

Katja PETERßEN, Weingarten

## **Begründen im Mathematikunterricht der Grundschule**

### **Eine Untersuchung in den Klassen 3 und 4**

„Ich kann´s machen, aber nicht sagen, warum.“ war Evas (Kl. 3) Aussage bei der Präsentation ihres Ergebnisses. Sie konnte den Rechenweg mechanisch vollziehen, aber nicht näher begründen, wie und warum sie so vorgegangen war. Diese Äußerung veranlasste mich, die allgemeine mathematische Kompetenz Begründen in meiner Dissertation genauer zu untersuchen.

#### **1. Begriffsbestimmung**

Für Eva bedeutet Begründen „sagen, warum“. Im Lexikon findet sich unter Begründen „einen Grund für etwas angeben“. In der Mathematik wird Begründen oft gleichgesetzt mit Beweisen, um den negativen Beigeschmack, der dem Wort Beweisen anhaftet, zu relativieren. Die beiden ersten Definitionen erscheinen mir zu allgemein, letztere für den Gebrauch in der Grundschule zu streng. Ich greife daher auf eine mathematikdidaktische Definition zurück und verstehe unter Begründen im Folgenden „Vermutungen über mathematische Sachverhalte anstellen und anhand repräsentativer Beispiele oder allgemeiner Überlegungen bestätigen oder widerlegen“ [Spiegel/Selter].

#### **2. Forschungsfragen und Untersuchungsdesign**

Es existieren zum Begründen bereits verschiedene empirische Untersuchungen. So beschäftigte sich Krummheuer<sup>1</sup> mit dem argumentativen Aspekt der Unterrichtsinteraktion, Schwarzkopf führte Argumentationsanalysen nach Toulmin<sup>2</sup> durch und Reiss et al.<sup>3</sup> untersuchten Bedingungsfaktoren für Argumentationen und Beweise.

Mein Anliegen ist es, Erkenntnisse über die Umsetzung der Kompetenz Begründen durch die Lehrer im Mathematikunterricht zu gewinnen. Daraus ergaben sich für meine Dissertation zwei zentrale Fragen:

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

---

<sup>1</sup> Krummheuer/Fetzer (2005): Der Alltag im Mathematikunterricht. München

<sup>2</sup> Schwarzkopf (2000): Argumentationsprozesse im Mathematikunterricht. Hildesheim, Berlin.

<sup>3</sup> Reiss et al. (2002): Individuelle und schulische Bedingungsfaktoren für Argumentationen und Beweise im Mathematikunterricht. In: Zeitschrift für Pädagogik, 45. Beiheft, November 2002, Weinheim und Basel.

Um diese Fragen zu beantworten und die dahinter stehenden internen Prozesse zu rekonstruieren, wurden Videoaufnahmen gemacht und offene Interviews durchgeführt. An der Untersuchung nahmen zehn Lehrer (drei Männer, sieben Frauen) der Klassen 3 und 4 teil. Die Datenerhebung fand Juli 2006 bis Januar 2007 statt.

Jeder Lehrer wurde gebeten, eine Mathematikstunde zu halten, in der das Begründen eine Rolle spielen sollte. Eine weitere Themenvorgabe bestand nicht, da die ausgewählten Themen auch Gegenstand der Untersuchung sind.

Die Datenaufbereitung der Interviews (vollständiges Transkript) ist abgeschlossen, die der Videoaufnahmen (Ablaufplan mit wörtlichem Transkript der Begründungssituationen) erfolgt noch. Deshalb möchte ich im Folgenden genauer auf die Interviews, ihre Auswertung und erste Ergebnisse eingehen.

#### **4. Die Interviews**

Die Interviews fanden im Anschluss an die jeweilige Stunde statt, sodass über den Bezug zur konkreten Stunde bestimmte Themen angesprochen und verallgemeinert werden konnten. Bei den Interviews handelte es sich um offene, halbstrukturierte Leitfadenterviews, die es den Lehrern ermöglichten, ihre subjektiven Perspektiven darzulegen und mitzuteilen, was ihnen bezüglich des Themas bedeutsam erschien.

Der Leitfaden, der sowohl theoriegeleitet aus der allgemeinen bzw. der Fachdidaktik als auch induktiv aus vorausgegangenen Probeinterviews entstanden ist, beinhaltete Fragen zu den Bereichen Unterrichtsgestaltung, Stellenwert des Begründens im Unterricht, Schülerverhalten bzgl. des Begründens und Begriffsbestimmung.

#### **5. Erste Ergebnisse aus den Interviews**

Die Interviews wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Die Kategorienbildung erfolgte induktiv-deduktiv; deduktiv wurden die Unterpunkte des Leitfadens als Metakategorien angelegt, die jeweiligen Subkategorien ergaben sich induktiv aus dem Material.

An dieser Stelle sollen erste Ergebnistendenzen zu drei Punkten vorgestellt werden, zur Begriffsbestimmung, zu Chancen und Schwierigkeiten des Begründens im Mathematikunterricht.

