

Wie wird der Mathematikunterricht sprachsensibel? Überlegungen zu Modulkonzeptionen für sprachsensiblen Mathematikunterricht in der Lehrkräftefortbildung

Die Bedeutung der Sprache für das Mathematiklernen ist zunehmend ins Bewusstsein gerückt, und die Nachfrage nach Fortbildungsangeboten zu sprachsensiblen Mathematikunterricht ist gestiegen. Aus diesem Anlass wurde vom Hamburger Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI) eine Fortbildungsoffensive "(Deutsch als Zweit-)Sprache im Fachunterricht" initiiert. Ein Teil dieser Fortbildungsoffensive wendet sich an Mathematiklehrkräfte der Primar- und Sekundarstufe aller Schulformen mit dem Ziel, durch die Fortbildung der Lehrkräfte eine stärkere Sprachsensibilität im Mathematikunterricht zu erreichen und dadurch auch Schülerinnen und Schülern mit Deutsch als Zweitsprache (DaZ) eine bessere Teilhabe und größere Lernerfolge im Mathematikunterricht zu ermöglichen.

Anlage der Fortbildungsoffensive

Am Projekt beteiligte Schulen wählen zwei Fächer, in denen sich das gesamte Fachkollegium an einem zweijährigen Schulentwicklungsprozess beteiligt. Die inhaltliche Steuerung an der Schule übernimmt für jedes Fach ein Tandem aus schuleigener Fachleitung und Sprachlernberatung. Alle schulischen Tandems werden in einer Train-the-Trainer-Maßnahme durch das LI geschult. Fortbildende am LI sind ebenfalls Tandems, gebildet aus dem Fachreferat und dem Arbeitsbereich DaZ. Die Schultandems erhalten in der Fortbildung Hintergrundwissen, Methoden und Materialien, um eine schulinterne Fortbildung mit der Fachschaft durchzuführen. Die Fachschaft trägt die Inhalte in den eigenen Unterricht. Zu jedem der insgesamt vier Module findet nach einer Erprobungsphase eine Reflexion in der Fachkonferenz statt.

Überlegungen zur Modulkonzeption

Mit den Fortbildungsmodulen für sprachsensiblen Mathematikunterricht, deren Konzeption im Folgenden näher erläutert wird, sollen die Inhalte der Fortbildungsoffensive so transportiert werden, dass sie schließlich eine Veränderung des Mathematikunterrichts bewirken können. Wir gehen in Anlehnung an Lipowsky und Rzejak (2012) davon aus, dass sich Unterrichtsveränderungen nur dadurch herbeiführen lassen, dass sie auf verschiedenen Ebenen in der Fortbildungsmaßnahme vorbereitet und begleitet werden, und haben deshalb die folgenden Elemente als wiederkehrende Bestandteile in alle Module integriert: (1) Mithilfe "sensibilisierender Selbst-Experimente"

können sich die Lehrkräfte zu Beginn eines neuen Themenfelds durch kleine Kunstgriffe kurzfristig in die Situation von Schülerinnen und Schülern versetzen, die die für die inhaltliche Arbeit benötigten sprachlichen Mittel nicht parat haben (eine ausführlichere Beschreibung findet sich z.B. als "Prinzip Seitenwechsel" bei Tajmel und Hägi-Mead (2017)). Durch solche Erfahrungen können die Lehrkräfte für die sprachlichen Bedarfe ihrer Lernenden sensibilisiert und für eine sprachfördernde Unterrichtsgestaltung motiviert werden. (2) Im Zentrum jedes Moduls steht ein Unterrichtsinstrument, das die sprachliche Bewältigung einer Situation fachlichen Lernens unterstützen soll. Das Instrument muss so gewählt sein, dass es für verschiedene Klassenstufen und Unterrichtssituationen einsetzbar ist und dabei Lernende mit verschiedenen sprachlichen Kompetenzen unterstützen kann. (3) Auf die Unterrichtsinstrumente bezogenes Hintergrundwissen soll die Lehrkräfte in die Lage versetzen, die Instrumente passgenau und sinnvoll einzusetzen oder auch für ihren Unterricht zu adaptieren. Hintergrundwissen und unterrichtspraktische Beispiele wie auch sensibilisierende Experimente werden in Reflexionsphasen aufeinander bezogen. (4) Es sind Arbeitsphasen einzuplanen, in denen Inhalte von den Teilnehmenden verarbeitet und so aufbereitet werden können, dass die nächsten Schritte für den Weg in den Unterricht ansatzweise vorgezeichnet sind – für die MultiplikatorInnen muss entsprechend ihre schulinterne Fortbildung in den Blick genommen werden. (5) Schließlich wird für jedes Modul ein Erprobungsauftrag vereinbart, dessen Umsetzung in den Schulen begleitet und reflektiert wird.

