

# **MaMut**

Materialien für den Mathematikunterricht

2

Eva-Maria Plackner,  
Deborah Wörner (Hrsg.)

# **Grundlagen fördern**

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>>.

Eva-Maria Plackner, Deborah Wörner (Hrsg.)

Grundlagen fördern  
MaMut – Materialien für den Mathematikunterricht  
Band 2

ISBN 978-3-88120-836-9

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.

© 2014 by Verlag Franzbecker, Hildesheim

## Inhalt

*Rudolf vom Hofe:*

Grundvorstellungen .....7

*Franz Altmann:*

Grundvorstellungen zu Größen .....21

*Matthias Brandl:*

Optimieren ohne Abzuleiten .....39

*Eva-Maria Plackner:*

Geometrische Abbildungen in der Sekundarstufe I .....49

*Jennifer Postupa:*

Brüche in der Sekundarstufe I .....83

*Nicolai von Schroeders:*

Variablen und Terme .....115

*Thomas Weth:*

Grundvorstellungen zum Prozentrechnen .....135

*Deborah Wörner:*

Grundvorstellungen zum Flächeninhaltsbegriff .....150

## Grundvorstellungen

Rudolf vom Hofe

Der vielleicht wichtigste Kritikpunkt an unserem heutigen Mathematikunterricht besteht darin, dass er sich zu sehr an der Vermittlung von Standardverfahren orientiert, während der Erwerb von flexibel anwendbaren mathematischen Fähigkeiten eher zu kurz kommt. Dies bestätigen nicht zuletzt auch die großen internationalen Vergleichsstudien TIMSS und PISA. Erschreckender Weise gelten die darin festgestellten Defizite sogar für ganz elementare Fähigkeiten, die man von weiterbildenden Schulen in besonderer Weise erwarten darf. So hat ein erheblicher Teil unserer Schülerinnen und Schüler kein hinreichendes Grundverständnis von Prozentrechnung, ja selbst bei Gymnasiasten zeigen sich hier erstaunliche Schwächen.

Infolge dieser Erkenntnisse ist die Diskussion über eine zeitgemäße mathematische Grundbildung neu aufgeflammt, von den Fachkonferenzen bis hin zur Kultusministerkonferenz. Ihr Ziel ist eine möglichst schnelle und direkte Verbesserung der Schulpraxis, häufig unter dem Schlagwort der *Qualitätssicherung*. Im Zuge dieser Diskussion gibt es mittlerweile eine Fülle von Vorschlägen zum Arbeiten mit neuen Aufgabenformen, Methoden, Medien und Inhalten.

Dabei ist es in der Praxis jedoch häufig unklar, wie man mit der vorhandenen Stoff- und Methodenfülle umgehen soll und wie man daraus – unter Berücksichtigung von Lehrplanvorgaben und knapper Zeit – eine möglichst sinnvolle Auswahl treffen kann. Hierbei stellen sich ganz konkrete Fragen wie: Was versteht man eigentlich unter mathematischer Grundbildung? Was ist hierfür wesentlich bzw. unverzichtbar? Worin liegt der für das Verständnis wichtige Kern eines mathematischen Gebiets? Welche Fähigkeiten und Fertigkeiten müssen hierzu ausgebildet werden? Welche Ideen und welche mathematischen Grundvorstellungen sind dafür erforderlich? Wie muss Unterricht gestaltet werden, der die Ausbildung dieser Ideen und Grundvorstellungen fördert?

In diesem Artikel wird zunächst der Begriff *mathematische Grundbildung* vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion und unter Berücksichtigung der Ergebnisse von TIMSS und PISA geklärt. Im Anschluss daran wird die zentrale Rolle aufgezeigt, welche die *Ausbildung mathematischer Grundvorstellungen* für die Entwicklung einer mathematischen Grundbildung spielt. Dabei werden zahlreiche *Beispiele* für mathematische Grundvorstellungen gegeben. Weiterhin wird über eine neuere empirische Untersuchung berichtet, die sich mit der *längerfristigen Entwicklung* von Grundvorstellungen befasst.

### **Mathematische Grundbildung**

Der Begriff mathematische Grundbildung hat in den letzten Jahren unter dem Einfluss der weltweit wirksamen internationalen Schulleistungsstudien zunehmend eine einheitliche, international weitgehend akzeptierte Form angenommen. Darin wird mathematische Grundbildung nicht über Formelanwendungen oder technische Rechenverfahren definiert, sondern über die Rolle, die der Mathematik als Werkzeug zur Modellierung und geistigen Gestaltung der Umwelt zukommt. So wird bei PISA mathematische Grundbildung in Analogie zur Lesefähigkeit als „mathematical literacy“ beschrieben, und damit als die Fähigkeit,

- die Rolle, die Mathematik in der Welt spielt, zu erkennen und zu verstehen,
- begründete mathematische Urteile abzugeben
- und sich auf eine Weise mit Mathematik zu befassen, die den Anforderungen des gegenwärtigen und künftigen Lebens einer Person als konstruktiven, engagierten und reflektierenden Bürgers entspricht (vgl. PISA 2000, S. 141).

Diese Auffassung von Mathematik orientiert sich am Werk des großen niederländischen Mathematikers und Didaktikers HANS FREUDENTHAL, einem der entschiedensten Vertreter, die es schon lange vor TIMSS und PISA ablehnten, Mathematik lediglich als eine