

Andreas VOHNS, Klagenfurt

Mathematik im Kontext – Bericht aus dem Projekt „Fächerkonzepte und Bildung“

Ein (Schul-)Fach zu verstehen bedeutet u.a., es in einen größeren Kontext zu stellen. Zum Beispiel in den Kontext des Fächerkanons der Sekundarstufe I. So können Gemeinsamkeiten mit, vor allem aber Unterschiede zu anderen Fächern betrachtet und der „Rationalitätsmodus“ eines Faches, seine Besonderheiten im Hinblick auf Menschen- und Weltbilder herausgearbeitet werden. Seit Herbst 2008 arbeiten über 20 Didaktiker(innen) verschiedener Fächer an dem Projekt „Fächerkonzepte und Bildung“, dass nach Formen der bildungspolitischen, -theoretischen und unterrichtspraktische Realisation eines solchen Verständnisses der Fächer sucht. Wir gehen dabei von folgenden gemeinsam geteilten Positionen aus:

- **Fächer sind unverzichtbare Elemente** von Bildung. Sie stellen Kristallisationspunkte von Wissen und Kompetenzen, aber auch von Modi der Weltbegegnung (Dressler 2007) dar.
- Gleichwohl bestehen **Zweifel**, ob die Fächer in ihrer gegenwärtigen schulbezogenen Verfasstheit ihre Bildungsaufgabe in wünschenswertem Ausmaß erfüllen. Dies betrifft die Frage, ob der **Welt- und Menschenbild** vermittelnde Kern der Fächer hinreichend deutlich wird, weiters die Frage, ob das **Verhältnis der Fächer** zueinander, die Differenzen und die Komplementaritäten in den Blick kommen. Schließlich kann auch bezweifelt werden, ob die Fächer ihre Aufgabe hinsichtlich Vorbereitung auf **Alltags-Lebensbewältigung** ausreichend erfüllen.
- Ziel des Projekts ist eine **Neuerfindung des Kern-Kanons der Schulfächer**, ausgehend von den bestehenden Fächern der Sekundarstufe I, aber unter Offenhalten des Ergebnisses dieser Neuerfindung. Jedenfalls scheint eine **Bündelung** zur Ermöglichung einer Gesamtsicht und zur Fokussierung von Differenzen angebracht. **Motor der Neuerfindung** sind der Anspruch, **Modi der Weltbetrachtung** in ihrer Spezifität und in ihrem Verhältnis zueinander explizit zu machen, und notwendiges **Alltagswissen** in die Fächerkonzepte aufzunehmen.
- Es geht nicht darum, eine konsensuelle Gesamtsicht zu entwickeln, sondern darum, die **Möglichkeit von Gesamtsicht zu erschließen**, zunächst für die Gruppe der am Projekt Beteiligten, in der Folge für Lehrer(innen), Schüler(innen) und alle daran Interessierten.

