

## Herbsttagung des GDM Arbeitskreises „Mathematikdidaktik und Mathematikunterricht in Österreich“

*Datum und Zeit:* Do, 15.11., 10.00 Uhr bis Fr, 16.11.2018, 12.30 Uhr  
*Ort:* BR5 und BR6, Universität Linz (die Räume befinden sich direkt über der Mensa; im Gebäude Nr. 11 unter dem Link <https://www.jku.at/campus/der-jku-campus/campusplan/> )

### Programm Donnerstag, 15.11.

	10.00 Uhr:	Eröffnung, Begrüßung
Forschung Primarstufe	10.30 Uhr:	<i>Monika Musilek, PH Wien; Anita Summer, KPH Wien/Krems; Evelyn Süß-Stepancik, PH NÖ</i> (Fach-)Sprachliche Kompetenzen von Primarstufenstudierenden in Mathematik
	10.50 Uhr:	<i>Christina Konrad, Pädagogische Hochschule der Diözese Linz</i> Finger – einzigartiges didaktische Arbeitsmittel im mathematischen Erstunterricht
Dissertations- Vorhaben 1	11.10 Uhr:	<i>Gregor Milicic, Universität Salzburg</i> Lösungsalgorithmen für Variationsungleichungen und gekoppelte Systeme im Wissenstransfer zwischen Forschung und Schule
	11.30 Uhr:	<i>Edith Lindenbauer, PH Oberösterreich</i> Dynamische Arbeitsblätter im Kontext von SchülerInnenvorstellungen zu funktionalen Abhängigkeiten in der Sekundarstufe 1
	12.00 Uhr:	Mittagessen
Dissertations- vorhaben 2	14.00 Uhr:	<i>Helmut Hofbauer, Linz</i> Vergleich der Kompetenzen und Einstellungen von LehrerInnen an Neuen Mittelschulen und Gymnasien
	14.20 Uhr:	<i>Marion Zöggeler, Universität Salzburg</i> Mathematische Kompetenzen (Lernstanderhebung) und Raumvorstellung bei zweitemestrigem Lehramt-Mathematik-Studierenden
	14.40 Uhr:	Pause
Schwerpunktthema	15.00 Uhr:	<i>Florian Stampfer, Universität Innsbruck</i> <b>Schwerpunktthema:</b> Konzeption der Proseminare zu den Vorlesungen Didaktik der Mathematik 1 und 2 im Verbund LehrerInnenbildung West
	15.20 Uhr:	<b>Schwerpunktthema (StEOP)</b> <i>Lucia Del Chicca, Sandra Reichenberger, JKU Linz</i> StEOP Mathematik Lehramtsstudium Linz: Konzeption-Inhalte-Erfahrungen
Forschung	15.40 Uhr	<i>Christian Dorner, Universität Graz</i> <i>Astrid Anger, Universität Graz</i> AmadEUs – Analyse mathematikdidaktischer Elemente in Unterrichtssituationen
	16.00 Uhr:	Pause

	16.20 Uhr – 18.00 Uhr:	Berichte aus den einzelnen Institutionen
	19.00 Uhr:	Gemeinsames Abendessen im Josefs (Altstadt Linz) Details dazu direkt bei der Tagung

### Programm Freitag, 16.11.

	09.00 Uhr:	Begrüßung
Reifeprüfung	9.15 Uhr:	<i>Eva Sattelberger, Gritt Steinlechner, Bildungsministerium</i> Aktuelle Entwicklungen in Bezug auf die Standardisierte Reife- und Diplomprüfung
Schwerpunktthema	10.00 Uhr:	<i>Diskussion im Plenum</i> <b>Schwerpunktthema:</b> Die Bachelorarbeit in den neuen Curricula unserer Cluster Rahmenbedingungen, Fachwissenschaft/Didaktik, Betreuung, Ablauf, Umfang, Bewertung, ...
	10.50 Uhr	Pause
LehrerInnenfortbildung	11.10 Uhr:	<i>Robert Weinhandl, JKU Linz, School of Education</i> Lehrer/innen-Weiterbildung für die Anwendung der Flipped-Classroom-Methode im Mathematikunterricht in der Sekundarstufe
	11.30 Uhr:	<i>Elisabeth Stipsits, PH Burgenland</i> Nachhaltige Transferwirkung von Lehrerfortbildung im Kontext kooperativer Unterrichtsentwicklung in Mathematik Sekundarstufe I
	11.50 Uhr- 12.30 Uhr	Aktuelles Abschluss der Tagung (Termine, ...)

