

# Arbeitskreis Psychologie und Mathematikdidaktik

Rauischholzhausen, Oktober 2010

Roland Rink

Wie in jedem Jahr treffen sich Mathematikdidaktikerinnen und -didaktiker aus dem ganzen Bundesgebiet im „Schloss Rauischholzhausen“, dem Tagungshotel der Universität Gießen, um aktuelle psychologisch-fachdidaktische Themen zu diskutieren und fachliche und private Kontakte zu pflegen. Dabei kamen auch in diesem Herbst wieder Vertreterinnen und Vertreter aller Schulstufen, von der Vorschulpädagogik bis zur fachdidaktischen Hochschulbildung zusammen, eine Bereicherung für die Diskussionen, die daran erinnern, mal wieder über den „Tellerrand“ hinaus zu schauen.

Wie durch den Titel des Arbeitskreises deutlich wird, sehen wir die Psychologie als wichtige Bezugsdisziplin an und waren daher sehr froh, dass auch Vertreter und Vertreterinnen dieser Fachrichtung an der Tagung teilgenommen haben und durch ihre „psychologische“ Sicht auf mathematikdidaktische Themen einen Blick von außen auf die Themen ergänzten.

Über ihre aktuellen Forschungsprojekten referierten in diesem Jahr:

- Melanie Huth von der Goethe Universität Frankfurt,
- Lars Holzäpfel und Carola Bernack von der PH Freiburg,
- Stefanie Rach vom IPN in Kiel und
- Linnart Ebel und Fabian Labahn von der Leuphana Universität Lüneburg.

Frau Huth sprach über mathematische Kindergespräche, insbesondere das Zusammenspiel von Gestik und Lautsprache beim Ausdruck mathematischer Ideen.

Die theoretische Rahmung des Forschungsprojektes bildeten dabei Bezüge zur Multimodalität (vgl. Arzarello 2006) und der Semiotik (Zeichentheorie nach C. S. Peirce, vgl. u. a. Schreiber 2010) wie auch zu psychologisch geprägten Ansätzen aus der mathematischen Konzeptforschung (vgl. Vosniadou 2007).

Im Vortrag wurde von der Annahme eines komplexen Zusammenwirkens multimodaler Ausdrucksmodi (Lautsprache, Gestik, Darstellungen, Handlungen an Materialien, usw.) aus-

gegangen, die in der Auseinandersetzung von Grundschulern und Grundschulern mit mathematischen Problemen genutzt werden, um Ideen und Vorstellungen zu äußern. Insbesondere die Relation von Gestik und Lautsprache, die als integratives Sprachsystems beschrieben werden (vgl. McNeill 1992), steht im Fokus ihrer Forschungsarbeit und soll genutzt werden, um die gemeinsame Auseinandersetzung der Kinder mit dem mathematischen Arrangement analysieren zu können. In Anlehnung an die Theorie von Goldin-Meadow (2003), die Mismatches – Gestik und Lautsprache drücken zeitgleich sich nicht-überschneidende Informationen aus – als besondere Lernmöglichkeiten und Hinweise auf ein Übergangsstadium im mathematischen Lernprozess des Sprechers bzw. der Sprecherin beschreibt, wurden insbesondere diese Stellen mithilfe der semiotisch orientierten Analyse herausgearbeitet (vgl. Huth 2010). Anhand der videobasierten und transkribierten Daten, in denen Zweitklässler und Zweitklässlerinnen sich mit Problemen aus den mathematischen Bereichen Geometrie, Größen und Kombinatorik beschäftigten, wurden ausgewählte Beispiele des Projektes und das qualitative Analyseverfahren vorgestellt.

In der anschließenden Diskussion, wurde u. a. die Nutzbarkeit der Theorie der Mismatches für die Analysearbeit diskutiert.

Insgesamt stellte sich die Diskussion als sehr intensiv, tiefgreifend und konstruktiv in Bezug auf inhaltliche und theoretische Fragen zum Dissertationsprojekt dar. Es eröffneten sich einige neue Perspektiven, die es in der weiteren Arbeit zu bedenken gilt.

Lars Holzäpfel und Carola Bernack berichteten über das Projekt FORMAT – „Forschende Mathematiklehrer“: Forschungshefte als Instrument der selbstreflexiven fachlichen und fachdidaktischen Professionalisierung von Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrern.

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass ausgebildete Mathematiklehrkräfte ein eher statisches Bild von der Mathematik haben und daher oft einen eher am rezeptiven Kalkülieren orientierten Unterricht praktizieren. Die Referenten sehen eine Möglichkeit darin, bereits in der ersten Ausbildungsphase die Sicht von Lehramtsstudierenden auf die Mathematik als Disziplin und als Unterrichtsfach in Richtung eines angemessenen Bildes von Mathematik zu verändern, indem sie durch Forschungshefte gestützte, reflexive Problemlöseseminare anbieten. Diese wurden bereits mehrfach praktiziert (z.B. Lester et al. 1994, Berger 2005), jedoch ohne ihre Wirkung empirisch zu überprüfen. Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes „FORMAT“ stellen sie die Frage, welche Wirkungen durch Forschungshefte gestütztes Problemlösen auf die fachlich-reflexiven und fachdidaktischen Kompetenzen hat. Der Fokus liegt dabei auf der Veränderung des Mathematikbildes der Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

Die Intervention besteht darin, Problemlöseprozesse in Forschungsheften zu dokumentieren (dabei erleben die Studierenden sich selbst als Mathematiktreibende) und Reflexionen (sowohl über den Problemlöseprozess als auch über das eigene Mathematikbild) anzuregen. Dabei soll sich das Mathematikbild hin zu einer Sicht auf Mathematik als Prozess verändern.

