

Mathematik und Bildung

Einführung in den Themenschwerpunkt

von

Markus A. Helmerich, Siegen & Andreas Vohns, Klagenfurt

„Mathematik und Bildung“ ist nicht nur das Thema des vorliegenden Heftes sondern auch der Titel des gleichnamigen Arbeitskreises der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM), der auf der Jahrestagung 1989 auf Initiative von Günter Graumann, Hans-Werner Heymann und Karl Röttel gegründet wurde. Die in diesem Heft versammelten Beiträge stammen aus der jüngeren und jüngsten Vergangenheit des Arbeitskreises, genauer: aus den Jahren 2012-2014, in denen wir dem Arbeitskreis als Sprecher zur Verfügung stehen durften.

„Bildung“ ist nun ein ungemein schillernder Begriff. Es gibt ein Bildungssystem, es gibt Bildungspolitik, es gibt Bildungsstandards für verschiedene Bildungsabschlüsse und dann gibt es noch Erwachsenenbildung, Umweltbildung, und so weiter und so fort. In diesen Bindestrich-Wörtern ist mit „Bildung“ bisweilen eher schlicht ein Sammelbegriff für das Schul- und Erziehungswesen, bzw. sind dessen unterschiedliche Institutionen, Organisationen und Domänen gemeint. In diesem Sinne ist Mathematik notwendig Teil von „Bildung“, denn Mathematik wird im Bildungssystem gelehrt und gelernt. „Bildung“ meint spezieller aber auch eine spezifische Theorietradition im deutschsprachigen Raum, die man mit Namen wie Humboldt, Schleiermacher und Kerchensteiner verbindet, also eher mit dem 19. Jahrhundert als dem 20. oder 21. Jahrhundert.

„Bildung“ bzw. „Allgemeinbildung“ als aus dieser Tradition stammende, theorie-sprachliche Konzepte, die einer zeitgemäßen Neubestimmung bedurften, spielten in den Gründungsjahren des Arbeitskreises eine entscheidende Rolle. Sie gerieten in den 1980er Jahren u.a. mit den „Neuen Studien zur Bildungstheorie und Didaktik“ von Wolfgang Klafki (1985) wieder in den Fokus des erziehungswissenschaftlichen Interesses. Spätestens mit der Publikation von Hans-Werner Heymanns Habilitationsschrift „Allgemeinbildung und Mathematik“ (1996) kam diese Diskussion dann auch in der Mitte der mathematikdidaktischen Kommunität an, wovon insbesondere der Themenschwerpunkt des Heft 61 der Mitteilungen der GDM zeugt, dem u.a. der vielbeachtete Aufsatz zu „Mathematikunterricht und Allgemeinbildung“ von Heinrich Winter (1995) entstammt.

Knapp zwanzig Jahre später könnte man nun neuerlich ein entsprechendes „Update“ des Bildungsbegriffs und seiner Bedeutung für das Lehren und Lernen von Mathematik erwarten. Soviel sei vorweggenommen: im Sinne eines geschlossenen Konzepts, dem sich die Einzelbeiträge dieses Heftes zuordnen lassen, passiert dies im Folgenden nicht. Als wir die Sprecherfunktion des Arbeitskreises übernahmen, wollten wir bewusst einen breiten Überblick darüber bekommen, was an Konzepten, Begriffen und Phänomenen von Bildung im Kontext des Lehrens und Lernens von Mathematik die sich in einem Arbeitskreis „Mathematik und Bildung“ versammelnden Personen aktuell bewegt. Auch in den folgenden Jahren stand die Diskussion verschiedener Facetten mathematischer Bildung im Mittelpunkt, an unterschiedlichen Orten oder aus unterschiedlichen Anlässen (in allen Schulstufen, der Lehrer/innenbildung, im Mathematikstudium allgemein) und gemessen an verschiedenen Maßstäben (etwa „mathematical literacy“, Bildungsstandards, Zentralabitur, allgemeine Menschenbildung, „nature of science/mathematics“, Sinn für Ästhetik).

Aus den Arbeitskreistagungen der Jahre 2012 bis 2014 sind daher für dieses Themenheft verschiedene Beiträge ausgewählt worden, die das Themenfeld Mathematik und Bildung aus ganz unterschiedlichen Perspektiven beleuchten. Die Beiträge wollen dabei nicht den Abschlusspunkt einer Diskussion markieren. Sie stellen auch kein gemeinsames Arbeitsergebnis des Arbeitskreises dar. Sie sind als Beiträge zu einer notwendig fortdauernden Diskussion um Mathematik in Bildungsprozessen, mögliche Anlässe, Maßstäbe und (erwünschte wie unerwünschte) Folgen einer mathematischen Bildung zu verstehen. Sie sollen Denkanstöße sein, Inspirationsquellen, Orientierungspunkte bieten, auch Reibungspunkte und Anlass für Widerspruch liefern. Insofern erachten wir es nicht als Nachteil, dass die Beiträge zum Teil aus einer stark normativen Position heraus argumentieren und bisweilen auch deutlich essayistische Züge tragen.

Der ebenfalls schlicht *Mathematik und Bildung* betitelte Beitrag von Volker Ladenthin, der aus einem Hauptvortrag auf der Herbsttagung 2013 hervorgegangen ist, nimmt aus Sicht der Pädagogik besondere Wesenszüge der Mathematik als eine Perspektive des Weltverständnisses neben anderen in den Blick. Dabei werden vier Zugangsweisen zur Mathematik – Mathematische Verfahren, Reine Mathematik, Mathematik in der Anwendung, Mathematikphilosophie – vorgestellt und hinsichtlich ihrer möglichen Bildungswirkungen diskutiert. Ladenthin betont dabei, dass keine dieser Zugangsweisen *allein* und für sich genommen die Frage nach der Bedeutung der Mathematik für die Bildung des Menschen beantworten kann.

