

texte zur
mathematischen
forschung und lehre

81

texte zur mathematischen forschung und lehre

Sandra Thom (Hrsg.)

**Historisch-genetisches Lernen
im Mathematikunterricht der
Grundschule.**

Forschen – Fördern – Fordern

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet
über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

Bibliographic information published by Die Deutsche Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek lists this publication in the Deutsche
Nationalbibliografie; detailed bibliographic data is available in the
Internet at <<http://dnb.ddb.de>>.

Sandra Thom (Hrsg.)
Historisch-genetisches Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule.
Forschen – Fördern – Fordern
ISBN 978-3-88120-825-3

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere die der
Vervielfältigung und Übertragung auch einzelner Textabschnitte, Bilder oder
Zeichnungen vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Zustim-
mung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert werden (Ausnahmen
gem. 53, 54 URG). Das gilt sowohl für die Vervielfältigung durch Fotokopie
oder irgendein anderes Verfahren als auch für die Übertragung auf Filme,
Bänder, Platten, Transparente, Disketten und andere Medien.

Inhalt

Sandra Thom Geschichte der Mathematik in der Grundschule	1
Christin Meisner, Kira-Vanessa Müller Rechnen auf den Linien nach Adam Ries	27
Heike Bertelmann Inka-Khipus.....	109
Janina Woithe Körperzahlen und Fingerrechnen.....	141
Michael Franke Wie rechneten Ägypter?	165
Eike Thea Strodthoff-Schneider, Ina Gellert Arbeiten mit Neperschen Plättchen.....	183
Kristin Sadelfeld Rhythmomachie - das mittelalterliche „Zahlenkampfspiel“ im Mathematikunterricht der Grundschule	229
Stefanie Witte Einige Bemerkungen zur Symmetrie in der Grundschule – am Beispiel der islamischen Ornamentik	273

Geschichte der Mathematik in der Grundschule

„Ausflüge“ in die Geschichte der Mathematik während der Lehrerausbildung: Nur Liebhaberei von Hochschullehrern?

Kenntnisse in der Mathematikgeschichte werden bei Lehrern nicht vorausgesetzt oder gar während ihres Studiums in Form eines Lehrgangs vermittelt. Lediglich einzelne „Abstecher“ in die Geschichte sind typisch: Kaum eine Vorlesung zur Arithmetik für Lehramtsstudierende, kaum ein Lehrbuch hierzu verzichtet auf eine Darstellung historischer Zahldarstellungen wie des Römischen oder Ägyptischen Additionssystems, des Sumerisch-Babylonischen Sexagesimalsystems oder gar auf die Umrechnung von Zahlen und das Rechnen in g-adischen Stellenwertsystemen.¹ Nur am Rande neben der rein mathematischen Auseinandersetzung zur stärkeren Durchdringung fachlicher Inhalte erhalten die angehenden Lehrer dabei gelegentliche didaktische Hinweise als Antwort auf ihre berechtigten Fragen nach dem: „Warum muss ich so etwas lernen?“ oder „Welche Bedeutung hat das für meinen künftigen Beruf?“ einer derartigen Auseinandersetzung mit den Leistungen früherer Hochkulturen.

Es geht hier nicht um die Vermittlung formalen Wissens, schon gar nicht über historische Zusammenhänge. Die angehenden Lehrer sollen ein „Umdenkenmüssen“ erleben. Sie sollen die Herausforderung meistern, ihnen bekannte und vertraute Abläufe, Regeln und Verfahren wie zum Beispiel das Addieren in einem vollkommen anderen und ebenso stimmigen System wie dem Sexagesimalsystem ausführen zu müssen; sie sollen bereits algorithmisierte und damit un- oder halbbewusste Vorgänge, wie es für Erwachsene nach anderthalb Jahrzehnten schulischer Bildung typisch ist, noch einmal bewusst durchdenken. Lehrer unterschätzen häufig die Probleme, die Kinder und Jugendliche beim Erwerb von Stellenwertverständnis haben; durch eigenes Nachvollziehen eines Teils des Prozesses, den Kinder – alle Kinder – in der Schule vollziehen sollen, sollen sie durch die eigene aktive und problemorientierte Auseinandersetzung mit dem Inhalt für die Probleme und Lernwege der Kinder sensibilisiert werden, um entsprechend einen an individuellen Voraussetzungen des Kindes anschließenden herausfordernden, jedoch nicht überfordernden kompetenzorientierten Mathematikunterrichts gestalten und gegebenenfalls prozesso-

