

Ekaterina KAGANOVA, Universität Potsdam

## **Die Eigenart des schulmathematischen Wissens**

Schulmathematik und Mathematik werden in unserer Gesellschaft oft synonym benutzt („In Mathe war ich immer schlecht“). Aber auch in der mathematikdidaktischen Literatur erscheint der Begriff „Schulmathematik“ selten, noch seltener wird er präzisiert, theoretisch fundiert und somit einer wissenschaftlichen Untersuchung zugänglich gemacht<sup>1</sup>. In diesem Artikel sollen erste Schritte gemacht werden, um nach dem Wesen der Schulmathematik (bzw. schulmathematischen Wissens) zu fragen und einen Beitrag zu einer Theorieskizze zu leisten.

Die Begrifflichkeiten „Elementarisierung, Vereinfachung, didaktische Reduktion“ der wissenschaftlichen Inhalte legt ein „Briefträgermodell“ der Didaktik (Gagel: 119) nahe, nachdem (Fach-)Didaktik die selektierten Inhalte der Mathematik in die Schule überbringt, wodurch Schulmathematik als eine elementarisierte Mathematik erscheint. Dieses Modell betont den Transfer bestimmter Inhalte aus einem gesellschaftlichen Bereich (Wissenschaft) in einer anderen (Schule). Unterschlagen wird dabei die Transformation der Inhalte und des Wissens auf diesem Weg (vgl. Höhne: 111). Durch diese Transformation auf eine spezifische Lehr- und Lernsituation erhält mathematisches Wissen jedoch eine neue, eigenständige Form. In diesem Sinne können wir von Schulmathematik als einer spezifischen gesellschaftlichen Wissensform sprechen, die sich u.a. durch eine eigene und damit typische (kommunikative) Form auszeichnet und sich von anderen mathematikbezogenen Wissensformen (Hochschulmathematik als Vermittlungswissen für Studierende, wissenschaftliche Mathematik in Zeitschriften usw.) unterscheidet.

Wir betrachten Schulmathematik also als ein überpersonales Phänomen, d.h. als einen Teil des „gesellschaftlichen Wissensvorrats“, das vom subjektiven schulmathematischen Wissen, das ein Individuum im Laufe seines Mathematikunterrichts erworben und in seinen „subjektiven Wissensvorrat“<sup>2</sup> aufgenommen hat, abgegrenzt werden kann.

### **Skizze eines formellen Wissensbegriffs**

Gesellschaftliches Wissen wird in bestimmten gesellschaftlichen *Kontexten* produziert und genutzt, d.h. es wird an bestimmten sozialen Orten durch bestimmte gesellschaftliche Akteure und zu bestimmten gesellschaftlichen

---

<sup>1</sup> Eine Ausnahme bildet S. Prediger, die eine theoretische Konzeption der Schulmathematik als spezifische Kultur versucht.

<sup>2</sup> Die Termini stammen aus der Wissenssoziologie.

Zwecken (re-)produziert und rezipiert. Im spezifischen Kontext erhält Wissen seine eigene *Form* (vgl. Höhne: 130). Form und Kontext sind zwei konstituierende Elemente, wodurch eine Wissensform von einer anderen unterschieden werden kann (vgl. Höhne: 156). Was heißt aber Form des Wissens? Welche Dimensionen beinhaltet sie? Was wird auf welchen Ebenen formiert? Um diese Fragen zu beantworten, muss bedacht werden, dass gesellschaftliches Wissen stets versprachlicht bzw. mit Hilfe von Zeichen oder Bildern festgehalten ist und erst durch die Kommunikation sichtbar wird. „Empirisch tritt Wissen immer in Form von Kommunikation auf“ (Knoblauch: 355). Jede Wissensform hat ihren typischen medialen Ort, typische Kommunikationsmittel, ein eigenes Sprachregister, typische Themen und Thematisierungsweisen sowie typische kommunikative Handlungen. „Die Formen des Wissens sind wesentlich an die Form der Kommunikation gebunden“ (Knoblauch: 366). Eine Kommunikationsform beinhaltet folgende Dimensionen: Art der Kommunikation (Buch, direktes Gespräch, Zeitung u.a.), Kommunikationsmittel (sprachliche Zeichen, mathematische Symbole, Diagramme, Bilder, Tabelle u.a.), thematisch-inhaltliche Dimension (Art der Themen, thematische Struktur, Art der Themenentfaltung und der Argumentationsweise) sowie Dimension der kommunikativen Handlung (Art der dominierenden kommunikativen Handlung, Handlungsstruktur).