Zum Fachkonzept der Mathematik

Mit Blick auf Mathematik und Mathematikunterricht konkretisiert, geht es uns um die Frage, wie ein Reflexionsprozess angestoßen werden kann, der die individuelle und gesellschaftliche Bedeutung der Mathematik, ihren Welt- und Menschenbild vermittelnden Kern und die Chancen und Grenzen des mathematischen Zugangs zur Welt versteh- und diskutierbar macht. Was die individuelle und gesellschaftliche Bedeutung von Mathematik anbelangt, haben wir es mit einer durchaus gegenläufigen Entwicklung zu tun. Zunehmende Teile unserer Gesellschaft sind durch und durch von Mathematik durchzogen, im wirtschaftlichen Bereich von der industriellen Fertigung über die betriebliche Planung bis zum Marketing. Im wissenschaftlichen Bereich angefangen mit traditionell mathematiknahen Gebieten wie der Physik oder allgemeiner den Naturwissenschaften, bedienen sich immer mehr auch Gesellschaftswissenschaften oder etwa Linguistik mathematischer und informationstechnischer Methoden. Nicht zuletzt sind nahezu alle unsere Lebensbereiche in zunehmendem Maße Gegenstand statistischer Erfassung. Sollten wir dann nicht zunehmend mehr Mathematik anwenden, sie verstehen oder uns jedenfalls mit ihr auseinandersetzen können? Im Sinne der Anforderungen der aktiven, operativen Beherrschung ist dies offenbar nicht der Fall. Es ist zwar richtig, dass Zahlen, Maße und geometrische Begriffe uns tagtäglich in unserem Alltag begegnen, vor allem dort, wo es gilt, Übersicht über zeitliche, räumliche und finanzielle Dinge zu erlangen. Jeder Einzelne von uns erfasst dabei seine Umwelt und plant seinen Alltag mithilfe zahlreicher mathematischer Kategorien. Wir sehen runde und eckige Tische, reden von parallelen Straßen und monieren schiefe Wände als Puscherei. Wir richten unsere Leben an der Uhr, am Kalender, am Stundenplan, am Kontostand und Preisvergleichen aus und bekommen Pensionen. Wir vergleichen unser Körpergewicht am Ideal des BMI und die Note bei der Schularbeit am Durchschnitt der Klasse, wir suchen Wohnungen mit ausreichender Wohnfläche, in guter Lage, zum angemessenen Preis. Dennoch bleibt die aktive Beschäftigung mit Mathematik individuell auf eine relativ elementare Ebene beschränkt: Das, was Menschen in ihrem Alltag nachweislich in nennenswerten Umfang mit Mathematik zu tun haben, hat vor allem mit Zahlen, Maßangaben und geometrischen Grundbegriffen zu tun, einige einfache Operationen (Vergleichen, Schätzen, Messen, Grundrechnungsarten) kommen hinzu (Vgl. Heymann 1996, S. 136f).

Es ist auch nicht zwangsläufig so, dass zunehmende Mathematisierung des gesellschaftlichen Lebens unmittelbar dazu führt, dass wir immer mehr Mathematik verstehen und anwenden können müssten. Anspruchsvolle

Mathematik wird zunehmend an Computer und aufwändig gestaltete Software ausgelagert, die den Benutzer(inn)en scheinbar problemlose Hilfsmittel zur Verfügung stellt, denen „von außen“ die in sie „investierte Mathematik nicht mehr anzusehen ist“ (Heymann 1996, S. 137). Als Benutzer(in) muss man diese investierte Mathematik auch nicht „verstehen“ – zumindest ist ein anderes Verstehen nötig als dasjenige, welches zur „händischen“ Ausführung nötig wäre. Entscheidend scheint mit Blick auf diese eher indirekte Betroffenheit und die arbeitsteilige Organisation moderner Gesellschaften, dass alle Schüler(innen) einen Eindruck davon bekommen, wozu Mathematik grundsätzlich angewandt werden kann und welche Einschränkungen mit dem spezifischen Weltzugang der Mathematik verbunden sind. Zur Erörterung dieser Frage wurde diese Frage zu drei möglichen Reflexionsanlässen verdichtet:

- In welchen Bereichen unseres gesellschaftlichen Lebens gehört Mathematik besonders fest zum Inventar? Wieso haben wir uns eigentlich gerade dort besonders daran gewöhnt?
- Warum wird Mathematik (vor allem) zur Stützung von (Massen-) Kommunikation eingesetzt? Was leistet sie dort, was ohne sie nicht, nicht so gut, nicht so einfach zu leisten wäre?
- Was sind insbesondere die besonderen Erkenntnis- und Konstruktionsmittel der Mathematik und worin liegen Vor- und Nachteile, sich auf mathematische Erkenntnis- und Konstruktionsmittel einzulassen?

Im Vortrag wurde an mehreren Beispielen erläutert, dass als Besonderheit des mathematischen Weltzugangs vor allem die Materialisierung von Abstrakta angesehen werden kann. Mathematik stellt symbolische Darstellung zur Beschreibung abstrakter Eigenschaften (vor allem: Beziehungen und Zusammenhänge) zur Verfügung. Sie gibt diesen Abstrakta materielle Gestalt (Rechensteine, Zahlzeichen, elektrische Impulse im Computer) und kann aus regelgeleiteter Manipulation ihrer Darstellungen im Anwendungskontext relevante Verdichtungen und Zuspitzungen leisten. Für die Verwendung von Mathematik in außermathematischen Entscheidungssituationen sind dabei wenigstens drei Momente zu bedenken, die gleichermaßen Stärke, wie Beschränktheit des mathematischen Zugangs zur Welt ausmachen.

