

Tanja HAMANN, Hildesheim

„Macht Mengenlehre krank?“ – Die Neue Mathematik am Beispiel des Schulbuchs von Neunzig / Sorger

New Math – im Deutschen *Neue* oder *Moderne Mathematik* – bezeichnet eine zunächst inhaltliche Reform des Mathematikunterrichts, im Zuge derer die Begriffe Menge und Struktur zum Leitfaden des Mathematikunterrichts in den USA und weiten Teilen Europas erhoben wurden. Besonders an deutschen Grundschulen, wo die neuen Inhalte ab 1972 verbindlich eingeführt wurden, ging dies außerdem mit zahlreichen didaktischen und methodischen Neuerungen (z. B. Lernspiele und Gruppenarbeit) einher.

Die Frage, woran die Reform des Primarschulunterrichts in Deutschland, die besonders unter dem Schlagwort „Mengenlehre“ von weiten Teilen der Bevölkerung abgelehnt wurde (vgl. Der Spiegel (1974)), gescheitert ist, führt auf eine Kombination verschiedener Ursachen. Es lassen sich dabei drei übergeordnete Problembereiche¹ identifizieren, die jeweils mit einer Gruppe an den Ereignissen Beteiligter in besonderem Zusammenhang stehen. Zunächst sind hier inhaltliche Probleme zu nennen, also all jene, die sich aus der didaktischen Aufbereitung und Vermittlung der konkreten Inhalte ergeben; Betroffene dahingehender Schwierigkeiten waren vorwiegend Schülerinnen und Schüler. Weiterhin zeichnet sich der Bereich der organisatorischen Probleme ab, der für die Umsetzung der Reform ungünstige äußere Bedingungen (Klassengröße, Verfügbarkeit von Unterrichtsmaterialien, Ausbildung der Lehrkräfte) umfasst und damit besonders die Lehrerinnen und Lehrer betrifft. Erhebliches Gewicht bei der Rücknahme der Reform kommt auch den gesellschaftlichen bzw. politischen Problemen zu. Es ist davon auszugehen, dass die öffentlichen Proteste – deren Ursachen z. T. als unabhängig von den konkreten Inhalten der Reform gesehen werden müssen (vgl. Hamann (2011), S. 349 f.) – letztlich zur Neugestaltung der Lehrpläne durch politische Institutionen geführt haben; hier waren vor allem die Eltern schulpflichtiger Kinder beteiligt.

Um die Frage nach den Gründen für das Scheitern der Reform differenzierter beantworten zu können, gilt es nun, die Problemebenen gegeneinander abzuwägen. Dieses Ziel wird im Folgenden exemplarisch an der für alle Problembereiche wie beteiligten Gruppierungen relevanten Quellenform Schulbuch verfolgt. Speziell werden an dieser Stelle die beiden unterschiedlichen Auflagen des Lehrwerks *Wir lernen Mathematik I* von Walter

¹ Als „Problem“ sollen hier alle von Beteiligten formulierten (mögliche) Einwände verstanden werden; die Problembereiche sind natürlich nicht trennscharf zueinander.

Neunzig und Peter Sorger – die erste Auflage von 1968, die zweite, veränderte von 1971 – im Hinblick darauf, welche der Problembereiche in den mit der Neubearbeitung vorgenommenen Änderungen nachgewiesen werden können, verglichen und beispielhafte Ergebnisse aus dieser Untersuchung vorgestellt.

Beide Auflagen umfassen in kurzen Kapiteln die Themen Mengen (Mengen allgemein, Teilmengen, Mengenoperationen), Zahlen (dabei werden die Zahlen 1-10 als Eigenschaft von Mengen eingeführt, die Zahlen 11-20 als Längen), Rechnen sowie die Relationen „ $<$ “ und „ $>$ “. Die neue Auflage geht noch näher auf allgemeinere Relationen ein (in Form von Pfeildiagrammen), dafür wird die Restmenge nicht mehr als eigenständige Mengenoperation behandelt, inhaltlich unterscheiden sich die beiden Ausgaben also im Wesentlichen nicht. Bezüglich des Aufbaus ist festzustellen, dass sich am Ende des Bandes der ersten Auflage ein Inhaltsverzeichnis befindet; in der zweiten Auflage wird darauf verzichtet.

