

## Wie viel Sprache steckt im Fach Mathematik?

### 1. Sprache als Teil des Mathematikunterrichts und als Teil des Professionswissens von Mathematiklehrkräften

Sprache in ihrem doppelten Vorkommen als Medium und als Stoff im Mathematikunterricht findet man in vielen und durchaus auch frühen mathematikdidaktischen Texten. In den letzten Jahren widmeten sich jedoch rasch zunehmend Forschungsarbeiten verschiedenen Aspekten von Sprache, nicht zuletzt angeregt durch Migration und Inklusion als Herausforderung für Schulen und damit auch den Mathematikunterricht (Fürstenau/Gomolla 2009; Gogolin 2012; Prediger/Özdil 2011; Becker-Mrozek et al. 2013; Jörisen/Schmidt-Thieme 2015 als Auswahl). Immer deutlicher wird in dieser Vielfalt auch die Breite der Aspekte: Natürlich geht es (1) um die Fachsprache der Mathematik, ihre Ausprägungen auf der Wortschatzebene (Fachtermini), aber auch in der graphematischem (mathematische Symbole), syntaktischen (Passiv, Hypotaxe) oder textlichen Ebene (typische Texttypen wie Definitionen oder die Abfolge Satz/Beweis). Bei Fragen des (2) Fachspracherwerbs zeigt sich der enge Zusammenhang zu Begriffsbildungsprozessen. Weitere (3) Funktionen der Sprache werden deutlich in Untersuchungen zu spezifischen Interaktionen oder Kommunikationsmustern im Mathematikunterricht. Besondere Aufmerksamkeit erhielt die Fachsprache Mathematik in letzter Zeit als (4) eine unter vielen anderen im Mathematikunterricht verwendeten Varietäten (Registern), vor allem ihre Verhältnis zu anderen Sprachen – z.B. der Erstsprache – oder Varietäten – z. B. der Bildungssprache/alltägliche Wissenschaftssprache.

Sprachliches Wissen sowie Wissen um die in den eben erwähnten Forschungen erarbeiteten Merkmale und Funktionen von Sprache sind also daher eigentlich Teil des Professionswissens von Mathematiklehrkräften. In Anlehnung an die bisher bekannten Anforderungen lassen sich folgende sprachliche Anforderungen formulieren: Mathematiklehrer/innen ...

- beherrschen die Sprache der Schule und die mathematische Fachsprache sowie verfügen über Grundkenntnisse der Eigenschaften der im MU verwendeten sprachlichen Register.
- nutzen die Grundkenntnisse über die verwendeten sprachlichen Register, um zu erkennen, welche Schülerinnen Schwierigkeiten mit den verwendeten Registern haben und leisten auf Grundlage ihrer Kenntnisse adäquate Hilfestellung.

- machen Schülerinnen sprachliche Strukturen der Sprache der Schule und der Fachsprache verständlich.
- kennen die Schwierigkeiten des Begriffsbildungsprozesses; sie führen Fachbegriffe daher im Kontext ein und grenzen diese klar von bekannten Wortfeldern ab.
- können im Unterricht verwendete Aufgabenformate bzw. Unterrichtsstoffe in Bezug auf sprachliche Herausforderungen für Schülerinnen bewerten.
- machen Sprache zum Lerngegenstand des MU.

## **2. Projekt „Umbrüche gestalten“**

Die Notwendigkeit sprachlicher Expertise bei Lehrkräften überhaupt wird auch von der Politik gefordert, wenn diese eine „Verbesserung der Chancen von Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund“, den „Ausbau der Sprachförderung im Bereich Deutsch als Zweitsprache“ oder „Stärkung der Potentiale von Mehrsprachigkeit“ fordert (aus dem Koalitionsvertrag der rot-grünen Landesregierung in Niedersachsen, Februar 2013). Das Projekt „Umbrüche gestalten. Sprachenförderung und –bildung als integraler Bestandteil innovativer Lehrerbildung in Niedersachsen“ (gefördert von der Stiftung Mercator) hat daher die Integration von Sprachförderung in die Inhalte aller lehramtsausbildenden Studiengänge zum Ziel. Dies soll ein interdisziplinärer Verbund aller lehrerbildenden Hochschulen in Niedersachsen leisten, Forscher aus den Erziehungswissenschaften wie dem Bereich Deutsch (Sprache Literatur, DAZ). Im Einzelnen soll der Erwerb folgender Kompetenzen im Studium ermöglicht werden:

