

Staatsexamensarbeit

BESTSELLER

Nina Bücker

**Förderung des räumlichen
Vorstellungsvermögens im
Mathematikunterricht der Grundschule**

Praktische Umsetzung in einer zweiten Klasse
anhand der Unterrichtseinheit „Würfelgebäude“

Bücker, Nina: Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens im Mathematikunterricht der Grundschule: Praktische Umsetzung in einer zweiten Klasse anhand der Unterrichtseinheit "Würfelgebäude". Hamburg, Bachelor + Master Publishing 2014

Originaltitel der Abschlussarbeit: Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens im Mathematikunterricht der Grundschule: Am Beispiel der Unterrichtseinheit "Würfelgebäude" in einer zweiten Klasse

Buch-ISBN: 978-3-95684-348-8

PDF-eBook-ISBN: 978-3-95684-848-3

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

Coverbild: morguefile.com

Zugl. Leuphana Universität Lüneburg, Lüneburg, Deutschland, Staatsexamensarbeit, November 2008

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	Einleitung	1
2	Theoretische Grundlagen zum räumlichen Vorstellungsvermögen.....	4
2.1	Das räumliche Vorstellungsvermögen und seine Teilkomponenten..	4
2.1.1	Visuelle Wahrnehmung	4
2.1.2	Räumliches Vorstellungsvermögen	5
2.1.2.1	<i>Begriffsbestimmung.....</i>	<i>5</i>
2.1.2.2	<i>Räumliches Vorstellungsvermögen als Faktor der menschlichen Intelligenz</i>	<i>6</i>
2.1.2.3	<i>Bedeutsame Teilkomponenten des räumlichen Vorstellungsvermögens für die Themenstellung.....</i>	<i>7</i>
2.2	Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens	9
2.2.1	Die Grundzüge der Entwicklung des räumlichen Denkens nach Piaget ..	10
2.2.2	Van Hieles Stufenmodell zum Verständnis geometrischer Begriffe	11
2.3	Fazit.....	12
3	Folgerungen für die Unterrichtsplanung.....	14
3.1	Allgemeine Anmerkungen zum Geometrieunterricht in der Grundschule	14
3.2	Bedeutung des räumlichen Vorstellungsvermögens für den Geometrieunterricht an Grundschulen	15
3.3	Das Prinzip der Handlungsorientierung und dessen Bedeutung innerhalb der Unterrichtseinheit.....	17

3.4	Überprüfung der vorhandenen Kompetenzen der Schüler im Bereich Raum und Form durch den Heidelberger Rechentest (HRT 1-4)	20
3.4.1	Erläuterungen zum Einsatz des HRT und den ausgewählten Untertests.	20
3.4.2	Durchführung und Auswertung des HRT.....	21
3.4.2.1	<i>Allgemeine Anmerkungen zu den Normwerten</i>	<i>21</i>
3.4.2.2	<i>Bestimmung der Lernausgangslage im räumlich-visuellen Bereich</i>	<i>23</i>
3.5	Fazit.....	25
4	Aufbau, Zielintentionen und Darstellung der Unterrichtseinheit „Würfelgebäude“	26
4.1	Aufbau.....	26
4.2	Zielintentionen.....	28
4.3	Darstellung und Analyse ausgewählter Stunden innerhalb der Unterrichtseinheit „Würfelgebäude“	30
4.3.1	Die vierte Unterrichtsstunde „Wir arbeiten mit Würfelgebäuden und ihren Bauplänen“	30
4.3.1.1	<i>Allgemeine Lernvoraussetzungen</i>	<i>30</i>
4.3.1.2	<i>Inhalts- und fachspezifische Lernvoraussetzungen.....</i>	<i>31</i>
4.3.1.3	<i>Didaktische Analyse</i>	<i>31</i>
4.3.1.4	<i>Methodische Analyse</i>	<i>33</i>
4.3.1.5	<i>Reflexion.....</i>	<i>35</i>
4.3.2	Die sechste Unterrichtsstunde „Wir entwerfen Baupläne für Würfelvierlinge“	36
4.3.2.1	<i>Allgemeine Lernvoraussetzungen</i>	<i>36</i>
4.3.2.2	<i>Inhalts- und fachspezifische Lernvoraussetzungen.....</i>	<i>36</i>
4.3.2.3	<i>Didaktische Analyse</i>	<i>37</i>
4.3.2.4	<i>Methodische Analyse</i>	<i>39</i>
4.3.2.5	<i>Reflexion.....</i>	<i>41</i>
4.4	Fazit.....	42

