

Qualitative Analyse von Fachkommunikation in einem Schülerlabor Mathematik

Fachkommunikation und Fachsprache

Das fachsprachliche Kommunikationsmodell nach Roelcke 2010 (vgl. Abb. 1) umfasst neben der schriftlichen und mündlichen Produktion und Rezeption von Fachtexten auch die (fach-)sprachlichen Systeme der Teilnehmer/innen sowie deren individuelles Hintergrundwissen (den Kontext) und spezifisches Textwissen (den Kotext).

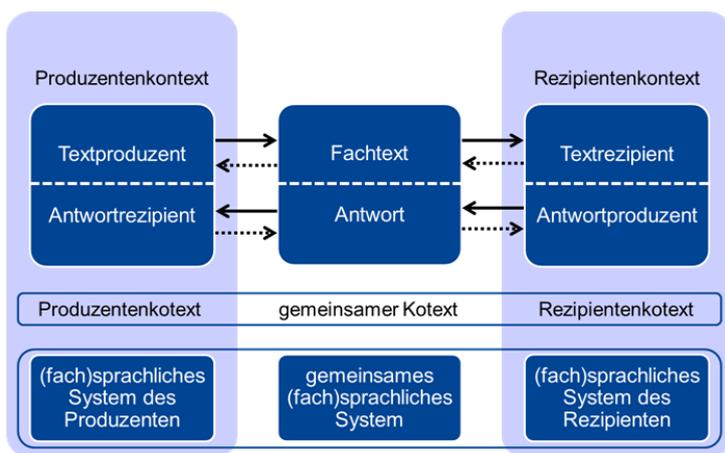


Abb. 1: Fachsprachliches Kommunikationsmodell in Anlehnung an Roelcke 2010

Auf der Grundlage dieses Modells kann Fachkommunikation gekennzeichnet werden als differenzierter Gebrauch fachsprachlicher Mittel und Strukturen, der die Verständigung in einem fachlich bestimmten

Kommunikationsbereich sichert. Die mündliche Fachkommunikation ist dadurch gekennzeichnet, dass sie eine unmittelbare Verständigung anstrebt. Sie enthält deshalb implizite Äußerungen und wirkt dadurch weniger vollständig als schriftliche Formulierungen. Neben den (fach-)sprachlichen Mitteln umfasst sie auch Mimik und Gestik. Eine Besonderheit der mathematischen mündlichen Fachkommunikation stellt das Verweisen auf schriftliche Notationen dar, die vorliegen oder synchron zum Kommunikationsprozess erstellt werden (vgl. Jörissen & Schmidt-Thieme 2015).

Mündliche Fachkommunikation erfolgt durch den Gebrauch von Fachsprache, die eine Varietät einer natürlichen Sprache darstellt. Es gibt keine klare Trennlinie zwischen Alltags- und Fachsprache, vielmehr stellen diese beiden die Pole einer stufenlosen Skala unterschiedlicher Fachlichkeitsgrade dar (Schubert 2009; Schmidt-Thieme 2010). Neben den funktionalen Eigenschaften von Fachsprachen wie Deutlichkeit, Verständlichkeit oder Ökonomie sind die verschiedenen Rollen von Fachsprache im Unterricht zu berücksichtigen: als Lerngegenstand, den es zu erwerben gilt, als Lernmedium der Lehr-Lern-Prozesse und als Lernvoraussetzung, die hemmend oder fördernd

auf diese Prozesse wirken kann (Prediger 2013). Zu den auffälligsten Merkmalen der mathematischen Fachsprache gehört der Einsatz von Fachbegriffen, deren Bedeutung stets kontext- und situationsabhängig ist (Jörissen & Schmidt-Thieme 2015).

