

Daten, Zufall und Empowerment

PHILIPP ULLMANN, FRANKFURT

Zusammenfassung: Was können wir vom Westen lernen? Im Folgenden werden auf der Grundlage ausgewählter US-amerikanischer Literatur unterschiedliche normative Modelle von mathematischer Kompetenz vorgestellt und unter der analytischen Kategorie *empowerment* diskutiert.¹ Dabei wird nicht nur die zentrale Rolle der Leitidee Daten und Zufall in einem zeitgemäßen Mathematikunterricht deutlich, sondern auch ein Rahmen geschaffen, um in die deutsche Diskussion um Standards und Curricula bewusst und gestaltend einzugreifen.

1 Einleitung

Vor genau 50 Jahren² veröffentlichte die OECD einen Berichtsband mit dem Titel *Neues Denken im Mathematikunterricht*. Dort heißt es:

Es ist eine grundlegende Tatsache, dass die moderne Gesellschaft ihren Bürgern immer mehr einfache mathematische Kenntnisse und ein Verständnis für die Aussagekraft von Zahlen abverlangt. [...] Der Bedarf an Naturwissenschaftlern und Ingenieuren – die alle solide mathematische Kenntnisse benötigen – wächst. (OECD 1961, S. 11)

Damit setzte die OECD in ihrem Gründungsjahr den Rahmen für eine Diskussion, die sie spätestens mit ihren PISA-Studien wieder neu entfacht hat: Auch heute ist weitgehend unstrittig, dass die moderne Gesellschaft auf mathematisch kompetente Bürger/innen und Spezialist/innen angewiesen ist. Weniger Einigkeit allerdings besteht in der Frage, worin genau diese Kompetenzen bestehen und wie sie (in der Schule) zu erreichen sind. Seit gut zehn Jahren wird in Deutschland wieder öffentlich um Standards, Curricula und zentrale Lernstandserhebungen im Mathematikunterricht gerungen – Mathematik ist ein Politikum.

Das spiegelt sich auch in der fachdidaktischen Diskussion wider. Als zentraler Referenzpunkt dient dabei weniger die eigene (nationale) Tradition³ als vielmehr die angloamerikanische Diskussion mit *literacy* als ihrem tragenden Konzept.⁴ Dessen durchaus eigenwillige Aneignung in Form der „Kompetenzorientierung“ ist dabei ebenso als ein Aufbegehren nationaler Souveränität zu lesen wie die selektive Rezeption der US-amerikanischen Literatur, die sich oftmals mit dem Verweis auf die NCTM-Standards (NCTM 2000 bzw. 1989) begnügt – bei aller Bildungs-Globalisierung sind die nationalen Rahmenbe-

dingungen eben doch sehr unterschiedlich. Dennoch – oder gerade deshalb – lohnt eine Vertiefung in die reichhaltige und kontroverse Debatte, die in den USA im Anschluss an die NCTM-Standards geführt wurde und wird, um aus der Vielzahl konkurrierender Ideen, ihren Vorzügen und Schwierigkeiten für die deutsche Diskussion zu lernen, die – wie das Vorbild zeigt – so schnell nicht beendet sein wird.

Dass ich dabei *empowerment* als analytische Kategorie verwende, hat drei Gründe. Erstens ist der Begriff hinreichend allgemein, um als Folie für recht unterschiedliche Perspektiven zu dienen, aber doch spezifisch genug, um deren Gemeinsames zu erfassen. Zweitens ist er trotz seiner Genese im US-amerikanischen Kontext in Deutschland anschlussfähig. Drittens ist er zumindest in soweit politisch aufgeladen, dass die normative Dimension von Bildung nicht in Vergessenheit gerät. Was aber meint *empowerment* genau?