5	Auswertung der Unterrichtseinheit „Würfelgebäude“	43
5.1	Reflexion der Einheit	43
5.2	Hat die Unterrichtseinheit das räumliche Vorstellungsvermögen der Schüler gefördert?	44
5.2.1	Subjektive Eindrücke und Erkenntnisse	44
5.2.2	Überprüfung der Kompetenzen im Bereich Raum und Form durch den HRT nach Durchführung der Unterrichtseinheit – Auswertung	46
5.3	Fazit	47
6	Resümee	50
7	Literaturverzeichnis	52

Anhang

1 Einleitung

Viele Schüler¹ beschäftigen sich mit Konzentration und Begeisterung mit geometrischen Inhalten. Eigene Beobachtungen und die von Kollegen zeigen, dass Schüler, speziell aber die Jungen, in Freiarbeitszeiten gerne mit Bauklötzen spielen. Diese vorhandene Lernmotivation gilt es für Lehrkräfte im Geometrieunterricht zu nutzen, aufrechtzuerhalten bzw. bei allen Kindern zu wecken sowie die Verknüpfung zur kindlichen Umwelt zu berücksichtigen. Für die praktischen Tätigkeiten, zu denen die Schüler dabei herausgefordert werden, sind nur wenige Vorkenntnisse erforderlich und nahezu jedes Kind kann Erfolgserlebnisse verbuchen. Die Notwendigkeit über ein entwickeltes Raumvorstellungsvermögen zu verfügen, wird u.a. in Bezug auf die Erschließung der unmittelbaren Lebenswelt der Schüler und die Orientierung in ihr deutlich (vgl. Radatz & Rickmeyer, 1991, S. 7).

„Seit jeher ist eines der obersten Ziele des Geometrieunterrichts die Förderung der *Raumvorstellung*“ (ebd., S. 17; Hervorhebung im Original). Obwohl dies nicht nur in der Literatur, sondern vielmehr in den Bildungsstandards und im Kerncurriculum der Grundschule ausdrücklich verlangt wird (vgl. Sekretariat der Ständigen Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (BRD), 2004, S. 12f und vgl. Niedersächsisches Kultusministerium, 2006, S. 26), beträgt der Anteil der räumlichen Geometrie lediglich etwa ein Drittel am gesamten Geometrieunterricht, welcher wiederum nur rund 18% des Mathematikunterrichts an der Grundschule für sich beanspruchen kann (vgl. Maier, 1999b, S. 234). Aufgrund der Tatsache, dass das räumliche Vorstellungsvermögen ein Teil der menschlichen Intelligenz ist, hat es eine essentielle Bedeutung für die Bewältigung des täglichen Lebens und muss daher schon beim Kinde geschult werden (vgl. 2.1.2.2). Aus diesem Grund und wegen der vorhandenen Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis habe ich ein raumgeometrisches Thema gewählt, anhand dessen praktischer Umsetzung exemplarisch dargestellt werden soll, wie das räumliche Vorstellungsvermögen von Kindern im Mathematikunterricht der Grundschule gefördert werden kann. Zudem stellt es auch für mich als Lehrkraft eine Herausforderung dar, weil die Förderung der Raumvorstellung ein anspruchsvolles Vorhaben ist.

