

MATHEMATIKUNTERRICHT IN EINER FREMDSPRACHE*

Vorbemerkung

Dieses Arbeitsdokument soll die Reflexion über das Unterrichten von Mathematik in einer Fremdsprache erleichtern, besonders in einem Europäischen Schulkontext. Es ist dazu gedacht, die Praktiken der Auswahl der Lehrkräfte sowie des Lehrens und der Evaluation zu harmonisieren. Es wurde in Zusammenarbeit von Mathematik- und Sprach-Inspektoren erstellt und von Sprach- und Mathematik- think tanks des nationalen Bildungsinspektorats genehmigt.

ZUSAMMENFASSUNG DES DOKUMENTS

I. WARUM AUCH MATHEMATIK?

- 1) Für die Sprache
- 2) Für die Mathematik
- 3) Für die Kultur
- 4) Für die Schule und die Berufsausbildung

II. PROFIL UND AUSWAHL EINER BILINGUALEN LEHRKRAFT

A. Allgemeines Profil

- 1) Didaktische Kompetenzen im Fachgebiet
- 2) Sprachkompetenz
- 3) Kennen zweier Kulturen
- 4) Sprachlicher Umgang mit der Klasse
- 5) Teamwork
- 6) Produzieren und Verwenden von Dokumenten
- 7) Evaluation der SchülerInnen
- 8) Kultureller Austausch

B. Spezifisches Profil, um Mathematik zu unterrichten

- 1) Didaktische Anpassungsfähigkeit
- 2) Relevanz des Fachgebiets und der Dokumente
- 3) Zusammenarbeit mit den SprachlehrerInnen

(...)

I. WARUM AUCH MATHEMATIK?

Die Öffnung der Europäischen oder Orientalischen Sprachinstitute zielt auf verbesserte Sprachkompetenzen durch den Einsatz von Fremdsprachen im Unterricht anderer Gegenstände und durch das bessere Kennenlernen der Kultur des Landes in dem diese Sprache gesprochen wird. Die Wahl der Mathematik als nicht-linguistischen Gegenstand muss gefördert werden.

Übersetzung des ersten Teils des Dokuments http://perso.orange.fr/jacques.moisan/DNL_math.pdf (Zugriff am 16/3/2007) in die deutsche Sprache, von A. Ulovec. Viele Begriffe und Hintergründe beziehen sich auf den französischen Kontext des Originaltexts (Anm. d. Ü.)

1) Für die Sprache

Mathematik dient der Sprache

- Sprache wird zu einem nützlichen Kommunikationsmedium und kann nicht einfach als Fach in der Schule betrachtet werden: SchülerInnen verstehen, dass in anderen Ländern alles in Englisch, Deutsch, Spanisch etc. gemacht wird, d.h. eine Sprache ist kein Schulfach, sondern die Reflexion der Realität;
- Die universelle Eigenschaft der Mathematik ermöglicht es, viele verschiedene Gegenstände zu studieren: Geschichte (zum Beispiel Mathematik in der Antike), Wirtschaft (Datenverarbeitung, Statistik), Wahrscheinlichkeit und deren Anwendungen (in Biologie, Medizin usw.), Architektur (zum Beispiel der goldene Schnitt) Astronomie, neue Technologien etc.;
- Fachbegriffe sind selten und leicht zu verstehen: Mit dem/der SprachlehrerIn über gewisse Punkte (Syntax, Grammatik) zu arbeiten kann nützlich sein;
- Problemlösen macht Austausch und Diskussion einfacher, der Kontakt mit der Sprache ist länger;
- Wenn der Inhalt gut gewählt ist (nicht zu theoretisch und nicht zu technisch), kann viel Zeit für Verständnisübungen verwendet werden, und für mündliche und schriftliche Arbeiten in der Fremdsprache;
- Die Funktionen und spezifischen Begriffe der Sprache (Ursache, Wirkung etc.) haben Sinn weil sie in der richtigen Situation verwendet werden. Viele Beispiele: Lesen von Zahlen, Über- und Unterordnung, Vergleich und Superlativen, Begründen und Argumentieren, die notwendigen Bedingungen „es muss ...“, Fragesätze und das Verwenden von Phrasen wie z.B. *wie tief*, *wie oft* etc..., Hypothesen formulieren „es scheint ...“, Sätze mit „wenn ..., dann ...“, vollständige Sätze mit Bezugswörtern (*da*, *deshalb*, etc...), Beschreibung geometrischer Objekte, Anweisungen zu geometrischen Konstruktionen etc.
- Diese Sprachfunktionen ermöglichen den konkreten und sinnvollen Einsatz von Sprache.