Fachkommunikation im Schülerlabor Mathematik

Die Konzeption des Mathematik-Labors „Mathe ist mehr“ der Universität in Landau sieht vor, dass die Labor-Lernumgebungen in Kleingruppen selbstständig bearbeitet werden. Jede Lernumgebung wird in drei Doppelstunden durchlaufen, wobei jeweils eine Schülergruppe bei der Bearbeitung aus der Vogelperspektive videographiert wird. Insbesondere die aufgaben- und fachbezogenen mündlichen Interaktions- und Argumentationsprozesse stellen eine Form der Fachkommunikation dar, die z. B. im Rahmen von Gruppenarbeitsphasen in vergleichbarer Form auch im schulischen Mathematikunterricht vorkommt.

Die Lernumgebung „Figurierte Zahlen“ (vgl. Abb. 2) dient der Festigung und Vertiefung des Themenbereiches „Aufstellen und Umformen von Termen mit einer Variablen“. Legebretter ermöglichen ebene und räumliche Anordnungen von Holzkugeln zur Darstellung unterschiedlicher figurierter Zahlen. Ausgehend von diesen Veranschaulichungen werden Terme zur algebraischen Darstellung und zur Bestimmung figurierter Zahlen genutzt. Mit Hilfe von GeoGebra-Simulationen



Abb. 2: Lernumgebung „Figurierte Zahlen“ des Mathematik-Labors „Mathe ist mehr“

können die geometrischen Darstellungen leicht verändert und Zusammenhänge zwischen figurierten Zahlen adäquat visualisiert werden. Dieser Material- und Medieneinsatz begünstigt die (fach-)sprachliche Auseinandersetzung mit dem mathematischen Thema, wie im Folgenden gezeigt wird.

Datenerhebung und Materialkorpus

Eine der untersuchten Schülergruppen besteht aus vier Realschülern einer 8. Klasse. Sie sind Deutsch-Muttersprachler ohne Migrationshintergrund und sind laut Auskunft ihrer Mathematiklehrkraft dem mittleren Leistungsniveau zuzuordnen. Die gesamte Dauer der drei Videoaufnahmen beträgt 3 Stunden 50 Minuten und umfasst ca. 4300 Gesprächs-Turns. Zur Transkription der

Videoaufnahmen wurde das Programm f4 eingesetzt, die verwendeten Zeichen entstammen dem „Gesprächsanalytischen Transkriptionssystem 2“ nach Selting u. a. 2009. Zur Kodierung des Datenmaterials wurde die Analysesoftware MAXQDA verwendet auf der Grundlage einer vornehmlich deduktiven Kategorienanwendung. Das verwendete Kategoriensystem umfasst fünf Hauptkategorien:

- Die „**Art/Form der Äußerung**“ beschreibt die oberflächliche grammatische Form einer Äußerung in Anlehnung an die sprachwissenschaftliche Typologie der Satzarten (vgl. Roelcke 2010).
- Die „**Absicht des Sprechers**“ bezieht sich auf die kommunikative Intention einer Äußerung (vgl. Illokution in der Sprechakttheorie und in der linguistischen Pragmatik).
- Der „**Material- /Medieneinsatz**“ betrifft Äußerungen, die den Umgang mit Legebrettern, Simulationen oder Heftvorlagen begleiten (vgl. Konzeption des Mathematik-Labors in Oechsler 2013; Roth 2013).
- Der „**Einsatz von Fachsprache**“ umfasst fachsprachliche Elemente aus den induktiv bestimmten Unterkategorien Lexik und Syntax (vgl. Maier & Schweiger 1999; Hußmann 2003).
- Der „**Arbeitsorganisation**“ werden Äußerungen im Rahmen der aufgabenbezogenen Koordination zugeordnet, z. B. Absprachen darüber, wer einen Hefteintrag diktiert oder die Maus bedient.

Beobachtungen und vorläufige Ergebnisse

Insgesamt dominiert in den analysierten Kommunikationsprozessen die Alltagssprache, teilweise dialektal eingefärbt. Daneben werden sehr häufig Bezeichnungen von den Schülern gebraucht, die der ganz elementaren Zahlen- und Formensprache“ (um eine Formulierung von Wittmann & Müller aufzugreifen) und der algebraischen Formelsprache zuzuordnen sind.

