

Kerstin TIEDEMANN, Bielefeld

Mathematiklernen im Sprachbad

Inzwischen ist die zentrale Bedeutung der Sprache für den Mathematikunterricht unbestritten. Sie wird dort als Lernmedium, als Lerngegenstand und als mögliches Lernhindernis in den Blick genommen (vgl. Meyer & Prediger 2012). Der Physikdidaktiker Leisen (2010, S. 76) behauptet für den Fachunterricht allgemein: „Die Lerner stehen [...] im Fachunterricht inmitten eines CALP-Sprachbades.“ Damit bezieht er sich auf ein Konzept von Cummins (1979), in dem zwischen zwei unterschiedlichen Kompetenzbereichen des Sprachgebrauchs unterschieden wird, den *basic interpersonal communication skills* (BICS) einerseits und der *cognitive academic language proficiency* (CALP) andererseits. Mit BICS geht es um den Sprachgebrauch in Situationen des Alltags, welcher sich durch Worte mit weiten Bedeutungsfeldern, durch einfache Satzstrukturen und einen regen Gebrauch von Gesten auszeichnet. Mit CALP ist hingegen eine schriftförmige Sprachverwendung gemeint, die sich durch definierte Worte, komplexe Satzstrukturen und explizite Markierungen des Zusammenhangs auf Textebene auszeichnet. Diese Cummin'sche Unterscheidung findet ihre Entsprechung im deutschsprachigen Raum in der Unterscheidung zwischen Alltagssprache einerseits und Fach- oder Bildungssprache andererseits (vgl. Gogolin et al. 2011). Nun stellt der Mathematikunterricht bezüglich des Sprachgebrauchs keine bloße Realisierung gegebener theoretischer Kategorien dar, sondern ist aus interaktionistischer Perspektive, welche hier angenommen wird, ein soziales Geschehen, in dem die Beteiligten selbst aushandeln, mit welcher Sprache sie über Mathematik sprechen (vgl. Tiedemann 2014). Wie also gestalten Lernende und Lehrende das Sprachbad im Mathematikunterricht?

1. Normierung des Sprachbades

Die situative Gestaltung des Sprachbades im Mathematikunterricht ist aus didaktischer Perspektive interessant, weil mit der Etablierung von Regeln für den Sprachgebrauch sprachliche Anforderungen erwachsen, die Chancen und Begrenzungen für das fachliche Lernen sein können. Sie sollen im Folgenden interpretativ als Normen rekonstruiert werden (vgl. Tiedemann 2012, 2014). Dabei wird unter einer Norm in Anlehnung an Sfard (2008, S. 204f.) eine verbindliche Regel für den Sprachgebrauch verstanden. Die Verbindlichkeit ist im Unterrichtsgespräch daran zu erkennen, dass eine Verletzung einer bereits etablierten Norm eine Korrektur erforderlich macht. Gleichzeitig ist eine Norm nach Voigt (1994, S. 105) ein Wertkriterium, da mit ihr festgelegt wird, was in der Interaktion als gut, als akzept-

bel oder angemessen gilt. So ist eine Norm im Sprachbad des Mathematikunterrichts also eine verbindliche Regel für den Sprachgebrauch, die festlegt, was in der Unterrichtsinteraktion als angemessen gilt.

2. Typen der Normierung als empirische Ergebnisse

Nachfolgend werden an Beispielen aus dem Arithmetikunterricht zwei unterschiedliche Typen der Normierung illustriert. Die Szenen sind in unterschiedlichen Lerngruppen eines zweiten Jahrgangs entstanden; in beiden Fällen wird eine Einheit zur Orientierung an der Hundertertafel durchgeführt.

Grammatische Normierung. Frau Pohl behandelt in der ersten Stunde der Einheit sog. Zahlenrätsel. Solche Zahlenrätsel haben bei ihr die immer selbe Struktur: „Die Zahl steht in der x. Zeile und in der y. Spalte.“ Die nachfolgende Szene setzt ein, als zum ersten Mal ein Schüler ein Zahlenrätsel stellen darf. Es ist Ozan.

