

Katja MAASS, Freiburg

## **Mathematik zwischen Schülervorstellungen und Bildungszielen – erste Ergebnisse einer empirischen Studie**

Der Mathematikunterricht soll Schülern u.a. helfen, Mathematik im Alltag anzuwenden. PISA hat jedoch gezeigt, dass dieses Ziel insbesondere in der Hauptschule nicht erreicht wird. Um Einblicke in den Unterrichtsalltag und Hinweise für die adressatengerechte Entwicklung von Unterrichtskonzepten zu bekommen, wendet sich diese Studie den Hauptschülern und ihren Vorstellungen von Mathematik zu.

### **Theoretischer und methodologischer Hintergrund**

Beliefs setzen sich aus relativ überdauerndem subjektivem Wissen von bestimmten Objekten sowie damit verbundenen Haltungen zusammen (Pehkonen/Törner 1996). Grigutsch (1996) unterscheidet bei mathematischen Beliefs zwischen Schema-, Prozess-, Formalismus- und Anwendungsaspekt. Darüber hinaus gibt es sog. nicht-fachspezifische Beliefs, die sich i.W. auf den Mathematikunterricht beziehen. Diese können einen kognitiven Schwerpunkt (u.a. „Texte sind im Matheunterricht nicht wichtig“) oder einen affektiven Schwerpunkt haben (z.B. „Mathe ist gut, wenn Gruppenarbeit gemacht wird“) (vgl. Maaß 2004).

Die vorliegende Studie ist qualitativ und hat das Ziel, die mathematischen Beliefs von Hauptschülern detailliert zu explorieren und den Mathematikunterricht aus deren Sicht zu erforschen. Dabei geht es nicht darum, sehr viele Schüler zu befragen, sondern vielmehr die Beliefs in ihrer Breite zu erfassen. Grundlage der Studie ist die Grounded Theory (vgl. Flick 2000) und damit auch das Prinzip der Offenheit. Es wurden Leitfaden-Interviews mit Aufgaben (auch offene, realitätsbezogene) eingesetzt. Als Versuchspersonen wurden bislang 40 Schüler aus Klasse 5 und 8 ausgewählt, weitere Erhebungen folgen gemäß des theoretischen Samplings. Die Daten werden mithilfe des theoretischen Kodierens ausgewertet, dabei werden Kategorien sowohl anhand von In-vivo-Codes gebildet als auch – soweit passend – vorhandene Kategorien genutzt (Flick 2000).

### **Ergebnisse der Studie**

*Wie sehen Hauptschüler Mathematik?*

1. Viele der jüngeren Schüler scheinen i.W. *schemaorientierte Beliefs* zu haben. Bei ihnen scheint die Vorstellung vorzuliegen, dass die Lehrkraft die Regeln erklären muss und anschließend geübt wird. Darüber hinaus wird Mathematik bei den untersuchten 11-Jährigen vorwiegend mit Rech-

nen und Zahlen gleichgesetzt („da muss man nur rechnen, zusammenzählen oder abziehen.“). Diese Äußerung zeigt ein allgemeines und eingeschränktes Verständnis von Mathematik, das auf schemaorientierte Vorstellungen deuten könnte, ebenso wie einige kognitiv geprägte nicht-fachspezifische Beliefs: So waren viele Schüler der Meinung, dass im Mathematikunterricht keine Texte geschrieben werden müssen und man zum Lösen von Mathematikaufgaben im Unterricht nur wenige Minuten benötigt. Bei den 15-jährigen Schülern sind Aussagen, die sich allgemein auf das Rechnen beziehen, weniger zu finden, dafür eher solche zur Regelmäßigkeit von Mathematik („[Wir] schreiben dann die Regel in unser Regelheft rein, ..., das haben wir auch immer bei uns, falls wir das vergessen“).

2. Unter der *Nützlichkeit von Mathematik* scheinen leistungsschwache Schüler vor allem die unmittelbare Nützlichkeit im Alltag und im Beruf zu subsumieren. Die 11-jährigen Schüler denken dabei i.W. an das Einkaufen. Der überwiegende Teil der Schüler scheint allerdings der Meinung zu sein, dass man Mathematik im Alltag fast gar nicht benötigt. Bei den 15-Jährigen scheinen etwas mehr Schüler eine Nützlichkeit von Mathematik zu sehen. Einige konkrete Beispiele werden genannt. Vorstellungen, die auf das Weltverständnis zielen, konnten aber in beiden Gruppen nicht rekonstruiert werden.

