

Kinga SZÚCS, Jena

„Mosaiken aus der Römerzeit“ und „Die Unendlichkeit“. Zwei Unterrichtseinheiten für den Einstieg in den deutschsprachigen¹ Mathematikunterricht

Durch die Erweiterung der Europäischen Union gewinnen bilinguale Unterrichtsformen in Europa immer mehr an Bedeutung, so auch in Italien, wo vor kurzem Maßnahmen eingeführt wurden, Schüler am bilingualen Unterricht verbindlich teilhaben zu lassen. Im Folgenden werden zwei Unterrichtseinheiten vorgestellt, die 2011 mit italienischen Schülern auf Deutsch durchgeführt wurden. Sie sollen als Beispiele dienen, auf welche Art und Weise eine echte Verzahnung von Fremdsprachen- und Mathematikunterricht möglich ist und die Planung bzw. Durchführung weiterer, für deutsche Schüler relevanter (also z.B. deutsch-englischer) Module anregen.

1. Hintergrund/Motivation

Innerhalb Italiens hat Deutsch insbesondere im nördlichen Teil des Landes lange Tradition. Laut der Initiative „PASCH“ des Auswärtigen Amtes gibt es in Italien drei deutsche Auslandsschulen und 17 sog. DSD-Schulen, davon zwei bzw. 13 in Norditalien. Während deutsche Auslandsschulen ins deutsche Bildungssystem integriert sind, sind DSD-Schulen Teil des jeweiligen nationalen Bildungssystems. Sie bieten erweiterten Deutschunterricht an und damit die Möglichkeit, das Deutsche Sprachdiplom am Ende der Schulzeit abzulegen. Überdies etabliert sich der CLIL-Unterricht an italienischen Schulen: Nach den Lehrplänen aus dem Jahr 2005 ist es an allen Gymnasien vorgesehen, in der Klassenstufe 5 (dies entspricht der Klasse 13 im deutschen Bildungssystem) ein nichtsprachliches Fach auf Englisch zu belegen. Darüber hinaus ist es an allen sog. neusprachlichen Gymnasien geplant, diesen bilingualen Unterricht bereits in der Klassenstufe 3 (Klasse 11) einzuführen und ab der Klasse 4 (in Dtl. Klasse 12) ein weiteres Fach in der zweiten Fremdsprache zu unterrichten. Durch diese Regelung entsteht insbesondere an den oben genannten DSD-Schulen die Notwendigkeit, geeignete Kontexte für den deutschsprachigen Fachunterricht zu finden. Ausführliche Beschreibungen solcher Kontexte für den bilingualen Fachunterricht sind z.B. in Carl et al., 2008 und Szűcs, 2011 formuliert.

¹„Bilingualer Sachfachunterricht, auch Deutschsprachiger Fachunterricht (DFU) genannt, ist Fachunterricht in deutscher Sprache für Schüler, deren Muttersprache nicht Deutsch ist.“ (Leisen, 2004) Diese Auffassung vom deutschsprachigen Fachunterricht legt es nahe, diesen als eine Konkretisierung von CLIL (Content and Language Integrated Learning) zu betrachten, siehe hierzu European Commission, 2006.

2. Rahmenbedingungen

Die Unterrichtseinheiten, die hier vorgestellt werden, wurden für das Istituto d'istruzione Superiore "Vincenzo Capirola" Leno, einer DSD-Schule in Norditalien entwickelt und ebenfalls an dieser Schule erprobt. Hier gibt es in jedem Jahrgang eine Klasse, die Deutsch als zweite Fremdsprache lernt, von diesen wurde für das bilinguale Mathematikprojekt die Klasse 3 und die Klasse 5 ausgewählt. Ein erstes Treffen mit Schulleitung und Schülern fand im September 2010 statt, die Durchführung erfolgte im März 2011.

3. Mosaiken aus der Römerzeit: Unterrichtseinheit für die Klasse 3

Hierbei wurde zum Ziel gesetzt, dass Schüler zunächst ihnen bereits bekannte Begriffe der Geometrie (wie Kreis, Quadrat, Rechteck, Strecke, Gerade, aber auch Drehung, Spiegelung, punktsymmetrisch, achsensymmetrisch, Umfang, Flächeninhalt) auf Deutsch kennen lernen und durch das Begründen von Symmetrieeigenschaften geometrischer Objekte fachbezogene Argumentationen führen. Dabei sollen Schüler ihr Vorwissen bzgl. Kongruenzabbildungen aktivieren und dieses in einem außermathematischen Kontext anwenden. Darüber hinaus machen sie Erfahrungen mit Modellierungsaufgaben und reflektieren über Mathematik. Ablaufplan:

Stunde	Inhalt
1-2	Schüler bekommen ein Foto von einem römischen Mosaik und erarbeiten zur Beschreibung der daran erkennbaren geometrischen Objekte im fragend-entwickelnden Unterricht mit Lehrer gemeinsam einen grundlegenden Fachwortschatz und typische Satzmuster der Geometrie. Schüler entwickeln in Kleingruppen geometrische Beschreibungen zu vier weiteren Mosaikmustern. Ihre Ergebnisse präsentieren sie im Plenum und begründen dabei u.a. Symmetrieeigenschaften konkreter geometrischer Objekte.
3	Schüler vergleichen in Kleingruppen konkrete Flächeninhalte in den Mosaikmustern. Bei der Präsentation der Gruppenergebnisse im Plenum verwenden sie bewusst das erarbeitete Fachvokabular und führen fachbezogene Argumentationen.
4-5	Schüler bearbeiten eine Modellierungsaufgabe in Kleingruppen: Sie sollen den Boden eines Raumes von konkreter Größe mit dem Mosaikmuster der Gruppe auslegen und dabei die Anzahl der notwendigen schwarzen und weißen Steine abschätzen.

