

Matthias LUDWIG
und Reinhard OLDENBURG
(Hrsg.)

Basiskompetenzen in der Geometrie

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.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

Information bibliographique de la Deutsche Nationalbibliothek

La Deutsche Nationalbibliothek a répertorié cette publication dans la Deutsche Nationalbibliografie; les données bibliographiques détaillées peuvent être consultées sur Internet à l'adresse <http://dnb.d-nb.de>.

Matthias LUDWIG und Reinhard OLDENBURG (Hrsg.)

Basiskompetenzen in der Geometrie

Herbsttagung 2009 der GDM Arbeitskreises Geometrie

ISBN 978-3-88120-477-4

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 Zustimmung 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.

© 2010 by Verlag Franzbecker, Hildesheim, Berlin

Inhaltsverzeichnis

Matthias Ludwig <i>Editorial</i>	1
Reinhard Oldenburg <i>Basiskompetenzen in der Geometrie – Versuch einer Ortsbestimmung</i>	5
Michael Neubrand <i>Inhalte, Arbeitsweisen und Kompetenzen in der (Schul-) Geometrie: Versuch einer theoretischen Klärung</i>	11
Heinrich Winter <i>Würfel & Co – Kunst und Natur in den Symmetrien von Körpern</i>	35
Swetlana Nordheimer <i>Vernetzen mit Geometrie als Basiskompetenz</i>	77
Eva-Maria Plackner <i>Die Weißblatterhebung – ein Instrument zur Erhebung des Vorwissens von Kindern zu geometrischen Begriffen in der Grundschule</i>	97
Markus Ruppert <i>Biometrische Erkennungssysteme – Ein geeignetes geometrisches Thema zur Vermittlung von Basiskompetenzen im Mathematikunterricht</i>	109
Jan Wörler <i>Konkrete Kunst im Schülerprojekt geometrische Zusammenhänge erkennen & weiterentwickeln</i>	125

Michael Schneider
Problemlösen im Kontext der Basiskompetenzen 143

Jürgen Steinwandel
*Förderung von geometriespezifischen Kompetenzen -
eine Bestandsaufnahme des Ist-Zustandes an Haupt- und
Realschulen* 155

Autorenverzeichnis..... 175

Editorial

Matthias Ludwig

Was erwarten wir, was unsere Kinder nach dem Besuch der Sekundarstufe I auf jeden Fall in Geometrie beherrschen sollen? Welche Fähigkeiten und Kompetenzen im Bereich der Geometrie sollen sie unabhängig davon, ob sie eine Hauptschule, Realschule oder Gymnasium besucht haben, erworben haben. Welche Grundlegungen für das verstehensorientierte Lehren und Lernen im Geometrieunterricht sind elementar? Für manche Schüler mag der korrekte und sinnhafte Umgang mit Größen eine wichtige Grundlage für die Vorbereitung auf den Weg im Beruf sein. Für andere wiederum sind geometrische Sätze Voraussetzungen für das Weiterlernen in der Sekundarstufe II.

Alle Freunde des Geometrieunterrichts waren zur Herbsttagung 2009 in Königswinter aufgerufen, sich darüber Gedanken zu machen, welche Inhalte wichtig sind und warum es gilt, sie zu unterrichten. Schon auf der Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Oldenburg im Frühjahr 2009 hat sich der Arbeitskreis Geometrie mit der Neuauflage des Winter'schen Geometriekanon (Winter 1999, 1996) befasst. Diesen Kanon kann man durchaus als ersten Entwurf von Basiskompetenzen in Geometrie auffassen. Auch wenn die Inhalte dieses Kanons damals schon und heute natürlich erst recht weit über das hinausragen was in den derzeitigen Bildungsplänen bzw. Lehrpläne in Österreich, Schweiz oder Deutschland zu finden ist.

Auf der Herbsttagung 2009 gab es neben den Vorträgen diesmal auch Arbeitsphasen in denen die Teilnehmer versucht haben, ihre Sichtweisen und Meinungen zu den Basiskompetenzen in Geometrie zu einer Position zu verdichten. **Reinhard Oldenburg** hat diesen Versuch einer Ortsbestimmung im einleitenden Beitrag zusammengefasst und festgestellt, dass sich der Basiskompetenzbegriff einerseits auf die handwerkliche Nutzung von Werkzeugen aber auch auf die formalen Begriffe der Formenlehre beziehen kann aber auch das geometrische Problemlösen wurde als geometrische Basiskompetenz erkannt.

Heinrich Winter hat seinen Vortrag von der GDM 2009 zu einem Artikel ausgearbeitet, der in seiner ihm typischen exemplarischen Arbeitsweise aufzeigt, wie man den Begriff der Symmetrie am Beispiel des Würfels und seinen Verwandten von einer Basiskompetenz bis zu tiefgreifender mathematischer Er-

Editorial

kenntnis ausbauen kann. Dass dabei wirklich nur der Würfel notwendig lässt den Leser immer wieder staunen.

