

Tanja HAMANN, Hildesheim

„Nieder mit alef“? – Ein Projekt zur Neuen Mathematik in der Grundschule

Den Empfehlungen der Kultusministerkonferenz vom 3.10.1968, die die Grundlage für die Einführung der Neuen Mathematik an westdeutschen Schulen darstellten, war bereits eine etwa 15 Jahre währende Phase reformatorischer Überlegungen zu den Inhalten des Mathematikunterrichts in den USA wie parallel in Europa vorausgegangen (Moon (1986), 47). Offiziell wurden diese Bemühungen in Europa mit dem OEEC-Treffen in Royumont im Jahr 1959; ein früher Versuch der Umsetzung in Deutschland fand ab 1966 in Form des *Frankfurter Projekts* unter der Führung von Heinrich Bauersfeld statt. Ein den neuen Zielen, die im Zuge der inhaltlichen Neuorientierung formuliert wurden, entsprechend entwickelter Lehrgang wurde in mehreren Durchgängen an einer Reihe hessischer Grundschulen erprobt, mehrmals evaluiert und schließlich in einer überarbeiteten Version als Lehrwerk *alef* herausgegeben (Weis (1972), 589 f.). Der Lehrgang setzt sich zusammen aus einem ausführlichen Lehrerhandbuch und einem Satz Arbeitsblätter sowie zugehörigen Materialien wie dem *Begriffsspiel*, 48 unterschiedlichen Plättchen, von denen jedes aufgrund einer bestimmten Kombination aus vier Merkmalen (Form, Farbe, Größe, Griff) eindeutig beschreibbar ist, und dem *Formenspiel*, Plastikplättchen verschiedener geometrischer Grundformen. Ein Schülerbuch gibt es nicht. *Alef* erschien erstmalig 1969/70 und in einer zweiten, nochmals überarbeiteten Auflage 1975.

Die Neue Mathematik – in Deutschland besser bekannt unter dem Schlagwort „Mengenlehre“ – wurde in den frühen 1980er Jahren wieder abgeschafft und gilt heute als (zurecht) gescheitert. Dies scheint den Protesten aus der gesamten Bevölkerung, die im März 1974 in der *Spiegel*-Schlagzeile „Macht Mengenlehre krank?“ (Der Spiegel, (1974)) gipfelten, recht zu geben. Da ehemalige Schülerinnen und Schüler, die in Mengenlehre unterrichtet wurden, sich jedoch durchaus positiv über ihren Mathematikunterricht äußern, die Protagonisten viel Mühe investiert hatten und Lauter (1977, 27) die Meinung vertrat, die Lage hätte sich beruhigt und eine Rücknahme der Reform sei keine Option, werfen Rücknahme und Bewertung der Reform Fragen auf, allen voran die danach, woran die Neue Mathematik in den Grundschulen eigentlich gescheitert ist. Um sich dieser Fragestellung zu nähern, soll im Folgenden der *alef*-Band für die 1. Klasse (1. Ausgabe) auf seine didaktischen Elemente hin untersucht werden.

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 475–478).
Münster: WTM-Verlag

Als oberstes Ziel ihres Lehrgangs formulieren Bauersfeld und seine Mitarbeiter, dass Kinder rechnen lernen, und zwar entgegen früherer Konzepte nicht voraussetzungslos. Sie vertreten die Ansicht, dass begriffliche und strukturelle Grundlagen notwendig sind, um verständiges Rechnen zu lernen und somit die vorher häufig nicht zufriedenstellenden Rechenleistungen zu verbessern (Bauersfeld & Weis (1972), 72). Dabei sollten die Schülerinnen und Schüler neben rein inhaltlichen Fähigkeiten vor allem prozessuale Kompetenzen wie die Fähigkeit zum intermodalen Transfer (ebd.), Problemlösestrategien und eine präzise Sprache (Bauersfeld (1970), 39) erwerben. Soziales Lernen wird ausdrücklich als Ziel formuliert (Bauersfeld & Weis (1972), 73). Dabei soll die Kooperationsfähigkeit der Kinder geschult, gleichzeitig aber auch selbstständiges Arbeiten gefördert werden. Die neuen Ziele bedingen gegenüber dem traditionellen Rechenunterricht neue Methoden und Inhalte wie Mengen, Relationen, Abbildungen und Geometrie (vgl. Bauersfeld et. al. (1970)); dabei wird durchweg betont, dass die zugehörigen Begriffe zu einem so frühen Zeitpunkt lediglich präfiguriert werden sollen und können. Zahlen und Rechnen fehlen dagegen in *alef 1* fast vollständig.