Folgt man Ashcroft (1987, S. 154), dann zielt *empowerment* darauf, „das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten zu stärken“:

Eine gestärkte [*empowered*] Person wäre also eine, die auf ihr Handlungsvermögen vertraut, und dieses Vertrauen ginge einher mit angemessenem und kompetentem Handeln. Weil Stärke sowohl das Vermögen als auch das tatsächliche Handeln umfasst, sind das Selbstvertrauen und die daraus resultierende Handlung nicht voneinander zu trennen. (Ebenda, S. 143)⁵

Dabei ist zweierlei impliziert: Zum einen ist der Prozess des *empowering* nicht allein aus sich selbst heraus möglich und enthält damit immer eine – konstruktivistisch gedachte – erzieherische Komponente,⁶ zum anderen muss er die Waage halten zwischen persönlicher Vervollkommnung und gesellschaftlicher Verpflichtung. Erziehungs- und handlungsleitend ist dabei das demokratische Ideal des *civil citizen*, der/ die im Vertrauen auf seine/ihre Fähigkeiten Gesellschaft aktiv (mit)gestaltet. Insofern beide Aspekte in einer den USA und Europa gemeinsamen Tradition wurzeln – der erzieherische in der Reformpädagogik, der gesellschaftspolitische letztlich in der Aufklärung –, ist die universelle Passfähigkeit von *empowerment* nicht verwunderlich.

Nachdem die analytische Perspektive, die ich im Folgenden einnehmen will, nun in aller Kürze umrissen ist, werde ich in zwei Schritten vorgehen. Zunächst

lege ich ein Grundproblem jeglicher schulischen Bildungsintervention dar und fundiere es soziologisch, um anschließend drei Lösungsansätze für den Mathematikunterricht zu diskutieren, die gegenwärtig in den USA um bildungspolitische Anerkennung konkurrieren. Dabei nimmt die Leitidee Daten und Zufall eine prominente Rolle ein, was – wie sich zeigen wird – in der Natur der Sache liegt, d. h. in den Bedürfnissen unserer heutigen, demokratisch verfassten Gesellschaft.

2 Die Bildungsaporie

Demokratie und Schule

Unsere heutige Schule ist eine demokratisch legitimierte Institution: Die Vision einer für alle freien Schulbildung – im 19. Jahrhundert genährt von den Idealen der Aufklärung – wurde im Europa und Amerika des 20. Jahrhunderts verwirklicht. Schule avancierte damit zum zentralen Ort der Reproduktion gesellschaftlicher Ordnung (vgl. Finger & Ullmann 2010). Dabei bestand und besteht ihr wesentliches Legitimitätsargument im meritokratischen Gleichheitsversprechen: Jede/r hat (wenigstens prinzipiell) gleichen, d. h. fairen Zugang zu Bildungsressourcen, womit Bildungs-, d. h. Schulerfolg allein dem Leistungsprinzip unterliegt. John Dewey formulierte 1916 in *Demokratie und Erziehung*:

Eine Gesellschaft, für die eine Spaltung in getrennte Schichten verhängnisvoll werden würde, muß offenbar darauf bedacht sein, dass die geistigen Möglichkeiten allen gleichmäßig und leicht zugänglich bleiben. [...] Eine bewegliche Gesellschaft, die von zahllosen Kanälen durchzogen ist, durch die eine irgendwo innerhalb ihres Bereichs entstehende Veränderung überallhin wirkt, muß darauf halten, dass ihre Mitglieder zu persönlicher Initiative und Anpassungsfähigkeit erzogen werden. (Dewey 1993, S. 121 f.)

Damit benannte er auch die beiden Erziehungsziele einer demokratisch verfassten, in der Tradition der Aufklärung wurzelnden Gesellschaft, die Adorno ein halbes Jahrhundert später für die deutsche Bildungsdebatte als Mündigkeit und Anpassung bestimmen sollte (vgl. Adorno 1966, S. 109).

