

# Arbeitskreis ‚Grundschule‘

Tabarz, 9.–11. 11. 2007

Renate Rasch

Das Thema der diesjährigen Herbsttagung des Arbeitskreises Grundschule vom 9. 11. bis 11. 11. in Tabarz lautete „Entdecken, Beschreiben, Begründen im Mathematikunterricht.“ Als Referenten konnten Lisa Hefendehl-Hebecker und Tatjana Berlin (Essen), Elisabeth Rathgeb-Schnierer (Weingarten), Elke Söbbeke (Essen) und Anna Susanne Steinweg (Bamberg) gewonnen werden. Gerd Walther (Kiel) erkrankte kurzfristig, so dass er seinen Vortrag absagen musste. Es nahmen etwa 120 Personen teil, darunter Lehrerinnen und Lehrer und Vertreter/innen der zweiten Ausbildungsphase.

Zum Auftakt sprach Anna Susanne Steinweg zum Thema „Kinder auf dem Weg zur Algebra“. Im Mittelpunkt ihrer Ausführungen stand eine von Frau Steinweg initiierte Untersuchung, bei der Grundschul Kinder im Mathematikunterricht Aufgaben bearbeiteten, die zur Förderung algebraischen Denkens geeignet erscheinen. Zunächst stellte die Rednerin verschiedene Quellen vor, die Anknüpfungspunkte für das Einbeziehen einer frühen Algebra in die Grundschule liefern könnten, so verwies sie z. B. auf die Zeit der Neuen Mathematik, auf den Einsatz von Variablen im Mathematikunterricht der DDR und auf Ansätze bei Davidov (Schulbuch 1997). Die Rednerin ging dann auf ihren eigenen Ansatz ein, der u. a. davon ausgeht, dass Mathematik in der Grundschule nicht unbedingt an Geschichten festgemacht werden muss und dass es durchaus möglich ist, Argumentationen von mehr algebraischer Qualität zu entwickeln. Sie stellte im Anschluss verschiedene Aufgabentypen aus ihrer Untersuchung vor: Aufgaben, in denen Äquivalenz beurteilt werden muss ( $4898 + 3 = 4897 + 4$ ); Aufgaben, in deren Rahmen Gleichungen erfunden werden (Notiere Aufgaben, in denen nur die Zahlen 4, 3, 2, 1 vorkommen.); Zahlenrätsel oder Aufgaben, in denen Eigenschaften von Operationen wie die Kommutativität oder Distributivität eine Rolle spielen. Es sind Aufgabenstellungen, die zum „Stützigen Werden“ anregen, die die Dimension der Allgemeingültigkeit ansprechen und die Grundschul-

kinder über die Gleichheitsbeziehung nachdenken lassen. Das Fazit von Frau Steinweg: Algebraisches Denken kann mit entsprechenden Aufgaben und unter Berücksichtigung differenzierender Aspekte in der Grundschule gefördert werden. Lisa Hefendehl-Hebecker und Tatjana Berlin wendeten sich mit dem Blick der Sekundarstufe der Entwicklung der Algebra unter dem Thema „Der lange Weg zur Algebra“ zu. Frau Hefendehl-Hebecker beschrieb zunächst, was (elementare) Algebra ist, was sie leistet und ging auf historische Wurzeln ein. Sie hob hervor, dass die algebraische Formelsprache ein effizientes Darstellungsmittel ist, das das Vorstellungsvermögen entlasten kann und die operative Reichweite erhöht – dass diese Formelsprache aber gleichzeitig ein hohes Maß an Abstraktion und Allgemeinheit beansprucht, was nicht selten zu didaktischen Problemen führt. Im Rahmen des Verwendungskontextes Problemlösen ging die Rednerin nachfolgend auf die Variable als Unbekannte ein. Sie griff in diesem Zusammenhang verschiedene Aufgabenformate auf (Zahlenrätsel, Zahlenmauern) und stellte Lösungsargumentationen von Schülerinnen und Schülern vor. Die Rednerin ging auf die gegenseitige Beeinflussung von Sprache und Denken beim Argumentieren mit Unbekannten (bzw. mit Zahlbeziehungen) ein. Frau Berlin knüpfte an diese Aspekte an und stellte Aufgabenbeispiele vor, bei der die Variable als allgemeine Zahl auftritt. Diese Aufgabenstellungen wurden im Rahmen einer binationalen Studie (BRD/Russland) erprobt. Ihr Blick richtete sich bei der Präsentation der Beispiele insbesondere auf Kinder mit Lernschwierigkeiten. Zum Abschluss der gemeinsamen Ausführungen stellte Frau Berlin dar, worin algebraisches Denken in der Schule bestehen könnte. Sie hob als Schwerpunkt das Wechselspiel zwischen Erkennen von Mustern und Beziehungen und dem begrifflichen und symbolischen Beschreiben hervor. Sie knüpfte an andere Autoren an (Wittmann, Steinbring) und betonte, dass nicht die Variable entscheidend ist, sondern das Erkennen von Mustern – dass aber unterschiedliche Darstellungsformen den Umgang

mit Mustern unterstützen und dass durch die Algebra der „Geist des Formalisierens“ eingebracht werden kann.

