

- An der Universität bedeutet „gute Lehre“ nicht in allen Aspekten dasselbe wie „guter Unterricht“ an der Schule. Die Institutionen unterscheiden sich zum Beispiel in Zielen, Arbeitsweisen und Organisationsformen der Lehrveranstaltungen.
- Erfahrungen von guter Lehre im Studium sind möglicherweise nicht notwendig, aber hilfreich für guten Unterricht. (Zitat: „Schlechte universitäre Lehre führt nicht automatisch zu schlechtem Mathematikunterricht.“)
- Methoden können sicherlich gut vom eigenen Studium auf den Schulunterricht übertragen werden. Inwieweit sind jedoch affektiv-motivationale Merkmale, z. B. eine positive emotionale Beziehung, Vorstellungen zur Mathematik etc., und kognitive Merkmale, z. B. Kompetenzen, übertragbar?
- Reflexionsprozesse spielen eine große Rolle: Erstens müssen Hochschuldozierende ihre eigene Lehre hinterfragen, um eine gute Mathematiklehre an der Hochschule erlebbar zu machen und um gegebenenfalls die angesprochenen Transformationsprozesse zu initiieren. Zweitens sind Reflexionsprozesse auf Seiten der Lehramtsstudierenden notwendig, damit die Studierenden Eigenschaften guter Lehre, die sie wünschenswerter Weise an der Universität erfahren, auf ihren eigenen späteren Mathematikunterricht übertragen können.
- Die Fachveranstaltungen werden von Personen aus der Fachmathematik durchgeführt. Diese müssten sowohl den Willen als auch das Können besitzen, Lehre in Lehramtsstudiengängen professionsorientiert zu erteilen – siehe hierzu auch das Diskussionspapier der GDM zu den Empfehlungen zur Lehramtsausbildung im Fach Mathematik des Wissenschaftsrates.
- Welche empirischen Erkenntnisse haben wir für Transfereffekte von Merkmalen der Hochschullehre auf Unterricht in der Schule?

Die Online-Tagung war ein gewinnbringendes Format, um aktuelle Projekte zur Hochschulmathematikdidaktik vorzustellen und zu diskutieren. Die nächste Arbeitskreistagung mit Möglichkeit zum intensiven fachlichen und persönlichen Austausch über die Hochschulmathematikdidaktik ist die kommende Herbsttagung des Arbeitskreises am 15.–16. 11. 2024 an der Universität Tübingen, die von Prof. Walther Paravicini organisiert wird.

Christine Bescherer, PH Ludwigsburg
E-Mail: bescherer@ph-ludwigsburg.de

Stefanie Rach, OVGU Magdeburg
E-Mail: stefanie.rach@ovgu.de

Angela Schmitz, TH Köln
E-Mail: angela.schmitz@th-koeln.de

Arbeitskreis: Lehr-Lern-Labore

Halle an der Saale, 22.–23. 9. 2023

Franziska Strübbe, Tim Lutz und Katja Lengnink

Zur 9. Herbsttagung des Arbeitskreises Lehr-Lern-Labore lud Karin Richter aus dem Lehr-Lern-Labor „Experimente Werkstatt Mathematik“ nach Halle an der Saale an die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg ein. In kleiner Runde verbrachten die Arbeitskreismitglieder die Tage vom 22. und 23. September 2023 im anregenden Austausch unter dem Motto „Mathematik verbindet: Erfahrungen, Ideen, Anregungen zur Zusammenarbeit in Forschung und Lehre“. Für Personen, denen eine Anreise nach Halle nicht möglich war, gab es die Möglichkeit einer Onlineteilnahme an ausgewählten Vorträgen.

Die Tagung eröffnete Katja Lengnink als (noch) erste Sprecherin des Arbeitskreises mit einem besonderen Dank an die örtliche Tagungsleitung und Gastgeberinnen Karin Richter, Kirstin Erath und Torssten Fritzlar. Einen musikalischen Auftakt in zwei inhaltsreiche Tage erlebten die Tagungsteilnehmenden durch zwei Studierende der Universität Halle-Wittenberg, die mit Flügel und Gesang dem Treffen des Arbeitskreises einen gar feierlichen Rahmen verliehen. Beiden gilt ein besonderer Dank.

Kristin Erath führte die Teilnehmenden in einem Gedankenexperiment, welches sie an Studierende nach einem Jahr Mathematikstudium rich-

tet, zur Frage „Was machen eigentlich Mathematiker:innen?“ Als typische studentische Antwort verwies sie auf das Beweisen, aber auch Problemlösen und Modellieren sowie die soziale Komponente der Mathematik. Mathematik ist Teamaufgabe und bedarf des Kommunizierens und Argumentierens (bei gutem Kaffee). Mit dieser Vielfalt mathematischen Tätigseins wird die Bedeutung der Experimente-Werkstatt in Halle hervorgehoben. Hier kann jede:r sich selbst im Umgang mit Mathematik erleben. Eine beeindruckende Lernumgebung für Schüler:innen konnten die Arbeitskreisteilnehmenden durch den Besuch der Experimente-Werkstatt kennenlernen. Vor Ort konnte der Charm eines über zehn Jahre gewachsenen Lehr-Lern-Labors gespürt und die vielfältigen didaktisch aufbereiteten Materialien erprobt werden.