Weitere Unterschiede im Aufbau werden bei der Reihenfolge der Kapitel sichtbar. Die alte Auflage (vgl. Neunzig & Sorger (c1968a)) beginnt mit dem großen Block „Mengen“ (beginnend mit Mengen allgemein, fortgeführt mit dem Begriff der Teilmenge und den Mengenoperationen sowie der Mengengleichheit), der mit einer Wiederholungsseite abgeschlossen wird. Im Anschluss folgt der Block „Zahlen 1-10“, hier werden zunächst die Zahlen eingeführt, dann das Rechnen (Addition und Subtraktion) mit diesen. Eine weitere Wiederholungsseite fasst das in dem Block Erlernte zusammen, bevor die Zahlen 11-20 als Längen und schlussendlich mit der „ $<$ -/ „ $>$ “-Beziehung Relationen eingeführt werden. Die neue Auflage (vgl. Neunzig & Sorger (c1971a)) beginnt ebenso und behandelt die Themen aus dem Block „Mengen“ in der gleichen Reihenfolge, führt allerdings nach der Teilmenge die Zahlen 2,4,3,1 und 5 ein, nach der Schnittmenge die 6, 7, 8 und nach der Vereinigungsmenge die 9 und die 10. Hiernach folgen die Relationen „ $<$ “, „ $>$ “ und „ $=$ “. Das Rechnen wird anschließend zunächst an Mengen (in Form von Mengenoperationen) gezeigt, dann auf Zahlen übertragen, bevor auch hier die Zahlen 11-20 eingeführt werden. Der Schülerband endet mit weiteren Relationen. Die Wiederholungsseiten, in der alten Auflage ein zusätzliches Strukturelement, fallen der neuen Anordnung der Inhalte zum Opfer. Insgesamt scheint die klare Struktur der ersten Auflage durch die über den Band gestreute Einführung der Zahlen 1-10 aufgebrochen, und es muss die Frage gestellt werden, ob der – zumindest dem ersten Eindruck nach – weniger schlüssige Aufbau nicht eine Nutzung des Buches in der Praxis erschwert hat.

Der Grund für die Umstrukturierung liegt hier ganz offensichtlich in einer früheren Einführung der Zahlen. Dies mag Ausdruck einer didaktischen Problematik der früheren Auflage sein (es war ein häufiges Argument gegen die Mengenlehre, dass Kinder zu Schulbeginn bereits Zahlen kennen, diese also frühzeitig behandelt werden sollten), die mit der neuen Auflage nun weniger relevant war. Dass die zweite Auflage des Lehrwerks in Bayern genehmigt wurde, die erste aber nicht, was mit großer Wahrscheinlichkeit in genau dieser Frage begründet liegt, lässt allerdings darauf schließen, dass es sich bei dem veränderten Aufbau um das Symptom einer Problematik handelt, die dem politischen Bereich zugeordnet werden muss. Es muss also in Erwägung gezogen werden, dass hier politische Gründe zu einer negativen Veränderung im Hinblick auf Übersichtlichkeit und Nutzbarkeit des Schülerbuchs geführt haben.

Eine ähnlich veränderte Anordnung findet sich auf kleinerer Ebene in den Abschnitten zu „Mengen“, hier die jeweils betrachtete Grundmenge betreffend. Die erste Auflage trennt strikt zwischen unstrukturiertem (dem Anschauungsbereich der Kinder entstammenden) und strukturiertem (*Logische Blöcke*) Lernmaterial, während sich in der zweiten Auflage Doppelseiten zu unstrukturiertem mit solchen zu strukturiertem Material abwechseln. Neunzig & Sorger beziehen sich in ihrer Lehreranleitung klar auf das Dienes'sche Prinzip der *Variation der Veranschaulichung*, wonach das Kind einen Begriff erwirbt, indem ihm „die gleiche begriffliche Struktur [...] in vielerlei Gestalten beim Spiel und im Umgang mit anderen Materialien [entgegentritt]“ (Neunzig & Sorger (c1968b), S. 6; dies. (c1971b), S. 6). Eine strikte Trennung der verwendeten Materialien scheint diesem Prinzip eher abträglich, so dass die geschilderte Umordnung im Zuge der Neubearbeitung als Reaktion auf eine Problematik aus dem didaktischen Bereich zu interpretieren ist. Dahingehende Schwierigkeiten sollten bei der Arbeit mit dem neuen Buch nicht mehr bestanden haben.