Nun ist es ein wohlbekannter und empirisch gut abgesicherter Tatbestand, dass das Gleichheitsversprechen zwar theoretisch vorausgesetzt wird, faktisch aber nicht eingelöst ist, wovon insbesondere der persistente Zusammenhang von Testleistungen mit der sozioökonomischen Lage der Getesteten zeugt (vgl. Lesser 2007, 3.3). Einem demokratischen Staat muss daran gelegen sein, dieses „nicht“ als ein „noch-nicht“ zu deuten, wie es in den USA zuletzt z. B.

durch den *No Child Left Behind Act* (2001) geschah. Der Gesetzestext beginnt mit dem

TITEL I – Verbesserung des Bildungserfolges von Benachteiligten

Der Zweck dieses Titels ist es, allen Kindern einen fairen, gleichen und wirksamen [*significant*] Zugang zu einer hochwertigen Bildung zu sichern.⁷

Dies soll unter anderem erreicht werden durch

das Schließen der Kluft im Bildungserfolg zwischen leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern, insbesondere zwischen Kindern die einer Minderheit angehören und solchen die keiner Minderheit angehören, und zwischen Kindern die benachteiligt sind und ihren begünstigteren Altersgenossen.⁸

Mittel und Ziele dieses Gesetzes speisen sich ersichtlich aus dem US-amerikanischen Pragmatismus. Es stellt sich aber doch die Frage, ob sich Bildungserfolg qua Gesetz verordnen lässt. Dass sich vielmehr hinter jeglichem Bemühen um Bildungsgerechtigkeit im Kern eine Aporie verbirgt, also ein prinzipiell unaufhebbarer Widerspruch, legen die folgenden Überlegungen nahe.

Das kulturelle Kapital

Wie ist das Problem der Bildungsgerechtigkeit als (ewig) aufgeschobene kommende Erfüllung theoretisch zu verstehen? Einen Hinweis liefert der Soziologe Pierre Bourdieu. Um zu verstehen, wie soziale Unterschiede aufrechterhalten werden, prägt er analog zum Begriff des *ökonomischen Kapitals*, das für die bürgerliche Gesellschaft konstitutiv ist (Kapitalismus), den Begriff des *kulturellen Kapitals*, das z. B. Bildung, kulturelle Güter und akademische Titel umfasst.⁹ Die Analogie ist insofern stimmig, als beide Kapitalsorten (prinzipiell) frei zirkulieren können und ineinander umrechenbar sind.¹⁰

Ökonomisches und kulturelles Kapital bilden die beiden Pole des Feldes der Macht, auf dem die Träger des jeweiligen Kapitals versuchen, Einfluss auf die Staatsmacht zu nehmen, die wiederum den Wechselkurs und damit den relativen Wert von ökonomischem und kulturellem Kapital festlegt. (In Deutschland kann hier an die Wirtschafts- und Bildungseliten, weiter gefasst an das Wirtschafts- und Bildungsbürgertum gedacht werden.) Jede Kapitalsorte für sich fungiert als *symbolisches Kapital*, d. h. als etwas, dessen Besitz von der Gesellschaft als wertvoll angesehen wird und dessen ungleiche Verteilung als *Distinktionsmerkmal*, d. h. als Unterscheidungsmerkmal hinsichtlich des sozialen Status wahrgenommen wird.

Mit diesem theoretischen Rahmen lassen sich die Beobachtungen des vorigen Abschnittes vertiefen: Entstehung und Stabilisierung sozialer Unterschiede gründen in der ungleichen Verteilung symbolischen Kapitals, die ihrerseits – in einer demokratisch verfassten Gesellschaft – durch das Leistungsprinzip legitimiert wird. Schule erfüllt in diesem System eine doppelte Funktion: Sie firmiert als Ort, an dem kulturelles Kapital akkumuliert wird, und setzt dieses zugleich als symbolisches (am sichtbarsten durch Benotung und Abschlüsse).

