung eines Workshops. Auch work-in-progress-Projekte scheinen für eine gemeinsame Diskussion und den jeweiligen Standort eine Idee, welche durch den Arbeitskreis gut genutzt werden könnte.

#### *Weitere Aktivitäten des Arbeitskreises*

Das nächste Treffen des Arbeitskreises findet am 09. März auf der GDM-Tagung 2020 in Würzburg statt. Geplant ist die inhaltliche und organisatorische Absprache der Herbsttagung vom 18. bis 19. September 2020 in Paderborn (örtliche Tagungsleitung: Uta Häsel-Weide). Anschließend sollen konkrete Materialien aus Lernumgebungen verschiedener Standorte diskutiert werden. Dazu sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer herzlich aufgefordert, Beispiele mitzubringen und eventuelle Fragestellungen zur Diskussion zu stellen, um so einen fundierten Austausch zu ermöglichen.

#### *Einladung zur Mitarbeit*

Informationen zum Arbeitskreis Lehr-Lern-Labore findet man im Internet unter der URL [ak-III.mathe-labor.de](https://ak-III.mathe-labor.de). Interessierte sind herzlich eingeladen, im Arbeitskreis mitzuarbeiten und an den regelmäßigen Herbsttagungen und AK-Treffen teilzunehmen. Wer regelmäßig Informationen zum AK Lehr-Lern-Labore Mathematik und seinen Aktivitäten erhalten möchte, schreibt eine E-Mail an Jürgen Roth ([roth@uni-landau.de](mailto:roth@uni-landau.de)). Er trägt Interessierte gerne in den E-Mail-Verteiler ([ak-III@mathe-labor.de](mailto:ak-III@mathe-labor.de)) des Arbeitskreises ein, über den unter anderem auch die Einladungen zu den Herbsttagungen verschickt werden.

#### *Literatur*

Brüning, A. (2018). *Das Lehr-Lern-Labor „Mathe für kleine Asse“*. Untersuchungen zu Effekten der Teilnahme auf die professionellen Kompetenzen der Studierenden. Münster: WTM-Verlag.

- Heinz, F. (2018). *Mathematische Lernspiele als diagnostisches Instrument. Spiele im heterogenen Mathematikunterricht der Grundschule zur Erfassung von Lernhürden. Perspektiven der Mathematikdidaktik*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Lichti, M. (2019). *Funktionales Denken fördern. Experimentieren mit gegenständlichen Materialien oder Computer-Simulationen*. Landauer Beiträge zur mathematikdidaktischen Forschung. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Priemer, B. & Roth, J. (Hrsg.) (2019). *Lehr-Lern-Labore – Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Streit, C. (2016). Wie Lehrpersonen Kinder beim angeleiteten und freien Tätigsein mit mathematikhaltigen

Materialien begleiten. In: S. Schuler, C. Streit, G. Wittmann (Hrsg.), *Perspektiven mathematischer Bildung im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule*. Heidelberg: Springer Spektrum, S. 157–170.

Katja Lengnink, Universität Gießen  
E-Mail: [katja.lengnink@math.uni-giessen.de](mailto:katja.lengnink@math.uni-giessen.de)

Jürgen Roth, Universität Koblenz-Landau  
E-Mail: [roth@uni-landau.de](mailto:roth@uni-landau.de)

Holger Wuschke, Universität Leipzig  
E-Mail: [wuschke@math.uni-leipzig.de](mailto:wuschke@math.uni-leipzig.de)

## Arbeitskreis: Mathematik und Bildung – Mathematische Bildung außerhalb des Klassenraums, digitale Bildung und digitale Werkzeuge Siegen, 1.–2. 11. 2019

Tanja Hamann und Markus A. Helmerich

Der Arbeitskreis „Mathematik und Bildung“ setzte die Auseinandersetzung um digitale Bildung auf der diesjährigen Herbsttagung fort: Welche Lern- und Bildungsmöglichkeiten bieten Angebote in digitalen Medien? Welche Chancen für mathematische Bildung liegen in der Auseinandersetzung mit „neuen Medien“ und der Umsetzung der Digitalisierung in Schule und Unterricht? Welchen Einfluss auf und welche Möglichkeiten für mathematische Bildung bieten außerunterrichtliche Einrichtungen und Angebote?

Es zeigte sich, dass es zum einen einer klareren Definition und Abgrenzung des Begriffs „Digitalisierung“ (z. B. gegenüber reiner Technisierung) bedarf, zum anderen einer Idee, wie im Spannungsfeld von klassischem Unterricht und dem Eindringen neuer und digitaler Medien in die Bildungslandschaft Bildungsprozesse mit Mehrwert für Schülerinnen und Schüler gestaltet werden können.

Mit einem wichtigen Beitrag zu der ersten Frage eröffnete Katja Lengnink (Universität Gießen) die Tagung. In ihrem Vortrag „Mathematikunterricht und Algorithmic Literacy – Eine Baustelle für Theorie und Praxis“ entwarf sie – in Anlehnung an den bekannten Begriff der „statistical literacy“ – ein Konzept für „algorithmische Mündigkeit“: Den scheinbar objektiven Algorithmen, die mehr und

mehr Einfluss auf unser Leben nehmen, kritisch gegenüber treten zu können, die Wirkmechanismen von Algorithmen zu verstehen und die Konsequenzen ihrer Gestaltung abschätzen zu können, auf der anderen Seite mit Algorithmen Zusammenhänge der Welt (besser) beschreiben zu können, und so vertiefte Einsichten in Vorgänge zu gewinnen, stellt die zwei Seiten der Mündigkeit gegenüber und durch Algorithmen dar.

Der Beitrag von Stefan Pohlkamp (RWTH Aachen) zu „Digitale Lernumgebungen zur Politischen Arithmetik als Bildungsbeitrag“ fügte sich mit einer Konkretisierung dieser Idee sehr schön ein. Das Potential digitalen Lernens in Lernumgebungen, die analoge und digitale Phasen verbinden, liegt hier im interaktiven Informieren und gemeinsamen Handeln. Die Diskussion von Sitzverteilungen bei Verhältniswahlen kann mit digitalen Simulationen und Rechenwerkzeugen unterstützt, die Motivation der Schülerinnen und Schüler zur Auseinandersetzung mit Fragen der politischen Arithmetik erhöht und mathematikspezifische Argumentationen verstärkt werden, wodurch der aufklärerische Anspruch an Mathematikunterricht wirksam wird.

Aber auch der Einsatz von ganz neuen Technologien wie dem 3D-Druck ist für ein Lernen im Mathematikunterricht gewinnbringend, wie Frede-