## **Was verstehen Lehrer unter dem Begriff Begründen?**

Die häufigste Aussage dazu war „sagen, warum“, wobei sich dieses Warum sowohl auf die Begründung des Tuns, der Vorgehensweise bezog als auch auf die Begründung einer Tatsache, eines Ergebnisses. Ähnlich ist „einen Grund angeben“. Differenzierter sind die beiden gegebenen Definitionen „Vermutungen anstellen, darlegen und dann abtesten, wie es tatsächlich ist“ und „so darlegen, dass niemand mehr etwas dagegen sagen kann“.

Begründen wurde auch mit Schlüsselwörtern wie „weil“, „denn“ und „und“ in Schüleraussagen verbunden. Im aufgezeichneten Unterricht und im Interview wurden von den Lehrern folgende Synonyme verwendet: erklären, definieren, beweisen, hinterfragen, reflektieren. Allerdings verwiesen die Lehrer bei explizitem Nachfragen auf Unterschiede zum Begriff Begründen hin. So wurde Erklären zwar gleichbedeutend zu Begründen verwendet, jedoch bedeutet Erklären „sagen, wie etwas gemacht wird“, während Begründen noch auf das Warum abzielt, also mehr in die Tiefe geht.

Zu beachten ist, dass sich alle befragten Lehrer nicht auf eine einzige Definition festlegten, sondern aufgrund ihrer explizit geäußerten Unsicherheit bzgl. des Themas mehrere lieferten.

## **Welche Chancen sehen Lehrer im Begründen?**

Folgende positiven Aspekte des Begründens wurden genannt:

- Es trägt zur Verständnisförderung bei: „Weil ich ja eigentlich will, dass sie alle Teile der Mathe nicht mechanisch machen, sondern das auch verstehen, was sie da machen, ist es eigentlich ständig notwendig, die Sachen zu begründen“, egal ob Schüler oder Lehrer diese begründen.
- Das Selbstwertgefühl der Schüler wird gestärkt, da einerseits Schüler mit weniger Erfolg in Arithmetik hier ihr logisches Denken zeigen können andererseits ermöglicht Begründen es, sich anderen - Kindern und Erwachsenen - gegenüber zu behaupten.
- Durch die notwendige Einhaltung von Gesprächsregeln beeinflusst Begründen positiv das soziale Lernen.
- Da Begründen überwiegend in verbaler Form stattfindet, kann so Sprachförderung betrieben werden.
- Begründungen von Schülern bieten dem Lehrer eine Diagnosemöglichkeit.
- Das Abgeben von Begründungen fördert die Motivation und die Freude der Schüler am Mathematikunterricht.

- Das Bild von Mathematik wird verändert, da Begründen dazu beiträgt, dass „Mathe aus diesem Abstraktionsfeld, nämlich Rechnen und Mathe und das hat nichts mit dem Leben zu tun, irgendwie rauskommt“.
- Begründen leistet einen Beitrag zur Erziehung zum mündigen Bürger.

### **Wo sehen Lehrer Schwierigkeiten?**

Probleme werden in folgenden Bereichen gesehen:

- Zeitdruck und Stofffülle stehen dem zeitaufwändigen Begründen im Weg, die Sicherung von Grundfertigkeiten steht im Vordergrund.
- Die Vorgaben des Bildungsplanes bzgl. der angestrebten Intention sind unklar.
- Nicht jedes Thema erscheint geeignet, z. B. „Sachen, die man nicht entdecken kann“ oder Arithmetik allgemein.
- Begründen wird an das Unterrichtsgespräch gebunden gesehen. Freiarbeit ist dazu zu sehr individualisiert.
- Die Ausbildung der Lehrer ist diesbezüglich unzureichend, auch fehlen mathematische Grundlagen bei Lehrern und Schülern.
- Den Schülern mangelt es an Motivation und Interesse.
- Das Sprachvermögen vieler Kinder reicht dazu nicht aus.
- Das herrschende Klassenklima schreckt Schüler ab, auch etwas Falsches zu sagen.
- Die Heterogenität der Schüler bzgl. des Leistungsvermögens ist zu groß. Gerade schwache Schüler können nicht Begründen.

### **Fazit**

Zum jetzigen Standpunkt der Untersuchung lässt sich eine relativ große Unsicherheit der Lehrer bzgl. des Themas Begründen und dessen konkreter Umsetzung im Unterricht erkennen. Chancen und Schwierigkeiten werden von allen befragten Lehrern gesehen, Unterschiede bestehen jedoch in deren Ausprägung und im Umgang damit.

### **Literatur**

- [1] Malle, G. (2002): Begründen. Eine vernachlässigte Tätigkeit im Mathematikunterricht. In: Mathematik lehren H.110 (Februar 2002).
- [2] Spiegel, H./Selter, C. (2004): Kinder und Mathematik. Was Erwachsene wissen sollten. 2. Aufl., Seelze-Velber.
- [3] Mayring, P. (2003): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 8. Aufl., Weinheim und Basel.