

# Lehr-Lern-Labore Mathematik

## Gründung eines neuen GDM-Arbeitskreises

Landau, 26.–27. 9. 2015

Jürgen Roth, Katja Lengnink und Ann-Katrin Brüning

### Anliegen des AK LLL

In den letzten Jahren entwickeln sich an immer mehr Standorten außerschulische Lernorte Mathematik, mit denen in der Regel mehrere Ziele verfolgt werden:

- Schülerlabore bzw. Lernwerkstätten dienen als attraktive außerschulische Lernorte für Mathematik, mit dem Ziel, das Interesse von Schüler/innen an Mathematik zu wecken und/oder zu fördern sowie mathematisches Denken und Arbeiten authentisch erlebbar zu machen.
- Lehr-Lern-Labore ermöglichen eine theorie- und forschungsbasierte sowie praxisnahe Ausbildung von Lehramtsstudierenden mit dem Fach Mathematik.
- Lehr-Lern-Labore fungieren als Forschungs- umgebung für fachdidaktische und bildungswissenschaftliche empirische Forschung im Sinne einer zyklischen fachdidaktischen Entwicklungsforschung.

Durch den direkten Einbezug von Schüler/innen wird die Praxisrelevanz der fachdidaktischen Forschung sichergestellt. Darüber hinaus können in der Laborumgebung sehr gezielt Einflussvariablen für den Lernprozess variiert und kontrolliert werden.

Lehr-Lern-Labore vereinen damit die Ziele eines Schülerlabors, die vor allem die Förderung von Schüler/innen und ihrer mathematischen Kompetenzen im Blick haben, mit denen der Lehramtsausbildung, die in dieser Form dem Anspruch von Verzahnung von Theorie und Praxis gerecht wird. Zugleich bieten sie eine fruchtbare Umgebung für zahlreiche Forschungsfragen und -methoden (vgl. Roth & Lengnink 2015). In der Chemie- und Physikdidaktik werden Lehr-Lern-Labore und Studien zur ihrer Wirksamkeit immer wieder auf nationalen Fachdidaktik-Tagungen thematisiert. Der Verein LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e. V. hat einen Schülerlabor-Atlas herausgegeben (LernortLabor 2015) und versucht den Begriff „Schülerlabor“ zu schärfen und zu kategorisieren (Haupt et al. 2013). In selben Jahr haben Baum, Roth und Oechsler (2013) eine spezifische Definition für Schülerlabore Mathematik vorgeschlagen. Auch die Deutsche Telekom Stiftung unterstützt mit dem Entwicklungsverbund „Schülerla-

bore als Lehr-Lern-Labore“ (Nordmeier et al. 2014) seit 2014 den Austausch verschiedener Universitäten und Fachdidaktiken zu dieser Thematik. Um einen intensiven Austausch der mathematischen Lehr-Lern-Labore zu ermöglichen, ist ein Arbeitskreis „Lehr-Lern-Labore Mathematik“ eine wichtige und sinnvolle Organisationsform. Im Rahmen der GDM-Jahrestagung in Basel hat sich innerhalb der Sektion „Lehr-Lern-Labore Mathematik“ der Wunsch herauskristallisiert, die an den Standorten bestehenden Aktivitäten zu bündeln und unter dem Dach der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in einem Arbeitskreis zu vernetzen.

### Erste Herbsttagung des Arbeitskreises

Die Gründungstagung und damit die erste Herbsttagung des AK LLL fand am 26. und 27. 9. 2015 in Landau in der Pfalz statt. Es nahmen 12 Standorte mit insgesamt 36 Vertreter/innen teil. Ziel dieser Tagung war es, zunächst einen ersten Austausch zwischen den Betreiber/innen der jeweiligen Lehr-Lern-Labore anzuregen und die Konstituierung des Arbeitskreises vorzunehmen. Dazu wurden die Standorte aufgefordert, Poster und Texte einzureichen, die die Arbeit in den Lehr-Lern-Laboren darstellen sowie deren Konzeption verdeutlichen sollten.

So startete die Tagung mit einem Posterrundgang, bei dem sich die Teilnehmer/innen gegenseitig die Arbeit in den verschiedenen Lehr-Lern-Laboren ihres Standortes vorstellten. Inhaltliche Schwerpunkte waren die Konzeption und die Inhalte der Arbeit im jeweiligen Lehr-Lern-Labor, dessen Einbindung in die Lehre und die mit dem Lehr-Lern-Labor verbundenen Forschungsansätze. Dieser erste Austausch diente dem Überblick über die nationalen Aktivitäten in Lehr-Lern-Laboren Mathematik sowie dem Finden von Anknüpfungspunkten in der Arbeit zwischen den Standorten. Das Spektrum der vorgestellten Lehr-Lern-Labore erwies sich als weit gefächert, etwa von der Förderung von rechenschwachen Kindern, über die Breitenförderung ganzer Schulklassen bis hin zur Begabtenförderung.