Torsten Fritzlar und Daniela Aßmus stellten in ihrem Vortrag ein Forderprojekt für mathematisch interessierte und leistungsstarke Grundschüler*innen an der Universität Halle-Wittenberg vor, das auch wahlobligatorischer Bestandteil des Studiums für zukünftige Grundschullehrer*innen ist. Mit diesem sollen nicht nur theoretische Kenntnisse vermittelt werden, vielmehr soll es auch eine Möglichkeit sein, erste Erfahrungen in der Entwicklung von Fordermaterialien und in der Durchführung von Forderveranstaltungen zu sammeln. Herausforderung und zugleich wichtiger Lerngegenstand für Studierende ist dabei die Balance zwischen Offenheit und Vorstrukturierung von Arbeitsmaterialien, Arbeitsaufträgen und der Begleitung von Bearbeitungsprozessen der Schüler*innen. Mit diesem Fokus wurden Erfahrungen aus verschiedenen mathematischen Inhaltsbereichen und Klassenstufen vor- und zur Diskussion gestellt.

Karin Richter und Maria Kötters (Universität Halle-Wittenberg) berichteten in ihrem Vortrag zum Thema „Mathematik und Kunst – problemlösendes Lernen in der Beschäftigung mit ausgewählten Kunstwerken im Lehr-Lern-Labor“ über ein Projekt aus den Studienjahren 2022 und 2023 in der Experimente-Werkstatt, in dem exemplarische Lernumgebungen zum Thema „Mathematik und Kunst“ im Rahmen eines didaktischen Ergänzungseminars für das Lehramt Sekundarschule und Gymnasium erarbeitet, mit Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 5 bis 8 erprobt und evaluiert wurden.

In der Konkreten Kunst des 20. Jahrhunderts spielt die Visualisierung von mathematischen Ideen eine zentrale Rolle. Künstler, wie etwa Max Bill oder Piet Mondrian (von denen die im Vortrag vorgestellten Kunstwerke stammen), nutzten gezielt mathematische Strukturen, um ihre Bilder zu konzipieren. Anliegen der entwickelten Lernumgebungen war es, diese Kunstwerke zu nutzen, um Schü-

lerinnen und Schüler unterschiedlicher Altersstufen zum entdeckenden Hineindenken und Entwickeln eigener Überlegungen zu Mustern und Strukturen anzuregen. Der Vortrag stellte erste Ergebnisse und Einsichten des Projekts vor.

In ihrem Bericht „Große Mengen gleicher Materialien – von der Idee im Didaktikseminar zur Erprobung im Lehr-Lern-Labor mit Schüler:innen und Schülern“ erläuterte Sonja Gansauge, wie es durch die vernetzende Verbindung von Didaktikausbildung und Nutzen der Experimente-Werkstatt möglich wird, die praktischen Erfahrungen von Studierenden zu intensivieren und zugleich Phasen der Entwicklung, Erprobung und Evaluierung von Lernumgebungen zu durchlaufen. Die praxisbezogenen Erfahrungen der Studierenden wurden zudem in einem Poster-Walk dargeboten.

Der zweite Tagungstag begann mit einem Spaziergang durch die Franckeschen Stiftungen zu Halle – „Schulstadt von europäischem Rang“, die Torsten Fritzlar bereits zur Tagungseröffnung mit einer kleinen Mathematikaufgabe den Teilnehmenden näherbrachte. Karin Richter ließ zudem mit einem Rundgang über das Gelände der Franckeschen Stiftungen die historische und gesellschaftliche Relevanz der Stiftungen lebendig werden.

Den inhaltlichen Einstieg in den zweiten Tagungstag lieferte Tim Lutz mit seinem in Kooperation mit Katja Lenz vorbereiteten Vortrag „Stellenwertverständnis fördern über ein Multirepräsentationssystem - erweiterte Verwendungsmöglichkeiten von Steckwürfeln nutzen“. Dabei zeigte er Möglichkeiten auf, wie die Funktionalitäten von Steckwürfeln im Unterricht um digitale Elemente erweitert werden können. Deutlich wurde durch den Beitrag insbesondere die Zusammenführung von händischer und digitaler Nutzung von Anschauungsmitteln unter Verwendung von künstlicher Intelligenz.

Johanna Brück und Katja Lengnink machten in ihrem Vortrag auf „Bildung für nachhaltige Entwicklung im fächerverbindenden Lehramtsstudium Mathematik-Chemie“ aufmerksam und stellten dafür ein Projekt zum Thema „Plastik überall“ im Lehr-Lern-Labor vor und zur Diskussion. Im Vortrag wurden das Konzept einer vernetzten Lehrveranstaltung aus Mathematik und Chemie-didaktik, Ansätze der unterrichtlichen Umsetzung und erste Ergebnisse aus den Begleitbefragungen mit den Studierenden präsentiert.