### **Schulmathematik als eine gesellschaftliche Wissensform**

Um Schulmathematik als eine spezifische Wissensform zu konzipieren, müssen die beiden konstituierenden Elemente Kontext und Kommunikationsform für schulmathematisches Wissen präzisiert werden. Schulmathematisches Wissen wird von externen Akteuren des Bildungswesens (Bildungspolitiker, Lehrervertreter, Didaktiker) zu Vermittlungszwecken selektiert und im Hinblick auf eine spezifische Lehr- und Lernsituation strukturiert. Dieses Vermittlungswissen, das medial für das Fach Mathematik hauptsächlich in Schulbüchern verankert ist, kann als ein gesellschaftliches Angebot an in die internen Akteure des Bildungswesens (Lehrer, Schüler) angesehen werden, das dann in Abhängigkeit von den lokalen Bedingungen genutzt wird. Dabei erfährt das schulmathematische Wissen eine erneute Transformation durch Lehrer, sie strukturieren die Inhalte erneut im Hinblick auf ihre konkreten Klassen (vgl. Fend). Auf diese Weise kann man zwei Schulmathematiken als gesellschaftliche Wissensformen unterscheiden: Schulmathematik auf der Makroebene (in den Schulbüchern verankerte gesellschaftliches Angebot an die internen Akteure des Bildungswesens) und Schulmathematik auf der Mikroebene (das von Lehrern umstrukturierte gesellschaftliche Vermittlungswissen, das meist in direktem Kontakt

zwischen Lehrer und Schülern kommuniziert wird). Natürlich haben beide Wissensformen einige gemeinsame Merkmale und starke Wechselwirkungen; sie unterscheiden sich jedoch aufgrund des gesellschaftlichen Kontextes und der Kommunikationsform, wodurch eine analytische Trennung dieser beiden Wissensformen gerechtfertigt erscheint.

Die empirische mathematikdidaktische Forschung fokussiert sich auf das individuelle schulmathematische Wissen von Schülern sowie auf einzelne Aspekte des schulmathematischen Wissens auf der unterrichtlichen Ebene bzw. der Mikroebene (z.B. interpretative Unterrichtsforschung). Die Schulmathematik auf der Makroebene wird demgegenüber vernachlässigt und ist kaum systematisch erforscht. Im Folgenden soll es um Schulmathematik auf der Makroebene gehen.

### **Unbekannte thematische und funktionale Dimension des schulmathematischen Wissens**

Schulmathematisches Wissen ist also eine spezifische gesellschaftliche Wissensform. Während mediale Ort des schulmathematischen Wissens (primär Schulbuch) sowie Kommunikationsmittel (Bilder, Grafiken, mathematische Zeichen, sprachliche Zeichen) einfach zu bestimmen und relativ eindeutig sind, ist die thematisch-funktionale Dimension der zum schulmathematischen Wissen gehörigen Kommunikationsform nicht erforscht worden. Schon 1971 lenkt Rumpf den Blick der Didaktiker auf die „unbefragte Feinstruktur von Unterrichtsinhalten“ und plädiert dafür, „das Produkt [Schulwissen in Schulbüchern] schärfer ins Auge zu fassen und seine spezifische Artikulation bewußt zu machen“ (Rumpf: 14). Dieser Aufforderung sind Mathematikdidaktiker bis heute nicht nachgekommen. Mit dem Anliegen sind solche Fragen verbunden wie: Welche sprachlichen Handlungen dominieren? D.h. wird schulmathematisches Wissen mitgeteilt, verkündet, gepredigt, vorgeschrieben? Welche Themen (nicht Inhalte) treten auf? Wie werden Themen entfaltet: argumentativ, deskriptiv oder explikativ? Welche Argumentationsweisen sind typisch? Gibt es Typiken bezüglich thematischer und funktionaler Textstruktur? Eine Möglichkeit, Antworten auf diese Fragen zu erhalten, bieten die linguistischen Methoden der Textanalyse nach K. Brinker und Th. Schröder.

