

Katja Löscher

Alternative Rechenverfahren zu den
schriftlichen Normalverfahren der
Grundrechenoperationen

Examensarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2007 GRIN Verlag
ISBN: 9783640102938

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/94185>

Katja Löscher

Alternative Rechenverfahren zu den schriftlichen Normalverfahren der Grundrechenoperationen

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Alternative Rechenverfahren zu den schriftlichen Normalverfahren der Grundrechenoperationen

Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung
für das Amt des Lehrers

Katja Löscher

Berlin, den 27.08.2007

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Alternative Rechenverfahren in der Grundschule	5
2.1	Alternative Rechenverfahren ohne Hilfsmittel.....	9
2.1.1	Multiplikation	9
2.1.1.1	<i>Die Kreuzmethode</i>	11
2.1.1.2	<i>Die Russische Bauernmultiplikation</i>	15
2.1.1.3	<i>Das Verdopplungsverfahren der Multiplikation</i>	18
2.1.2	Division	19
2.1.2.1	<i>Das Subtraktionsverfahren</i>	20
2.1.2.2	<i>Das Verdopplungsverfahren der Division</i>	21
2.1.3	Addition und Subtraktion/Computersubtraktion	23
2.2	Alternative Rechenverfahren, basierend auf Hilfsmitteln	25
2.2.1	Das Schiebezettelverfahren	27
2.2.2	Die Neperschen Streifen	30
2.2.2.1	<i>Anwendung für die Multiplikation</i>	32
2.2.2.2	<i>Anwendung für die Division</i>	37
2.2.3	Der Abakus	39
2.2.3.1	<i>Aufbau und Darstellung von Zahlen am Abakus</i>	43
2.2.3.2	<i>Rechnen mit dem Abakus</i>	46
2.2.3.3	<i>Vor- und Nachteile des Abakusrechnens</i>	53
2.2.4	Der Schulabakus	55
2.2.4.1	<i>Aufbau und Darstellung von Zahlen am Schulabakus</i>	55
2.2.4.2	<i>Rechnen mit dem Schulabakus</i>	57
2.2.4.3	<i>Vor- und Nachteile des Schulabakus</i>	58
2.2.5	Der Minicomputer von F. Papy	60
3	Alternative Rechenverfahren im Berliner Rahmenlehrplan	63
4	Abschließende Betrachtung	68
5	Literaturverzeichnis	73
5.1	Bücher/Beiträge aus Büchern	73
5.2	Zeitschriftenaufsätze	75
5.3	Internet	76
6	Abbildungsverzeichnis	78

1 Einleitung

Die alternativen Rechenverfahren lernte ich das erste Mal in einem Hauptseminar meines Lehramtsstudiums kennen. Bis dahin hatte ich sie weder in meiner Schulzeit noch im Grundstudium wahrgenommen. Interessiert an der Alternative zu den Normalverfahren beschäftigte ich mich im Verlauf meines Studiums intensiver mit den alternativen Rechenverfahren. Mit der Examensarbeit habe ich die Möglichkeit gesehen, meine Sachkompetenz innerhalb dieses Themas weiter zu vertiefen und zusätzlich den Bezug zum Rahmenlehrplan zu untersuchen.

In der dritten und vierten Klasse werden im Mathematikunterricht die schriftlichen Rechenverfahren der Grundrechenoperationen behandelt. Die so genannten Norm- bzw. Normalverfahren¹ sind verpflichtend für alle Schüler² und unterliegen den Vorgaben der Kultusministerkonferenz (KMK) und des Rahmenlehrplans³ für den Mathematikunterricht.

Obwohl die schriftlichen Rechenverfahren im Mathematikunterricht obligatorisch sind, wird ihre Anwendung in der Schule seit einiger Zeit von namhaften Mathematikdidaktikern infrage gestellt. Innerhalb dieser Diskussion wird aufgrund der medialen Entwicklung die Notwendigkeit der Normalverfahren hinterfragt. Des Weiteren wird das mechanische Rechnen anhand eines Algorithmus kritisiert. Ein Lösungsvorschlag innerhalb dieser Diskussion ist das Ersetzen der Normalverfahren durch digitale Rechenhilfen oder durch halbschriftliches Rechnen. Ein weiterer Gedanke ist die Nutzung von alternativen Rechenverfahren, die teilweise weniger komplex sind als die Normalverfahren.

In dieser Arbeit werden dem Leser alternative Rechenverfahren⁴ zu den schriftlichen Normalverfahren der Grundrechenoperationen vorgestellt. Es gibt zahlreiche Variationen für die Multiplikation und Division und einige Alternativen für die Subtraktion. Die Addition bildet mit ihrem einfachen und verständlichen Algorithmus in den meisten

¹ Ich beschränke mich in dieser Arbeit auf den Begriff Normalverfahren.

² Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwende ich in meiner Arbeit das Maskulinum auch stellvertretend für das Femininum.

³ In der weiteren Arbeit mit RLP abgekürzt.

⁴ In der weiteren Arbeit mit a. RV. abgekürzt.

Fällen die Grundlage der a. RV. Es werden ausgesuchte Verfahren für den Grundschulunterricht ausführlich beschrieben und auf ihre Vor- und Nachteile eingegangen.

Die vorliegende Arbeit untergliedert sich in vier Kapitel. Nach der Einleitung werden im zweiten Kapitel die Alternativen Rechenverfahren in der Grundschule ausführlich vorgestellt. Dies wird in zwei Abschnitten erfolgen. Im Ersten werden „Alternative Rechenverfahren ohne Hilfsmittel“ beschrieben. Dies sind einfache a. RV., die in der Grundschule angewandt werden können, ohne kostspieliges Zusatzmaterial kaufen zu müssen. Ihre Unterteilung erfolgt auf Grundlage Ihrer Anwendung für die Multiplikation, Division sowie Addition und Subtraktion. Im zweiten Abschnitt „Alternative Rechenverfahren, basierend auf Hilfsmitteln“ werde ich auf fünf verschiedene 'Rechenmaschinen' eingehen. Diese 'Rechenmaschinen' dienen den Schülern als Hilfsmittel und müssen für den Mathematikunterricht entweder nachgebaut oder gekauft werden. Orientiert an der zunehmenden Komplexität der einzelnen Hilfsmittel werden eingangs die relativ einfache Schiebezettelmethode und die Neperschen Streifen erklärt. Anschließend findet eine umfassende Erläuterung des sehr komplexen Abakus statt. Aufbauend auf den Ausführungen zum Abakus, der im europäischen Raum in Bezug auf seine Handhabung eher unbekannt ist, wird die didaktische Abwandlung - der Schulabakus vorgestellt. Dieser findet in Grundschulen bereits Anwendung und ähnelt in seinem Aufbau sehr dem Minicomputer von Papy, der abschließend beschrieben wird. Der mathematische Hintergrund sowie die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren werden kapitelweise dargelegt.

Im dritten Kapitel wird zum Einen der neue Berliner RLP dahingehend untersucht, welchen Stellenwert die a. RV. einnehmen, verglichen mit dem alten RLP aus dem Jahre 1986. Zum Anderen wird beleuchtet inwieweit der Handlungsspielraum des Lehrers erweitert wurde und an welcher Stelle der Einsatz von a. RV. gerechtfertigt wäre.

In der „Abschließenden Betrachtung“ wird der Nutzen, den Schüler aus einer Methodenöffnung ziehen können, dem Aufwand des Lehrers gegenübergestellt. Inwieweit sich für den Schüler aus der Anwendung der a. RV. Vorteile ergeben und worin sie liegen, wird zusammengefasst und bewertet.