Sabine Kühn (Universität Gießen) stellte in ihrem Vortrag „Ganze Zahlen natürlich differenziert unterrichten – Leitgedanken für einen inklusiven Mathematikunterricht“ ihr Dissertationsprojekt vor, in dem Lernumgebungen anhand von Leitgedanken entwickelt und im Anschluss im heterogenen Mathematikunterricht mit Studierenden als Lehrkräften erprobt wurden. Der Vortrag gliederte sich

in zwei Teile. Zunächst zeigte Sabine Kühn ihr Verständnis zu den Begriffen Inklusion, Lernumgebungen und natürlicher Differenzierung auf. Im Weiteren wurde die Bedeutsamkeit des Begriffs der Leitgedanken im Rahmen des Dissertationsprojektes aufgezeigt und die für das Thema der ganzen Zahlen entwickelten Leitgedanken aufgeführt. Im zweiten Teil des Vortrags lag der Fokus auf dem Entwicklungs- und Forschungsanliegen der insgesamt fünf Lernumgebungen. Dieser Teil beinhaltete einen kurzen Einblick in die erste Lernumgebung, die erfolgte Datenerhebung und erste Auswertungsansätze. Im Anschluss wurde diskutiert, ob und inwiefern die Lernumgebungen in überarbeiteter Form ein weiteres Mal in einer Erprobungsphase eingesetzt werden könnten.

Die Tagung wurde inhaltlich abgerundet durch den Workshop „Philosophieren als Beitrag zur Begriffsbildung im Themengebiet Haus der Vierecke: Ein Ansatz für Studierende und Schüler:innen“ von Theresa Scholl. Es wurden zunächst bereits entwickelte Aufträge zum Philosophieren für Lehramtsstudierende zum Themengebiet Haus der Vierecke aus dem Lernmodul „Basiswissen Geometrie digital“ vorgestellt. Ziel der Aufträge ist es partielle und hierarchische Definitionen und Klassifikationen der Viereckstypen im Haus der Vierecke in Bezug auf die innermathematische und alltägliche Verwendung der Viereckstypen zu diskutieren und die Begriffsbildungsprozesse der Studierenden zu untersuchen. Anhand der entwickelten Aufträge wurden Theorien zum Philosophieren und zur Begriffsbildung vorgestellt. Zudem wurde im Workshop die Gelegenheit gegeben, einen Ansatz für ein Lern-Lehr-Labor Setting zum Philosophieren im Themengebiet Haus der Vierecke zu entwickeln, um auch dort die Begriffsbildungsprozesse von Schüler:innen zu untersuchen.

Im Rahmen der Mitgliederversammlung verwies Katja Lengnink auf die etablierten Vernetzungsmöglichkeiten innerhalb des Arbeitskreises über die Homepage des Arbeitskreises madipedia.de/wiki/Arbeitskreis_Lehr-Lern-Labore_Mathematik. Als wesentlicher Punkt der Versammlung stand die Wahl der neuen Sprecher:innengruppe an. Katja Lengnink tritt als erste Sprecherin aus der Gruppe aus und übergibt dieses Amt an Tim Lutz. Sebastian Bauer wird als stellvertretender Sprecher gewählt. Die Sprecherinnenrolle für den wissenschaftlichen Nachwuchs übernimmt Theresa Scholl von Franziska Strübbe. Alle Kandidat:innen wurden vor Ort einstimmig gewählt. Digital eingegangene Stimmen von nicht anwesenden Mitgliedern des Arbeitskreises bestätigen das Wahlergebnis. Für den Fortgang der Treffen des Arbeitskreises wurden für das kommende Jahr ein Wiedersehen im Rahmen der GDM-Tagung in Essen

sowie der Besuch des Lehr-Lehr-Labors bei Sebastian Bauer in Karlsruhe vereinbart.

In der Abschlussdiskussion präsentierte Tim Lutz die Ergebnisse einer Befragung der Lehr-Lern-Labor-Standorte u. a. zu aktuellen Forschungsausrichtungen und Zielgruppen. Hier können zukünftig engere Kooperationen zwischen verschiedenen Standorten angebahnt und in gemeinsamen Projekten perspektivisch sichtbar werden.

In Erinnerung wird den Teilnehmenden der Herbsttagung vor allem das besondere Rahmenprogramm rund um die intensiven Vorträge, Workshops und Diskussionen bleiben. Mit viel Herzblut bot Karin Richter mit ihrem Team ein vielfältiges Erleben der Herbsttagung. Alle staunten über die musikalische Untermalung, kulinarischen Genüsse, spielerische Gestaltung sowie kulturelle und historische Führungen, die in Halle geboten wurden. So erweckte das Arbeitstreffen an vielerlei Stellen den Charakter einer Studienreise. Insofern steht am Ende ein besonderer Dank für eine eindrucksvolle Ausgestaltung der Herbsttagung in Halle an der Saale.

Franziska Strübbe, Universität Münster
Email: struebbe@uni-muenster.de

Tim Lutz, Rheinland-Pfälzische
Technische Universität, Landau
Email: tim.lutz@rptu.de

Katja Lengnink, Justus-Liebig-Universität Gießen
Email: katja.lengnink@math.uni-giessen.de