Programmplanung und Tagesorganisation:  
Günter Maresch (Universität Salzburg)  
Edith Lindenbauer (PH Oberösterreich)

## **Abstracts zu den Vorträgen der Tagung** (in alphabetischer Reihenfolge):

*Lucia Del Chicca, Sandra Reichenberger, JKU Linz*

### **STEOP Mathematik Lehramtsstudium Linz: Konzeption-Inhalte-Erfahrungen**

Der neue Studienplan für das Lehramtsstudium Mathematik enthält eine Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP), die durch die Lehrveranstaltung „Einführung in das Mathematikstudium und dessen Umfeld“ abgedeckt wird. In diesem Vortrag werden wir über die Konzeption und Entwicklung dieser neuen Lehrveranstaltung berichten. Wir werden die konkreten Inhalte und die Struktur der Veranstaltung präsentieren. Zum Schluss werden wir über unsere Erfahrungen und Feedback der Studierenden die aus den Studienjahren 2016/2017 und 2017/2018.

*Christian Dorner, Universität Graz*

*Astrid Anger, Universität Graz*

### **AmadEUs – Analyse mathematikdidaktischer Elemente in Unterrichtssituationen**

Ein Ziel des Projekts AmadEUs ist die forschungsbasierte und praxisorientierte Entwicklung von Video-Vignetten für die Entwicklung mathematikdidaktischer Kompetenzen angehender Lehrkräfte. Im Fokus der Forschung steht das mathematikdidaktische Handeln und seine Auswirkungen in konkreten Unterrichtssituationen.

Im Rahmen universitärer Seminare planen Studierende Unterrichtssequenzen, die sie an Schüler/innengruppen aus den Kooperationsschulen in einem Mathe-Labor erproben. Diese Unterrichtseinheiten werden gefilmt. Schüler/innen, Studierende und Wissenschaftler/innen sind sowohl bei der Auswahl bedeutsamer Szenen als auch bei der Analyse dieser beteiligt.

Im Vortrag werden zu Beginn das Projekt und seine Methodik vorgestellt, im Anschluss werden Video-Vignetten aus dem Bereich der Sekundarstufe gezeigt und erste Ergebnisse vorgestellt.

AmadEUs ist ein Projekt durchgeführt im Rahmen des Förderprogramms Sparkling Science, gefördert vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.

*Helmut Hofbauer, Linz*

### **Vergleich der Kompetenzen und Einstellungen von Mathematiklehrkräften in der AHS-Unterstufe und NMS mit unterschiedlichen Abschlüssen am Hochschulstandort Linz**

In meiner Dissertation wurden die Auswirkungen unterschiedlicher Studienabschlüsse aufgrund der Studienwahl (Johannes-Kepler-Universität bzw. Pädagogische Hochschule) hinsichtlich der Kompetenzen und Einstellungen von Mathematiklehrkräften untersucht. Die hierbei auftretenden positiven und negativen Aspekte hinsichtlich der Fachwissenschaften, Fachdidaktik und Pädagogik wurden in Vorschläge zu einer Verbesserung des Curriculums übergeführt. Der inhaltliche Fokus lag auf dem Handlungsbereich Argumentieren und Begründen bezogen auf den Inhaltsbereich Geometrische Figuren und Körper.

Die Dissertation ist in zwei Teile untergliedert. Im ersten Teil wird der aktuelle Forschungsstand betreffend des Untersuchungsgegenstandes erläutert. Der zweite Teil befasst sich mit der empirischen qualitativen Querschnittsuntersuchung von 21 Lehrkräften mit einer Berufserfahrung zwischen 8 und 21 Jahren sowie vier Experteninterviews, wobei eine Expertin sowohl die Ausbildung an der Pädagogischen Hochschule und an der Johannes-Kepler-Universität abschloss und die restlichen drei Experten Lehrveranstaltungsleiter an der

Pädagogischen Hochschule und an der Johannes-Kepler-Universität sind bzw. waren. Aus diesen Interviews können auch Verbesserungsvorschläge für das nun gemeinsame Studium abgeleitet werden.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass aufgrund der Defizite seitens der Schulkinder und der Lehrkräfte, sowohl der Inhaltsbereich Geometrie als auch der Handlungsbereich Argumentieren und Begründen in der Ausbildung besser gelehrt werden sollte, wobei sich dies insbesondere auf fachdidaktische und schulmathematische Lehrveranstaltungen bezieht. Zudem sollten Lehrveranstaltungsleiter neben ihrer Lehrtätigkeit an der Universität auch in einer Schule unterrichten und die Schulpraxis der Studierenden sollte erhöht werden.

