

Katja PETERßEN, Weingarten

Begründungssituationen im Mathematikunterricht der Grundschule

Eine Untersuchung in den Klassen 3 und 4

Begründen gilt einerseits als typisch mathematische Tätigkeit – ein Schritt hin zum Beweisen - andererseits stellt es auch eine wichtige allgemeine mathematische Kompetenz dar, die von den Schülern eingefordert wird. Von daher ist es von Interesse, wie Lehrer mit dem Begründen im Mathematikunterricht umgehen. Als zentrale Fragen der Untersuchung ergeben sich somit:

- 1) Welches Bild haben Lehrer vom Begründen?
- 2) Wie gestalten Lehrer Unterricht, in dem sie die Schüler zum Begründen anregen wollen?

Um diese Fragen zu beantworten und den Ist-Zustand beschreiben zu können, wurden bei zehn Lehrern der Klassen 3 und 4 Videoaufnahmen gemacht und offene Interviews durchgeführt. Jeder Lehrer wurde gebeten, eine Mathematikstunde zu halten, in der das Begründen eine Rolle spielen sollte. Eine weitere Themenvorgabe bestand nicht, da die Themenauswahl auch Gegenstand der Untersuchung ist.

An dieser Stelle möchte ich die konkrete Unterrichtsgestaltung näher schildern. Zum einen werde ich kurz auf die gewählten Themen der einzelnen Stunden eingehen, zum anderen auf die tatsächlich geschaffenen Begründungssituationen.

1. Gewählte Stundenthemen

Um die Bandbreite der gewählten Themen aufzuzeigen, hier eine tabellarische Übersicht über die Stundenthemen, die jeweilige Leitidee und die Stellung der Stunde in der gesamten Unterrichtseinheit.

Stundenthema	Leitidee	Stellung der Stunde in der gesamten Einheit
Ägyptische Zahlzeichen	Zahl	Einführung in den Zahlenraum bis 10000
Zahlenrätsel	Zahl	Einführung in den Zahlenraum bis 1 Million
Halbschriftliche Division	Zahl	Einführung
Achsensymmetrie	Raum und Ebene	Einführung

Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Würfel und Quader	Raum und Ebene	Innerhalb der Einheit „Flächen und Körper“
Rauminhalte schätzen, messen und vergleichen	Messen und Größen	Einführung
Knobelaufgabe „Geld“	Messen und Größen	„eingestreute“ Stunde ¹
Textaufgabe „Wo wohnen die Kinder?“	Daten und Sachsituationen	Innerhalb der Einheit „Textaufgaben zu Wegen und Orten“
Textaufgabe „Wann treffen sich die Kinder?“	Daten und Sachsituationen	„eingestreute“ Stunde
Wahrscheinlichkeit: Welche Strategie gewinnt?	Daten und Sachsituationen	Isolierte Stunde ²

Die Vielfalt der Themen spiegelt auch die in den Interviews deutlich gewordene Meinung der Lehrer wieder. Hinsichtlich der Eignung von Themen äußerten sich Lehrer überwiegend positiv und aufgeschlossen. Die einzige Ausnahme stellt die Stunde zur Wahrscheinlichkeit dar; nach eigenen Aussagen fiel es dem Lehrer sehr schwer, ein geeignetes Thema zu finden. Wahrscheinlich führte dies zur isolierten Einzelstunde.

Einführungsstunden sind aus zwei Gründen überproportional vertreten. Zum einen halten Lehrer die Einführung in ein Thema für wesentlich geeigneter, Dinge begründen zu lassen, als Wiederholungs- oder Übungsstunden. Zum anderen wählten Lehrer Einführungen aus organisatorischem Anlass: Sollte sich der Termin der Videoaufnahme aus irgendeinem Grund verschieben, so sei dies mit Einführungsstunden leichter zu bewerkstelligen. Jedoch zeigt ein besonderer Fall, dass es auch bei Stunden innerhalb einer Einheit keinerlei Probleme gibt, Begründen zu lassen. Hier musste die Aufnahme zweimal verschoben werden und der entsprechende Lehrer wählte jeweils Themen, die „gerade dran waren“.

¹ Der Begriff „eingestreute Stunde“ bezeichnet Einzelstunden, deren Thema und Inhalt innerhalb eines Schuljahres immer wieder aufgegriffen wird.

² Der Begriff „isolierte Stunde“ bezieht sich auf eine Einzelstunde, die keinerlei Verbindung zu anderen Stunden oder Themen aufweist. In diesem Falle wurde das Stundenthema speziell für diese Untersuchung ausgewählt und geplant. Ohne die Untersuchung hätte diese Stunde so nie stattgefunden.

2. Wie schaffen Lehrer Begründungssituationen?

Bei der Analyse der Videoaufnahmen im Hinblick auf die Frage „Wie schaffen Lehrer Situationen, in denen die Schüler Begründungen abgeben?“, lassen sich vier verschiedene Momente erkennen:

- § Die explizite Aufgabenstellung,
- § die gewählte Arbeitsform,
- § die eingesetzten Medien und
- § kommunikative Impulse.

