

Selina PFENNIGER, Andreas RICHARD, Helmut LINNEWEBER-LAMMERKITTEN, Brugg-Windisch

## **Implementierung mathematischer Videoclips zur Förderung der Sprachkompetenz**

Ein Fokus des VITALmathsLIC-Projekts ist die Förderung sprachlich-kommunikativer Kompetenzen im Mathematikunterricht mit Hilfe kurzer Videoclips (Linneweber-Lammerskitten, 2015). Im Folgenden werden zwei Teilprojekte zur Implementierung dieser Videoclips vorgestellt.

### **Förderung sozial-kommunikativer Kompetenzen im Fach Mathematik durch kooperatives Problemlösen, Explorieren und Erforschen**

Kooperatives Problemlösen sowie kooperatives Explorieren und Erforschen bietet für Schüler und Schülerinnen die Möglichkeit, im Mathematikunterricht fachspezifische kommunikative Kompetenzen zu erwerben.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts im Zusammenhang mit VITALmaths Videoclips wird untersucht, wie sich diese Kompetenzen erfassen und fördern lassen. Dabei geht es in erster Linie um diejenigen sozial-kommunikativen Kompetenzen, die benötigt werden, um erfolgreich mit anderen Mathematik zu betreiben. Schüler und Schülerinnen müssen einerseits ihre Gedanken, Überlegungen und Ideen nachvollziehbar formulieren um verstanden zu werden, andererseits sollten sie bereit und fähig sein, auf die Äusserungen von anderen in der Gruppe einzugehen um zur kooperativen Lösung eines mathematischen Problems etwas beizutragen.

Ausgangspunkt der untersuchten Lernsequenz sind VITALmaths Videos, die besonders geeignet sind, Explorationsphasen in binnendifferenziertem Unterricht zu initiieren. Schülern und Schülerinnen wird darin ein relativ offen formuliertes mathematisches Problem gestellt, welches sie erforschen sollen (vgl. Linneweber-Lammerskitten, 2009, 2014). Die Lernenden arbeiten dabei in Gruppen, so dass sie miteinander kommunizieren und sich insbesondere sprachlich verständigen müssen. In diesem Arrangement werden mathematisch relevante sprachliche Kompetenzen über die Indikatoren «mathematical discussion», «exploratory talk» und «interaction» modelliert (vgl. Pirie, 1991; Mercer & Hodgkinson, 2008; Webb, 1991).

Im Zusammenhang mit Sprachförderung im Fach gilt «scaffolding» als ein wichtiges Konzept. Darunter fallen auf bestimmte Sprachaktivitäten fokussierte Hilfestellungen und Sprachangebote, mit dem Ziel, holistisch die Sprache zu fördern. Wichtig ist dabei, dass Sprache aktiv produziert werden soll, und die Schüler und Schülerinnen durch die Problemstellung dazu aufgefordert werden.

In Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. x–y). Münster: WTM-Verlag

In der Untersuchung werden Schüler und Schülerinnen während den oben beschriebenen Explorationen gefilmt. Eine erste Sitzung ist ohne sprachförderliche Massnahmen geplant. Für die weiteren Sitzungen ist die Verwendung von sprachförderlichem Zusatzmaterial vorgesehen. Solches Material soll ein niederschwelliges Scaffolding bieten, indem den Lernenden beispielsweise «diskursrelevante Strukturwörter» oder wichtige Fachbegriffe zur Verfügung gestellt werden.

In einer Pilotuntersuchung wurden Satzbausteine bereitgestellt, die die Lernenden dabei unterstützen sollten, ihre Gedanken zu formulieren und auf andere Gruppenteilnehmer einzugehen.

Die Videoaufnahme aus diesem Pilot wurde darauf untersucht, ob die Schüler von den niederschwellig im Aufgabenblatt vorgeschlagenen «prompts» Gebrauch machen. Eine repräsentative Auswahl dieser diskursrelevanten Satzbausteine lautet: «Wieso probieren wir nicht einmal dies aus?», «Seid ihr einverstanden?», «Was denkt ihr, was mir machen sollten?», «Stimmt das?», »Was könnten wir sonst noch tun?» und «Ich bin nicht sicher, könnt ihr mir helfen?» (vgl. Murphy, 2015). Die Resultate waren eher unbefriedigend. In einer weiteren Forschungsetappe des Pilots soll nun untersucht werden, wie die Sprachförderung ausgestaltet werden kann, damit sie ihr Ziel erreicht.