*Christina Konrad, Pädagogische Hochschule der Diözese Linz*

### **Finger – einzigartiges didaktische Arbeitsmittel im mathematischen Erstunterricht**

Ziel des mathematischen Erstunterrichts ist die Erarbeitung und Verinnerlichung numerischer und arithmetischer Informationen, die die Grundlage des flexiblen mathematischen Denkens bilden. Die bedeutende Rolle der Handlung mit konkreten Materialien als Bedingung für mentales Operieren wird im österreichischen Lehrplan für Volksschulen betont und ist im heutigen Mathematikunterricht allgemein akzeptiert. Dabei gibt es mehr und weniger gut geeignete didaktische Arbeitsmittel, die den Aufbau von numerischen sowie arithmetischen Kompetenzen fördern. Auf Basis fachdidaktischer Überlegungen können Kriterien für die Auswahl didaktischer Arbeitsmittel abgeleitet und Vor- und Nachteile bestimmter Arbeitsmittel und deren Einsetzbarkeit diskutiert werden. Bei einer genauen Analyse des didaktischen Arbeitsmittels „Finger“ im Vergleich zu anderen häufigen Arbeitsmitteln (Rechenrahmen, Cuisenaire-Stäbe, Zehnerfeld mit Plättchen oder Würfeln) wird dessen Mehrwert im mathematischen Erstunterricht in Bezug auf Ökologie, Ökonomie, Organisationsaufwand und die Erarbeitung mathematischer Konzepte deutlich. Insbesondere die multimodale Aufnahme numerischer und arithmetischer Informationen mit Hilfe der Finger, die als körpereigenes Arbeitsmittel auch das Wahrnehmen von Zahlen und Operationen auf Basis senso-motorischer Erfahrungen ermöglichen, befürwortet unter Berücksichtigung einer adäquaten, didaktisch reflektierten Handhabung den Einsatz der Finger als didaktisches Arbeitsmittel in der mathematischen Früherziehung sowie im mathematischen Erstunterricht.

*Edith Lindenbauer, PH Oberösterreich*

### **Dynamische Arbeitsblätter im Kontext von SchülerInnenvorstellungen zu funktionalen Abhängigkeiten in der Sekundarstufe 1**

In der Literatur werden vielfältige Schwierigkeiten von SchülerInnen beim Arbeiten mit Funktionen angeführt. Die Verwendung von dynamischer Mathematiksoftware bietet durch die interaktiven Darstellungen die Möglichkeit, die Entwicklung funktionalen Denkens zu fördern. Es stellt sich die Frage, welchen Einfluss technologiebasierte Materialien auf die individuellen Vorstellungen von SchülerInnen der Sekundarstufe 1 haben. Folgende Aspekte stehen im Zentrum des Forschungsinteresses und werden im Rahmen einer qualitativen Studie näher beleuchtet: Welche Vorstellungen haben SchülerInnen der Sekundarstufe 1 im Zusammenhang mit funktionalen Abhängigkeiten? Wie können dynamische Materialien gestaltet werden, um SchülerInnen zu unterstützen, geeignete Vorstellungen zu diesem Thema zu entwickeln? Welchen Einfluss haben dynamische Materialien auf die

Vorstellungen von SchülerInnen? In diesem Vortrag werden dynamische Arbeitsblätter, das Forschungsdesign sowie ausgewählte Ergebnisse präsentiert.

*Gregor Milicic, Universität Salzburg*

### **Lösungsalgorithmen für Variationsungleichungen und gekoppelte Systeme im Wissenstransfer zwischen Forschung und Schule**

Es werden die Forschungsergebnisse der gleichnamigen, im Rahmen des Sparkling Science Projektes „EMMA – Experimentieren mit mathematischen Algorithmen“ angefertigten Dissertation vorgestellt. Neben der mathematischen Forschung auf den Gebieten Variationsungleichungen für Hindernisprobleme und Reaktions-Diffusionssysteme aus der Biophysik stand der Wissenstransfer und die Bearbeitung dieser Forschungsthemen gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern im Mittelpunkt der Dissertation. Charakteristische Merkmale der Numerik werden aus methodischer Sicht bei iterativen Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und Zeitschrittverfahren für Differentialgleichungen aufgezeigt und anhand von prototypischen Aufgabenstellungen veranschaulicht. Fundamentale Ideen, die mit Inhalten der vorgestellten Themen der Numerik veranschaulicht werden können, sowie sich anbietende Methoden, Unterrichtsformen und während des Projektes gemachte Erfahrungen werden ebenfalls im Vortrag angeführt.