Ozan: Die Zahl steht in der 4. Spalte und... in der 3. Zei-

Lehrerin: Nein, erst die **Zeile**.

Ozan: Äh.. Die Zahl steht in der 3. Zeile und in der 4. Spalte.

Lehrerin: Okay. Nimm ein Kind dran, Ozan.

Wenn wir annehmen, dass Ozan seinen ersten Satz mit dem Wort ‚Zeile‘ beenden würde, produziert er eine fachlich wie sprachlich korrekte Äußerung. Mit seinem Zahlenrätsel ist die 24 als gesuchte Zahl eindeutig bestimmt. Dennoch unterbricht Frau Pohl ihn und beharrt darauf, dass zuerst die Zeile benannt wird. Ozan bestätigt diese Forderung im Folgenden, wenn er sein Zahlenrätsel reformuliert, dabei erneut die 24 beschreibt, nun aber zuerst die Zeile nennt. Ozan und Frau Pohl handeln damit aus, wie die Position einer Zahl auf der Hundertertafel ‚angemessen‘ zu beschreiben ist. In diesem Prozess fokussieren sie auf die Struktur der sprachlichen Äußerung: Es soll zuerst die Zeile und dann die Spalte genannt werden. Man könnte sagen, dass Ozan und Frau Pohl eine eigene Grammatik für Zahlenrätsel etablieren. Dabei wird ein erweiterter Grammatikbegriff zugrunde gelegt, wie ihn die neuere Sprachwissenschaft nutzt (vgl. Linke et al. 2004, S. 56f.). Die Grammatik wird nicht länger auf die ausschließliche Untersuchung sprachlicher Strukturen reduziert, sondern um damit verbundene semantische Betrachtungen ergänzt. So gerät in dem analysierten Beispiel auch nur etwas fachdidaktisch Relevantes in den Blick, wenn nicht allein Wortarten oder Satzglieder betrachtet werden (dann gleichen sich Ozans zwei Varianten seines Zahlenrätsels!), sondern die Inhaltsgebundenheit der

sprachlichen Struktur berücksichtigt wird. Die Beteiligten einigen sich für Zahlenrätsel auf eine Reihenfolge von Zeile und Spalte und legen damit fest, dass bei der Stellung eines Zahlenrätsels zunächst jene Information gegeben werden soll, die eine schnelle Abschätzung der Größenordnung der gesuchten Zahl erlaubt. Werden auf eine solche inhaltsgebundene Weise die Strukturen von Sprache im Mathematikunterricht verhandelt, spreche ich von einer grammatischen Normierung.

Pragmatische Normierung. Frau Yildiz ist Lehrerin in der Parallelklasse. Sie behandelt in der ersten Stunde zur Orientierung an der Hundertertafel ebenfalls Zahlenrätsel, wobei es in ihrer Lerngruppe unerheblich ist, ob zuerst die Zeile genannt wird. Die folgende Szene entstammt dem Beginn der zweiten Stunde.

Lehrerin: Wer erklärt mir, was eine Zeile ist? [4 Sek.; *einige Schüler melden sich, darunter Mahmud*] Mahmud?

Mahmud: Die geht [*mit dem Zeigefinger horizontal vor sich hin- und herfahrend*] so in eine Reihe so. Immer geradeaus.

Lehrerin: Mmh, aber jetzt will ich nicht **so** hören. Weil wenn ich jetzt nicht äh wenn ich jetzt mit dir telefoniere und und du erklärst mir das und du machst [*Mahmuds Geste wiederholend*] so... Dann kann ich das ja nicht sehen. Kannst du mir das mit Worten erklären?

Mahmud: Ja, es geht geradeaus.