Günter Graumann kontrastiert in seinem Beitrag *Allgemeine Ziele des Mathematikunterrichts eingebettet in ein ganzheitliches Konzept von Menschenbildung* die Diskussion um allgemeine Ziele des Mathematikunterrichts und allgemeine Bil-

dung durch den Mathematikunterricht in der Tradition von Klafki mit jüngeren Entwicklungen im Zuge der Diskussion um „mathematical literacy“, Kompetenzorientierung und Bildungsstandards. Graumann unterscheidet dazu vier Dimensionen von Allgemeinbildung, die Klafki aufgreifend einen konkreteren Bezug zur Mathematik und zum Mathematikunterricht herstellen sollen: Pragmatische Dimension, Aufklärungsdimension, Soziale Dimension/Kooperation und Verantwortung sowie Persönlichkeitsdimension. Anhand dreier Unterrichtsvignetten aus der Arithmetik, der Geometrie und dem Sachrechnen konkretisiert Graumann schließlich, wie ein Unterricht aussehen müsste, der in den jeweils angesprochenen Dimensionen bildend wirken soll und welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede sich gegenüber einer Kompetenzorientierung im Sinne der Bildungsstandards ergeben könnten.

Bildung als normativ geprägte Kategorie ist, speziell in den 1970er und 1980er Jahren von erziehungswissenschaftlicher und soziologischer Seite bisweilen der Vorwurf gemacht worden, ideologische Züge zu tragen. *Mathematik und Bildung aus kritischer Sicht* ist David Kollosches Beitrag zu einer neuerlichen Ideologiekritik der in der Mathematikdidaktik geläufigen Bildungskonzepte. Kollosche hinterfragt, inwiefern die seines Erachtens durch eine Verschränkung von Pädagogik und Aufklärung geprägten Bildungsdiskurse nicht Legitimationsversuche von Mathematikunterricht darstellen, die aus soziologischer Sicht bestehende Herrschaftsmechanismen mathematischer Unterweisung überdecken. Kollosche zeigt auf, welche Probleme sich aus einer derartigen Bildungstheorie ergeben können. Er geht dabei der historischen Entwicklung des Bildungsbegriffs nach und beschreibt Schule als Ort der Beschäftigung von Kindern und Jugendlichen, Ausbildungsort für spätere Berufstätigkeit aber eben auch als Ort der Disziplinierung des Denkens und Verhaltens.

Themenschwerpunkt der Herbsttagung 2014 war die Frage nach dem Wesen der Mathematik angelehnt an die Diskussionen rund um „nature of science (NOS)“. Einen Überblick über diese in der Naturwissenschaftsdidaktik übliche Zielkategorie und einen Vergleich zur in der Mathematikdidaktik immer wieder geforderten Orientierung des Unterrichts an „fundamentalen Ideen“ oder „Leitideen“ liefert der Beitrag *Making it explicit? Zum Lehren und Lernen von mathematischen Leitideen und „nature of science“ als Aspekte mathematischer bzw. naturwissenschaftlicher Grundbildung* von Eva Müller-Hill. Dort geht es um die Frage, wie diese zwei auch den aktuellen curricularen Rahmenvorgaben zugrundeliegende konzeptuelle Konstrukte im Rahmen der Lehramtsausbildung geeignet thematisiert werden können und welchen Beitrag die Diskussion um das Lehren und Lernen von NOS für das Lehren und Lernen von mathematischen Leitideen leisten kann.

Für Außenstehende nicht immer ganz leicht nachzuvollziehend, tendieren Mathematikerinnen und Mathematiker gar nicht so selten dazu, mathematischen Gegenständen, seien es Sätze oder Beweise, das Attribut „schön“ zuzuordnen (im Falle von Paul Erdős bekanntermaßen sogar mit göttlichen Konnotationen). Susanne Spies begreift in ihrem Beitrag *Bildsame Schönheit. Zur Integration des Ästhetischen im mathematikdidaktischen Bildungsdiskurs* ästhetisches Empfinden als eine mögliche Facette mathematischer Bildung. Mit Schönheit und Kunstförmigkeit werden Aspekte von Mathematik angesprochen, die jenseits von in Zeiten von Bildungsstandards und Zentralabitur oft dominanten Anwendungs- und Nützlichkeits-erwägungen den Blick auf die Beziehung von Individuum und Gegenstand richten. Mathematik kann aus ihrer Sicht dabei in vielen Aspekten als besondere Kunstform aufgefasst werden. Spies konzeptualisiert in ihrem Beitrag Bildungsanlässe für eine reflektierte Rezeption schöner Mathematik und dem mathematisch-künstlerischen Schaffen anderer als auch für den eigenaktiven künstlerisch-kreativen Umgang mit Mathematischem.

Literatur

- Klafki, W. (1985). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Beiträge zur kritisch-konstruktiven Didaktik*, Weinheim: Beltz.
- Heymann, H. W. (1996). *Allgemeinbildung und Mathematik*. Weinheim: Beltz.
- Winter, H. (1995). Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, Heft 61, S. 37–46.

Anschrift der Verfasser

Dr. Markus A. Helmerich
Universität Siegen
Department Mathematik
Fachgruppe Didaktik der Mathematik
D-57068 Siegen
e-Mail: helmerich@mathematik.uni-siegen.de

Assoz. Prof. Dr. Andreas Vohns
Alpen-Adria-Universität Klagenfurt
Institut für Didaktik der Mathematik
Sterneckstraße 15
A-9020 Klagenfurt
e-Mail: andreas.vohns@aau.at