*Monika Musilek, PH Wien*

*Anita Summer, KPH Wien/Krems*

*Evelyn Süß-Stepancik, PH NÖ*

### **(Fach-)Sprachliche Kompetenzen von Primarstufenstudierenden in Mathematik**

Sprache ist für den schulischen Erfolg und den Erwerb mathematischer Grundbildung unabdingbar. Dabei wird im Mathematikunterricht Sprache nicht nur produktiv und rezeptiv gebraucht, sondern ist insbesondere auch Denkmittel in Wissenskonstruktionsprozessen (Vygotskij, 2002). Damit ist Sprachbildung ein wesentliches Aufgabenfeld für Lehrpersonen. Schütte (2009) stellt hier für den Mathematikunterricht der Primarstufe Defizite fest. Daher wurde im Rahmen einer institutionsübergreifenden Zusammenarbeit (KPH, PH NÖ, PH Wien) der Fachgruppe Mathematik im Sommer 2016 ein Forschungsprojekt, bezogen auf fachsprachliche Kompetenzen von Studierenden für das Lehramt Primarstufe, gestartet.

Die dem Projekt zugrundeliegende Forschungsfrage lautet: Wie verändern sich die (fach-) sprachlichen Kompetenzen von Primarstufenstudierenden aufgrund von fachmathematischen bzw. fachdidaktischen Lehrveranstaltungen?

Mittels eines Erhebungsinstruments (z.B. Aufgabenstellungen zur Addition, Entdeckerpäckchen, Subtraktion) werden bei den Bachelorstudierenden zu Studienbeginn (Oktober 2017) und ein Jahr später (Oktober 2018) die (fach-) sprachlichen Kompetenzen sowie deren Veränderung untersucht. Bei der Stichprobe handelt es sich um die Gesamtkohorte der drei Hochschulen ( $n \approx 450$ ). Das methodische Vorgehen und relevante Ergebnisse der ersten Erhebung werden vorgestellt.

*Eva Sattelberger, Gritt Steinlecher, BMBWF*

### **Kompetenzorientierte standardisierte Reifeprüfung in Mathematik**

Aktuelle Entwicklungen in Bezug auf die Standardisierte Reife- und Diplomprüfung

*Florian Stampfer, Universität Innsbruck*

### **Konzeption der Proseminare zu den Vorlesungen Didaktik der Mathematik 1 und 2 im Verbund LehrerInnenbildung West**

Im Anschluss an die fachlichen Module Lineare Algebra, Algebra und diskrete Mathematik, Analysis 1, Stochastik und Geometrie bilden die beiden Vorlesungen Didaktik der Mathematik 1 und 2 im Curriculum des Verbunds LehrerInnenbildung West den zentralen Teil der fachdidaktischen Ausbildung vor dem Fachpraktikum im siebten Semester. In den begleitenden Proseminaren sollen die Studierenden durch gezielte Arbeitsaufträge fachdidaktische Kompetenz erlangen. In Anlehnung an die Konzeption fachdidaktischen Wissens im Projekt COACTIV wurden in Studienjahren 2016/17 und 2017/18 gezielt Arbeitsaufträge in den Bereichen Erklärungswissen, Wissen über das mathematische Denken von SchülerInnen und Wissen über mathematische Aufgaben gestellt.

Im Vortrag wird ausgehend von den theoretischen Grundlagen der COACTIV-Studie, die Konzeption der Proseminare Didaktik der Mathematik 1 und 2 vorgestellt. Dabei werden ausgewählte Arbeitsaufträge vorgestellt, aber auch die Möglichkeit der Umsetzung solcher Arbeitsaufträge in der Leistungsfeststellung diskutiert.

*Elisabeth Stipsits, PH Burgenland*

### **Nachhaltige Transferwirkung von Lehrerfortbildung im Kontext kooperativer Unterrichtsentwicklung in Mathematik Sekundarstufe I**