2) Für Mathematik

Sprache dient der Mathematik

- Die Aufmerksamkeit der SchülerInnen ist größer wenn sie einen Text in einer Fremdsprache lesen oder schreiben, oder wenn der Kontext nicht mehr attraktiv ist, weil er schon früher behandelt wurde. Das notwendige Verständnis der Notation ermöglicht den Fortschritt der SchülerInnen (Studium logischer Schemata durch Lesen eines Texts oder einer Erklärung);
- Arbeiten mit mathematischer Notation in einem anderen Kontext, besonders einem Sprachkontext, mit Methoden die für ein Land spezifisch sind, ermöglicht es, verschiedene Standpunkte zu verstehen (zum Beispiel wird die Bruchrechnung in den anglo-sächsischen Ländern völlig anders aufgezeigt als in Deutschland, und dort wieder anders als in Frankreich);

- Die teilweise sofort verständlichen Eigenschaften einiger mathematischer Begriffe geben dem beschriebenen Objekt mehr Sinn, und die Definition findet sich oft im Wort selbst wieder;
- Computersprachen sind einfacher an der Tastatur zu erlernen, durch Programmieren;
- Es bringt jenen SchülerInnen Vorteile, die in den Sprachen besser als in der Mathematik sind und gibt ihnen mehr Selbstvertrauen. Zusätzlich sind Schwierigkeiten nicht ganz so wichtig wie in einem normalen Mathematikunterricht, und die SchülerInnen können neue Motivation für das Fach finden;
- Die Lehrkraft, die diese „doppelte“ Unterrichtsstunde vorbereitet, wählt die Unterrichtsmethode sorgfältiger aus um den Zweck des Problems oder der Aufgabe klarzumachen, Fragen werden auf andere Weise gestellt, Diskussionen werden angeregt. Beim Wechsel von einer Sprache in die andere werden die Erklärungen einfacher: Der Kurs wird effizienter und ausgefeilter.

3) Für die Kultur

- Konkrete Aufgaben werden in den Sprachbüchern der Partnerländer gesucht und tragen damit zum Entdecken von kulturellen Lebenssituationen bei: Zum Beispiel können gut gewählte Aufgaben zur Proportionalität, zur Prozentrechnung oder zur Wahrscheinlichkeit auf einen für das betreffende Land sehr spezifischen kulturellen Hintergrund hinweisen (Maßeinheiten, Geld etc.);
- Wissenschaftliche Texte in der Fremdsprache zu studieren, Biographien von fremden MathematikerInnen zu lesen, Museen oder Ausstellungen zu besuchen bereichert die wissenschaftliche Kultur der SchülerInnen;
- Dieser Ansatz, welcher die verschiedenen mentalen Prozesse bekannt macht, hilft dabei, die Weltvorstellungen der Menschen zu öffnen.

4) Für die Schule und die Berufsausbildung

In einer Zeit, in der die Mobilität von Studierenden (Ausbildung und Kurse im Ausland, SchülerInnen-Austausch) immer bedeutsamer wird, hat man bei einem naturwissenschaftlichen Studium ein großes Plus, wenn man Mathematik in einer Fremdsprache gelernt hat.

II. PROFIL UND AUSWAHL EINER BILINGUALEN LEHRKRAFT

Wir möchten hier das Profil einer Lehrkraft darstellen, die in Europäischen oder bilingualen Instituten unterrichten kann, und spezifische Ziele der Aus- und Weiterbildung angeben

A. ALLGEMEINES PROFIL

Die Voraussetzungen um ein nicht-sprachliches Fach (*DNL*^{*}) zu unterrichten sind wie folgt:

^{*} DNL, Französisches Akronym für *discipline non linguistiques*

1) Didaktische Kompetenzen im Fachgebiet

Die Lehrkraft muss Didaktik und Pädagogik in Frankreich meistern, insbesondere muss sie in der Lage sein, nach den offiziellen Richtlinien zu unterrichten.

