



Wibke Baack

Mathematisches Modellieren in der Grundschule

Darstellung von Modellierungskompetenzen an
ausgewählten realitätsbezogenen Aufgabenstellungen

Baack, Wibke: Mathematisches Modellieren in der Grundschule: Darstellung von Modellierungskompetenzen an ausgewählten realitätsbezogenen Aufgabenstellungen. Hamburg, Bachelor + Master Publishing 2014

Originaltitel der Abschlussarbeit: Mathematisches Modellieren: Analyse von Modellierungskompetenzen bei Grundschulern am Beispiel ausgewählter realitätsbezogener Aufgabenstellungen

Buch-ISBN: 978-3-95820-174-3

PDF-eBook-ISBN: 978-3-95820-674-8

Druck/Herstellung: Bachelor + Master Publishing, Hamburg, 2014

Covermotiv: © Kobes - Fotolia.com

Zugl. Freie Universität Berlin, Berlin, Deutschland, Staatsexamensarbeit, 2014

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden und die Diplomica Verlag GmbH, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Alle Rechte vorbehalten

© Bachelor + Master Publishing, Imprint der Diplomica Verlag GmbH
Hermannstal 119k, 22119 Hamburg
<http://www.diplomica-verlag.de>, Hamburg 2014
Printed in Germany

INHALTSVERZEICHNIS

1 Vorwort	3
2 Mathematisches Modellieren	5
2.1 Modelle	5
2.1.1 Funktionen von Modellen	6
2.2 Modellierungskreislauf.....	6
2.2.1 Realmodell und mathematisches Modell.....	9
2.2.2 Schwierigkeiten und Fehler beim mathematischen Modellieren	10
3 Realitätsbezogene Aufgabenstellungen zum Modellieren	12
3.1 Sachaufgabentypen zur Abgrenzung von Modellierungsaufgaben ..	12
3.2 Merkmale von Modellierungsaufgaben.....	14
3.2.1 Offenheit von Modellierungsaufgaben	14
3.3 Arten von Modellierungsaufgaben	16
3.3.1 Über- und unterbestimmte Aufgaben	16
3.3.2 Aufgaben zu Teilprozessen des mathematischen Modellierens	17
4 Untersuchung der Modellierungskompetenzen Der Schüler	19
4.1 Anthropogene, soziokulturelle und soziale Voraussetzungen der Schüler	19
4.2 Voruntersuchung	19
4.3 Planung der Durchführung	20
4.3.1 Aufgabenzusammenstellung, -konzeption und -darstellung	21
4.3.2 Darstellung der Einzelnen Aufgaben	22
4.3.2.1 Eine überbestimmte Aufgabe: <i>Eisbärenfütterung</i>	22
4.3.2.2 Aufgaben zum Validieren.....	23
4.3.2.2.1 Puzzle	23
4.3.2.2.2 Grundschulzeit.....	24
4.3.2.3 Eine Aufgabe zur Modellbildung: <i>Schulweg</i>	24
4.3.2.4 Eine unterbestimmte Aufgabe: <i>Der Fußball-Globus</i>	25
4.3.2.5 Eine Aufgabe zum Interpretieren: <i>Eintrittspreise des Berliner Zoos</i>	26
4.3.3 Durchführung der Einzelnen Aufgaben	26
4.4 Übersicht durchgeführter realitätsbezogener Aufgabenstellungen...	28
5 Darstellung und Analyse mathematischer Modellierungsprozesse anhand ausgewählter realitätsbezogener Aufgabenstellungen	29
5.1 Indikatoren zur Analyse von Modellierungsprozessen	29
5.2 Die überbestimmte Aufgabe: <i>Eisbärenfütterung</i>	30
5.2.1 Darstellung der Aufgabe	30
5.2.2 Lösung der Aufgabe	30
5.2.3 Analyse der weitgehend in leistungshomogener Gruppenarbeit durchgeführten mathematischen Modellierungen	31
5.2.4 Darstellung und Analyse einer ausgewählten mathematischen Modellierung	32
5.2.5 Weitere Bemerkungen zu den Modellierungsprozessen	34
5.3 Die Aufgabe zum Validieren eines vorgegebenen Modells: <i>Grundschulzeit</i>	35
5.3.1 Darstellung der Aufgabe	35
5.3.2 Lösung der Aufgabe	35
5.3.3 Analyse des in Einzelarbeit durchgeführten Modellierungsteilprozesses <i>Validieren</i>	36
5.3.4 Darstellung ausgewählter Validierungen	37

5.4 Die Aufgabe zum Modellbilden mit Weiterführung des Modellierungsprozesses: <i>Schulweg</i>	38
5.4.1 Darstellung der Aufgabe	38
5.4.2 Lösung der Aufgabe zum Modellbilden	38
5.4.3 Weiterführender Modellierungsprozess	39
5.4.4 Analyse der in Einzelarbeit durchgeführten Modellbildungen....	40
5.4.5 Analyse der in Partnerarbeit zu Ende geführten Modellierung ..	41
5.4.6 Darstellung einer ausgewählten Modellbildung und einer zu Ende geführten Modellierung	42
6 Abschließende Reflexion.....	44
7 Literaturverzeichnis	45

1 VORWORT

„Man benötigt Mathematik um als mündiger Bürger die Welt zu verstehen. [...] Mathematisches Modellieren [...] kann [...] helfen, realistische Probleme zu lösen und die Welt besser zu verstehen.“¹

Mathematisches Modellieren findet überall dort statt, wo natürliche Phänomene mit Hilfe der Mathematik erklärt werden, wo Vorhersagen für Naturereignisse, Bevölkerungswachstum oder Wahlprognosen getroffen werden etc. Die Wichtigkeit des mathematischen Modellierens liegt auf der Hand und das nicht nur für Wissenschaftler und Gelehrte. Mathematisches Modellieren findet alltäglich statt: beim Kalkulieren monatlicher Ausgaben, bei der Planung eines Festes oder beim Berechnen der Fahrzeit zum Urlaubsziel etc.

Seit den Beschlüssen der Kultusministerkonferenz (2003) über Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss gewinnt das mathematische Modellieren auch im Mathematikunterricht an Bedeutung. Neben dem mathematischen Argumentieren, dem mathematischen Lösen von Problemen, dem Verwenden mathematischer Darstellungen, dem symbolischen, formalen und technischen Umgehen mit Mathematik sowie dem mathematischen Kommunizieren stellt das mathematische Modellieren eine der insgesamt sechs zentralen Kompetenzen dar, die von der KMK 2003 als Kern der Standards für den Mathematikunterricht festgelegt wurden.²

Das mathematische Modellieren bietet die Chance, das Fach Mathematik durch die Behandlung realitätsbezogener Aufgabenstellungen für Schüler attraktiver zu gestalten, weil sie einen persönlichen Nutzen beim Lösen lebensnaher Aufgaben mit Hilfe mathematischer Verfahren erleben können.

¹ Maaß, Katja: Mathematisches Modellieren, Aufgaben für die Sekundarstufe 1. Berlin 2007, S.7 (im Folgenden: Maaß, 2007)

² vgl. http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Mathematik_MSA_BS_04-12-2003.pdf, S.6-8 ; Blum, Werner / Drüke-Noe, Christina / Hartung, Ralph / Köller, Olaf (Hrsg.): Bildungsstandards Mathematik: konkret, Sekundarstufe 1: Aufgabenbeispiele, Unterrichts Anregungen, Fortbildungsideen. Berlin 2006, S.19-20 (im Folgenden: Blum / Drüke-Noe / Hartung / Köller, 2006)