4. Unendlichkeit: Unterrichtseinheit für die Klasse 5

Hierbei wurde das (fach-)sprachliche Ziel verfolgt, dass Schüler Begriffe der Mengenlehre (Mengenbezeichnungen, Mächtigkeit, Kontinuum, liegt in, ein Element von, Teilmenge, echte Teilmenge, leere Menge etc.) auf Deutsch kennen lernen. Ein sowohl sprachliches als auch mathematisches Ziel bestand darin, durch den Vergleich der Mächtigkeit konkreter endlicher und unendlicher Zahlenmengen fachliche Argumentationen durchzuführen. Hierbei sollen Schüler auch ihr Vorwissen über das Unendliche aktivieren, systematisieren und reflektieren, was vor allem als ein mathematisches Ziel angesehen werden kann. Die Auseinandersetzung mit authentischen Fachtexten zum Thema Unendlichkeit, die Strukturierung und Reflexion der darin enthaltenen fachlichen Inhalte bzw. der hierzu verwendeten Fachsprache sollen wiederum als sprachliches und als mathematisches Ziel gelten. Die Präsentation von Gruppenergebnissen soll der bewussten Verwendung der Fachsprache und der Reflexion über die Fachsprache und über Mathematik dienen. Die Thematisierung des Beitrags von Cantor zur Mengenlehre soll als interkultureller Bezug gelten. Ablaufplan:

Stunde	Inhalt
1	Schüler notieren Vorstellungen über das Unendliche auf Zetteln. Diese werden gesammelt und im Plenum ausgewertet, wobei eine erste Einführung in das entsprechende Fachvokabular erfolgt. Schüler vergleichen mit Hilfe eines Arbeitsblattes in Partnerarbeit die Mächtigkeit von insgesamt 12 Zahlenmengenpaaren.
2-3	Die Auswertung des Arbeitsblattes erfolgt im Plenum, dabei wird die Bijektion als mögliches Vergleichsprinzip erarbeitet. Bei der Frage nach der Mächtigkeit der rationalen bzw. der irrationalen Zahlen werden das 1. und das 2. Cantorsche Diagonalverfahren thematisiert, hierzu werden eine Abbildung und ein kurzer Text (aus Richter, 2002) zur Hilfe genommen.
4-5	Schüler bearbeiten in Kleingruppen einen leicht gekürzten Text zu Hilberts Hotel (aus Casiro, 2005), entnehmen dem Text fachliche Inhalte, strukturieren und reflektieren diese, indem sie eine Tabelle hierzu ausfüllen. Die Auswertung erfolgt im Plenum.
6	Schüler setzen sich mit einem Hörtext und mit einem dazu erstelltem Arbeitsblatt zu Cantor und seinem Werk auseinander.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Beide Unterrichtseinheiten verliefen den vorgestellten Plänen entsprechend, lediglich mit einer zeitlichen Verschiebung, da Gruppenarbeiten, insbesondere deren Auswertung etwas mehr Zeit als geplant in Anspruch nahm. Aus diesem Grund musste in der Klasse 5 auf die Bearbeitung des Hörtextes verzichtet werden. Die Resonanz der Unterrichtseinheiten war durchaus positiv. Aus Lehrersicht kann zusammenfassend festgestellt werden, dass die Forderung an die Schüler sprachlich sowie fachlich angemessen war, der zeitliche Umfang und die zeitliche Verteilung der Inhalte sollten allerdings aus oben erwähnten Gründen noch optimiert werden.

Es soll abschließend angemerkt werden, dass solche „kurze“ bilinguale Unterrichtseinheiten auch für die didaktische Forschung nicht irrelevant sind. In solchen Situationen kann man Fragen nachgehen, inwieweit sich z.B. die Einstellung der Schüler zur Mathematik/Fremdsprache/Kultur des Zielsprachigen Landes durch den Einsatz des bilingualen Mathematikunterrichts ändert, oder inwieweit die Heranziehung der Fremdsprache das Verständnis der Kernbegriffe der bilingualen Unterrichtseinheit beeinflusst.

Literatur

- Carl, S., Fehling, A. & Hämmerling, H. (2008): Konzept für die Implementierung bilingualer Module im Englischunterricht in den Klassenstufen 9 und 10 am Gymnasium. In Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien: Bilinguale Module in Thüringen. Impulse Heft 52, 58-60.
- Casiro, F. (2005): Das Hotel Hilbert. Spektrum der Wissenschaft Spezial: Unendlich (Plus 1), 2-5.
- European Commission (2006): Content and language integrated learning (CLIL) at school in Europe. Country reports. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/thematic_studies_archives_en.php (31.01.2012)
- Leisen, J. (2004): Der bilinguale Sachfachunterricht aus verschiedenen Perspektiven – Deutsch als Arbeitssprache, als Lernsprache, als Unterrichtssprache und als Sachfachsprache im Deutschsprachigen Fachunterricht (DFU). Fremdsprache Deutsch 30. 7-14.
- Richter, K. (2002): Cantor fragt: unendlich=unendlich? Mathematik lehren 112, 9-13.
- Szücs, K. (2011): Internationales Einheitssystem vs. angloamerikanisches Maßsystem – Entwurf einer bilingualen Unterrichtseinheit. In Beiträge zum Mathematikunterricht 2011. Münster: WTM Verlag, 843-846.
- Lehrpläne für Gymnasien in Italien: http://www.edscuola.it/archivio/norme/programmi/2ciclo_quadriorario_19505.pdf (14.03.2012)
- Weltkarte der Initiative „PASCH: Schulen: Partner der Zukunft“ des Auswärtigen Amtes: <http://weltkarte.pasch-net.de/> (16.03.2012)