

Einführung

Demokratische Erziehung im Mathematikunterricht – kann es das geben?

Hartmut Köhler, Stuttgart

Mathematical education has political dimensions, but it is far from obvious how to point out these dimensions.
(Skovsmose 1993)

Abstract: *Democratic education in the mathematics classroom – is this possible?* As an introduction to this and the next ZDM-issue tackling the problem of *mathematics teaching and democratic education*, the following outlines the possibility of a systematical view on the problem starting with the German concept of *Bildung*. Thus at least a positive answer to the question of the headline becomes irrefutable.

Kurzreferat: Als Einleitung zu den in diesem und im nächsten ZDM-Heft zusammengestellten Artikeln zum Thema *Mathematikunterricht und demokratische Erziehung*, skizziert der folgende Beitrag die Möglichkeit, das Thema von einem genuin pädagogischen Begriff von *Bildung* her aufzugreifen. Dabei wird zumindest die Berechtigung des Themas unabweislich.

ZDM-Classification: A40, D30

Genuin *pädagogisches* Denken ist im Feld des Nachdenkens über Ziele und Möglichkeiten des Mathematikunterrichtes eher vereinzelt. Sofern es aber um allgemeinbildende Schulen geht, hat Mathematikunterricht *Bildung* zu ermöglichen und *Erziehung* zu realisieren. Damit steht vor den spezifischen, also mathematikdidaktischen Fragen die Pädagogik in der Verantwortung. Ihrer Sicht auf *Bildung*, "jedem Bildungsbegriff, von welcher Position er auch immer ausgehen mag, geht es um das 'Ganzseinkönnen' des Menschen in seiner Welt, um den Entwurf eines Daseins- und Weltverständnisses in ihrer gegenseitigen Beziehung, ob dies in einem Idealbild von Menschsein, in der Fähigkeit der je neuen Begegnung oder auch im rechten Umgang mit den Dingen dieser Welt besteht. Ganzseinkönnen ist der Bildungsanspruch

schlechthin, das Werden der freien geistigen und sittlichen Person im Horizont von Geschichte und Zeit" (Konrad 1987, S. 44). Nehmen wir den Auftrag zur Ermöglichung von *Bildung* ernst, geht es also um die Person des Schülers. Insofern scheiden von vornherein alle didaktischen Überlegungen und Programme aus, die über den Schüler zu verfügen trachten. "Erziehung degeneriert zur organisierten Entwürdigungsveranstaltung des Menschen, wenn nicht *seine* Bildung ihr Zweck ist" (Schurr 1982, S. 6).

Diese Perspektive ist immer schon und heute in zunehmendem Maße durch die technokratische Versuchung gefährdet, die aus der Fülle didaktischen Wissens und folglich didaktischer Möglichkeiten erwächst. Und sie ist doppelt schwer durchzutragen insofern diese didaktische Potenz in raschem Wechsel in veränderter Begrifflichkeit gegenübersteht, so daß die entsprechend notwendige Auseinandersetzung ihrerseits stets neu zu formulieren ist.

Und doch sei hier auf einen schon ein drittel Jahrhundert zurückliegenden Ansatz hingewiesen, der die Berechtigung unseres Themas in heute unverminderter Gültigkeit ausweist. Alexander I. Wittenberg zeigt 1963 in "Bildung und Mathematik", wie ein genetischer Mathematikunterricht aussehen kann (Wittenberg 1963). Seine mathematikdidaktischen Überlegungen (die aus heutiger, etwa konstruktivistischer Sicht ungeschmälert reiche Anregungen zu bieten haben) zeichnen sich aber vor allem dadurch aus, daß ihnen *pädagogische* Überlegungen vorangestellt wurden.