Dabei wird das Gleichheitsversprechen gleich zweifach unterlaufen: Zum einen ist der Zugang zu den Bildungsressourcen zwar formal gleich, aber nicht fair, denn die Grundlagen und Bedingungen der Akkumulation werden lange vor Beginn der Schulzeit entscheidend geprägt (Bourdieu spricht vom *Habitus*, in dem die klassenspezifischen Lebensbedingungen über Anpassungs-, Lern- und Konditionierungsprozesse gerinnen.), zum anderen ist die Schule als Ausdruck und Ausfluss eben der Wertschätzung, die sie selbst konstituiert, parteiisch – nicht zuletzt Lehrer verkörpern die kulturelle Ordnung, rechtfertigen aus ihr Erziehungsansprüche und Wertsetzungen und leben nicht zuletzt auch materiell von deren Aufrechterhaltung.

Schule gründet also in dem Gleichheitsversprechen einer (notwendig ungleichen) Gesellschaft, die ihre Ordnung nebst den zugrunde liegenden Wertvorstellungen vermittelt der Schule (als Institutionalisierung ebendieser Ordnung) stabilisiert und reproduziert – einschließlich der sozialen Distinktion. Dass Schule dies nur statistisch, nicht aber in jedem Einzelfall garantieren kann, trägt wirkungsvoll zu ihrer meritokratischen Legitimität bei. Kurz gesagt: Bildung ist Distinktionsmerkmal, Schule dient der Aufrechterhaltung dieser Unterscheidung und damit der Selbstrekrutierung der Bildungselite. Bildung ist sozial erblich – und das steht im Widerspruch zur gleichzeitig propagierten Bildungsgerechtigkeit.

3 Bildung und Mathematikunterricht

Die prinzipielle Unauflösbarkeit der Bildungsaporie führt in der Praxis zu immer wieder neuen Vermittlungsversuchen, die den Mathematikunterricht in zweifacher Weise betreffen. Zum Ersten und ganz allgemein steht er als Teil der Institution Schule in der Pflicht, zur Mündigkeit zu erziehen. Hinter der fächerübergreifenden Rhetorik von Kompetenzorientierung, Standards und vor allem *literacy*, in die sich die Mathematik unter Schlagworten wie *mathematical* oder *quantitative literacy* zwanglos einpasst,

verbirgt sich letztlich das Vertrauen auf die emanzipatorische Kraft von Bildung, allerdings in der verkürzten Position, das Bildungssystem könne aus sich selbst heraus gesellschaftliche Probleme lösen, oder etwas moderater formuliert: könne zu deren Lösung beitragen.¹¹ Adorno arbeitet – in Anlehnung an Kant – die Fundierung dieses Vertrauens in den Idealen der Aufklärung heraus:

Demokratie beruht auf der Willensbildung eines jeden Einzelnen [...]. Soll dabei nicht Unvernunft resultieren, so sind die Fähigkeiten und der Mut des Einzelnen, sich seines Verstandes zu bedienen, vorausgesetzt. (Adorno 1969, S. 133)

Hier schließt sich zum Zweiten der fachspezifische Anspruch des Mathematikunterrichts an. Als Inbegriff positiven Wissens, dem Objektivität und Unparteilichkeit eingeschrieben sind, ist er wie kein anderer berufen, Schüler/innen fit zu machen für eine demokratisch verfasste Gesellschaft, die in Daten ertrinkt:

Die Art von Mathematik, die mündige Bürger benötigen, hat sich erheblich verändert [...]. Am augenscheinlichsten ist wohl die Notwendigkeit, Daten in den unterschiedlichsten Formaten lesen und verstehen zu können: Prozente, Graphiken, Diagramme, Tabellen und statistische Untersuchungen werden gemeinhin dazu verwendet, gesellschaftliche Entscheidungsprozesse zu beeinflussen. (NRC 1990, S. 7)

Dieser Anspruch ist fundamental, denn:

Bürger, die quantitative Daten nicht angemessen einordnen können, sind heutzutage funktionelle Analphabeten [*functionally illiterate*]. (Ebenda)