Im Anschluss gaben Jürgen Roth für das *Mathematik-Labor* „Mathe ist mehr“ (vgl. Roth 2013)



Gruppenbild der Teilnehmer(innen) (Foto: Privat)

und Melanie Platz für das *Mathematische Umweltlabor* in ihren Vorträgen jeweils einen Einblick in die Lehr-Lern-Labore Mathematik am gastgebenden Standort Landau. Sie gingen jeweils auf das Konzept sowie die Forschung und die Lehre in diesen Lehr-Lern-Laboren ein. Die Labor-Teams führten die Teilnehmer/innen auch durch die Räumlichkeiten, erläuterten die konzeptionelle, inhaltliche und technische Gestaltung des jeweiligen Lehr-Lern-Labors und demonstrierten anhand anschaulicher, authentischer Materialien die Arbeit im Lehr-Lern-Labor. Zudem fand sich genügend Zeit, die interessierten Nachfragen der Besucher/innen zu beantworten und die verschiedenen Facetten der Lehr-Lern-Labor-Arbeit am Campus Landau zu erkunden.

In der anschließenden Schnittstellendiskussion wurden die Themen abgefragt, die die Teilnehmer/innen in Bezug auf Forschung, Lehre, Organisation, Konzeption und Nachhaltigkeit im Rahmen von Lehr-Lern-Laboren besonders interessieren. Die Ergebnisse dieser Sammlung sind Grundlage für die Weiterarbeit innerhalb des Arbeitskreises und fassen die (Forschungs-)Interessen der Mitglieder zusammen.

Das gemeinsame Abendessen in einem italienischen Restaurant am Rande des malerischen Marktplatzes von Landau bot einen entspannten Ausklang des ersten gemeinsamen Arbeitstages und Raum für einen vertiefenden Austausch über die vorgestellten Lehr-Lern-Labore.

Der Sonntag war durch Vorträge und Workshops zu Forschungsschwerpunkten im Rahmen verschiedener Lehr-Lern-Labore geprägt, welche im Folgenden kurz inhaltlich zusammengefasst werden.

*Friederike Heinz (Universität Gießen): „Spiele als Instrument zur Lernstandsermittlung? – Entwicklung und Evaluation von mathematischen Lernspielen zur gezielten Bearbeitung sog. ‚Lernhürden‘ beim Rechnenlernen“*

Spiele sind im kindlichen Alltag von großer Bedeutung. Ziel des Dissertationsprojektes ist es, mathematische Spiele zum Aufbau eines tragfähigen Grundverständnisses von Zahlen und Operationen zu entwickeln und im Hinblick auf ihr diagnostisches Potential zu evaluieren. Dabei findet eine Orientierung an den wesentlichen Lernhürden beim Rechnenlernen statt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf Kindern mit mathematischem Förderbedarf. Im Vortrag wurden erste Ergebnisse mit Zweitklässlern skizziert.

*Ninja Del Piero & Uta Häsel-Weide (Universität Siegen): „Geometrische Lernumgebungen in der ‚MatheWerkstatt‘“*

Im Lehr-Lern-Labor „MatheWerkstatt“ der Universität Siegen wurden im SS 15 die Lernumgebungen „Dreiecke auf dem Geobrett“ und „Perspektiven auf Würfelgebäude“ im Rahmen fachdidaktischer Seminare mit Studierenden (weiter)entwickelt, erprobt und analysiert. Der Vortrag gab Einblick in die Konstruktion der Lernumgebungen, die Arbeitsprozesse und -produkte der Kinder. Ziel und Aufbau des Seminars werden erläutert sowie ein Ausblick auf sich anschließende Forschungsperspektiven gegeben.

*Katja Lengnink & Lena Eckhardt (Universität Gießen): „Schülerinnen und Schüler bearbeiten Reflexionsanlässe zur Mathematik – Erste Einblicke“*  
Reflektieren spielt insbesondere dann eine Rolle, wenn es beim Mathematiklernen nicht nur um das Fachwissen gehen soll, sondern um den Aufbau

eines belastbaren Verhältnisses zwischen Mensch und Mathematik. Bisher ist kaum untersucht, inwieweit Lernende mit Reflexionsanlässen zur Mathematik umgehen können und was sie bei der Bearbeitung solcher Anlässe diskutieren. Die in der Lernwerkstatt Gießen videographierten Bearbeitungen von Reflexionsanlässen durch Schülerinnen und Schüler einer elften Klasse wurden vorgestellt.

*Rolf Oechsler (Universität Landau): „Verwendung von Fachsprache in mündlichen Interaktionsprozessen eines Schülerlabors Mathematik“*

Auf der Grundlage von Videotranskriptionen, die vor allem die mündlichen Kommunikations- und Argumentationsprozesse von Schüler/inne/n während der selbstständigen Bearbeitung von Labor-Lernumgebungen des Mathematik-Labors „Mathe ist mehr“ dokumentieren, wird die Verwendung von fachsprachlichen Elementen, insbesondere von mathematischen Fachbegriffen, im Hinblick auf ihre Funktion im Interaktions- und Lernprozess untersucht.

*Andreas Büchter (Universität Duisburg-Essen): „Nachhaltigkeits- und Wirksamkeitsfragen von Aktivitäten in Lehr-Lern-Laboren“*

In diesem Workshop stellten sich die Teilnehmer/innen die Frage, inwieweit sich die Arbeit in einem Lehr-Lern-Labor auf die beteiligten Personen auswirkt und mit welchen Erhebungsinstrumenten man diese Effekte erfassen kann.