¹ Vgl. pars pro toto Padberg (1997); Neubrand (1999); Gorski/Müller-Philipp (1999); Ziegenbalg (2002); Leuders (2010).

rientiert fördern zu können. Die Auseinandersetzung mit den Leistungen anderer Kulturen und den unterschiedlichen Möglichkeiten der Zahldarstellung soll die angehenden Lehrer bei der Ausbildung der für einen Lehrer unerlässlichen Fähigkeit zur Anerkennung andersartiger aber dennoch tragfähiger Lösungen unterstützen, zur Erkenntnis der Genialität dieses fundamentalen Inhalts aus seiner schrittweisen und langwierigen Entwicklung heraus und in Abgrenzung zu anderen, ebenfalls historisch bedeutsamen Lösungen unterschiedlicher Kulturen. Diese Einstellung ist für einen Mathematikunterricht zentral, der die individuellen zielführenden Lösungen und Lösungsstrategien von Schülern achtet und sie auf ihrem Weg zur Ausbildung umfassender mathematischer Kompetenzen unterstützt.

Setzt man historische Darstellungen, Verfahren, Probleme und Ideen im Mathematikunterricht der Grundschule selbst ein, ist auch hier nicht der Erwerb formalen Wissens Ziel von Unterricht; nachfolgend sollen Beispiele einige Möglichkeiten des Einsatzes von Mathematikgeschichte im Rahmen kompetenzorientierten Unterrichtens in der Grundschule näher beleuchten.

Beispiel 1: Euler und das Brückenproblem der Königsberger – Problemlösen (lernen) mit Hilfe historischer Probleme

Kinder im Grundschulalter interessieren sich für Zusammenhänge, sie möchten wissen, was „vor“ ihnen war, sie wollen Zusammenhänge herstellen und sich selbst einordnen, sie sind in der Lage, zu bewerten und zu philosophieren. Gerade die Probleme, vor denen andere Menschen vor ihnen gestanden haben oder die andere Menschen vor ihnen bewegt haben, können für Kinder zu sinnvollen Problemen werden, zu „echten“ Problemen und zur geistigen Produktivität herausfordern.² Hierzu können historische Probleme als authentische Probleme in den Unterricht einbezogen werden: Probleme als Herausforderungen, vor denen Menschen früherer Zeiten wirklich gestanden haben und die es zu lösen galt. Wie das sog. „Königsberger Brückenproblem“, das nachfolgend exemplarisch mit einigen methodisch-didaktischen Kommentaren und Schülerlösungen aus Erprobungen mit Viertklässlern als Beispiel für die Arbeit in der Grundschule dienen kann.

Vor über 200 Jahren zog ein Mathematiker in eine Stadt namens Königsberg. Wie ihr auf dem Bild (Abb. 1) seht, liegt Königsberg an einem Fluss und besteht aus mehreren verschiedenen Stadtteilen, die durch Brücken miteinander verbunden sind. Jeden Sonntag nun konnte dieser Mathematiker – sein Name war übrigens Leonhard Euler – die Königsberger bei einer merkwürdigen Gewohnheit beobachten: Sie gingen spazieren. Aber nicht irgendwie, sondern sie gingen von zu Hause los und versuchten, über jede der Brücken von Königsberg genau ein-

2 Schütte (1994) 65ff.