Indem mit *illiteracy* die klassische Trias Lesen–Schreiben–Rechnen aufgerufen wird, erfährt das letzte der drei „R“s (*reading–riting–rithmetic*) eine massive Verschiebung: Nicht Rechnen, sondern der kompetente Umgang mit Daten wird als Grundbedingung gesellschaftlicher Teilhabe anerkannt. Damit findet eine inhaltliche Umgewichtung zugunsten der Statistik statt, wie sie auch in den NCTM-Standards kodifiziert wurde – zu einer Zeit, als Statistik in nicht unerheblichem Umfang in US-amerikanische Schulcurricula Einzug hielt (vgl. Steen et al. 2001, S. 5).

Unter diesen beiden Vorzeichen, dem allgemeinen und dem fachspezifischen, muss sich jeder Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Alltags-, Demokratie- und Berufsbezug positionieren. Ich werde im Folgenden drei idealtypische Konkretisierungen von *literacy* im angloamerikanischen Diskurs herausarbeiten und diskutieren, die sich in je spezifischer Weise an der Bildungsaporie abarbeiten: *mathematical*, *quantitative* und *critical literacy*.¹²

Mathematical Literacy

Die in gewisser Weise klassische Reaktion auf die Bildungsaporie besteht darin, sie nicht als solche anzuerkennen. Im Vertrauen auf den gesellschaftlichen Fortschritt wird jedes „nicht“ als „noch-nicht“ (um)gedeutet. Die Mathematik ist dafür in besonderem Maße empfänglich: Wenn sie als Wissenschaft des klaren, unbeirraren und unbestechlichen Denkens den Anspruch erhebt, *per se* emanzipatorisch zu sein, dann sind die besten Heilmittel gegen nicht ausreichend verwirklichte gesellschaftliche Teilhabe mehr Mathematikunterricht und – wahlweise additiv oder alternativ – härtere Prüfungsanforderungen; denn indem Mathematik mit rationalem Denken gleichgesetzt und als voraussetzungslos postuliert wird, wird jedes Unvermögen individuell zuschreib- und verantwortbar, Mathematik avanciert zum legitimen Siebfach.¹³

Empowerment setzt hier vor allem auf der fachwissenschaftlichen Ebene an und vertraut im Weiteren darauf, dass fachliche Expertise in einer technokratischen Gesellschaft der Königsweg zu Verantwortungsbereitschaft und gemeinnützigem Handeln ist. Weil diese Position sich sehr stark auf die (Fach-)Mathematik zurückzieht, bezeichne ich sie als *mathematical literacy*.¹⁴ In den USA hat sie in jüngerer Zeit an Einfluss gewonnen und letztes Jahr in den *Einheitlichen Kerncurricula für Mathematik* ihren Ausdruck gefunden:

Die Initiative für einheitliche Kerncurricula [*Common Core State Standard Initiative*] ist eine vom Staat ausgehende Initiative [...]. Die Standards wurden in Zusammenarbeit mit Lehrkräften, mit Vertreter/innen der Schulverwaltung und mit Expert/innen entwickelt, um einen klaren und einheitlichen Rahmen zur Verfügung zu stellen, um unsere Kinder auf die Universität und das Berufsleben vorzubereiten. [...]

Die Standards beruhen auf den besten und effektivsten Modellen aus verschiedenen Bundesstaaten der USA und anderen Ländern dieser Erde, und stellen Lehrkräften und Eltern eine gemeinsame Grundlage darüber zur Verfügung, was von Schüler/innen erwartet wird. Einheitliche Standards bieten geeignete Orientierungspunkte für alle Schüler/innen, unabhängig davon wo diese leben. (CCSS 2010)

Mit durchaus einseitiger Betonung der Berufsvorbereitung soll in einem föderalen Bildungssystem, dessen Absolventen den mathematisch-technischen Anforderungen einer *high-skills* Ökonomie scheinbar nicht mehr gewachsen sind, eine (neue) Grundlage für einen einheitlichen Standard geschaffen werden. Zu diesem Ende werden sehr kleinteilig mathema-

tische Inhalte aufgelistet, die Amerikas Jugend auf Studium und Beruf vorbereiten – und nebenbei gut abtestbar sind.