Elke Söbbeke referierte zum Thema „Grundschul Kinder erkunden und beschreiben Strukturen in mathematischen Anschauungsmitteln“. Die Rednerin ging zunächst auf die Bedeutung von Veranschaulichungsmitteln ein: Sie repräsentieren mathematische Strukturen, stellen ein Werkzeug dar für Erkenntnisprozesse. Anschauungsmittel sind offen und mehrdeutig, sie müssen interpretiert werden. Um über abstrakte Inhalte sprechen zu können, benötigt man ein vermittelndes Medium, hob Frau Söbbeke hervor. Sie verwies in diesem Zusammenhang darauf, dass auch handelnde Aktivität eine symbolische Darstellungsweise sein kann. Die Rednerin stellte im Folgenden Ausschnitte aus einer Untersuchung zur visuellen Strukturierungsfähigkeit vor. Sie betonte, dass Grundschul Kinder in der Regel strukturorientierte Deutungen im Zusammenhang mit Anschauungsmitteln vornehmen. Diese sind allerdings von unterschiedlicher Qualität und werden von den verschiedensten Kontexten beeinflusst. Frau Söbbeke ging nachfolgend darauf ein, dass Anschauungsmittel für Grundschul Kinder zunächst noch weitgehend unerschlossene Medien darstellen, die erst im Verlauf der Interaktion durchdrungen werden. Die Lernenden sollten für die Mehrdeutigkeit dieser Medien sensibilisiert werden. Dies zeigte die Rednerin an verschiedenen Beispielen und betonte auch, dass Grundschul Kinder Zeit brauchen, um sich in Anschauungsmittel hineinzudenken. In einer weiteren Studie sollen die Anschauungsmittel zunächst selbst zum Gegenstand gemacht werden: Ausgehend vom Anschauungsmittel werden Aufgaben und Überlegungen abgeleitet. Dies belegte die Rednerin mit Beispielen für Aufgabenstellungen („Felix hat mit Hilfe des Arbeitsmittels diese Aufgabe gefunden. Wo siehst du sie? Was hat er sich gedacht?“). Ziel ist dabei auch die Entwicklung des „Sehverstehens“, eines veränderten Blicks auf Anschauungsmittel.

Zum Abschluss der Tagung sprach Elisabeth Rathgeb-Schnierer zu dem Thema „Wie hast du die Aufgabe gerechnet? – Zur Rolle der Artikulation von Rechenwegen beim Rechnenlernen“. Die Rednerin ging zunächst kurz auf Theorieansätze zum Rechnenlernen ein und gewährte im Anschluss Einblicke in ihre Untersuchung zur Entwicklung von Rechenwegen. Frau Rathgeb-Schnierer verwies darauf, dass die Artikulation im Kreislauf des Rechnenlernens eine bedeutende Rolle spielt – ein Medium der Entwicklung ist. Rechenwege können gezeichnet, erzählt und

notiert werden. Die Rednerin ging nachfolgend insbesondere auf die Notation von Rechenwegen ein: Die Notation kann eine Hilfsfunktion, eine Mitteilungsfunktion und eine Darstellungsfunktion haben. Frau Rathgeb-Schnierer betonte, dass die Notation eine wichtige Stütze im Lernprozess ist. Dies machte sie an Beispielen von Schülerlösungen deutlich. Sie wies auf die Problematik von im Unterricht (bzw. in Lehrwerken) angebotenen Musterlösungen hin. Wenn die Kinder eine Form verinnerlicht haben, halten sie meist an dieser fest. Rechenwegsnotationen können so auch flexible Lösungsvorgänge verhindern. Kinder mit ausreichendem Zahlenwissen benötigen in der Regel keine Notation des Rechenweges. Die Rednerin hob in diesem Zusammenhang die Bedeutung der Notation als Werkzeug hervor, nicht als Weg. Grundschul Kinder sollten lernen, dieses Werkzeug ihren individuellen Möglichkeiten anzupassen.

