

Michael MEYER, Köln

Zum Gebrauch der Erstsprache für das Lernen von Mathematik

In vielen Studien konnte nachgewiesen werden, dass der Einsatz der Erstsprache dem Mathematiklernen zuträglich sein kann (s. Überblick in Barwell 2009). Beispielsweise konnten Setati & Duma (2009) in Südafrika und Moschkovich (2007) in Kalifornien zeigen, dass die Lernenden durch den Einsatz der Erstsprache erhöhte Partizipationschancen haben. In anderen Studien (z.B. Clarkson 2007, Kern 1994) wird der (meta-)kognitive Wert des Gebrauches bzw. der Berücksichtigung der Erstsprache hervorgehoben.

Die Übertragbarkeit der internationalen Ergebnisse kann nur unter Berücksichtigung der spezifischen Situation in Deutschland gelingen, die unter anderem durch die Existenz diverser Erstsprachen pro Klasse geprägt ist, die nur in den seltensten Fällen von allen geteilt werden. Dass ca. ein Fünftel der Lernenden einen Migrationshintergrund haben (Closta & Ostermann 2008) und schwächere Testergebnisse (z.B. PISA) aufweisen, zeigt die Bedeutung dieses Forschungsfeldes.

Im Folgenden werden drei aufeinander aufbauende Studien und die daraus generierten ersten qualitativen und quantitativen Ergebnisse präsentiert. Die Forschungsfragen aller Studien sind gleich: (Wie) Kann man vor dem Hintergrund der Bedingungen des deutschen Bildungssystems (nicht-geteilte Erstsprachen zwischen den Lernenden sowie zwischen diesen und Lehrpersonen, Existenz diverser Erstsprachen pro Klasse, ...) die originäre Ressource der Lernenden mit Migrationshintergrund, ihre nicht-deutsche Erstsprache, produktiv für das Lernen von Mathematik verwenden?

1. Von der Alltagssprache zur Fachsprache – methodische und methodologische Überlegungen

Ist von Erstsprache die Rede, so sei hiermit die von den Lernenden in ihrem Alltag bevorzugt gesprochene Sprache bezeichnet. Die mathematikdidaktische Literatur bietet viele Anlässe zu der Vermutung, dass die Alltagssprache der Lernenden eine nutzbare Ressource für das Mathematiklernen ist. Beispielsweise betont Bauersfeld (1983) unter Verwendung des Begriffs „subjektive Erfahrungsbereiche“ (SEB), dass mathematisches Wissen – insbesondere in einem frühen Stadium – stets an einen Kontext gebunden ist. Wenn die Lernenden diesen Kontext jedoch in ihrer Alltagssprache erfahren und somit auch in dieser präsent haben, so ist es sinnvoll, zur Aktivierung der SEB auch diese Sprache zu verwenden. Im gleichen Sinne lassen sich auch die Ergebnisse von Carraher et al. (1985) verstehen, die von In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 811–814). Münster: WTM-Verlag

deutlich höheren Lösungsquoten berichten, wenn den Probanden Aufgaben in einem vertrauten (Straßen-)Kontext gegeben wurden, statt den aus mathematischer Sicht äquivalenten in rein symbolischer Präsentation.

Um die Nutzbarkeit der Alltagssprache und somit der Erstsprache (L1) der Lernenden mit Migrationshintergrund im einem Unterricht, der üblicherweise in deren Zweitsprache (L2) abläuft, zu überprüfen, wurden in den Studien verschiedene Optionen der Sprachproduktion und -rezeption an „sprachlastigen“ Aufgaben eingesetzt. Fokussiert wurde bei der Studie auf Lernende mit türkischem Hintergrund, zumal diese die größte Migrantengruppe in Deutschland darstellen.

In drei Studien (eine Vor- und zwei Hauptstudien) hatten die Lernenden die Möglichkeit, die Aufgabenstellung in Türkisch und in Deutsch zu bearbeiten. Dies wurde entweder durch gleichzeitige Darbietung beider Texte realisiert oder indem ein Text nach der vollständigen Bearbeitung des ersten unter dem Vorwand des „Nicht-Verstehen-Könnens“ hereingegeben wurde.