Der Beitrag „Grundlegende Inhalte, Arbeitsweisen und Kompetenzen in der (Schul-) Geometrie: Versuch einer theoretischen Klärung“ vom Hauptvortragenden **Michael Neubrand** weist dagegen in eine andere Richtung. Neubrand zeigt, dass man um die Fähigkeiten von Schülerinnen und Schüler in der Geometrie zu erfassen theoretische Anhaltspunkte braucht. So zeigt er, dass vor der Konstruktion von Aufgaben zu geometrischen Kompetenzen - übrigens erst recht, wenn man auf "Basis"-Kompetenzen abzielt - eine gründliche fachdidaktisch orientierte Analyse zu stehen hat.. Dazu gehört eben auch die Bestimmung der grundlegenden Inhalte Für die Geometrie ist - wie alle wissen - dieses Problem recht schwierig, einfach wegen der Komplexität und Multiperspektivität der Geometrie.

Svetlana Nordheimer bringt mit ihrem Beitrag „Vernetzen als Basiskompetenz im Geometrieunterricht“ eine ganz andere, aber genauso notwendige Sichtweise in den Kompetenzbegriff. Somit geht es in diesem Artikel vor allem um die Verzahnung der epistemischen und sozialen Ebene der Vernetzung im Mathematikunterricht. Auf der epistemischen Ebene werden Inhalte von verschiedenen Kapiteln als Knoten modelliert. Auf der sozialen Ebene erscheinen einzelne Schüler als Knoten. Beim Lösen und Formulieren von mathematischen Aufgaben in Gruppen sollten sowohl Inhalte wie auch Schüler miteinander in Beziehung gesetzt werden. Die Autorin löst dieses Problem durch die Konstruktion einer schülerzentrierten Unterrichtsmethode zur Vernetzung von mathematischem Wissen in der SEK I liegt. Ergänzt wird der Beitrag durch die Darstellung von zwei schulischen Erprobungen im Mathematikunterricht mit Schülern, die diagnostizierte Lernschwierigkeiten aufweisen.

Das Erkennen, Benennen und Darstellen geometrischer Figuren ist eine der wesentlichen geometrischen Kompetenzen, mit deren Erwerb bereits in der Grundschule begonnen wird. Die von den Kindern bei der Begriffsbildung durchlaufenen Zwischenphasen können beispielsweise durch Standortbestimmungen erhoben werden. Dass die innovative Methode der Weißblatterhebung sehr viel versprechend ist zeigt **Eva-Maria Plackner** in ihrem Beitrag „Die Weißblatterhebung - ein Instrument zur Erhebung des Vorwissens von Kindern zu geometrischen Begriffen in der Grundschule“.

Einen ähnlichen Vernetzungsansatz wie ihn Nordheimer postuliert versucht auch **Markus Ruppert** an einem ganz konkreten Beispiel „Biometrie - Eine Möglichkeit Basiskompetenzen im Geometrieunterricht zu vermitteln“ umzusetzen. Ruppert verweist darauf, dass biometrische Erkennungssysteme immer mehr Einzug in unseren Alltag erhalten. Die Grundprinzipien, die sich hinter der Funktionsweise, insbesondere von Gesichtserkennungssystemen verbergen, liefern dabei gute Möglichkeiten für geometrische Modellierungsprobleme, bei denen auch neue Entwicklungen von dynamischer Geometrie-Software, etwa die Integration eines Tabellenkalkulationsprogramms, ausgenutzt werden können. Beschrieben wird anhand eines konkreten Projekts, welche Vernetzungsmöglichkeiten von mathematischen und insbesondere geometrischen Basiskompetenzen dieses Themenfeld bietet.

Jan Wörler zeigt mit seinem unterrichtspraktischen Beispiel einen konkreten Versuch geometrische Basiskompetenzen vernetzend zu vermitteln. »Primzahlenbild 1-9216«, »Farbfraktal«, »Fibonacci-Reihe« – bereits die Titel vieler Werke der Konkreten Kunst verweisen darauf, dass eine besonders enge Verbindung dieser Kunstgattung zur Mathematik besteht. Diese Verbindungen aufzudecken, zu untersuchen und dynamisch weiter zu entwickeln erfordert eine Vielzahl mathematischer Fähigkeiten, aber auch Basiskompetenzen. Im Beitrag „Konkrete Kunst im Geometrieunterricht“ wird neben theoretischen Aspekten auch die praktische Umsetzung im Rahmen einer Schülerprojektwoche beleuchtet

Problemlösen wird explizit in den KMK-Bildungsstandards erwähnt. **Michael Schneider** geht in seinem Artikel „Problemlösen im Kontext der Basiskompetenzen“ auf den Beitrag des Geometrieunterrichts zum Problemlösen ein und fokussiert den Kontext auf die geometrischen Denkaufgaben von Paul Eigenmann. Er stellt dabei den Bezug her zum Kontext der Basiskompetenzen her und fragt ganz konkret in wieweit die Fähigkeit solche Denkaufgaben zu lösen zu den geometrischen Basiskompetenzen gehört. Schneider schließt mit modifizierten Eigenmann-Aufgaben für den Einsatz in der Schule.

