

Rose VOGEL, Ludwigsburg

Mathematische Sprachentwicklung – eine erste Annäherung

Das Nachdenken über mathematische Sprachentwicklung setzt voraus, dass sich mathematische Sprache als eigene Sprachwelt identifizieren lässt. Dies geschieht meist in der Form, dass mathematische Sprache als Fachsprache beschrieben wird. Fachsprache in dem Sinne, dass sie eine Varietät des Deutschen ist (vgl. Gärtner 2000, S. 209). Fachsprachen entwickeln sich im Prozess der „konkreten wie geistigen Erschließung der Welt im Rahmen eines Fachgebietes“ (Fluck 1992, S. 1). Sie bilden die Grundlage dafür, sich in der jeweiligen Fachdisziplin adäquat auszudrücken, Sachverhalte zu beschreiben, mit Personen dieser Fachdisziplin sich über einen ausgewählten Sachverhalt angemessen auszutauschen und die Sache voranzutreiben und weiterzuentwickeln. Fachsprachen sind gekennzeichnet durch ihre jeweilige Spezifität in den Bereichen der Phonetik, der Morphologie, der Syntax und der Textsorten (vgl. Gärtner 2000, S. 209).

Fachsprachen begegnen den Schülerinnen und Schülern in schulischen Kontexten jeden Tag. Deshalb ist es wichtig, darüber nachzudenken, in welcher Art und Weise diese Begegnung sinnvoll gestaltet sein kann. Das Hineinfinden in die Sprachwelt einer Fachdisziplin vollzieht sich im Kontext der Auseinandersetzung mit dieser Denkwelt. Anknüpfungspunkte bietet die Sprachwelt der Lernenden, die sich in der Beschäftigung mit der Sache in Richtung Fachsprache verändert (vgl. Ruf & Gallin 1998). Hinzu kommt, dass im Unterricht die Begegnung mit der Fachdisziplin meist indirekten Charakter aufweist. Die Lehrperson vermittelt zwischen Welt und Lernenden. Sie wählt aus, sie bereitet auf, sie gestaltet die Weltbegegnung. Auch bezogen auf die jeweilige Sprachwelt zeigt sich dies. Die Unterrichtssprache in den Fächern kann m. E. nicht als Fachsprache der jeweiligen Disziplin bezeichnet werden. Hier kommt vielmehr die Sprachbegegnung zwischen singulärer und regulärer Welt (vgl. Ruf & Gallin 1998) zum Ausdruck. Der Mathematikunterricht ist der Ort der Begegnung mit Mathematik und damit der Ort der mathematischen Sprachentwicklung.

Welche Aspekte sind für die mathematische Sprachentwicklung im Hinblick auf die Gestaltung von mathematischen Lehr- und Lernprozessen von Bedeutung? Neben den Fachbegriffen, den mathematischen Symbolen und der Syntax der mathematischen Fachsprache ist sicherlich der Bedeutungsgehalt mathematischer Texte und deren Funktion sowohl im Kontext der Fachdisziplin wie auch des Mathematikunterrichts (vgl. Maier & Schweiger 1999) in den Blick zu nehmen.

Ausgehend von der Funktion mathematischer Sprache im Mathematikunterricht werden in aller Kürze Gesichtspunkte, die beim Lernen von Sprache von Bedeutung sind angesprochen. Sie geben eventuell Aufschluss darüber, in welcher Weise das Erlernen mathematischer Sprache unterstützt werden kann. Anlass für die am Ende der Ausführungen nur kurz erwähnte empirischen Studie ist die Frage: welche sprachlichen Kompetenzen in der gebrauchten Alltagssprache (Erstsprache) der Kinder begünstigen die mathematische Sprachentwicklung?

Funktion der Sprache im Mathematikunterricht

Sprache hat im Unterricht eine kommunikative und eine kognitive Funktion (vgl. Maier & Schweiger 1999, S. 17). So dient Sprache im Unterricht der Verständigung zwischen Lehrperson und Lernenden und unterstützt die Begegnung zwischen Lerngegenstand (Thema) und Lernenden. Die Darstellung der Aufgabenstellung, des Bearbeitungsprozesses und des Ergebnisses orientieren sich entweder an der Umgangssprache oder an der Fachsprache und weisen dadurch einen jeweils unterschiedlichen Grad der Strukturierung und der Abstraktion auf. Sprache dient hier als Beschreibungsmittel.

Eine Besonderheit der mathematischen Sprache ist der hohe Symbolgehalt. Diese Art der Symbolsprache resultiert aus dem Bestreben, „Sachverhalte und Ideen mit einem möglichst geringen Aufwand an sprachlichen Mitteln darzustellen.“ (Maier & Schweiger 1999, S. 64) Damit verbunden ist eine hohe Informationsdichte, die vom Produzenten erzeugt und vom Rezipienten entschlüsselt werden muss.