Hinsichtlich der Sprachproduktion hatten die Lernenden jederzeit die Möglichkeit, ihre Arbeitssprache frei zu wählen. Nachdem sich in der Vorstudie herausgestellt hatte, dass die Lernenden dies nur selten realisieren, wurden die späteren Interviews mit einer Übersetzungsphase eingeleitet: Unter dem Vorwand, dass die Interviewer Urlaub in der Türkei machen würden, ließen sie sich das Zählen sowie kurze Sätze auf Türkisch beibringen. Vermutlich durch diese Wertschätzung der Erstsprache konnte ein wesentlich höherer Anteil von auf Türkisch realisierter Kommunikation während der mathematischen Arbeitsphasen beobachtet werden. Weiterhin wurden nach Bearbeitung der Aufgaben die Präsentation der Lösung auf Türkisch gefordert bzw. (nur in der Vorstudie) ein Dolmetscher für die Kommunikation zwischen Interviewer und Lernenden bereitgestellt.

Die Vorstudien bestanden aus 21 Interviews (42 Lernende der Klasse 6). In der ersten Hauptstudie wurden 31 (62 Lernende vorrangig der Klasse 6), in der zweiten 73 Interviews (146 Lernende der Klassen 3-6) durchgeführt.

2. Erste Ergebnisse qualitativer Art

Die qualitative Analyse beider Hauptstudien ergab u.a. folgende Merkmale der Erstsprachverwendung, die hier nur in Stichworten präsentiert werden (für eine ausführlichere Darstellung s. Krägeloh & Meyer 2012). Es zeigte sich, dass die Verwendung der Erstsprache einherging mit ...

- der Erarbeitung auch schwieriger mathematischer Inhalte,
- einer geringeren Verwendung von Fachwörtern (wenige Ausnahmen bzw. Eins-zu-Eins-Übersetzungen wie „dörteck“- dt.: Viereck),

- der Forderung und Erlangung auch anderer Erklärungen für geometrische Objekte und mathematische Zusammenhänge,
- der Erhöhung von Partizipationschancen,
- umfangreichen Gesprächen über die Arbeitsorganisation und
- einem Sprechen auch ohne die Interviewer.

3. Erste Ergebnisse quantitativer Art

Zur quantitativen Analyse wurden lediglich die Interviews der zweiten Hauptstudie herangezogen, insofern hier die gleichen Aufgaben und das gleiche Setting verwendet wurden. Insgesamt wurden 94 Items erhoben, die sich zusammensetzen aus den Items der Sprachlernbiographie (Grießhaber 2003), ausgewählten Items aus HAVAS 5 (Reich & Roth 2004) und einzelnen Items diverser Sprachanalysen (Entlehnungen von Wörtern aus der einen Sprache in die andere, Produktivität der Erstsprachnutzung, ...).

Bisher wurde eine Reliabilitätsprüfung an ca. 20% der Daten durchgeführt und Kreuztabellen erstellt. Die Kreuztabellen wurden in Relation von den Items (interaktive) Produktivität der Erstsprachnutzung und den übrigen Items erstellt. „Produktivität“ wurde dabei zunächst aus normativer Sicht definiert: Mathematisch tragfähige Aussagen werden zum ersten Mal geäußert. Wurden diese Aussagen auch vom Interaktionspartner aufgegriffen, so wurde eine interaktive Produktivität konstatiert. Auf der Basis beobachteter Phänomene in den Kreuztabellen wurden Mittelwerte gebildet, die zeigen, dass ein produktiver Gebrauch der Erstsprache im Vergleich zu einem nicht-produktiven einhergeht mit ...

