

## Arbeitskreis Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich

Schladming, 12.–13. 11. 2015

---

Evelyn Süß-Stepancik

Die Herbsttagung des Arbeitskreises „Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich“ fand 2015 von 12. 11. bis 13. 11. statt und wurde von Dr. Evelyn Süß-Stepancik (Dozentin an der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich) organisiert.

Die Themen der Herbsttagung umfassten Neuerungen und zukünftige Entwicklungen des Arbeitskreises sowie die Präsentationen von Dissertations- und Forschungsprojekten zur Primar- und Sekundarstufe in Österreich.

Am Donnerstag, den 12. 11. 2015, eröffnete das neue SprecherInnen-Team des Arbeitskreises (1. Sprecherin Evelyn Süß-Stepancik und 2. Sprecher Markus Hohenwarter, Johannes Kepler Universität Linz) die Tagung. Es wurden einige aktuelle Dissertationsprojekte an den Universitäten Linz, Graz und Wien vorgestellt und diskutiert.

Den Anfang machte Edith Lindenbauer (Uni Linz) mit dem Thema „Mathematikunterricht mit Technologieeinsatz zur Unterstützung des funktionalen Denkens in der Sekundarstufe 1“. Hierbei geht es um den Umgang mit den für die Mathematik typischen funktionalen Abhängigkeiten. In der Literatur werden vielfältige Schwierigkeiten von SchülerInnen beim Arbeiten mit Funktionen angeführt. Die Verwendung von dynamischer Mathematiksoftware wie GeoGebra bietet durch die interaktiven Darstellungen die Möglichkeit, die Entwicklung funktionalen Denkens zu fördern. Folgende Aspekte stehen im Zentrum dieses Dissertationsprojektes und werden mit Hilfe einer qualitativen Studie näher beleuchtet: Welche Vorstellungen haben SchülerInnen der Sekundarstufe 1 im Zusammenhang mit funktionalem Denken? 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 der Sekundarstufe 1? In diesem Vortrag wurden konkrete dynamische Arbeitsblätter präsentiert und ein Einblick in das Forschungsdesign der entsprechenden Untersuchung gegeben.

Danach stellte Barbara Kimeswenger (Uni Linz) ihr Dissertationsprojekt „Qualitätsaspekte dynamischer Materialien für den Mathematikunterricht“ vor. Wie hinlänglich bekannt, können mit der dynamischen Mathematiksoftware GeoGebra dynamische Materialien für den Mathematikunterricht erstellt werden. Auf der Plattform GeoGebraTube ([www.geogebraTube.org](http://www.geogebraTube.org)) können sie hochgeladen, bearbeitet und auch in Sammlungen organisiert werden. Mittlerweile befinden sich mehr als 290 000 öffentlich sichtbare Materialien (Stand: November 2015) auf dieser Plattform. Jedoch wird das Suchen von „guten“ Materialien gerade durch diese Fülle an Ressourcen erschwert. Um nicht nur Quantität, sondern auch Qualität auf dieser Plattform zu sichern, beschäftigt sich dieses Dissertationsprojekt mit eben dieser Thematik. ExpertInneninterviews sollen Aufschluss darüber geben, welche Kriterien aus ihrer Sicht maßgeblich für die Qualität dynamischer Materialien für den Mathematikunterricht sind. Im Rahmen des Dissertationsprojektes soll zudem ein Konzept eines neuen Bewertungssystems auf der Plattform GeoGebraTube entwickelt werden, womit das Suchen von „guten“ Unterrichtsmaterialien erleichtert werden soll.

Im Anschluss daran stellte Christian Dorner (Uni Wien) sein Dissertationsprojekt „Schulrelevante Aspekte der Finanzmathematik“ vor, in dem er der Frage nachgeht: „Welche finanzmathematischen Themen kommen für den Mathematikunterricht überhaupt in Frage?“ Es gibt bereits Arbeiten, die die Verbindung von Finanzmathematik und Mathematikunterricht thematisieren. Die

Legitimierung der bisher gewählten Inhalte erfolgt aufgrund der Aktualität, Zugehörigkeit zur Allgemeinbildung, Anwendungsorientierung, ... Die aus den einzelnen Arbeiten entstandene Ansammlung an Ideen und Stoffgebieten aus der Finanzmathematik wirkt insgesamt isoliert und unzusammenhängend. Ein Zugang über *fundamentale Ideen* (im Vortrag *zentrale Ideen* genannt) soll die Verwendung bestimmter finanzmathematischer Themen für den Unterricht aus dem Fach heraus rechtfertigen. Das Auffinden solcher Ideen erfolgt über einen qualitativen Zugang: Anhand von ExpertenInneninterviews werden zentrale Ideen der Finanzmathematik gewonnen. Zwei zentrale Ideen „Verwenden von Stochastik im Kontext Finanzmathematik“ und „Zeitwert des Geldes“ wurden im Vortrag näher vorgestellt.