In der vorliegenden Arbeit steht daher die Frage im Mittelpunkt, ob die neunzehn Schüler der Klasse 2c durch meine Unterrichtseinheit bzw. durch die von mir gewählten Zielintentionen und didaktisch-methodischen Entscheidungen in ihrem räumlichen Vorstellungsvermögen gefördert werden konnten bzw. welchen Lernzuwachs sie im räumlich-visuellen Bereich erzielen konnten. Um dabei zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen, werden vor und nach Durchführung der Unterrichtseinheit „Würfelgebäude“, in der der

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden für Personenbezeichnungen beider Geschlechter ausschließlich die maskuline Form verwendet.

Schwerpunkt auf dem Bauen von Würfelgebäuden nach Bildvorlage und Bauplan sowie auf dem Schreiben von Bauplänen zu gegebenen Würfelgebäuden liegt, zwei Untertests des Heidelberger Rechentests 1-4 (HRT 1-4; Haffner, Baro, Parzer & Resch, 2005) aus dem räumlich-visuellen Bereich in der Klasse geschrieben, um diesbezügliche Veränderungen festzustellen: Der Untertest „Würfelaufgaben“ und der Untertest „Längenschätzen“ (vgl. 3.4.1). Da bspw. die Fähigkeit, sich das Vorhandensein verdeckter Würfel eines Würfelgebäudes vorstellen zu können (notwendig beim Untertest „Würfelaufgaben“), ein wichtiger Aspekt der Raumvorstellung ist, gehe ich zunächst davon aus, dass dies einige Schüler bereits beherrschen, andere dagegen noch nicht. In diesem Zusammenhang wird an dieser Stelle die *zentrale These* aufgestellt, *dass sich das räumliche Vorstellungsvermögen durch die Unterrichtseinheit individuell bei jedem Kind im Vergleich zum Ausgangstest verbessern wird*, da es als kognitive Fähigkeit und Teil der menschlichen Intelligenz insbesondere im Grundschulalter trainierbar ist (vgl. 2.2.1). Ich erwarte, *dass sich durch die Unterrichtseinheit Fortschritte in der Entwicklung der Raumvorstellung im Bereich der Mengenerfassung mit einem räumlichen Schwerpunkt (Untertest „Würfelaufgaben“) zeigen werden*, weil die Schüler während der Unterrichtseinheit die in der Literatur geforderten zahlreichen Handlungserfahrungen sammeln und bei der Arbeit mit Würfelgebäuden und Bauplänen einen ständigen Wechsel zwischen zwei- und dreidimensionaler Ebene bzw. zwischen enaktiver, ikonischer und symbolischer Ebene vollziehen müssen, wodurch von der konkreten Handlung langsam unabhängige Vorstellungsbilder entstehen: „Räumliches Vorstellungsvermögen beginnt nicht gleich im Kopf, sondern braucht eine Basis. Das Bauen mit Würfeln und das Übertragen der Gebäude in die Zweidimensionalität sind wichtige Schritte, um diese zu schaffen“ (Steinau, 2007, S. 22).

Weitere zu überprüfende Fragen sind, ob sich einerseits *positive Korrelationen zwischen den Testwerten beider Untertests* zeigen werden und ob sich andererseits beim Vergleich der Ergebnisse des zweiten Untertests „Längenschätzen“ vorher und nachher *Synergieeffekte* ergeben, das heißt ob sich die Ergebnisse z.B. dann verbessern, wenn dies auch bei den Ergebnissen des Untertests „Würfelaufgaben“ der Fall ist oder ob sie unverändert bleiben.

Die Analyse tief greifender Zusammenhänge zwischen dem räumlichen Vorstellungsvermögen und einer vorhandenen Rechenschwäche (Dyskalkulie) sowie geschlechtsspezifischen Differenzen in diesem Bereich ebenso wie die Darstellung möglicher Lösungsstrategien bei der Bearbeitung räumlich-visueller bzw. räumlich-geometrischer Aufgaben würden den Rahmen dieser Hausarbeit weit überschreiten und werden daher ausgeklammert.

Dass visuelle Wahrnehmungsfähigkeiten und räumliches Vorstellungsvermögen nicht nur untrennbar miteinander verwoben sind, sondern dass die Raumvorstellung darüber hinaus ein Faktor der menschlichen Intelligenz und damit auch eine grundlegende Fähigkeit