Während der Tabarzer Tagung wurden sechs verschiedene Arbeitsgruppen angeboten, in denen zu speziellen Themen diskutiert wurde:

- ▷ Arithmetik (Koordination: Thomas Rottmann)
- ▷ Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit (Koordination: Bernd Neubert)
- ▷ Kommunikation und Kooperation (Koordination: Birgit Brand, Marcus Nührenböcker)
- ▷ Neue Technologien (Koordination: Diana Hunscheidt, Silke Ladel)
- ▷ Geometrie (Koordination: Klaus-Peter Eichler)
- ▷ Sachrechnen (Koordination: Christa Erichson, Gisela Studeny)

Die außerdem geplante Arbeitsgruppe „Vorschulische Bildung“ musste krankheitsbedingt entfallen. In der Arbeitsgruppe „Arithmetik“ berichtete Michael Link (Dortmund) von seinem noch laufenden Forschungsprojekt „Zahlenmuster entdecken und beschreiben – Leistungen erfassen und Kompetenzen fördern“. Untersucht wird unter anderem wie Grundschul Kinder operative Zusammenhänge (repräsentiert durch verschiedene Aufgabenformate) beschreiben. Die erfassten Aussagen werden charakterisiert. Herr Link ging darüber hinaus auf einen Ansatz zur Förderung von Fähigkeiten im Beschreiben ein.

In der erstmalig tagenden Arbeitsgruppe „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“ stellte Bernd Neubert (Gießen) Untersuchungsergebnisse zu Kompetenzen von Grundschulkindern bei der Bearbeitung von Aufgaben zur Wahrscheinlichkeit vor, die als Ergebnis wissenschaftlicher Hausarbeiten zur ersten Staatsprüfung an der Justus-Liebig-Universität Gießen entstanden sind. Im zweiten Teil wurden Anregungen zur Behandlung

der Leitidee „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“ im Unterricht der Grundschule gegeben. In der ebenfalls neu gegründeten Arbeitsgruppe „Kommunikation und Kooperation“ stellte Marei Fetzer (Frankfurt) ihr abgeschlossenes Dissertationsprojekt „Interaktion am Werk – Eine Interaktionstheorie fachlichen Lernens, entwickelt am Beispiel von Schreibanlässen im Mathematikunterricht der Grundschule“ vor. Nach einem Einstieg in die theoretische Bedeutung von Schriftlichkeit und Mündlichkeit im Mathematikunterricht dokumentierte Frau Fetzer anhand eines Beispiels aus der eigenen Unterrichtspraxis Aspekte der argumentativen Verdichtung in der Verschriftlichungs- und Veröffentlichungsphase.

In der Arbeitsgruppe „Neue Technologien“ berichtete Silke Ladel (Schwäbisch Gmünd) über eine Untersuchung zu aktueller Lernsoftware in einer ersten und zweiten Grundschulklasse. Im Rahmen der Untersuchung sollen Bedingungen für einen erfolgreichen Einsatz von Übungssoftware herausgearbeitet und entsprechende Unterrichtskonzepte abgeleitet werden.

In der Arbeitsgruppe „Geometrie“ regte zunächst Rudolf Kessler (Siegen) die Teilnehmer/innen zu handelnden Aktivitäten und Entdeckungen im Zusammenhang mit Dreiecken an. Das Arbeiten mit gleichschenkelig rechtwinkligen, gleichseitigen und halben gleichseitigen Dreiecken ließ eindrucksvoll verschiedenste Beziehungen und Zusammenhän-

ge deutlich werden. Im zweiten Teil der Veranstaltung stellte Klaus-Peter Eichler (Schwäbisch Gmünd) Ergebnisse einer Untersuchung zu vorschulischen geometrischen Aktivitäten vor. In die Untersuchung waren 1200 Kinder sechs Wochen vor Schulbeginn einbezogen. Sie bearbeiteten verschiedene geometrische Aufgaben. Das Ergebnis machte u. a. deutlich, dass durch produktive Lernumgebungen schon Vorschulkinder in kurzer Zeit beachtliches geometrisches Wissen erwerben können.

In der Arbeitsgruppe „Sachrechnen“ stellten Nicole Harras, Alexander Jordan, Thomas Rottmann und Sebastian Wartha (Bielefeld) das Projekt „Kompass“ (2007–2009) vor. Im Rahmen dieses Projektes sind an der Laborschule Bielefeld die Lerngruppen der Jahrgangsstufen 3 bis 5 altersheterogen zusammengesetzt worden. Die entwickelten Materialien und deren Einsatzmöglichkeiten für das Sachrechnen wurden vorgestellt und erste Ergebnisse diskutiert.

Die nächste Herbsttagung des Arbeitskreises Grundschule zum Thema „Modellieren und Problemlösen im Mathematikunterricht“ findet vom 7. 11. bis 9. 11. 2008 in Tabarz statt.

Weitere Informationen zum Arbeitskreis finden Sie auf der Internetseite unter [http://www.uni-lueneburg.de/gdm\\_grundschule/](http://www.uni-lueneburg.de/gdm_grundschule/)