

SAMT: Sprachliche Ausdrucksfähigkeit in Mathematik – eine Ratingskala zur Messung der schriftsprachlichen Kompetenzen von Dritt- und Viertklässlern

Bereits die Ergebnisse der PISA-Studie (OECD, 2007) verweisen auf die zentrale Bedeutung sprachlicher Kompetenzen im Kontext schulischen Lernens, was empirische Untersuchungen auch für den „Mathematikunterricht“ bestätigen konnten (Gürsoy, Benholz, Renk, Prediger, & Büchter, 2013; Paetsch, Radmann, Felbrich, Lehmann, & Stanat, 2016).

Für die amerikanische Bildungsforscherin Clara Lee Brown stellt die Mathematik sogar eine eigene Sprache dar, die von den Schülerinnen und Schülern, meist neben weiteren Sprachen, erst erworben werden muss. Die spezifische Syntax, die in mathematischen Kontexten gebraucht wird, zeichnet sich nach Brown zudem durch ihre Komplexität aus. Damit sind nur zwei Gründe genannt, warum die Mathematik, insbesondere für Sprachlernende, zur besonderen Herausforderung werden kann (Brown, 2005). Von einer Sprachförderung im Fach Mathematik profitieren allerdings nicht nur Schülerinnen und Schüler, die sich im Zweitspracherwerb befinden. Auch Lernende, die im Umgang mit der deutschen Sprache routiniert sind, können im Unterricht an sprachlichen Hürden scheitern. Verantwortlich hierfür ist, dass alltagsprachliche Kompetenzen oftmals nicht ausreichen, um die sprachlichen Anforderungen des Unterrichts zu meistern. Notwendig scheint auch im Fach Mathematik ein bestimmtes sprachliches Register zu sein, für das im deutschsprachigen Raum die Bezeichnung „Bildungssprache“ verwendet wird (Gogolin, 2006, 2010; Gogolin, Lange, Michel, & Reich, 2013), und das für den Germanisten und Sprachdidakt Helmuth Feilke, Professor an der Universität Gießen, zu einer „Art Leitvokabel im aktuellen bildungspolitischen und pädagogischen Diskurs“ (Feilke, 2012) geworden ist. Der Begriff referiert u.a. auf die Unterscheidung zwischen der „Cognitive Academic Language Proficiency“ (CALP) und den „Basic Interpersonal Communicative Skills“ (BICS) (Cummins, 2000), wodurch Sprachfähigkeiten, die in alltäglichen Unterhaltungen von solchen, die im Rahmen von Bildungsprozessen entfaltet werden, abgegrenzt sind. Die häufig synonym verwendete Bezeichnung „language of schooling“ (Schleppegrell, 2004) verdeutlicht die Bedeutung dieses sprachlichen Registers im Kontext schulischen Lernens, dem sowohl eine kommunikative (Wissen transferierende) und epistemische (das Denken unterstützende) als auch eine soziale Funktion (im Sinne eines Zugangs zu bestimmten Gruppen und Möglichkeiten) zugesprochen wird (Morek & Heller, 2012). Gemeinsam ist den unterschiedlichen Begriffen, dass unter ihnen verschiedene lexikalische, semantische und auch diskursive

Merkmale (Morek & Heller, 2012) subsumiert sind, die der schulische Kontext, in dem Sprache zum zentralen Lernmedium wird (Knapp, 2006), erfordert. Susanne Prediger, Professorin für Mathematikdidaktik an der technischen Universität Dortmund, systematisiert die Rolle der Sprache darüber hinaus nicht nur als Lernmedium, sondern auch als Lernziel, Lernhindernis und Lernvoraussetzung (Prediger, 2013), was die Multidimensionalität hervorhebt. Zusammenfassend müssen im mathematikdidaktischen Bereich also neben symbolisch-algebraischen, symbolisch-numerischen und graphischen Darstellungen auch verbale alltagsprachliche, bildungssprachliche und fachsprachliche Darstellungen berücksichtigt werden (Prediger & Wessel, 2011).

Betrachtet man die hohen sprachlichen Anforderungen, die im Fach Mathematik sowohl rezeptiv als auch produktiv bewältigt werden müssen und auch von den Bildungsstandards (Die Kultusminister der Länder, 2004) gefordert werden, lässt sich daraus die Notwendigkeit einer gezielten Förderung und auch Diagnose der sprachlichen Kompetenzen im Fach Mathematik ableiten. Dieser Aufgabe sieht sich u.a. das bundesweite Forschungs- und Entwicklungsprogramm BiSS (Bildung durch Sprache und Schrift) verpflichtet. Um die Wirksamkeit und Effizienz der in diesem Rahmen eingeleiteten Fördermaßnahmen zu überprüfen, werden die entwickelten Konzepte wissenschaftlich evaluiert. Zu diesem Zweck wurde im Evaluationsprojekt Eva-Prim, das von der Universität-Koblenz-Landau in Kooperation mit der Universität Regensburg durchgeführt wird, ein Instrument entwickelt, mit dem die sprachlichen Kompetenzen von Dritt- und Viertklässlern im Fach Mathematik, fokussiert auf den schriftsprachlichen Bereich, gemessen werden können. Da alltagsprachliche, bildungssprachliche und fachsprachliche Merkmale nicht als disjunkte Mengen zu betrachten sind, sondern vielmehr ein Kontinuum sprachlicher Ausdrucksfähigkeit darstellen, wurde zur Diagnose eine Ratingskala konzipiert deren differenzierte Niveaustufen eine Aussage über den Kompetenzstand der Lernenden erlauben. Somit können außerdem Hinweise auf die individuellen Ressourcen und den möglichen Entwicklungsbedarf der Schülerinnen und Schüler gewonnen werden. Um die sprachlichen Kompetenzen der Dritt- und Viertklässler zu erheben, wurden zur SAMT-Skala (Sprachliche Ausdrucksfähigkeit in Mathematik), deren Dimensionen neben lexikalischen und morphosyntaktischen auch symbolisch-algebraische, graphische, numerische-tabellarische sowie diskursive Merkmale erfassen, spezifische sprachensible Mathematikaufgaben entworfen und in mehreren Schritten pilotiert. Diese Aufgaben sollen den Schülerinnen und Schülern sowohl vielfältige Schreibanlässe bieten als auch zur Verschriftlichung unterschiedlicher Darstellungsformen und Lösungswege anregen. Zudem ist die Formulierung der Aufgabenstellung lexikalisch und syntaktisch