Abgerundet wurde dieser erste Tagungsschwerpunkt durch die bereits abgeschlossene Dissertation von Klaudia Singer (Uni Graz), die die Auswirkungen der neuen Reifeprüfung Mathematik auf den Unterricht erforschte. Ihre österreichweite empirische Querschnittsuntersuchung in der Implementierungsphase der neuen Reifeprüfung lässt den Schluss zu, dass die Mathematik-Lehrkräfte der AHS-Oberstufe durch die neue Form der Reifeprüfung wenig Qualitätsverbesserung im Sinne der Ziele der Reform erkennen können. In Zusammenhang mit dem Aufbau längerfristig verfügbarer mathematischer Kompetenzen sind die Bereiche Diagnostik und Assessment im Klassenzimmer in Verbindung mit dem Einsatz geeigneter Aufgabenstellungen von elementarer Bedeutung. Einige Ergebnisse der eingangs genannten Untersuchung belegen einmal mehr, dass es für eine gute Unterrichtsentwicklung nicht reicht, den Lehrpersonen Konzepte zu präsentieren. Die Lehrkräfte müssen die Gelegenheiten und die Chance erhalten, diese über einen längeren Zeitraum individuell umzusetzen, zu erproben und zu adaptieren und ihre Arbeit zu reflektieren. Dazu bedarf es jedoch einer geeigneten Begleitung und der Bereitstellung passender Strukturen und Materialien.

Beendet wurde dieser erste Tag von Jürgen Maaß und Markus Hohenwarter mit der Vorstellung der neuen Promotionsordnung für Fachdidaktik Mathematik an der Johannes Kepler Universität Linz und Berichten einiger pädagogischer Hochschulen und Universitäten.

Am Freitag wurde die Tagung mit weiteren Mitteilungen der pädagogischen Hochschulen und Universitäten fortgesetzt. Zentraler Aspekt der Berichte war zumeist die in Österreich neue Ausbildung der Sekundarstufenlehrkräfte. Erstmals wird das Lehramtsstudium für die gesamte Sekundarstufe in Österreich in Verbänden zwischen Universitäten und pädagogischen Hochschulen durchge-

führt. Dieses gemeinsame Vorhaben wird je nach Region bereits angeboten oder startet mit dem kommenden Studienjahr.

Interessante Eindrücke brachte auch Beatrix Hauer (Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz) von der 4. Herbsttagung „Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen“ in das Treffen des österreichischen Arbeitskreises ein.

Der weitere Vormittag war zu einem Großteil dem Mathematikunterricht der Primarstufe gewidmet. Brigitte Makl-Freund (Pädagogische Hochschule Niederösterreich) referierte über das Forschungsprojekt „NÖbegabt5-7“. Dieses Projekt, das in Kooperation mit der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster erfolgt, setzt sich mit Fragestellungen zum Aufspüren von Indikatoren, die auf mathematische Potenziale bei Kindern im Alter von fünf bis sieben Jahren verweisen, auseinander und berücksichtigt die komplexe Transition vom Kindergarten in die Volksschule sowie die Entwicklung von qualifizierenden Elementen für PädagogInnen. Die theoretischen Ausgangspositionen lassen sich im Wesentlichen auf das von Fuchs, Käpnick und Talhoff entwickelte Modell festmachen. Eingebettet darin soll gezielt mittels Indikatoraufgaben Auskunft über Begabungslagen und Entwicklungsfortschritte gegeben werden. Diagnose ist hier als ein feinfühligere theoriebasierter Prozess aufgefasst, der Merkmale zu identifizieren vermag, die im theoretischen Konstrukt eine Rolle spielen. Das Projekt ist als Felduntersuchung im Paneldesign über drei Jahre angelegt und startete 2014 an 17 repräsentativen Kindergartenstandorten in NÖ sowie punktuell in Münster.