- einer eher geringeren Anzahl an verwendeten Fachwörtern in L1,
- einer höheren Anzahl sprachlicher Joker (in L1 und L2),
- einer höheren Anzahl von Entlehnungen von Wörtern (von L2 in L1),
- einer höheren Anzahl längerer Entlehnungen (von L2 in L1),
- einer höheren Anzahl von Turns in L1 und
- einer eher verständlichen und kontinuierlichen Erstsprache (L1).

3. Diskussion

In allen Studien zeigte sich, dass die türkische Sprachrezeption kaum erfolgversprechend ist. Bei freier Wahl entschieden sich bis auf wenige Ausnahmen alle für die deutschsprachige Aufgabenstellung. Ob dies eingetreten wäre, wenn die Erstsprachrezeption von Beginn der schulischen Sozialisation an verwendet worden wäre, lässt sich natürlich nicht beantworten.

Die qualitativen Ergebnisse verdeutlichen, dass die Erstsprache der Lernenden bei der Erarbeitung mathematischer Begriffe und Zusammenhänge hinsichtlich verschiedener Funktionen genutzt werden kann. Diese sind nicht nur inhaltlich bedingt, sondern auch sozial geprägt.

Während hinsichtlich der quantitativen Ergebnisse die höhere Anzahl an erstsprachlichen Turns bei produktiver Erstsprachnutzung die durchschnittlich höhere Anzahl an sprachlichen Jokern (z.B. „sey“ – dt.: Dings) bzw. an Entlehnungen aus der Zweitsprache Deutsch zu erklären vermag, ist die durchschnittlich geringere Anzahl an verwendeten erstsprachlichen Fachwörtern ungewöhnlich. Die Ergebnisse lassen die These zu, dass die Lernenden sehr wohl in der Lage waren, in ihrer Erstsprache zu kommunizieren, jedoch die Eloquenz des Erstsprachgebrauches der Produktivität der mathematisch-inhaltlichen Kommunikation unterordneten. Anders formuliert: Die Flexibilität der Sprachnutzung scheint ein Merkmal produktiven Sprachgebrauches zu sein.

Auch wenn detailliertere Analysen und weitere Studien noch folgen, lässt sich auf der Basis der Ergebnisse konstatieren, dass die Erstsprache – unter Vermeidung von Segregationserscheinungen – eine sinnvolle und nutzbare Ressource für einen Unterricht bietet, in dem die Sprache vorrangig der Mathematik dienen sollte.

Literatur

- Barwell, R. (Hrsg., 2009). *Multilingualism in Mathematics Classrooms - Global Perspectives*. Bristol: Multilingual Matters.
- Bauersfeld, H. (1983). Subjektive Erfahrungsbereiche als Grundlage einer Interaktionstheorie des Mathematiklernens und -lehrens. In Ebd. (Hrsg.), *Analysen zum Unterrichtshandeln* (S. 1-56). Köln: Aulis.
- Chlosta, C. & Ostermann, T. (2008). Grunddaten zur Mehrsprachigkeit im deutschen Bildungssystem. In B. Ahrenholz (Hrsg.), *Deutsch als Zweitsprache* (S. 17-30). Baltmannsweiler: Schneider.
- Clarkson, P. C. (2007). Australian Vietnamese students learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 64, 191-215.
- Grießhaber, W. (2003). *(Sprach-)Lernbiographie*. Online: <http://spzwww.uni-muenster.de/~griesha/sla/mix/lernbiografie.schubs.pdf> (letzter Abruf: 5.12.2013).
- Kern, R. G. (1994). The role of mental translation in second language reading. *Studies in second language acquisition*, 16, 441-461.
- Krägeloh, N. & Meyer, M. (2012). 'Erkläre es mal auf Türkisch'. Anknüpfen an die Ressource Erstsprache im MU. *Praxis der Mathematik*, 45 (54), 25-28.
- Moschkovich, J. (2007). Using two languages when learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 64, 121-144.
- Reich H. H. & Roth, H. J. (2004). *Hamburger Verfahren zur Analyse des Sprachstands Fünfjähriger - HAVAS 5*. Hamburg: LI.