2) Sprachkompetenz

Drei Stufen an Fremdsprachenkenntnis sind erforderlich:

- Eine gute Beherrschung der eigenen Sprache um mit den SchülerInnen kommunizieren zu können und eine linguistische Atmosphäre zu erzeugen. Einfache und praktische Situationen in der Fremdsprache ausdrücken zu können. Die Fremdsprache muss gut genug beherrscht werden um in der Fremdsprache auf unerwartete Situationen reagieren zu können;
- Beherrschung der Fachsprache
- Beherrschung der üblichen Unterrichtsbegriffe in der Fremdsprache;
- Es wäre hilfreich, wenn die Lehrkraft die Prinzipien der Didaktik und des Unterrichts von Fremdsprachen in Frankreich kennen würde.

3) Kennen zweier Kulturen

In Bezug auf das Fach muss die Lehrkraft die verschiedenen Konzepte erklären können, ebenso wie die eventuell in den beiden Sprachen verschiedenen Bedeutungen und den kulturellen Hintergrund des Inhalts. Es scheint auch wichtig zu sein über die verschiedenen didaktischen Ansätze in den betroffenen Ländern Bescheid zu wissen.

4) Sprachlicher Umgang mit der Klasse

Die „DNL“ – Lehrkraft muss gute Qualitäten im Klassenmanagement zeigen

- Sie ermutigt die SchülerInnen zu reden, die Fremdsprache zu benutzen, eine linguistische Atmosphäre zu erzeugen, und setzt mehr und mehr neue Begriffe ein, baut auf vorhandenem Wissen auf;
- Sie gibt dem Verstehen Priorität, ebenso dem Gedanken und der Produktion ohne allzu strikte linguistische Voraussetzungen. Sie bereitet Arbeitsanweisungen vor (zum Beispiel folgt lautes Vorlesen von Anweisungen dem stillen Lesen). Die Hauptsache ist es, den SchülerInnen beizubringen wie sie sich selbst ausdrücken und verständlich machen, ohne die korrekte Form aufzugeben;
- Sie ist sich immer bewusst dass das Verstehen der Sprache einfacher ist als das Sprechen oder Schreiben. Sie weiß das aktive Vokabular vom passiven zu unterscheiden.

5) Teamwork

Da das bilinguale Unterrichten integriert in ein Bildungsprojekt ist, welches einen Teil eines Schulprojekts darstellt, ist die „DNL“ – Lehrkraft offen für Diskussionen und bereit mit anderen Partnern des Teams zusammenzuarbeiten.

Teamarbeit mit der Sprachlehrkraft ist in der Sprachpädagogik genauso wichtig wie beim Wissen der SchülerInnen und bei der Evaluation deren Arbeit.

Wir müssen auch die Kontinuität mit den höheren Klassen gewährleisten und die Übergabe an eine andere Lehrkraft.

6). Produzieren und Verwenden von Dokumenten

Die „DNL“ – Lehrkraft kann nicht nur einfach in ein Handbuch schauen. Sie muss oft selbst Dokumente anfertigen, etwa mit Hilfe einer Bibliographie oder einer Webseite, und zwar für sich selbst und für die SchülerInnen. Dabei wird sie klarstellen, vereinfachen und adaptieren. Sie ist auch offen für neue Technologien der Kommunikation und der Lehrmittel.

7) Evaluation der SchülerInnen

In Zusammenarbeit mit der Sprachlehrkraft muss die „DNL“ – Lehrkraft wissen, wie man die mündlichen und schriftlichen Verständniskompetenzen evaluiert, wobei die Erfahrung und das Lernniveau der Sprache berücksichtigt werden müssen. Wir müssen dabei die sprachlichen Aspekte, wie Aussprache und die Bildung guter Sätze, insofern in Betracht ziehen und verbessern, wie sie zum Verständnis und zur Kohärenz der geschriebenen und gesprochenen Sprache der SchülerInnen beitragen. Die schriftliche Beurteilung und die Note (so es eine gibt) sollte an einer besonderen Stelle im Schulbericht und im Mitteilungsheft stehen (die schriftliche Beurteilung könnte dabei den Sprachstandard betreffen, die Note den mathematischen Standard). Die Evaluation muss aber auch den Einsatz und den Fortschritt, den die SchülerInnen dank des Unterrichts in der Fremdsprache machen, erhöhen.