Wittenbergs "Idee einer Allgemeinbildung" besteht im Kern darin, dem Schüler "ein eindringliches Erleben der ganzen Welt des Menschen, in ihren bedeutungsvollsten und wesenhaftesten Zügen, zu erschließen. Dadurch soll gleichzeitig eine seinen Fähigkeiten angemessene Vertiefung seines Daseinserlebnisses angebahnt und die volle Entfaltung seiner geistigen Persönlichkeit in die Wege geleitet werden" (Wittenberg 1963, S. 15). Insofern diese Persönlichkeitsbildung auf die "ganze Welt des Menschen" bezogen ist, ist systematisch die Gefahr jeder einseitig individuellen Betonung gebannt. Und über die Verpflichtung auf Wahrheit, und zwar auf die *ganze* Wahrheit steht solche Bildung nicht nur gegen totalitäre

*Part 2 will be published in ZDM 31(February 1999)No.1.

Systeme, sondern sie prüft selbst "eine demokratische Gemeinschaft unerbittlich auf ihre Grundsatztreue" (Wittenberg 1963, S. 16).

Diese Behauptung wäre wohl der geeignete Ansatzpunkt für die Frage danach, inwiefern denn der Mathematikunterricht hierzu einen Beitrag leisten könnte. Zur Prüfung für die Demokratie wird solche Bildung insoweit der Schüler später Verantwortung in der Gesellschaft und für die Gesellschaft übernimmt. Was kann der Mathematikunterricht dazu beitragen? Da wäre zunächst zu fragen, ob denn solche Verantwortung des Schülers, falls sie aus dem Mathematikunterricht erwachsen könnte, durch ihn sichergestellt werden kann. Dieses zu erwarten, wäre das technokratische Mißverständnis. Und mehr noch. Schule kann auch nicht anstreben, die der Verantwortung zugrundeliegenden Wissensentscheidungen inhaltlich zu füllen. Damit bleibt der Lehrer aber dennoch für die Verantwortung des Schülers verantwortlich, hat dessen Verantwortung grundsätzlich, wenn auch nicht in ihrer jeweiligen inhaltlichen Wertentscheidung zu verantworten (Schurr 1980). "Pädagogische Verantwortung beruht ... letztlich darauf, zu verantworten, daß der zu erziehende Mensch der Stimme seines Gewissens folgt und keine andere moralische Instanz anzuerkennen bereit ist als diese" (Schurr 1982, S. 11).

Dieser Sachverhalt ist nun hinsichtlich der spezifischen Situation des Mathematikunterrichts zu reflektieren. Gerade die Anwendung von Mathematik im gesellschaftlichen Kontext stellt zentrale Probleme unserer von Technik dominierten Welt dar. Ein erstes, zunehmend schwierigeres Problem stellt sich dabei durch die Tatsache, daß heute die meisten mathematischen Anwendungen nicht mehr offenliegen, sondern eher unsichtbar geschehen (Noss 1997). Die Anwendung darf nicht zu einem rein technischen Vorgang entarten (Molander 1993). Sie muß kritisch reflektieren, inwiefern und wie weit mathematische Modellierung einer Situation diese Situation und die weitere Entwicklung des tangierten Bereiches verändert (Skovsmose 1989), ein gerade für öffentliche Diskussionen von Entscheidungen über den Einsatz von Techniken zentraler Punkt. Wo kann der Bürger das erfahren, wo kann solche Ermöglichung einer gewissen Urteilsfähigkeit auch von Laien, eines *Laienurteils*, angebahnt werden, wenn nicht im Mathematikunterricht selbst? Insofern über Anwendungen also eigens entschieden werden muß, stellt sich die Frage nach dem demokratischen Prozedere. Und hier ist der Mathematikunterricht wiederum ein ausgezeichnetes mögliches Erfahrungsfeld, gestattet er doch, die Notwendigkeit von Regeln so zwingend zu erfahren, wie kaum ein anderes Gebiet, zeigt er doch, wie die Anerkennung von Regeln zwingend wird, soll es bei der Vielzahl der Möglichkeiten eine gemeinsame Handlungsbasis geben.