Insgesamt werden von den vier Schülern verhältnismäßig wenige Fachbegriffe aktiv verwendet (im Sinne von lexikalischen Einheiten), wobei anzumerken ist, dass Zahlen- und Operationsbezeichnungen dabei unberücksichtigt bleiben. Die meisten der 51 identifizierten Fachbegriffe werden jedoch sehr häufig von den Schülern verwendet (im Sinne von Token), insbesondere solche Nomen, die sich auf geometrische Objekte beziehen. Arithmetisch-algebraische Fachbegriffe werden teilweise eigenständig realisiert, in den meisten Fällen jedoch den Aufgabenstellungen und Informationstexten der Arbeits- oder Hilfehefte entnommen. Fachbegriffe werden häufiger beim Umgehen mit den Legebrettern und beim Betrachten von Abbildungen als beim Einsatz der Computersimulationen aktiv verwendet, insbesondere im

Zusammenhang mit fachlichen Erklärungen und beim Signalisieren von Unverständnis. Fachsprachliche syntaktische Konstruktionen kommen nur vereinzelt vor. Der folgende Ausschnitt belegt den adäquaten Gebrauch des Allquantors „für alle ... gilt ...“:

- (1) S1: Fünf mal sechs durch zwei gleich ...
- (2) S2: Ah! Und als Term ... a mal b geteilt durch zwei.
- (3) S4: Ja, genau.
- (4) S2: Das gilt dann für alle.
- (5) S3: Jetzt hab´m wir dann ´ne Formel, oder? Wenn´s für alle gilt?
- (6) S2: Nee, das is´n Term.

Die Satzkonstruktionen in den Zeilen (4) und (5) weisen zwei Charakteristika der mündlichen Fachkommunikation auf: Die Verwendung deiktischer Formen und die Unvollständigkeit, denn es wird nicht ausdrücklich erwähnt, worauf sich die vermeintliche oder festgestellte Allgemeingültigkeit beziehen soll. Aus dem Kontext der Kommunikationssituation wird jedoch deutlich, dass ein Term zur Berechnung von Dreieckszahlen gemeint ist.

Literatur

- Hußmann, S. (2003). Umgangssprache – Fachsprache. In T. Leuders (Hrsg.), *Mathematikdidaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II* (S. 60-74). Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Jörissen, S., Schmidt-Thieme, B. (2015). Darstellen und Kommunizieren. In R. Bruder et al. (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 385–408). Heidelberg: Springer.
- Maier, H., Schweiger, F. (1999). *Mathematik und Sprache. Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht*. Wien: öbv & hpt.
- Oechsler, R. (2013). Figurierte Zahlen – Von Figuren über Zahlen zu Termen. *MU*, 59/5, 42–49.
- Prediger, S. (2013). Darstellungen, Register und mentale Konstruktion von Bedeutungen und Beziehungen – Mathematikspezifische sprachliche Herausforderungen identifizieren und bearbeiten. In M. Becker-Mrotzek et al. (Hrsg.), *Sprache im Fach – Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (S. 167–183). Münster: Waxmann.
- Roelcke, T. (2010). *Fachsprachen*. Berlin: Schmidt.
- Roth, J. (2013). Mathematik-Labor „Mathe ist mehr“ – Forschendes Lernen im Schülerlabor mit dem Mathematikunterricht vernetzen. *MU*, 59/5, 12–20.
- Schmidt-Thieme, B. (2010). Fachsprache oder: Form und Funktion fachlicher Varietäten im Mathematikunterricht. In G. Kadunz (Hrsg.), *Sprache und Zeichen. Zur Verwendung von Linguistik und Semiotik in der Mathematikdidaktik* (S. 271–304) Hildesheim: Franzbecker.
- Schubert, K. (2009). Kommunikationsoptimierung: Vorüberlegungen zu einem fachkommunikativen Forschungsfeld. *trans-kom*, 2, 109–150.