Als Antwort auf die Frage von Frau Yildiz, was eine Zeile sei, entwickelt Mahmud zwei unterschiedliche Erklärungen. In der ersten Variante gibt er auf der verbalsprachlichen Ebene an, dass eine Zeile wie eine Reihe „immer geradeaus“ „geht“, und auf der gestischen Ebene, dass sie horizontal verläuft und zwar sowohl von links nach rechts als auch von rechts nach links. In der zweiten Variante verzichtet Mahmud auf Gesten und benennt nur noch, dass eine Zeile „geradeaus“ „geht“. Herausgefordert wird die Überarbeitung der ersten Version hin zur zweiten von der Lehrerin, die anmerkt, dass sie Mahmuds erste Version am Telefon nur eingeschränkt verfolgen könnte. Sie fragt nach einer ausschließlich verbalsprachlichen Erklärung: „Kannst du mir das mit Worten erklären?“ In dieser Szene wird also ausgehandelt, wie auf angemessene Weise zu erklären ist, was eine Zeile ist. Dabei steht nicht die Struktur der Sprache im Mittelpunkt, sondern die Frage der Adressatengerechtheit. Denn die Erklärung, was eine Zeile ist, soll so gestaltet werden, dass sie auch für jemanden verständlich ist, der ihr per Telefon folgt. Gefordert ist somit ein schriftförmiger

Sprachgebrauch, der auf Gesten verzichtet. Mahmud bestätigt diese Forderung, als er im zweiten Versuch eine rein verbalsprachliche Erklärung produziert. Dieser kommunikationsorientierte Blick auf Sprache ist ein pragmatischer. Die Pragmatik fragt danach, wie Sprache in konkreten Situationen angepasst wird, um gegebene kommunikative Ziele zu erreichen (vgl. Linke et al. 2004, S. 195). Wenn also mit Blick auf tatsächlich vorhandene oder, wie in der analysierten Szene, fiktive kommunikative Zwecke die Angemessenheit von Sprache im Mathematikunterricht ausgehandelt wird, spreche ich von einer pragmatischen Normierung.

Fazit. Die empirischen Ergebnisse zeigen, dass die Lernenden im Mathematikunterricht nicht automatisch inmitten eines CALP-Sprachbades stehen, sondern die Regeln für ihren Sprachgebrauch und damit die Gestalt und Güte ihres Sprachbades selbst aushandeln. Lehrkräfte dafür zu sensibilisieren, welche Bedeutung einer fundierten Planung der sprachlichen Ebene des Mathematikunterrichts und ihrem eigenen Sprachverhalten im Unterricht zukommt, ist daher ein wichtiges Ziel in der Förderung eines sprachsensiblen Mathematikunterrichts.

Literatur

- Cummins, J. (1979). Cognitive/academic language proficiency, linguistic interdependence, the optimum age question and other matters. *Working Papers on Bilingualism*, 19 (S. 121-129). Toronto: Ontario Institute for Studies in Education.
- Goglin, I., Lange, I., Hawighorst, B., Bainski, C., Heintze, A., Rutten, S. & Saalman, W. (2011). *Durchgängige Sprachbildung. Qualitätsmerkmale für den Unterricht*. Münster: Waxmann.
- Leisen, J. (2010). *Handbuch Sprachförderung im Fach – Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis*. Bonn: Varus.
- Linke, A., Nussbaumer, M. & Portmann-Tselikas, P.R. (2004). *Studienbuch Linguistik*. Tübingen: Niemeyer.
- Meyer, M. & Prediger, S. (2012). Meyer, M. & Prediger, S. (2012). Sprachenvielfalt im Mathematikunterricht. Herausforderungen, Chancen und Förderansätze. *Praxis der Mathematik*, 54(45), S. 2-9.
- Tiedemann, K. (2014). Der Gebrauch von Fachsprache im Mathematikunterricht der Grundschule. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1219-1222). Münster: WTM.
- Tiedemann, K. (2012). *Mathematik in der Familie. Zur familialen Unterstützung früher mathematischer Lernprozesse in Vorlese- und Spielsituationen*. Münster: Waxmann.
- Voigt, J. (1994). Entwicklung mathematischer Themen und Normen im Unterricht. In H. Maier & J. Voigt (Hrsg.), *Verstehen und Verständigung. Arbeiten zur interpretativen Unterrichtsforschung* (S. 77-111). Köln: Aulis.