Jürgen Steinwandel stellt sich in seinem Beitrag „Förderung von geometriespezifischen Kompetenzen - eine Bestandsaufnahme des Ist-Zustandes an Realschulen“ die Frage, konstruktive Kompetenzen in der Sekundarstufe I mit dem Lineal/Geodreieck und dem Zirkel aktuell an baden-württembergischen Schulen gepflegt werden? Dieser Frage wird mit einer kleinen Untersuchung mit unterschiedlichen Erhebungen nachgegangen. So werden Lehrpläne, Abschlussprü-

Editorial

fungen und Schulbücher analysiert. Eine kleine empirische Erhebung, erste Ergebnisse einer wissenschaftlichen Untersuchung an einer Grund- und Realschule bzw. eigene Erfahrungen werden anschließend in einem Fazit gebündelt.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass Basiskompetenzen jede Überlegungen wert sind und wir nach dieser Tagung noch lange nicht genau Beschreiben können wir wie weit wir den Begriff der Basiskompetenzen fassen können und vor allem wie diese Kompetenzen sinnvoll und zeitgemäß unterrichtet werden können.

Literatur

Winter, H. (1996). Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik Nr. 61, 1996 zum Download:

<http://blk.mat.uni-bayreuth.de/material/db/46/muundallgemeinbildung.pdf>

Winter, H. (1999). Ein Kanon für den Geometrieunterricht in den Sekundarstufen. MNU(1), 1996, als Beilage. Download auf der MNU-Webseite:

http://www.mnu.de/index.php?option=com_content&view=article&id=137:kanon-geometrieunterricht&catid=39:aktuelles&Itemid=40

Basiskompetenzen in der Geometrie – Versuch einer Ortsbestimmung

Teilnehmer der Arbeitsgruppen

Zusammengetragen von Reinhard Oldenburg

Zusammenfassung. Während der Herbsttagung 2009 wurde versucht, den Begriff Basiskompetenz für die Geometrie zu spezifizieren. Dabei zeigte sich einerseits, dass ein Blick auf Geometrieunterricht von der Kompetenzperspektive aus nützlich ist, dass dieser Zugang aber auch charakteristische Probleme und Beschränkungen hat.

Zum Begriff Basiskompetenz

Der Begriff Basiskompetenz ist noch nicht eindeutig fixiert. Eine mögliche Interpretation sieht ihn als die Kompetenz, die man erreichen muss, um den Mindeststandards zu genügen. Eine andere Sichtweise betont den Aspekt der Basis und sieht Basiskompetenzen, also solche Kompetenzen, auf die noch aufgebaut wird, die also als Voraussetzung für spätere Lern- oder Handlungssituationen notwendig sind. In diesem zweiten Sinne kann eine Basiskompetenz auch kognitiv anspruchsvoll sein und insbesondere hängen sie von den Zukunftsplanungen der Schüler ab.

Basiskompetenzen und Problemlösen

Problemlösen ist eine anspruchsvolle Tätigkeit und deswegen kann man zunächst vermuten, es handle sich nicht um eine Basiskompetenz. Dem kann man aber auf Grundlage beider obigen Begriffsformen widersprechen. Auch Schüler, die nur den Mindeststandard erreichen, sollten über gewisse Problemlösefähigkeiten verfügen und im Sinne des zweiten Verständnisses von Basiskompetenz kann man viele Beispiele anführen, in denen kleine Problemlösefähigkeiten Voraussetzung für erfolgreiches Agieren sind.

In der Gruppe wurde aber auch diskutiert, dass Problemlösen nicht zuerst eine Kompetenz sondern eine Einstellung ist. Persönlichkeitsmerkmale wie Frustrationstoleranz und Sackgassenakzeptanz bzw. Beharrlichkeit sind entscheidend beim Problemlösen. Da Mathematik nicht nur aus Abarbeiten von Routineaufgaben besteht, müssen die Schüler die Bereitschaft erwerben, Umwege zugehen.

Oldenburg, R. (2010). Basiskompetenzen in der Geometrie - Versuch einer Ortsbestimmung. In: Ludwig, M., Oldenburg, R. (Hrsg.) (2010). Basiskompetenzen in der Geometrie, Hildesheim: Franzbecker, S.5-10