In ihrer kognitiven Funktion unterstützt Sprache den Erkenntnisgewinn (vgl. Maier & Schweiger 1999, S. 17) und damit mathematische Denkprozesse. So ermöglicht Sprache, mentale Modelle sichtbar zu machen. Der Mensch erhält dadurch die Möglichkeit, sich seiner inneren Bilder zu vergewissern, sie „zu betrachten“ und damit diese weiterzuentwickeln, zu spezifizieren, zu bestätigen oder zu verwerfen (Goldin & Shteingold 2001). Die Mathematik stellt hierfür eine Vielzahl von Zeichen- und Sprachformen zur Verfügung. Neben Texten, können Terme, Graphen, Tabellen und nicht standardisierte zeichnerische Formen den Prozess des mathematischen Denkens unterstützen. Mathematische Sprache könnte man in diesem Fall als Sprache der Repräsentationen bezeichnen.

Lernen von Sprache

Bruner (2002, 13 ff.) beschreibt im Kontext des Spracherwerbs drei Aspekte von Sprache: der sprachliche Ausdruck gehorcht bestimmten Regeln (Syntax), Sprache als Mittel etwas auszudrücken, auf etwas zu verweisen, etwas zu meinen (Semantik) und nach Bruner die „kommunikative Absicht

der Sprache“ (Pragmatik), d.h. der Sprechende kann mit der Aussage Wirkung erzielen. Diese Aspekte lassen sich m. E. auch auf das Erlernen einer Fachsprache übertragen. Weiterhin arbeitet Bruner die Bedeutung des szenischen Erlebens von Welt und darin enthalten die Perspektivübernahme für die Sprachentwicklung heraus. Dieser Aspekt wird in nordamerikanischen Studien zur Entwicklung mathematischer Fähigkeiten und deren Voraussetzungen aufgegriffen (O’Neill, Pearce & Pick 2004).

Empirische Studie

Die Ausführungen deuten darauf hin, dass mathematische Sprachentwicklung sehr stark verschränkt ist mit der Sprachentwicklung in der Erstsprache. Sie ist Bestandteil der Sprachentwicklung und gleichzeitig hebt sie sich davon ab, da die Kontextuierung eine andere ist. Es ist die Sprache, die im Mathematikunterricht gesprochen wird.

In einer Pilotstudie (gefördert durch die Pädagogische Hochschule Ludwigsburg), die Teil eines Forschungsprojekts der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburgs zum Zweitspracherwerb von Kindern mit Migrationshintergrund (durchgeführt von Dr. Stefan Jeuk, Fach Deutsch) ist, sollen erste Antworten auf die Frage: welche sprachlichen Kompetenzen in der gebrauchten Alltagssprache (Erstsprache) der Kinder begünstigen die mathematische Sprachentwicklung? gefunden werden. Interessant ist in diesem Zusammenhang die enge Anbindung an eine Untersuchung, die sich mit Sprachstandserhebung bei Kindern mit nichtdeutscher Herkunftssprache (Jeuk 2006) beschäftigt. Zum einen werden Einblicke in die Sprachentwicklungsforschung aus deutschdidaktischer Sicht möglich und zum anderen werden Kinder mit Migrationshintergrund in den Blick genommen.

Literatur

- Fluck, H.-R. (1992). Didaktik der Fachsprachen. Tübingen: Narr.
- Gärtner (Schmidt-Thieme), B. (2000). Sprich dazu! Formen der Sprechfähigkeit im Mathematikunterricht. In M. Neubrand (Hrsg.), Beiträge zum Mathematikunterricht (S. 209-212). Hildesheim: Franzbecker.
- Maier, H. & Schweiger, F. (1999). Mathematik und Sprache. Wien: öbv & hpt.
- Ruf, U. & Gallin, P. (1998). Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Bd. 2. Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Goldin, G. & Shteingold, N. (2001). Systems of Representations and the Development of Mathematical Concepts. In A.A. Cuoco & F.R. Curcio (Eds.), The Roles of Representation in School Mathematics. Reston, VA: NCTM (Yearbook 2001).
- Bruner, J. (2002). Wie das Kind sprechen lernt? 2., erg. Aufl. Bern, Göttingen: Huber.
- O’Neill, D.K., Pearce, M.J. & Pick, J.L. (2004). Preschool children’s narratives and performance on the Peabody Individualized Achievement Test – Revised: Evidence of a relation between early narrative and later mathematical ability. In: First Language 24 (2), p. 149-183.