### **Erste Untersuchungsergebnisse**

An dieser Stelle können lediglich skizzenhaft ausgewählte Ergebnisse einer Textanalyse mitgeteilt werden; die ausführliche Analyse ist bei der Autorin erhältlich. Untersucht wurde ein Schulbuchtext für eine 6. Jahrgangsstufe mit inhaltlichem Schwerpunkt „Multiplikation und Division der Dezimalzahlen mit 10, 100, 1000...“ (Esper: 10). Mit dem Text wird eine Vor-

schrift (Texthandlung) vollzogen, die Division- und Multiplikationsaufgaben entsprechend des Vorgangs „Rücken des Kommas“ zu bearbeiten (Textthema). Die Art und Weise, wie das Komma bei der Multiplikation und Division rückt, wird als ein Vorgang dargestellt, der ohne einen Handelnden passiert. Dass das Komma in eine bestimmte Richtung um eine bestimmte Anzahl der Stellen rückt, wird im Text nur formal begründet. D.h. die Begründungen können nicht als plausibel gelten, da die meist impliziten Stützungen der Argumentation im Schulbuchtext rational nicht begründbar sind - somit erweist sich die gesamte Argumentation als nicht plausibel. Die formale Begründung dient der Legitimation der Vorschrift, die allein die Akzeptanz durch den Leser als Ziel anstrebt. Im weiteren Verlauf des Textes werden Handlungsschritte zur Bearbeitung der Multiplikations-/ Divisionsaufgaben beschrieben.

Ob Verkündung und Vorschrift typische sprachliche Handlungen, nicht mathemathikhaltige Themen und deskriptive Themenentfaltungen sowie nicht plausible Argumentationen typische Merkmale der zum schulmathematischen Wissen gehörigen Kommunikationsform sind, ist weiter zu untersuchen. Derartige Vermutungen liegen jedoch nah.

## **Literatur**

- Brinker, K. (1997): Linguistische Textanalyse. Eine Einführung in Grundbegriffe und Methoden. Berlin, Erich Schmidt Verlag.
- Esper, N./ Schornstein J. (2007): Fokus Mathematik. Klasse 6. Gymnasium Nordrhein-Westfalen. Berlin, Cornelsen Verlag.
- Fend, H. (2006): Neue Theorie der Schule. Einführung in das Verstehen von Bildungssystemen. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gagel, W. (1997): Wissenschaftsorientierung. In W. Sander (Hrsg.): Handbuch politische Bildung. Bonn, Wochenschau Verlag, 115-127.
- Höhne, Th. (2003): Schulbuchwissen. Umriss einer Wissens- und Medientheorie des Schulbuches. Frankfurt am Main, Fachbereich Erziehungswissenschaft der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität.
- Knoblauch, H. (2010): Wissenssoziologie. Konstanz, UVK Verlagsgesellschaft.
- Prediger, S.(2004): Mathematiklernen in interkultureller Perspektive. Mathematikphilosophische, deskriptive und präskriptive Betrachtungen. München Wien, Profil Verlag.
- Rumpf, H.(1971): Die unbefragte Feinstruktur von Unterrichtsinhalten. In H. Rumpf (Hrsg.): Schulwissen. Probleme der Analyse von Unterrichtsinhalten. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 7-21.
- Schröder, Th. (2003): Die Handlungsstruktur von Texten. Ein integrativer Beitrag zur Texttheorie. Tübingen, Gunter Narr Verlag.
- Toulmin, St. (1975): Der Gebrauch von Argumenten. Kronberg, Scriptor Verlag.