1. Studierende können sprachpolitische Rahmenbedingungen beschreiben, ihr eigenes Lehrerhandeln als sprachpolitisches erkennen und entsprechend Spielräume gestalten.
2. Studierende sind mit aktuellen Studien zur Bildungssituation und Lebenssituation von Schülerinnen und Schülern vertraut und in der Lage, die Zusammenhänge zwischen Migrationsprozessen, Mehrsprachigkeit und Bildungschancen zu reflektieren.
3. Studierende verfügen über Wissen zu Modellierung, Erwerb und Vermittlung bildungssprachlicher Handlungsfähigkeiten als Konkretisierungen sprachlicher Basisqualifikationen.
4. Studierende erkennen mehrsprachige Repertoires als Potenziale für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen. Studierende können Mehrsprachigkeit als Ressource und Bildungsziel beschreiben, didaktische Modellierungen zu Mehrsprachigkeit konzipieren und



menblock wurden Unterrichtsmaterialien für DAZ analysiert und eigenes sprachsensibles Material erarbeitet. Alle in diesem Seminar erstellten Materialien (s. z.B. die Graphik links, studentische ergänzte Abschrift eines Tafelbildes) wurden digitalisiert; aus diesen sollen im Sommer „Unterrichtsmaterialien für Hochschullehre entwickelt werden.

#### **4. Ausblick**

Seminar wie Vorlesung werden im Sommersemester in leicht überarbeiteter Form wiederholt und evaluiert. Im Vordergrund der Evaluationen steht natürlich die Frage, inwieweit die oben genannten Ziele der einzelnen Veranstaltungen erreicht werden konnten. Wichtig ist jedoch auch ihre Passung in einem weiter zu entwickelnden integrativen Curriculum „Sprachkompetenz“, denn die sprachlichen Anforderungen an das Professionswissen bedürfen einer Förderung mindestens während der gesamten Studienzeit. Daher stehen sowohl horizontale Erweiterungen (Integration in fachmathematische Vorlesungen) wie vertikale Erweiterungen (Lehrerfortbildung) an. Zur Unterstützung der Lehrenden an Hochschulen werden in dem Projekt Materialien für die Lehre selbst entwickelt, neben ausgewählten und kommentierten Lektüresammlungen etwa Computeranimationen (z.B. zu der Graphik oben) oder Videovignetten mit beispielhaften Situationen. Zudem werden die Formen der Implementation und der Materialien auf Transfermöglichkeiten auf andere Fächer überprüft.

#### **Literatur**

- Becker-Mrotzek, M. et al. (Hrsg., 2013). *Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Fürstenau, S. & M. Gomolla, (Hrsg.) (2009). *Migration und schulischer Wandel: Unterricht*. Wiesbaden: VS Verlag.
- Gogolin, I. (2012): Sprachliche Bildung im Mathematikunterricht. In W. Blum et al. (Hrsg.), *Mathematikunterricht im Kontext von Realität, Kultur und Lehrerprofessionalität* (S. 157-165). Wiesbaden, Springer Spektrum.
- Jörissen, S. & Schmidt-Thieme, B. (2015). In R. Bruder et al. (Hrsg.), *Handbuch Mathematik*. Heidelberg: Springer, im Druck.
- Prediger, S. & Özdil, E. (Hrsg., 2011). *Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit. Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland*. Münster: Waxmann.