3. Häufig konnten *affektiv geprägte nicht-fachspezifische Beliefs* rekonstruiert werden. Einen großen Stellenwert scheint die Ruhe im Klassenzimmer einzunehmen, die als wichtig zum Arbeiten erachtet wurde. Einige Aussagen deuten Zusammenhänge mit erheblichen Disziplinproblemen an. Zentral scheint auch der enge Zusammenhang zwischen dem von den Schülern wahrgenommenen Verständnis und Spaß zu sein.

*Wie nehmen die Schüler den Mathematikunterricht wahr?*

Insbesondere einige der 15-Jährigen gaben detaillierte Beschreibungen des Unterrichts ab („Der Lehrer, der tut das mal erst mal am Anfang ... wiederholen, ... dann tut er uns Aufgaben im Buch ... die sollen wir dann rechnen. ... Danach tut er ... die Ergebnisse dann an die Tafel schreiben“). Auf Erklärungen des Lehrers scheinen Übungen zu folgen, die anschließend besprochen werden. Die häufigste Unterrichtsform scheint der Frontalunterricht zu sein, Gruppenarbeit wird kaum genannt. Lesen und Schreiben scheinen keine große Bedeutung zu haben, was darauf deuten könnte, dass Argumentationen und Begründungen im Unterricht nicht wesentlich sind.

*Wie gehen Hauptschüler mit offenen Aufgaben um?*

Die befragten Schüler zeigten in der Regel Interesse für die vorgelegten Standardaufgaben, lehnten jedoch die offenen Aufgaben (z.B. „Wie viel

Zeit hast du bisher in deinem Leben mit Essen verbracht?“) ab. Als Begründung wurde häufig angegeben, dass Angaben fehlen oder die Aufgabe nicht zum Mathematikunterricht gehöre. Viele hatten erhebliche Probleme beim Lösen dieser Aufgabe. Mit einfachen Motivationshilfen gelang es jedoch recht vielen Schülern, einen Lösungsansatz zu finden.

Bereits die ersten Ergebnisse zeigen, dass die mathematischen Beliefs von leistungsschwächeren Schülern vielfältig sein können. Die Beliefs scheinen sich auf einem Kontinuum von fachspezifischen Beliefs bis hin zu nicht-fachspezifischen Beliefs zu verorten. So wurde bei der Auswertung der Schüleraussagen deutlich, dass sich einige kognitiv geprägte nicht-fachspezifische Beliefs zwar auf den Mathematikunterricht beziehen, gleichzeitig aber auch Hinweise auf den Schemaaspekt liefern. Darüber hinaus scheint es allgemeine kognitiv geprägte nicht-fachspezifische Beliefs (z. B. „Mathematik ist ein Hauptfach“) zu geben. Die Vielfalt dieser Beliefs ergänzt bestehende Kategoriensysteme, eine entsprechende Kategorisierung am Ende der Studie wird angestrebt.

### **Zusammenfassung und erste Konsequenzen**

Die ersten Ergebnisse der Studie deuten darauf hin, dass der Mathematikunterricht in der Hauptschule in den untersuchten Fällen hinter den Bildungszielen zurückbleibt. In der Stichprobe sind schemaorientierte Vorstellungen verbreitet und anwendungsorientierte kaum ausgeprägt, und zwar beides in sehr viel stärkerem Maße als am Gymnasium (vgl. Maaß 2004). Die Schüler reagieren unsicher auf offene, realistische Problemstellungen. Die Tatsache, dass diese Aufgaben vielfach gelöst werden konnten, wenn die Schüler Barrieren im Schätzen überwandern, deuten darauf hin, dass es sinnvoll sein könnte, sie in den Unterricht der Hauptschule zu integrieren. Im Hinblick auf die affektiv geprägten nicht-fachspezifischen Beliefs könnte es sinnvoll sein, alternative Arbeitsformen (z.B. Gruppenarbeit) zu praktizieren. Weitere Erhebungen im Sinne des theoretischen Samplings werden zeigen, inwieweit sich diese Hypothesen manifestieren.

### **Literatur**

- Flick, Uwe (2000): Qualitative Forschung – Rowohlt: Reinbek bei Hamburg.
- Grigutsch, Stephan (1996): Mathematische Weltbilder von Schülern. Struktur, Entwicklung, Einflussfaktoren. Dissertation, Universität-Gesamthochschule Duisburg
- Maaß, Katja (2004): Mathematisches Modellieren im Unterricht – Ergebnisse einer empirischen Studie. Franzbecker: Hildesheim/Berlin
- Pehkonen, Erkki/Törner, Günther (1996): Mathematical beliefs and different aspects of their meaning. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik 28(4), 101–108