8) Kultureller Austausch

Wir würden uns wünschen, dass die „DNL“- Lehrkraft seine eigene Ausbildung erweitert, indem sie an einem SchülerInnen-Austausch teilnimmt oder weiterbildende Kurse im Ausland belegt.

B. SPEZIFISCHES PROFIL UM MATHEMATIK ZU UNTERRICHTEN

1) Didaktische Anpassungsfähigkeit

- Im Allgemeinen zeigt die Lehrkraft Offenheit in Bezug auf die Voraussetzungen des Unterrichtens eines nicht-sprachlichen Faches und zu dessen Zielen;
- Sie wählt den Inhalt aus, welcher für das Unterrichten in einer Fremdsprache geeignet ist und erkennt jene Kapitel oder Teile von Kapiteln die besser in Französisch unterrichtet werden;
- Sie ist sich der gleichzeitigen mathematischen und sprachlichen Schwierigkeiten bewusst und teilt diese auf;
- Allgemein wird sie einen neuen Begriff nicht sofort in der Fremdsprache einführen, besonders wenn es sich um einen grundlegenden Begriff handelt;
- Sie nimmt durch ihren Unterricht auf die verschiedenen Lernniveaus in Mathematik und der Fremdsprache Rücksicht;
- Sie berücksichtigt die Tatsache dass die SchülerInnen aus unterschiedlichen Klassen kommen und verschiedene Wahlfächer haben, und kennt das Mathematik-Programm jeder der Klassen.

2) Relevanz des Fachgebiets und der Dokumente

- Die Lehrkraft muss mathematischen Inhalt auswählen, welcher die Verwendung der Fremdsprache und einen kulturellen und linguistischen Austausch in der Klasse anregt;
- Sie kann verschiedene Lehrmittel mit den SchülerInnen besprechen (Poster, Wörterbücher, Abbildungen mit Beschreibungen in der Fremdsprache etc.);
- Wann immer möglich nutzt sie konkrete oder bildhafte Eigenschaften der Sprache um ein besseres Verständnis der mathematischen Begriffe zu ermöglichen (etwa bei *Mittelsenkrechte* oder *Seitenhalbierende*);
- Sie führt eine kritische Analyse der Schulbücher des anderen Landes aus, um mathematische Inhalte, die in Frankreich nicht unterrichtet werden, auszuschließen;
- Sie verwendet verschiedene Medien (Audio, Video, Internet, Mathematik-Software in der Fremdsprache).

3) Zusammenarbeit mit den SprachlehrerInnen

Die Sprachlehrkraft davon zu überzeugen, dass es interessant ist, Mathematik in einer Fremdsprache zu unterrichten, ist sehr wichtig.

Die „DNL“ – Lehrkraft nutzt ihre interdisziplinäre Position zum Vorteil beider Fächer. Sie arbeitet gemeinsam mit der Sprachlehrkraft, um:

- Einige Mathematikurse vorzubereiten und zu erweitern, und über Sprachkonstrukte zu reden, die in der Mathematik wichtig sind (z.B. „Wenn ..., dann ...“);
- Durch Übung und mit gemeinsamen Zielen das sprachliche Niveau der SchülerInnen zu steigern, etwa durch das Arbeiten mit grammatikalischen Phrasen (zum Beispiel zum Passiv: „Die Punkte markieren eine Figur“ wird zu „Die Figur wird durch die Punkte markiert“), oder das Arbeiten mit Fragen (zum Beispiel: Warum? Wie?);
- Kohärente und gemeinsame Evaluationen vorzubereiten (besonders bei mündlichen Arbeiten).

Die gemeinsame Arbeit kann sich auch durch gegenseitige Besuche der Unterrichtsstunden ausdrücken.

Schlussendlich muss die Mathematiklehrkraft seine Freude darüber vermitteln, die Fremdsprache durch das Arbeiten mit dieser in der Mathematik zu Üben.

Sie hat verstanden dass diese Erfahrung hauptsächlich keine Zusatzbelastung für die SchülerInnen darstellt, sondern eine Bereicherung ihrer Ausbildung in Mathematik ebenso wie in der Fremdsprache.