Doch zurück zu der in unserer Zeit besonders wichtigen Entscheidung der Bürger, überhaupt Verantwortung zu übernehmen. Das ist die Entscheidung gegen das Mitschwimmen im "so tun es doch alle", und es ist für das Durchtragen des eigenen Standpunktes die angesprochene Entscheidung zum eigenen Gewissen. Nun ist es aber eine leider häufig beobachtbare Tatsache,

daß Schüler im Mathematikunterricht ihre Lösung sofort als falsch zurückziehen, wenn die Allgemeinheit oder "der gute Schüler" eine andere Lösung hat. Diese Verfallsform allgemeinbildenden Mathematikunterrichts konterkariert die Entscheidung zum eigenen Gewissen. Dabei kann gerade im Mathematikunterricht beispielhaft und mit großer Klarheit über Richtigkeit und Reichweite entschieden und daher die Reflexion des eigenen Standpunktes in der Auseinandersetzung mit anderen kultiviert werden. Gerade hier kann der Schüler erfahren, daß die "Außenseiterlösung" u.U. ins Schwarze trifft. Gerade im Mathematikunterricht kann die Erfahrung gemacht werden, wie zweifelhaft der Unterschlupf im behaglichen Nest der Mehrheitsentscheidung sein kann.

Dazu ist freilich eine entsprechende Unterrichtskultur vonnöten. Eine wirklichem Bemühen um die Ermöglichung von Bildung angemessene *Pädagogik des Dialogs* (Heitger 1983) trifft grundsätzlich im Mathematikunterricht auf allerbeste Voraussetzungen. Ein Unterricht allerdings, in dem beispielsweise dem Schüler nicht einmal der Unterschied zwischen einer einfachen Konvention und einer einseharen Folge einer gegebenen Situation klar wird, auf Grund dessen er etwa die binomischen Formeln als inhaltsschwere mathematische Aussagen und den Satz des Pythagoras als Rechenregel einschätzt, ein solcher Unterricht kann die Bildungsmöglichkeiten im Umgang mit der Mathematik (Köhler 1993) nicht fruchtbar werden lassen.

Oder nehmen wir ein Erziehungsproblem wie die Ausgewogenheit von notwendiger Anerkennung und ebenso notwendiger Weiterentwicklung der Tradition insbesondere als Balance zwischen Anerkennung gesellschaftlicher Forderungen und Durchsetzung individueller Vorstellungen, ein für demokratische Gesellschaften in die Verantwortung jedes Bürgers gegebenes Problem. Wird Mathematik im Unterricht als ein gemeinsames Tun erfahren, in dem verschiedene individuelle Sichtweisen und Ansätze in der Auseinandersetzung mit unverrückbaren Fakten auf dem Boden eines gegebenen kulturell tradierten Wissenszusammenhanges fruchtbar werden, kann das eine wesentliche Erfahrung für den Umgang mit diesem Problem sein, wie sie wegen der mangelnden Stringenz der anzuerkennenden Notwendigkeiten nicht jedes Fach bietet.

Daß die Mathematik solche Erfahrungen aber nur in einem entsprechend gestalteten Unterricht bietet, weist nicht nur auf die nicht automatisch gegebene demokratische Erziehung durch Mathematikunterricht hin, sondern zeigt in der Umkehrung auch, daß der Mathematikunterricht seine eigenen Ziele verpassen kann, kultiviert er nicht einen letztlich demokratischen Unterrichtsstil. Denn weder ein bloßes Übernehmen angebotenen Wissens durch die Schüler noch ein extrem individualistisches Nur-selbst-Probieren des Schülers führt normalerweise zu mathematischem Verständnis. Insofern ist es fragwürdig, westlich-individuell geprägten Unterricht fernöstlich-sozial geprägtem gegenüberzustellen, wie das Derek Woodrow jüngst tat (Woodrow 1997). Und seine Behauptung, daß konstruktivistische Lernvorstellungen (wegen ihrer individuellen Tönung) in asiatischen Kulturen problematisch seien, übersieht, daß der innere

und von jedem Lernenden je selbst zu leistende Aufbau von Vorstellungen und Beziehungen immer schon in einem sozialen Kontext und mit mannigfachen Beziehungen zu diesem stattfindet.