Andererseits nehmen die *Logischen Blöcke* in der Neuauflage insgesamt einen erhöhten Stellenwert ein und werden früher eingeführt. Hierin spiegelt sich vermutlich die Tatsache wider, dass diese in der Zwischenzeit in verschiedenen Ausgaben erschienen sind und durch weitere Materialien (Merkmalkärtchen und Spielpläne, Neunzig & Sorger (c1971b), S. 17 f.) ergänzt wurden, sodass von einem vermehrten Einsatz im Unterricht auszugehen ist. Möglicherweise findet sich hier eine Reaktion auf den Wunsch von Lehrkräften nach mehr geeignetem Unterrichtsmaterial, also nach der Lösung eines organisatorischen Problems.

Der Vergleich der Einführungen in den zum Lehrwerk gehörenden Lehrerleitungen zeigt eine weitere Schwierigkeit auf. Bezüglich der Methode

Gruppenarbeit „sollten [...] die Klassen nicht mehr als 32 Kinder umfassen [...]. Wird diese Zahl überschritten, so sollte die Klasse in Mathematik in zwei Abteilungen aufgeteilt werden.“ (Neunzig & Sorger (c1968b), S. 9) Gemäß der neueren Auflage „ist anzustreben, daß die Klassen [...] nicht mehr als 36 Kinder umfassen [...]. Wird diese Zahl überschritten, so ist zu überlegen, ob die Klasse in einigen Mathematikstunden nicht in zwei Abteilungen aufgeteilt werden kann.“ (Neunzig & Sorger (c1971b), S. 8) Die veränderte Formulierung ist offensichtlich Ausdruck ganz praktischer organisatorischer Schwierigkeiten der Lehrerschaft bei der Umsetzung der methodischen Ebene der Reform. Die Klassengröße, die die Autoren sich wünschen, entspricht schlicht nicht der Realität, eine grundsätzliche Aufteilung der Klasse im Mathematikunterricht wird als nicht durchführbar empfunden. Dass hier nicht nur die methodische, sondern auch die inhaltliche Umsetzung unter den gegebenen äußeren Bedingungen auf viel Widerstand stieß, macht der folgende Nachsatz deutlich, der sich nur in der zweiten Auflage findet: „Grundsätzlich muß jedoch betont werden, daß die Durchführung des Mathematikunterrichts in der Grundschule durch zu hohe Klassenfrequenzen nicht in Frage gestellt wird [...].“ (ebd.)

Bereits an diesen Beispielen wird die Vielfalt der Kritikpunkte, die maßgeblich für das Scheitern der Unterrichtsreform gewesen sein könnten, deutlich. Eine Gewichtung der Problemebenen kann an dieser Stelle selbstverständlich nicht vorgenommen werden, festzuhalten ist aber, dass alle drei im Vorfeld identifizierten Problembereiche auch beim Vergleich der beiden Auflagen sichtbar werden und dass es darüber hinaus nicht möglich ist, die Bücher eindeutig – und schon gar nicht einheitlich – zu bewerten. Vielmehr finden sich in beiden Ausgaben Aspekte, die zu Problemen bei den Beteiligten geführt haben dürften, z. T. hat dabei die Behebung der einen Problematik sogar die Entstehung neuer Schwierigkeiten bedingt.

Literatur

- Hamann, Tanja (2011): „Macht Mengenlehre krank?“ – Die Neue Mathematik in der Schule. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2011. Münster: WTM, 347-350.
- Neunzig, Walter & Sorger, Peter (c1968a): Wir lernen Mathematik I : Erstes Schuljahr. (3. Aufl.). Freiburg: Herder.
- Dies. (c1968b): Wir lernen Mathematik I : Erstes Schuljahr ; Lehreranleitung. Freiburg [u. a.]: Herder.
- Dies. (c1971a): Wir lernen Mathematik I : Erstes Schuljahr ; mit Hinweisen für Lehrer und Eltern. (8. Aufl.). Freiburg: Herder.
- Dies. (c1971b): Wir lernen Mathematik I : Erstes Schuljahr ; Lehreranleitung. (8., völlig neu bearb. Aufl.). Freiburg [u. a.]: Herder.
- Der Spiegel (1974), 28, 13.