einfach gehalten, damit die Komplexität der Instruktion, die sowohl mündlich als auch schriftlich dargeboten wird, nicht bereits einem Teil der Schülerinnen und Schüler den Zugang zur Aufgabe verwehrt. Im Anschluss an die Datenerhebung, die im Kontext des Campus-Schule-Projekts MASSE (**matheamtische Schriftsprache evaluieren**) erfolgte, wurden die Sprachproduktionen, orientiert an der strukturierten skalierenden Qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet, um induktiv verschiedene Niveaustufen der mathematisch-schriftsprachlichen Kompetenzen zu ermitteln. Nachdem das SAMT-Verfahren anhand der Daten von 50 Schülerinnen und Schülern pilotiert wurde, wird es seit Januar 2017 im Zuge der Evaluation von BiSS, neben weiteren diagnostischen Tests aus dem sprachlichen und mathematischen Bereich, mit Drittklässlerinnen und Drittklässlern aus Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern eingesetzt. Die auf die Weise gewonnenen Daten werden darüber hinaus zur Validierung der Skala genutzt. Mit SAMT als sprachdiagnostischem Instrument soll es zukünftig möglich sein, verschiedene Kompetenzniveaus der mathematischen Schriftsprache abzubilden, um sowohl den Kompetenzstand der Lernenden ermitteln zu können als auch eingeleitete Sprachfördermaßnahmen, z.B. im Rahmen eines sprachsensiblen Mathematikunterrichts, zu evaluieren.

Literatur

- Brown, C. L. (2005). Equity of Literacy Based Math Performance Assessments for English Language learners. *Bilingual Research Journal*, 29(2), 337–363.
- Cummins, J. (2000). *Language, Power and Pedagogy: Bilingual Children in the Crossfire*. Clevedon: Multilingual Matters LTD.
- Die Kultusminister der Länder. (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich: (Jahrgangsstufe 4)*. Retrieved from Kultusministerkonferenz website: http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf
- Feilke, H. (2012). Bildungssprachliche Kompetenzen – fördern und entwickeln. *Praxis Deutsch*, 39(233), 4–13.
- Gogolin, I. (2006). Bilingualität und die Bildungssprache der Schule. In P. Mecheril & T. Quehl (Eds.), *Die Macht der Sprachen. Englische Perspektiven auf die mehrsprachige Schule* (pp. 63–85). Münster: Waxmann.
- Gogolin, I. (2010). Was ist Bildungssprache? *Grundschulunterricht Deutsch*, 57(4), 4–5.
- Gogolin, I., Lange, I., Michel, U., & Reich, H. (Eds.). (2013). *Herausforderung Bildungssprache – und wie man sie meistert*. Münster: Waxmann.
- Gürsoy, E., Benholz, C., Renk, N., Prediger, S., & Büchter, A. (2013). Erlös=Erlösung?: Sprachliche und konzeptuelle Hürden in Prüfungsaufgaben zur Mathematik. *Deutsch als Zweitsprache*. (1), 14–24.

- Knapp, W. (2006). Sprachunterricht als Unterrichtsprinzip und Unterrichtsfach. In U. Bredel, H. Günther, P. Klotz, J. Ossner, & G. Siebert-Ott (Eds.), *Didaktik der deutschen Sprache* (2nd ed., Vol. 2, pp. 589–601). Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12th ed.). Weinheim: Beltz.
- Morek, M., & Heller, V. (2012). Bildungssprache - Kommunikative, epistemische, soziale und interaktive Aspekte ihres Gebrauchs. *Zeitschrift für angewandte Linguistik*, 57(1), 67–101.
- OECD. (2007). *Science Competencies for Tomorrow's World: Vol.2 Data (PISA 2006)*. Paris: OECD.
- Paetsch, J., Radmann, S., Felbrich, A., Lehmann, R., & Stanat, P. (2016). Sprachkompetenz als Prädiktor mathematischer Kompetenzentwicklung von Kindern deutscher und nicht-deutscher Familiensprache. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 48(1), 27–41.
- Prediger, S. (2013). Darstellungen, Register und mentale Konstruktion von Bedeutungen und Beziehungen – Mathematikspezifische sprachliche Herausforderungen identifizieren und überwinden. In M. Becker-Mrotzek, Schramm, K. Thürmann, E., & H. J. Vollmer (Eds.), *Sprache im Fach – Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (pp. 167–183). Münster: Waxmann.
- Prediger, S., & Wessel, L. (2011). Darstellen - Deuten - Darstellungen vernetzen: ein fach- und sprachintegrierter Förderansatz für mehrsprachige Lernende im Mathematikunterricht. In S. Prediger & E. Özdil (Eds.), *Mathematiklernen und Bedingungen der Mehrsprachigkeit - Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung* (pp. 163–184). Münster: Waxmann.
- Schleppegrell, M. J. (2004). *The Language of Schooling: A Functional Linguistic Perspective*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.