*Ann-Katrin Brüning (Universität Münster): „Ideen zur Klassifizierung von Konzepten und Formaten von Lehr-Lern-Laboren im Rahmen eines Lehr-Lern-Labor-Atlas“*

Basierend auf der Idee, die Darstellung der Profile verschiedener Lehr-Lern-Labore des Arbeitskreises in eine einheitliche Form zu bringen, wurden im Rahmen dieses Workshops erste Überlegungen zu den Kategorien eines Steckbriefs diskutiert.

Zudem fand im Rahmen der Tagung die konstituierende Sitzung des Arbeitskreises statt. In ihr wurden die strukturelle Organisation des Arbeitskreises sowie dessen weitere Arbeit beschlossen. Zunächst wurden Jürgen Roth und Katja Lengnink als Sprecher bzw. stellvertretende Sprecherin des Arbeitskreises einstimmig gewählt. Ann-Katrin Brüning tritt die Position als gewählte Vertreterin des wissenschaftlichen Nachwuchses an.

Die erste Herbsttagung endete mit einem gemeinsamen Mittagessen in der strahlenden Herbstsonne Landaus. Unser großer Dank geht an Jürgen Roth und alle Organisatoren vor Ort.

## Weitere Aktivitäten des Arbeitskreises

Auf der GDM-Tagung in Heidelberg 2016 findet das nächste Zusammentreffen des Arbeitskreises statt. Geplant ist ein Kurz-Workshop mit anschließender Diskussion zum Thema „Videovignetten“. Darüber hinaus werden gemeinsam der inhaltliche Schwerpunkt der nächsten Herbsttagung festgelegt und organisatorische sowie strukturelle Absprachen getroffen. Zudem bietet der Arbeitskreis Lehr-Lern-Labore Mathematik im Rahmen der GDM-Tagung in Heidelberg eine moderierte Sektion mit vier Vorträgen an, in denen jeweils Forschungsergebnisse präsentiert werden.

Zur 2. Herbsttagung des Arbeitskreises lädt das Institut für Didaktik der Mathematik der JLU Gießen vom 23. bis zum 24. 9. 2016 ein. Hier wird unter anderem die Lernwerkstatt Mathematik an der Universität Gießen vorgestellt.

## Einladung zur Mitarbeit

Informationen zum Arbeitskreis Lehr-Lern-Labore findet man im Internet unter <http://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 Interessent/inn/en 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

- Baum, S.; Roth, J.; Oechsler, R. (2013): Schülerlabore Mathematik – Außerschulische Lernstandorte zum intentionalen mathematischen Lernen. *Der Mathematikunterricht*, 59(5), S. 4–11.
- Haupt, O.; Domjahn, J.; Martin, U.; Skiebe-Corette, P.; Vorst, S.; Zehren, W.; Hempelmann, R. (2013): Schülerlabor – Begriffsschärfung und Kategorisierung. – In: Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V. (Hrsg.): *Zeitschrift MNU*. Ausgabe 66/6. Neuss: Klaus Seeberger, S. 324–330.
- LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e.V. (2015): *Schülerlabor-Atlas 2015*. Schülerlabore im deutschsprachigen Raum. Markkleeberg: Klett MINT.
- Nordmeier, V., Käpnick, F., Komorek, M., Leuchter, M., Parchmann, I., Priemer, B., Risch, B., Roth, J., Schulte, C., Schwaneveld, J., Upmeier zu Belzen, A., Weusmann, B. (2014). Hochschulwettbewerb MINT-Lehrerbildung, Deutsche Telekom Stiftung: Antrag auf Finanzierung des Entwicklungsverbundes „Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore: Forschungsorientierte Verknüpfung von Theorie und Praxis in der MINT-Lehrerbildung“. Berlin.
- Roth, J. (2013): Mathematik-Labor „Mathe ist mehr“ – Forschendes Lernen im Schülerlabor mit dem Mathematikunterricht vernetzen. – In: *Der Mathematikunterricht*, 59/5, S. 12–20.
- Roth, J. und Lengnink, K. (2015): Sektion „Lehr-Lern-Labore Mathematik“. Erscheint in *BzMU* 2015.

Jürgen Roth, Didaktik der Mathematik (Sekundarstufen), Institut für Mathematik, Fachbereich 7: Natur und Umweltwissenschaften, Universität Koblenz-Landau (Campus Landau). Fortstraße 7, 76829 Landau  
Email: roth@uni-landau.de  
Telefon: (06341) 280 31202

Katja Lengnink, Institut für Didaktik der Mathematik, Universität Gießen. Karl-Glöckner-Straße 21c, 35394 Gießen  
Email: katja.lengnink@math.uni-giessen.de

Ann-Katrin Brüning, Institut für Didaktik der Mathematik und Informatik, Fachbereich Mathematik und Informatik, Universität Münster. Fliednerstraße 21, 48149 Münster. Email: a\_brue22@uni-muenster.de