Andererseits ist es nötig, den Charakter der hier verhandelten Mathematik als von den Griechen grundlegender Wissenschaft zu erinnern. Diese Mathematik ist nicht mehr, wie etwa vorher in Ägypten, ein Kanon von tradierten Verfahren und Regeln, die der Priester den Schülern weiterreichte. Seit den Griechen handelt es sich um ein Wissensgeflecht, dessen Zusammenhänge prinzipiell von jedermann müssen eingesehen werden können. Insoweit also eine Gesellschaft Mathematik eher als Respekt erheischende Tradition weitergeben will, lehrt sie nicht die abendländische Mathematik, die seit Thales einsehbarer Zusammenhänge aufdeckt, die insbesondere durch ihre allgemeinen Ansätze und Strukturen in der heutigen abendländisch-technischen Weltzivilisation generelle Bedeutung erlangt haben. Und wie *Verständnis* immer erneut zum Problem des aktuellen Unterrichts wird, so ist die demokratische Gesellschaft mit ihrer auf Mathematisierungen aufruhenden technischen Organisations- und Produktionsstruktur auf den sich engagierenden Bürger mit einem genügend entwickelten *Problemhorizont* für mögliche *Laienurteile* angewiesen.

Letztlich soll der Bürger handeln. Dafür aber braucht er nicht nur abstrakte intellektuelle Fähigkeiten, sondern einen Erfahrungshintergrund, aus dem diese Fähigkeiten ihre kreative Kraft schöpfen können. Und er muß sich in die jeweiligen Handlungssituationen genügend weit und tief hineinversetzen können. Auch die dazu nötige *Erlebnisfähigkeit* hat Wittenberg schon 1963 angesprochen. Ihr Erwerb durch die Schüler, der wiederum gleich wichtig für die Mathematik selbst ist wie für ihre Anwendung in sozialen Kontexten, fordert unser Augenmerk besonders in einer Zeit, in der Kinder in sekundären Welten aufwachsen und Schwierigkeiten mit der Aufnahme der Realität haben. Für sie wird das herstellende Verfügen über Dinge und Abläufe zur einzigen Realität. Wobei wir in der Gefährdung ihrer Bildung grundsätzlich mit einer Gefährdung des Menschen konfrontiert sind, im geschichtlichen Übergang von Bild und Bildung im Menschen zu Konstrukt und Gestell (im Sinne Martin Heideggers) in der Technik.

Was aber geschähe, wenn Menschen aufwüchsen, die die Beziehung zur Realität verloren hätten und die, ausschließlich als Konsumenten von durch Mathematisierungen erzeugten sekundären Welten fungierend, zu bloßen Kenngrößen des Bruttosozialprodukts degenerierten, jegliche Gestaltung der Welt einer technischen Eigendynamik überlassend? "Aus der weltbildenden Kraft des Menschen erwüchse eine weltzerstörende Macht, die ... das Wohnen des Menschen in der Welt aufhobe. In allen vorstellenden und herstellenden Systemen, die die großen Bilder der Welt auf den zugreifenden und treffsicheren und darin handfesten und machbaren Begriff bringen, wäre ein Geschehnis verhängnisvoller Art am Werk" (Konrad 1981, S. 422f). Das Zitat stammt nicht zufällig aus einem philosophischen Aufsatz mit dem Titel *Sprache und Nähe als ein Problem von Sprache*

und *Bildung*. Das angesprochene Problem ist ein *Sprachproblem*, das eine sträflich vernachlässigte wesentlich demokratische Aufgabe des Mathematikunterrichtes anmahnt. Ein Sprachwissenschaftler weist der "Mathematisierung der Umgangssprache" eine zentrale Rolle für die "Sprache einer internationalen Diktatur" des technisch-ökonomischen Komplexes nach (Pörksen 1989). Da wäre über den Grund des Mathematikers Nowoschilow nachzudenken, den "Kampf gegen die Verbreitung des mathematischen Formalismus unter der Weltbevölkerung" als eine "ökologische Aufgabe" zu bezeichnen (Wittmann 1997, S. 18). Der Schüler muß sich darauf vorbereiten, in einer Welt zu handeln, in der der angesprochene technisch-ökonomische Komplex versucht, seinen Zielen "mit der Waffengewalt von Mathematik" Akzeptanz zu verschaffen (Beck 1988, S. 149).