Da bei lediglich 4 Modulen dennoch ein möglichst großer Wirkungskreis im Unterricht wünschenswert ist, ist die Orientierung an fachlichen Schlüssel-situationen ein leitendes Prinzip für die Konzeption der Modulreihe. Unter fachlichen Schlüsselsituationen sollen dabei solche Situationen verstanden werden, die geeignet sind, fachliche Inhalte sich und anderen zugänglich zu machen, die sich auf inhaltliche Kerngedanken des Faches beziehen und die schließlich auch auf verschiedene Themen und Klassenstufen übertragbar sind. Für die Konzeption der Modulreihe wurden vier Schlüsselsituationen, die Sprachkompetenz im Mathematikunterricht erfordern, ausgewählt: Wörter und Begriffe verstehen und nutzen; Muster und Strukturen beschreiben; Textaufgaben verstehen; Wirkungen von operativen Veränderungen begründen.

Für jede Schlüsselsituation muss herausgearbeitet werden, was ihre sprachliche Bewältigung beinhaltet. Eine mathematikbezogene Sprachförderung, die für die sprachliche Bewältigung der mathematischen Schlüsselsituation notwendig ist, bewegt sich nur zu einem kleinen Teil auf einer rein sprachli-

chen Ebene. Sie ist vielmehr mit den mathematischen Inhalten so eng verknüpft, dass fachbezogene Sprachförderung immer aus einem untrennbaren Geflecht aus sprachlichen und inhaltlichen Aspekten besteht, was an der Schlüsselsituation des ersten Moduls "Wörter und Begriffe verstehen und nutzen" konkretisiert werden soll: Um Wörter im Mathematikunterricht nutzen zu können, müssen Lernende sie in allen sprachlichen Teilkompetenzen erwerben, die Wörter müssen beim Hören und Lesen verstanden und beim Sprechen und Schreiben produktiv genutzt werden können. Aus funktionaler Perspektive dienen Lexik und Syntax bestimmten Sprachhandlungen, mit Wörtern können beispielsweise Dinge benannt werden. Einer Benennung, die auf ein sprachliches Handeln zielt, das auch nach außen gerichtet ist, steht der Begriff gegenüber als die Bedeutung des Wortes. Und gerade in der Mathematik, in der wir mit Wörtern nicht gegenständliche, sondern gedachte Objekte und Relationen bezeichnen, spielt die Begriffsbildung eine wichtige Rolle. Anhand dieses Beispiels ist erkennbar, dass für den Wortschatz- und Begriffserwerb nicht nur die verschiedenen sprachlichen Teilkompetenzen aufgebaut und gefördert, sondern unbedingt auch Aspekte der Pragmatik und Semantik einbezogen werden müssen, was wiederum eine vertiefte Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten erfordert.

Modulbeispiel "Hilfen für Begründungen"

Im Zentrum des vierten Moduls, das derzeit vorbereitet wird, steht die anspruchsvolle mathematische Sprachhandlung des Begründens. Unabhängig vom mathematischen Anspruchsniveau fordern sprachliche Begründungen bestimmte fachsprachliche Strukturen. Die Beherrschung von komplexen Satzstrukturen wie Nebensatzkonstruktionen, insbesondere Konditionalsätze, Kausalsätze, Finalsätze, und aneinandergereihten Hauptätzen ist erforderlich. Wir schlagen vor, dass diese sprachlichen Muster bereits in Sprachförderstunden nicht nur Alltagssituationen als auch an einfachen mathematischen Inhalten behandelt werden. Durchgängige Sprachbildung kann nur dann ihr volles Potential entfalten, wenn nicht nur der Mathematikunterricht sprachsensibel ist, sondern auch die Sprachförderung „mathematiksensibel“ wird.