### **Förderung sprachlich-linguistischer Kompetenzen im Fach Mathematik – Erklären lernen mit mathematischen Kurzfilmen**

Zum Aufbau fachsprachlicher Fähigkeiten als integrierter Bestandteil mathematischer Kompetenz (Linneweber-Lammerskitten, 2013) sollen die Klärung eines mathematischen Problems angeregt und mit Kurzfilmen unterstützt, sowie die Bewusstheit in Bezug auf die verwendete Sprache gefördert werden.

Ausgehend von einem allgemeinen linguistischen Kommunikationsmodell (Roelcke 2010, S.13; Schmidt-Thieme, 2010, S.272) interessiert die kommunikative Situation, in welcher die fachlichen Äußerungen vollzogen werden, sowie der dabei produzierte und rezipierte Text und dessen fachsprachliche Qualität. Die Art der verwendeten Sprache ist bestimmt durch ihre Funktion. Sie stellt einen besonderen Sprachgebrauch dar zwischen reiner Alltags- und Fachsprache (Schmidt-Thieme 2010, 292; Prediger 2013, S.175).

Zur Erfassung der Sprachkompetenzen sollen präskriptive und deskriptive Modelle herangezogen werden. Die präskriptiven Modelle entstammen dem mathematischen Kompetenzmodell der Schweizer Bildungsstandards (EDK 2011) und der Beschreibung der Sprachkompetenz für den Mathe-

matikunterricht des Europarates (Linneweber-Lammerskitten 2012), die deskriptiven entstammen linguistischen Fachsprachenbeschreibungen von Varietäten (Roelcke, 2010; Schmidt-Thieme, 2010) und Registern (Prediger, 2013).

In beiden Fällen ist die Standardsituation des Erklärens im Mathematikunterricht fokussiert, welche sich besonders zur Förderung fachsprachlicher Kompetenzen eignet (z.B. Jörissen&Schmidt-Thieme, 2015, S.401). Im Kontext des Erklärens lassen sich unterschiedliche Aspekte einbeziehen: 1) verschiedene Redeabsichten (Erklären was, wie, warum), 2) Erklären als Diskursfunktion und Vorstufe zum Argumentieren und Beweisen, 3) Erklären als kommunikative Fähigkeit zum Austausch von Wissen, zum eigenen Verständnis oder zur Schaffung von Klarheit, 4) Erklären als differenzierende Sprachhandlung auf unterschiedlichen Abstraktionsniveaus.

Gemäss Roelcke (2010, S.177) eignet sich für die Sprachförderung im Fachsprachenunterricht eine «produktionsorientierte und eigenverantwortliche Lehr- und Lernmethode, die sich im Hinblick auf eine Individualisierung des fachkommunikativen Spracherwerbs auch moderner Medien bedient.» Diesem Anspruch wird ein Untersuchungsdesign nach dem Scaffolding-Modell gerecht, das gezielt den Aufbau sprachlicher Fähigkeiten über das Beobachten, Aufnehmen, Erproben und Reflektieren fördert. Die Arbeit in Kleingruppen ermöglicht Individualisierung. Die Beispiele mathematischer Probleme, welche der Beobachtung dienen, werden in Form von Videoclips mit idealisierten Diskurssequenzen dargeboten. Die Schülerinnen und Schüler können dem fingierten Gespräch zweier Figuren folgen, das präskriptiven Anforderungen an Formulierungen genügt und als Modell – im Sinne Banduras Theorie des Lernens am Modell (Bandura 1976) dient.

Ziel des Projekts ist herauszufinden, ob sich mit den eingesetzten Methoden eine Verbesserung der sprachlichen Fähigkeiten beim Erklären im Mathematikunterricht erreichen lässt. Das Projekt ist als Interventionsstudie geplant. Die Datenerhebung stützt sich primär auf Unterrichtsvideos von Kleingruppen bei der Bearbeitung von Videoclips vor und nach der Intervention. Zusätzlich werden Daten erhoben, welche den Prozess dokumentieren. Die Auswertung erfolgt mit linguistischen Methoden und analysiert drei Sprachebenen: 1) Sprachhandlung/Redeabsicht, 2) Satzebene, 3) Wortebene.