Demokratische Erziehung im Mathematikunterricht geschieht immer – und sei es in ihrer Negation. Hieraus erwächst eine Fülle verschiedenster Fragestellungen zum Thema *Mathematikunterricht und demokratische Erziehung*, deren Behandlung schon für den Mathematikunterricht in einem defizient engen Verständnis unumgebar, für seine Aufgabe der Ermöglichung von Bildung aber von ausschlaggebender Bedeutung ist. Einige dieser Fragestellungen sollen in diesem und im folgenden Heft aufgenommen werden.

Der Anstoß dazu ging von einem Comenius-Projekt *Mathematikunterricht und demokratische Erziehung* der Europäischen Kommission aus, in dem Lehrer aus Deutschland, England, Österreich und Spanien gemeinsam an dem Thema arbeiteten (Köhler 1998).

Literatur

- Beck, U.: Gegengifte. Die organisierte Unverantwortlichkeit. – Frankfurt am Main: edition suhrkamp 1468, 1988
- Heitger, M.: Beiträge zu einer Pädagogik des Dialogs. – Wien: Österreichischer Bundesverlag, 1983
- Köhler, H.: Bildung und Mathematik in der gefährdeten Welt. – Buxheim: Polygon-Verlag, 1993
- Köhler, H. (Hg.): Mathematikunterricht und demokratische Erziehung. – Stuttgart: Landesinstitut für Erziehung und Unterricht, 1998 (in Deutsch, Englisch und Spanisch erhältlich)
- Konrad, H.: Sprache und Nähe als ein Problem von Sprache und Bildung. – In: Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Pädagogik 57(1981)H. 4, S.?
- Konrad, H.: Über die Möglichkeit und Unmöglichkeit von Bildung. – In: I. Breinbauer; M. Langer (Hg.), Gefährdung der Bildung – Gefährdung des Menschen. Perspektiven verantworteter Pädagogik. Wien, Köln, Graz: Böhlau, 1987
- Molander, B.: Knowledge – Between Theory and Practice. – In: Morten Blomhøj; Gunhild Nissen (Hg.), Criteria for Scientific Quality and Relevance in the Didactics of Mathematics. (The Initiative: "Mathematics Teaching and Democracy") Roskilde: University, 1993
- Noss, R.: New Cultures, New Numeracies. – London: University, 1997
- Pörksen, U.: Plastikwörter. Die Sprache einer internationalen Diktatur. – Stuttgart: Klett-Cotta, 1989
- Schurr, J.: Verantwortete Verantwortung. – In: Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Pädagogik 56(1980)H. 1, S. 11–16
- Schurr, J.: Zur absoluten Normativität des Gewissens. – In: Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Pädagogik 58(1982)H. 1, S.?
- Skovsmose, O.: Models and reflective knowledge. – In: ZDM, Zentralbl. Didakt. Math. 21(1989)H.1, S. 3–8

- Skovsmose, O.: The Dialogical Nature of Reflective Knowledge.
– In: Sal Restivo et al. (Hg.), Math Worlds. Philosophical
Studies of Mathematics and Mathematics Education. Albany,
NY: State University of New York Press, 1993
- Wittenberg, A. I.: Bildung und Mathematik. – Stuttgart: Klett,
1963
- Wittmann, E.: 10 Jahre “mathe 2000”. Bilanz und Perspektiven.
– Leipzig: Klett 1997
- Woodrow, D.: Democratic Education: Does it Exist – Especially
for Mathematics Education? – In: For the Learning of Math-
ematics 17(November 1997)3, S. 11–16

Autor

Köhler, Hartmut, Dr., Landesinstitut für Erziehung und Unter-
richt, Wiederholdstr. 13, D-70174 Stuttgart.
E-mail: rwk@studbox.uni-stuttgart.de