Toulmin (2003) stellt in seinem argumentationstheoretischen Ansatz eine Grundstruktur von zentralen Elementen einer Argumentation auf. Diese funktionalen Argumentationskategorien von Datum, Konklusion und Garant können grafisch wie folgt dargestellt werden. Schon dieses Modell enthält die typischen Konjunktionen, die

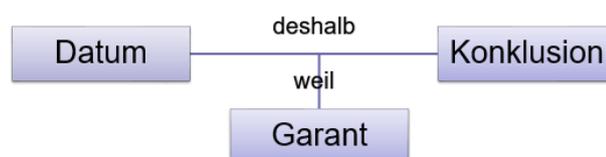


Abbildung 1: Grundstruktur von Argumentationen mit drei Grund-Elementen nach Toulmin

die Grundlage für sprachliche Gerüste bilden. Wir fragen uns, wie solche Gerüste implementiert werden können und an welchen Begründungen.

Um unseren Merkmalen einer Schlüsselsituation folgend die sprachliche Bewältigung des fachlichen Lernens unterstützen zu können, nehmen wir eine inhaltliche Fokussierung vor. Im Sinne des operativen Prinzips fokussieren wir uns auf Begründungen zu Beobachtungen, welche Wirkungen Operationen auf Eigenschaften und Beziehungen von Objekte haben – ein Prinzip, das sich durch alle Hierarchien der Mathematik zieht. Was geschieht mit einem mathematischen Objekt, wenn eine Operation auf sie angewendet wird. Wir können das operative Prinzip analog zum Toulmin-Schema darstellen. Das Datum wird dann zur Operation, die Konklusion zur Auswirkung und der Garant zur Begründung. Das operative Prinzip als Schlüsselsituation zu wählen, hat drei Vorteile. (1) Das zu entwickelnde Instrument zur Bewältigung der sprachlichen Hürden wird auf der gesamten Hierarchie der Mathematik einsetzbar sein. (2) In Unterrichtssituationen nach dem operativen Prinzip erhalten wir stets Begründungsanlässe und können alle drei Grundelemente einer Begründung einfordern. (3) Neben den anspruchsvollen Sprachhandlungen, hat das operative Prinzip einen Einfluss auf grundlegende Inhalte des Mathematiklernens. **Mathematische „Objekte erfassen bedeutet, zu erforschen, wie sie konstruiert sind und wie sie sich verhalten, wenn auf sie Operationen (Transformationen, Handlungen, ...) ausgeübt werden.“** (Wittmann 1995)

Den Lernenden werden die entwickelten „Begründungsbausteine“ zu Verfügung gestellt. Die Begründungsbausteine lehnen sich in ihrer äußeren Erscheinung direkt an Toulmins Grundstruktur der Argumentation an, die wir so den Kindern zugänglich machen. Innerhalb der drei Begründungsbausteine erhalten die Kinder unterschiedliche Satzbausteine und Redemittel, je nach ihrem Fortschritt im Lernprozess. Diese wirken sowohl als Scaffolds als auch als materialisierte Argumentationsstruktur (vgl. Prediger 2018).

Literatur

Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2012). Lehrerinnen und Lehrer als Lerner – Wann gelingt der Rollentausch? Merkmale und Wirkungen effektiver Lehrerfortbildungen. *Schulpädagogik heute*, 5(3), 1-17.

Prediger, Susanne (2018,). Design-Research als fachdidaktisches Forschungsformat: Am Beispiel Auffalten und Verdichten mathematischer Strukturen. Erscheint in Beiträge zum Mathematikunterricht. Münster: WTM (in diesem Band).

Tajmel, T. & Hägi-Mead, S. (2017). *Sprachbewusste Unterrichtsplanung. Prinzipien, Methoden und Beispiele für die Umsetzung*. Münster: Waxmann.

Wittmann, E. Ch. (1985): Objekte-Operationen-Wirkungen: das operative Prinzip in der Mathematikdidaktik. *mathematik lehren*, H. 11, 7-11.