Im Vortrag wurde zuerst die im letzten Jahr durchgeführte Pilotstudie mit ersten Ergebnissen vorgestellt. Den Schwerpunkt bildete dann die Weiterentwicklung der eingesetzten und bereits etablierten Fragebogenskalen aufgrund zusätzlicher qualitativer Analysen von Reflexionen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zur Veränderung des Mathematikbildes. Hierbei zeigte sich, dass die Skala „Mathematik als Prozess“ für diese Studie weiter ausdifferenziert werden kann. Deshalb wurden für die Hauptstudie Subskalen für dieses Konstrukt gebildet, die sich dort auch als konsistent erwiesen haben. Abschließend wurde die gerade durchgeführte Hauptstudie vorgestellt, die im Unterschied zur Pilotstudie in einem Kontrollgruppendesign stattfand.

In der Diskussion wurde insbesondere das Design der Hauptstudie fokussiert. Dabei konnten wichtige Aspekte reflektiert werden. Insgesamt zeigte sich die Komplexität des Projekts, und es wurde klar, dass eine Übersicht über die einzelnen Teilstudien notwendig ist, um das Gesamtvorhaben verstehen zu können. Aufgrund der großen Menge an Datenmaterial und der für die Lehramtsausbildung durchaus sehr relevanten Fragestellung wurde das Projekt als vielsprechend bewertet.

Stefanie Rach forscht derzeit am Übergang von der Schule in die Hochschule: Mathematisches Lehren und Lernen in der Studieneingangsphase.

Der Übergang von der Sekundarstufe II in das Studium ist gerade im Bereich der Mathematik mit großen Hürden verbunden. Entsprechend zeigen sich an den Hochschulen hohe Abbruchquoten in Studiengängen mit signifikanten Mathematikanteilen.

Im Vortrag wurde ein Projekt vorgestellt werden, das die Studieneingangsphase insbesondere im Hinblick auf die Qualität des mathematischen Lehrangebots und die Qualität der Nutzung dieses Lehrangebots durch die Studierenden untersucht. Dabei werden Methoden der Unterrichtsforschung für die Hochschullehre und insbesondere das Modell von Unterrichtsqualität von Reusser & Pauli (1999) zugrunde gelegt. Der Fokus wird hierbei auf die Einführung von Begriffen, insbesondere deren mentale Repräsentationen, und der Explizierung von Prozessen beim Beweisen gelegt. Das Projekt befindet sich in der Vorbereitungsphase, die Datenerhebung soll im Wintersemester 2010/11 beginnen.

In der Diskussion des Vortrages wurden neben einigen Verständnisfragen zum Projekt vor allem Herausforderungen des längsschnittlichen Designs erörtert. So ist es etwa schwierig, Studienabbrecher bei späteren Messzeitpunkten noch zu erreichen. Auch könnte das Lernangebot durch die Beobachtungen beeinflusst werden. Außerdem wurde diskutiert, was in diesem Rahmen unter mathematischer Kompetenz zu verstehen ist und welche mögliche Bedeutung das Vorwissen der Studierenden auf den Lernerfolg im ersten Semester besitzt.

Linnart Ebel und Fabian Labahn stellten ein Projekt vor, in dem es um die Bedeutung einer Förderung von Schätzkompetenz und Musterzerlegung im Kindergartenalter geht.

In dem Vortrag wurde der Frage nachgegangen, in welchem Rahmen sich die Kompetenzbereiche Schätzen und Musterzerlegung bereits im Kindergartenalter erfassen und fördern lassen. Den theoretischen Hintergrund bilden sowohl Befunde und Überlegungen aus dem mathematischen Anfangsunterricht als auch aus der differenziellen Entwicklungspsychologie, auf deren Basis die zwei Bereiche Schätzkompetenz und Teil-Ganzes-Schema als wichtige Prädiktoren von Schulleistungen im Bereich Mathematik aufgefasst werden. Diese Kompetenzen wurden im Rahmen einer Interventionsstudie im Prä- Posttestdesign mit Experimental-, Kontroll- und Wartekontrollgruppe (N=180, Alter 3;10–4;2 und 4;10–5;2 Jahre) unter Kontrolle kogniti-

ver Funktionen erhoben und systematisch gefördert. Es wurden Ergebnisse und inhaltliche Aussagekraft der Förderstudie diskutiert. In der Diskussion ergaben sich viele interessante Impulse bezüglich der praktischen Ausgestaltung und Optimierung der Förderkonzeption. Insbesondere für die Schwierigkeit der Repräsentationswechsel im Programm Zahlbeziehungen wurden viele Anregungen gegeben. Hervorzuheben sind die entstandenen hochschulübergreifenden Vernetzungen.

An dieser Stelle möchten wir uns noch einmal bei allen Vortragenden bedanken. Den Teilnehmerinnen und Teilnehmern danken wir sehr für das Interesse und die Beiträge, die die Tagung 2010 für uns alle so fruchtbar machte.

Die nächste Jahrestagung findet am 28. und 29. Oktober 2011 statt. Nähere Informationen finden Sie unter:  
[http://www2.leuphana.de/gdm\\_psychologie/](http://www2.leuphana.de/gdm_psychologie/)