Aufgabenstellung

Um Begründungssituationen zu schaffen, wählen Lehrer explizite Begründungsaufgaben. Dabei handelt es sich um Aufgaben, in denen die Begründungserwartung ausdrücklich enthalten und den Schülern bereits vor Bearbeitung der entsprechenden Aufgabe bekannt ist. Der Unterricht wird auf diese Aufgabenstellung hin ausgerichtet und geplant. Die Begründungsaufgabe nimmt eine zentrale Stellung in der Stunde ein, teilweise zieht sie sich durch sämtliche Unterrichtsphasen. Im Extremfall taucht sie sogar in den Hausaufgaben auf. Ein Beispiel:

Finde alle Möglichkeiten, die es gibt, 31€ mit 10€, 5€ oder 2€ zu legen. „Aber es kommt noch eine Aufgabe dazu. Du sollst nicht nur alle Möglichkeiten finden, sondern du sollst auch dir ganz sicher sein, dass es keine weitere Möglichkeit gibt. Ja? Und du musst uns, wenn du dran kommst, auch beweisen können, dass es keine andere Möglichkeit gibt oder erklären können, warum das so ist, dass es keine weitere Möglichkeit gibt.“³

Arbeitsform

Hier trägt die gewählte Arbeitsform in einer bestimmten Unterrichtsphase stark dazu bei, den Schülern Begründungen abzugewinnen. Natürlich spielt auch hierbei die Aufgabenstellung eine Rolle, jedoch ist die Arbeitsform ausschlaggebend dafür, dass Begründungen explizit geäußert werden. Dieselbe Aufgabe in anderer Arbeitsform würde eventuell nur zu so genannten inneren Begründungen führen, zu Begründungen, die im Kopf des jeweiligen Schülers ablaufen. Angestrebt waren jedoch laut geäußerte Begründungen.

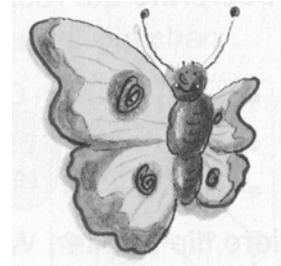
In den untersuchten Stunden führten kooperative Arbeitsformen wie der Forscherauftrag, die Strategiekonferenz oder das Partnergespräch zu expliziten Schülerbegründungen, obwohl die Schüler nicht ausdrücklich

³ Zitat aus einer Unterrichtsstunde.

dazu aufgefordert wurden. Dieser Effekt konnte zwar nicht immer bei allen Schülern der jeweiligen Klasse beobachtet werden, jedoch bei einem großen Teil.

Medieneinsatz

Interessanterweise regten die in der Stunde zur Achsensymmetrie eingesetzten Bilder (Beispiel rechts⁴) zu einem lebhaften Unterrichtsgespräch an, in dessen Verlauf etliche Begründungen von den Schülern eigenständig, ohne zusätzliche Aufforderungen von Seiten des Lehrers hervorgebracht wurden. Auch kamen hierbei Begründungen zustande, die dem argumentativen Aspekt des Überzeugens, der im Mathematikunterricht doch eher selten vorkommt, entsprachen.



In den übrigen Stunden ließ sich ein ähnlicher Effekt der eingesetzten Medien nicht feststellen. Dies könnte jedoch auch daran liegen, dass der Medieneinsatz zum Teil von entsprechenden Begründungsaufgaben begleitet wurde oder die Arbeitsform als ausschlaggebend für die erbrachten Begründungen angesehen wurde.

Kommunikative Impulse

Hierbei reagieren Lehrer mit Fragen nach dem Warum, Weshalb, Wieso, der Aufforderungen, etwas zu begründen, zu beweisen, zu erklären oder auch mit der so genannten Weil-Fortsetzung⁵ (direkte Impulse) oder auch mit Provokationen, der Aufforderung, etwas genau anzuschauen oder dem Hinweis auf einen Fehler (indirekte Impulse) in geeigneten Situationen auf entsprechende Schüleräußerungen.

Die von den Lehrern dabei genutzten Situationen und Anlässe sind zahlreich und vielfältig. Sie reichen vom Schülerfehler bei der Hausaufgabenkontrolle, über präsentierte Rechenwege, egal ob richtig oder falsch, über Verständnisprobleme in Erarbeitungsphasen bis hin zu richtig oder falsch bearbeiteten Aufgaben in der Anwendung des neu Gelernten.

Literatur

Malle, G. (2002): Begründen. Eine vernachlässigte Tätigkeit im Mathematikunterricht. In: Mathematik lehren H.110 (Februar 2002).

⁴ Aus: Zahlenzauber 3. Mathematikbuch für die Grundschule. Oldenbourg, S.39.

⁵ Beispiel: Der vom Lehrer begonnene Satz „Diese Lösung ist richtig, weil ...“ wird von einem Schüler fortgesetzt und beendet.