Mathematik wirkt indirekt: Allein „die Tatsache, dass zwei mal zwei vier ist, oder dass der Pythagoräische Lehrsatz gilt, hat keine unmittelbaren Auswirkungen auf unser Handeln. Erst wenn sich herausstellt, dass mit einem Produkt kein Gewinn zu machen ist, oder wenn der Pythagoras zur Berechnung von Kräften bei einem Brückenbau gebraucht wird, hat die Ma-

thematik einen Einfluss auf Entscheidungen“ (Fischer 2006, S. 78). Der „mathematische Blick“ kann dabei niemals helfen, die Relevanz der im konkreten Kontext betrachteten Zusammenhänge und Beziehungen selbst einzuschätzen. Überall dort, wo Mathematik genutzt wird, um Entscheidungen automatisiert ablaufen zu lassen, bestehen daher enorme Missbrauchspotenziale.

Mathematik funktioniert: Mathematisches Operieren heißt in letzter Konsequenz, das Denken systematisch auszulagern und sich auf Routinen zu stützen, bei denen man sich gerade nicht in jedem Schritt fragt, warum die durchgeführte Handlung eigentlich zum gewünschten Ziel führt. Didaktisch ergibt sich das Dilemma, dass man zwar weitgehendes Verstehen auch der Grundlagen mathematischer Verfahren für wertvoll halten kann, es gesellschaftlich betrachtet aber keinen Sinn macht, dass jeder jede Mathematisierung vollständig verstehen muss, um von ihren Segnungen profitieren zu können (Ansonsten hätten wir weder Taschenrechner noch CD-Player).

Mathematik vergisst: Um überhaupt Mathematisieren zu können, muss die Komplexität der Realität stets vereinfacht werden. Das muss jede Wissenschaft, Mathematik fordert allerdings zu einer besonders strikten Festlegung auf das, was aus übergreifender Sicht als entscheidend angesehen werden und somit Gegenstand der Mathematisierung sein soll. Da die Entscheidung, was vergessen werden kann, nicht immer bewusst getroffen wird, stellt das Vergessen insbesondere dann eine Gefahr dar, wenn bereits die bloße Verwendung mathematischer Hilfsmittel als Kennzeichen größerer Objektivität angenommen wird.

Im Sinne reflektierter Entscheidungsfähigkeit scheint es wesentlich, dass man über die Reichweite mathematischer Argumente und Auswirkungen ihrer Anwendung auf zunehmende Bereiche gesellschaftlichen Lebens nachdenkt. Verstehen heißt ja nicht nur, sich zu vergewissern, wie und warum etwas funktioniert. Verstehen meint auch, den Dingen einen Sinn zu geben, zu ergründen, was mathematische Verfahren mit uns und den Dingen anstellen, welche Schüsse sie zulassen und welche nicht.

Literatur

- Dressler, B. (2007). Modi der Weltbegegnung als Gegenstand fachdidaktischer Analysen, *Journal für Mathematik-Didaktik* (28) 2007, Heft 3-4, S. 249-262.
- Fischer, R. (2006). *Materialisierung und Organisation – Zur kulturellen Bedeutung der Mathematik*. München/ Wien: Fokus.
- Heymann, H.W. (1996). *Allgemeinbildung und Mathematik*. Weinheim/ Basel: Beltz.
- Vohns, A. (2010). Mathematik im Kontext. In: Helmerich, M. & Lengnink, K. & Nickel, G. & Rathgeb, M. (Hrsg.), *Mathematik verstehen – Philosophische und didaktische Perspektiven*, Mühlthal: Verlag Allgemeine Wissenschaft (Im Erscheinen).