Maria Fast setzte fort mit ihrem Dissertationsthema „Wie Kinder addieren und subtrahieren. Längsschnittliche Analysen in der Volksschule“. Die Studie geht der Frage nach, wie Schülerinnen und Schüler von der zweiten bis zur vierten Schulstufe Additionen und Subtraktionen zwei- und mehrstelliger Zahlen lösen. In einer Längsschnittstudie (Panelstudie;  $N = 44$ ) mit sechs Erhebungszeitpunkten wurden Lösungswege und Lösungsquoten erhoben und ausgewertet. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass fast alle Entwicklungsverläufe in denselben Ausprägungen bleiben. Schülerinnen und Schüler scheinen ein bestimmtes Verständnis von Zahlen und den damit zusammenhängenden Lösungsmethoden zu haben, das sie über Jahre beibehalten. Die niedrigsten Lösungsquoten und die unsichersten Konzepte treten bei Schülerinnen und Schülern auf, welche ausschließlich in die einzelnen Stellenwerte zerlegen und diese verknüpfen. Erfassen die Kinder hingegen Zahlen als Ganzes und rechnen dadurch

schrittweise bzw. praktizieren Ableitungsstrategien, reduzieren sich die Stellenwertfehler und die Lösungsquote steigt.

Michael Gaidoschek (Universität Klagenfurt/Pädagogische Hochschule Kärnten) schloss den Themenkreis mit einer aktuellen Studie zum Arithmetikunterricht im 1. Schuljahr (vgl. Gaidoschik, Fellmann & Guggenbichler, in Begutachtung). Erfasst wurden die Klassen von acht Lehrkräften, die an einer Fortbildungsreihe teilgenommen hatten; vier davon wurden während des Schuljahres regelmäßig von einer erfahrenen Lehrkraft besucht. Alle acht Lehrkräfte haben der Fortbildung gemäß einen klaren Fokus auf das Erarbeiten von Ableitungsstrategien gelegt. Tendenziell scheinen die begleiteten Lehrkräfte der Festigung von Strategien mehr Aufmerksamkeit gewidmet zu haben. Bei den Kindern zeigen sich zwischen den Klassen markante Unterschiede in der Häufigkeit zählenden Rechnens. In den begleiteten Klassen wurde seltener auf Zählstrategien zurückgegriffen. In *allen acht* Klassen war zählendes Rechnen deutlich seltener, als dies in einer älteren Studie für ErstklässlerInnen erhoben wurde, deren Unterricht *nicht* auf Ableitungsstrategien fokussierte.

Mit einem erneuten inhaltlichen Wechsel zur Sekundarstufe 1 schloss Ann Cathrice George (bifie Salzburg) mit ihrem Beitrag „Geschlechterunterschiede in mathematischen Sub-Kompetenzen“ das inhaltlich reichhaltige Programm der Herbsttagung ab. Sie legte dar, dass Large-Scale Daten neben dem Bildungsmonitoring auch für Detailanalysen über Kompetenzen genutzt werden können. Empirisch spiegelt sich dies in Modellen wieder, die – anders als die üblichen Modelle – direkt auf dem zugrundeliegenden Kompetenzmo-

dell aufbauen. Die Messung mathematischer Fähigkeiten in Large-Scale Studien wie TIMSS oder BIST basiert auf einer theoretischen Klassifizierung in eine Inhalts-, eine Prozess- und eine Anforderungsdimension. Die empirische Auswertung erfolgt allerdings unabhängig in der Inhalts- und in der Prozessdimension. Alternativ schlagen sie und andere eine Auswertung (mit CDMs) auf den Knoten zwischen inhaltlichen und kognitiven Subkompetenzen vor. Diese Methodik spiegelt das theoretische Kompetenzmodell wieder und erlaubt einen direkten Vergleich zwischen den Kompetenzknoten. Basierend darauf sind weitere Analysen wie beispielsweise die Bestimmung von Geschlechterdifferenzen in den Knoten möglich.

Zum Ende der Tagung wurden unter Allfälligem auch Programmpunkte für zukünftige Arbeitskreistreffen (z. B. Strategien des AK, Erfahrungsaustausch, Fortbildungen) beschlossen und ein Beitrag zu den Erinnerungen an die Gründung des österreichischen Arbeitskreises für das Jubiläumshft der GDM diskutiert.

Zu guter Letzt sei noch auf die neue Webseite des GDM-AK „Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich“ verwiesen. Sie erfuhr einen Relaunch an der Johannes Kepler Universität Linz (<http://www.jku.at/gdm-ak>), nachdem auf der 49. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Basel die beiden Sprecherinnen Edith Schneider (acht Jahre 1. Sprecherin) und Susanne Eisner (vier Jahre 2. Sprecherin) ihre Funktionen zurückgelegt hatten und das neue SprecherInnen-Team gewählt wurde.

Evelyn Süß-Stepancik, Pädagogische Hochschule für Niederösterreich, Mühlgasse 67, 2500 Baden, Österreich, Email: [evelyn.stepancik@ph-noe.ac.at](mailto:evelyn.stepancik@ph-noe.ac.at)