Ziel in dieser Dissertation ist die Förderung der nachhaltigen Implementierung der Bildungsstandards und Professionalisierung der Lehrpersonen in Mathematik SEK I durch die nachhaltige Transferwirkung eines entwickelten multifunktionalen Fortbildungsdesigns. Hierzu erfolgt die Koppelung von kollegialer Fortbildung mit Online-Begleitung und mit einem konzertierten Begleitprozess des Fachteams durch Lesson & Learning Studies im Mathematikunterricht. Die Nutzung und Anwendung der Fortbildungsinhalte und die damit verbundene Kompetenzgenese von Lehrpersonen sowie fördernde als auch hemmende Gelingensfaktoren des Transfers an den Schulstandorten werden mittels Mix-Methods-Forschung mit folgender Leitfrage untersucht: „Inwiefern kann kollegiale Fortbildung für Lehrer/innen mit Online-Begleitung die Implementierung der Bildungsstandards im Mathematikunterricht über kooperative Unterrichtsentwicklung in Neuen Mittelschulen nachhaltig unterstützen und fördern?“

Die ersten Teilergebnisse der Untersuchung ergeben anhand eines entwickelten Angebot-Nutzung-Kompetenzmodells einen hohen signifikanten Wissenszuwachs bei den Lehrpersonen hinsichtlich fachdidaktisches Wissen und erweiterte Handlungskompetenz bei der Gestaltung eines kompetenzorientierten Unterrichts in den online-begleitenden als auch mit Lesson & Learning Studies begleitenden Gruppen. Weitere Erkenntnisse konnten in einer Übertragung der Fortbildungsinhalte in den Mathematikunterricht und in die Fachgruppe am Schulstandort auf unterschiedlichen Transferstufen festgestellt werden. Die Fortbildungsinhalte unterstützen die Lehrpersonen sowohl bei der Unterrichtsplanung als auch -durchführung von differenzierenden Lernsettings und fördern die individuelle Professionserweiterung hinsichtlich Umsetzung der Bildungsstandards während und nach der Fortbildung.

*Robert Weinhandl, JKU Linz, School of Education*

### **Lehrer/innen-Weiterbildung für die Anwendung der Flipped-Classroom-Methode im Mathematikunterricht in der Sekundarstufe**

Basierend auf Experten-Interviews, Interviews mit Lehrer/innen der Sekundarstufe sowie dem Anwenden eines Lerndesigns soll erforscht werden, welche Rahmenbedingungen vonnöten sind, so dass Lehrer/innen an Weiterbildungen aktiv teilnehmen und sodann eine neue Form des Lernens und Lehrens auch anwenden. Hierbei kommt es zu einer „Dreiteilung“ der Untersuchungsschritte: Vorarbeit zur Weiterbildung - Durchführung der Weiterbildung - Unterstützung bei der Anwendung im Schulalltag.

Die erhobenen Daten (Interviews, schriftliches Feedback, Beobachtungen) werden entsprechend der GT sowie dem DBR-Ansatz untersucht. Im Moment wurden erste Experten-Interviews [8] durchgeführt und diese entsprechend der GT ausgewertet. Ebenso wurde eine digitale Lernumgebung für die Lehrer/innen-Weiterbildung zur FC-Methode erstellt, welche im Moment mit Lehrer/innen der Sekundarstufe pilotiert wird.

Gegen Ende des Sommersemesters werden weitere Experten-Interviews geführt werden und im WS 2018/19 wird die digitale Lernumgebung im Zuge der Lehrer/innen-Weiterbildung an der PH-NÖ angewendet werden.

*Marion Zöggeler, Universität Salzburg*

### **Mathematische Kompetenzen (Lernstanderhebung) und Raumvorstellung bei zweitemestrigen Lehramt-Mathematik-Studierenden**

Das Dissertationsvorhaben befasst sich mit dem Zusammenhang zwischen dem Raumvorstellungsvermögen und dem mathematischen und physikalischen Denken. Es wird ein kompakter Überblick über die geschichtliche Genese der Forschung gegeben. Unter anderem aufgrund der enormen Entwicklung der medizinisch-neurologischen Möglichkeiten in den jüngsten Jahren, kann die Forschung zum Raumvorstellungsvermögen heute mit zahlreichen neuartigen Methoden neue Zusammenhänge, Querverbindungen und Erkenntnisse gewinnen. Zahlreiche jüngste internationale Studien erkennen die Raumvorstellung (weiterhin bzw. erneut) als eine fundamentale Schlüsselkompetenz aufgrund des positiven Einflusses auf mannigfaltige Bereiche des logisch-technisch-mathematisch-physikalischen Denkens und Lernens (siehe internationale Studien zu STEM bzw. STEAM).

Im Rahmen des Dissertationsprojektes wird zu diesem Themenfeld eine empirische Studie bei ca. 50 Studierenden des Lehramtsstudiums in Mathematik im 2. und im 6. Semester an der Universität in Salzburg durchgeführt. Erste Ergebnisse der Studie (Erhebung im 2. Semester) werden vorgestellt.