Die Darbietung der Unterrichtsinhalte auf vorgefertigten Abstraktionsstufen, wie sie offenbar im traditionellen Rechenunterricht üblich gewesen ist, lehnen Bauersfeld u. a. ausdrücklich ab (hierin liegt auch der Grund für den Verzicht auf ein Schülerbuch, ebd., 9 und 18). Hier offenbart sich ein konstruktivistisches Verständnis von Begriffsbildung. Dies entspricht dem durchgängig vorgeschlagenen genetisch-entdeckenden Zugang: Begriffe bzw. deren Präfigurationen werden aus Handlungen und Anschauungen abstrahiert, individuell bei der Arbeit mit Arbeitsblättern gefestigt und die Strukturen schließlich auf andere Bezugssysteme transferiert (ebd., 9, 61 und 90). Auf die Nutzung verschiedener Repräsentationsformen wird großer Wert gelegt und somit das auf Bruner zurückgehende EIS-Prinzip konsequent angewendet, sowohl explizit (Bauersfeld et. al. (1970), 99) als auch an vielen Stellen implizit. Für die 1. Klasse liegt dabei ein deutlicher Schwerpunkt auf der enaktiven und der ikonischen Ebene, häufig werden diese verknüpft, etwa wenn die Plättchen des Formenspiels aktiv-handelnd in zweidimensionale bildliche Ordnungsschemata einsortiert werden, wie dies z. B. bei der Einführung des Baumes als Darstellung vorgeschlagen wird. Die Kinder sollen an dieser Stelle zunächst frei ihre Assoziationen mit der für sie neuen Darstellung äußern, die Erfahrungen in den Projekt-klassen haben dabei gezeigt, dass das Schema häufig mit einem Schienennetz in Verbindung gebracht wird, eine Idee, die aufgegriffen und weitergeführt werden kann bzw. soll (ebd., 72). Hier zeigt sich zum einen exemplarisch, wie die neuen Inhalte an Alltagserfahrungen angebunden werden,

zum anderen aber auch die Alltagsrelevanz der Begriffe sowie deren Modellcharakter. Symbole werden nur in geringem Ausmaß eingeführt, dennoch kommt der symbolischen Ebene im Hinblick auf die Sprachbildung eine besondere Rolle zu. Die Autoren von *alef 1* äußern die Überzeugung, dass Sprache keine unabdingbare Voraussetzung für Begriffsbildung ist, sondern im Gegenteil das Bilden nicht-verbaler kognitiver Schemata eine Voraussetzung für den Spracherwerb darstellt (ebd., 12 f.). Dies schlägt sich im gesamten Band nieder, indem zwar Sprachanlässe geschaffen werden sollen, aber immer wieder betont wird, dass die Verbalisierung nicht gefordert oder gar erzwungen werden soll. An sorgsam ausgewählten Stellen, wo dieses dennoch der Fall ist, wird großer Wert auf eine präzise, mit Bedacht gewählte Sprache gelegt (ebd., 19). Im Lehrgang sind Maßnahmen zur Differenzierung vorgesehen, sowohl in Form offener Aufgaben als auch in Vorschlägen für weitere Aufgaben im Ergänzungskurs. Einige Arbeitsblätter werden zudem explizit zur Diagnose vorgeschlagen. (ebd., 20).

Ein erheblicher Teil des Lehrgangs soll in Gruppen bearbeitet werden, häufig mit den zugehörigen Medien in Form von Regelspielen. Der regelhafte Umgang mit strukturiertem Material soll dabei dazu führen, dass die Schülerinnen und Schüler individuell den präverbalen Begriff präfigurieren. Dies kann z. T. in einer Art Freiarbeit geschehen, in der die Gruppen differenziert an unterschiedlichen Dingen arbeiten (vgl. ebd., 36-40), eine methodische Organisation, die an die Ideen von Maria Montessori erinnert, auch wenn diese namentlich in *alef 1* nicht genannt wird.