Bereits haben sich in einer ersten Testphase deutliche Unterschiede im Sprachgebrauch, sowohl auf der Satz- wie auf der Wortebene ergeben. Zum Klären der Bedeutung eines Ausdrucks zeigen sich längere Frage-

Antwortsequenzen und es werden öfter Relativsätze sowie Attribute zur Deutlichkeitserhöhung verwendet.

## Literatur

- Bandura, A. (1976). Die Analyse von Modellierungsprozessen. In A. Bandura (Hrsg.), *Lernen am Modell. Ansätze zu einer sozial-kognitiven Lerntheorie* (S. 9-67). Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- Jörissen, S. & Schmidt-Thieme, B. (2015). Darstellen und Kommunizieren. In R. Bruder u.a. (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 385-408). Heidelberg: Springer.
- Linneweber-Lammerskitten, H. (2009). Der Einsatz von Kurzfilmen als Einstieg in Experimentier- und Explorationsphasen. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2009*, (S. 743-746). Münster: WTM-Verlag.
- Linneweber-Lammerskitten, H. (2012). *Items for a description of linguistic competence in the language of schooling necessary for learning / teaching mathematics (end of compulsory education). An approach with reference points*. Strasbourg: Council of Europe. Abrufbar unter: [https://www.coe.int/t/dg4/linguistic/Source/Source2010\\_ForumGeneva/4\\_LIS-Mathematics2012\\_EN.pdf](https://www.coe.int/t/dg4/linguistic/Source/Source2010_ForumGeneva/4_LIS-Mathematics2012_EN.pdf)
- Linneweber-Lammerskitten, H. (2013). Sprachkompetenz als integrierter Bestandteil der mathematical literacy? In M.Becker-Mrotzek u.a. (Hrsg.), *Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (S. 151-166). Münster: Waxmann.
- Linneweber-Lammerskitten, H. (2014). Der Einsatz mathematischer Kurzfilme als Mittel der Binnendifferenzierung. In I. Bausch, G. Pinkernell & O. Schmitt (Hrsg.), *Unterrichtsentwicklung und Kompetenzorientierung. Festschrift für Regina Bruder* (S. 257–266). Münster: WTM Verlag.
- Linneweber-Lammerskitten, H. (2015). Mathematische Videoclips zur Förderung der Sprachkompetenz In F. Caluori, H. Linneweber-Lammerskitten, C. Streit (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015* (S. 596-599). Münster: WTM-Verlag.
- Mercer, N. & Hodgkinson, S. (Hrsg.) (2008). *Exploring talk in schools: inspired by the work of Douglas Barnes* (1. Auflage). Los Angeles: SAGE.
- Murphy, Carol (2015). Changing Teachers' Practices through Exploratory Talk in Mathematics: A Discursive Pedagogical Perspective. *Australian Journal of Teacher Education* 40/5, 61–84.
- Pirie, S.E.B. (1991). Peer discussion in the context of mathematical problem solving. In K. Durkin & B. Shire (Hrsg.), *Language in mathematical education: Research and practice* (S. 143–161).
- Roelcke, Th. (2010). *Fachsprachen*. Berlin: Erich Schmidt.
- Schmidt-Thieme, B. (2010). Fachsprache oder: Form und Funktion fachlicher Varietäten im Mathematikunterricht. In G. Kadunz (Hrsg.), *Sprache und Zeichen* (S. 271-304). Berlin: Franzbecker.
- Schweizerische Konferenz der Erziehungsdirektoren (EDK) (2011). *Grundkompetenzen für die Mathematik während der obligatorischen Schulzeit*. Bern. Abrufbar unter: [http://edudoc.ch/record/96784/files/grundkomp\\_math\\_d.pdf](http://edudoc.ch/record/96784/files/grundkomp_math_d.pdf)
- Webb, N.M. (1991). Task-Related Verbal Interaction and Mathematics Learning in Small Groups. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22 (5), 366–389.