Festzuhalten ist bis hierhin, dass die Autoren von *alef* eine Fülle didaktischer Fragen bei der Konzipierung ihres Lehrgangs berücksichtigt haben, die bis heute von höchster Relevanz bei der Planung und Entwicklung von Mathematikunterricht sind: Differenzierung, Diagnose, Aufbau von Strategien, Sprachbildung, Wechsel der Darstellungsformen, das alles vor dem Hintergrund eines auf einem konstruktivistischen Begriffsverständnis beruhenden genetisch-entdeckenden Zugangs und der Idee, das Curriculum zu einem prozess- und kompetenzorientierten Curriculum zu entwickeln (Bauersfeld & Weis (1972), 65 und 70). In diesem Sinne muss der entsprechende Unterricht nach heutigen Kriterien in der Tat als ein moderner Mathematikunterricht gewertet werden, und es scheint schwer vorstellbar, dass in einem solch schlüssigen, kohärenten didaktischen Konzept – unabhängig davon, wie repräsentativ *alef* für die gesamten Reformbemühungen war – der Grund für das Scheitern der Reform zu suchen ist.

In der Geschichte der mathematischen Primarbildung stellt die Reform sicher einen Bruch mit der Tradition dar, dies wird allein an der strikten Ablehnung wesentlicher Elemente bisheriger Rechendidaktik klar. Zudem

wird der Einfluss zeittypischer Entwicklungen, insbesondere aus der Psychologie, deutlich. Doch waren mitnichten alle Ideen geschichtslos, sondern finden ihre Vorbilder, z. B. in der Reformpädagogik des frühen 20. Jahrhunderts. Wirklich neu waren allerdings die Inhalte, die Rückstellung der Zahlen, des Rechnens und damit auch des Sachrechnens mag den Erwartungen der Kinder wie den Eltern entgegengestanden haben. Obwohl Bauersfeld et. al. davon überzeugt waren und ihnen empirische Ergebnisse bezüglich der Rechenfähigkeit im *Frankfurter Projekt* recht gaben (1975, 7), führten sie vorwiegend auf politischen Druck hin (ebd., 10) in der 2. Auflage Zahlen, Addition, Subtraktion und das Rechnen mit Geld bereits in der 1. Klasse ein und reagierten somit auf diese mögliche Problematik.

Alef liefert Hinweise auf weitere Problemfelder, die die Umsetzung der Reform beeinträchtigt haben dürften: Der Anspruch an Lehrkräfte war hoch, die Lehrerrolle eine völlig neue. Fundierte pädagogische, didaktische wie fachliche Kenntnisse waren unabdingbar für eine erfolgreiche Implementation. Die Klassengrößen Anfang der 1970er betragen bis zu 50 (ebd., 9); Eltern argumentierten gegen die Reform, da sie die neuen Inhalte nicht kannten und ihren Kindern nicht helfen konnten (ebd., 11). Insgesamt verstärkt sich der Eindruck, dass das Gefüge aus belastenden Faktoren, das als ursächlich für das Scheitern der Neuen Mathematik angesehen werden muss, so komplex und vielschichtig ist wie die gesamte Reform.

Literatur

- Bauersfeld, H. (1970). *Mathematik in der Grundschule? Die Reform der Grundschule*. Hannover: Schroedel.
- Bauersfeld, H., Gnirk, H., Görner, U., Homann, G., Lubeseder, U., Radatz, H. & Rickmeyer, K. (1970). *alef 1: Wege zur Mathematik; Handbuch zum Lehrgang*. Hannover: Schroedel.
- Bauersfeld, H., Gnirk, H., Homann, G., Lubeseder, U., Mitsos-Görner, U., Radatz, H. & Rickmeyer, K. (1975). *alef 1: Wege zur Mathematik; Überarbeitete Fassung, Handbuch zum Lehrgang*. Hannover: Schroedel.
- Bauersfeld, H. & Weis, V. (1972). Aus dem „Frankfurter Projekt zur Modernisierung des Mathematikunterrichts in der Grundschule“. *Thema Curriculum: Beiträge zur Theorie und Praxis*. Bebenhausen: Rotsch, 65-94.
- Lauter, Josef (1977). *Der Mathematikunterricht in der Grundschule: didaktisch-methodische Hilfen für die Unterrichtspraxis*. Donauwörth: Auer.
- Moon, B. (1986). *The ‚new maths‘ curriculum controversy: an international story*. London: The Falmer Press.
- Der Spiegel* (1974), 28, 13.
- Weis, Valentin (1972). Das Evaluationskonzept des „Frankfurter Projekts“. *Die Deutsche Schule: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft und Gestaltung der Schulwirklichkeit* 64 (9), 589-597.