Kritiker dieser Entwicklung sehen darin eine Parteinahme für neo-liberale Reformen und „freie“ Bildungsmärkte, die Gruppen mit hohem symbolischem Kapital begünstigen:

Ein landesweit einheitliches Curriculum und insbesondere ein einheitliches Prüfungssystem sind die ersten und wesentlichen Schritte hin zu einer zunehmenden Marktorientierung. Sie stellen überhaupt erst die Mechanismen für Vergleichsdaten bereit, die „Konsumenten“ benötigen, um Märkte als solche funktionieren zu lassen. [...]

Neuere Forschungsarbeiten zu den Auswirkungen dieser Entwicklung in den Vereinigten Staaten [...] zeigen, wie solche Verfahren als eine Form „symbolischer Politik“ fungieren, in der die Ungleichheitseffekte, die durch diese Verfahren erzeugt werden, der öffentlichen Wahrnehmung weitgehend verborgen bleiben. „Politisches Theater“ ersetzt substantielle Veränderungen, und die wirklichen Vergünstigungen solcher Verfahren kommen üblicherweise den Gruppen mit ökonomischem, sozialem und politischem Kapital zugute. (Apple 2004, S. 31 und 39)

Zudem ignoriert die ausschließliche Ausrichtung auf Studien- und Berufsvorbereitung selbst Minimalanforderungen an politische Bildung.

Dem Einwand der Parteinahme begegnet die Logik der *mathematical literacy* mit dem Argument der weltanschaulichen Neutralität: Mathematik als objektive Wissenschaft sei für Werturteile nicht zuständig. Inwiefern aber die Trennung von Tatsachen- und Werturteilen haltbar ist, steht auf einem anderen Blatt. Der Vorwurf, dass Wissenschaft gerade durch ihre demonstrative Enthaltensamkeit Partei für das Bestehende ergreift, ist nicht neu:

Diese Enthaltensamkeit ist beileibe keine Passivität, denn für sich selbst macht sie ja eine reichlich hörbare Propaganda. Sie stellt vielmehr einen Teil des kulturellen Apparats dar, dessen Funktion es ist, die Menschheit stumm zu machen. (Horkheimer 1936, S. 255)

Und in der Tat muss sich eine Wissenschaft fragen lassen, inwiefern ihr Ansatz des *empowerment* demokratietauglich ist, wenn Expertenwissen derart moralisch überhöht wird wie in dem Schreiben zweier Statistikprofessoren, das sich an angehende Statistikstudent/innen wendet:

Der entscheidende Punkt ist, dass diese Disziplin Werkzeuge, Denk- und Gefühlsmuster zur Verfügung stellt, die es Ihnen erlauben, *integer* mit Daten umzugehen. In der Statistik geht es im Grunde [...] um *Redlichkeit*.

Ihr eigentlicher Beitrag zur Gesellschaft ist vor allem ein *moralischer* [...]. Unser Fachgebiet [...] gibt uns Mittel an die Hand, das zu sehen und wiederzugeben, was wahr ist; zeigt uns Wege auf, das zu vermeiden, was uns täuscht, sei es die Böswilligkeit (oder Unwissenheit) der anderen oder die eigene Voreingenommenheit. Die Mischung aus Theorie und Methoden, die Sie entdecken werden, ist die beste verfügbare, um diese edlen Ziele zu erreichen. (Vardemann & Morris 2003, S. 21)

Quantitative Literacy

Hier setzt das Konzept der *quantitative literacy* vermittelnd an. Die einseitige Ausrichtung der Schulmathematik als fachwissenschaftliche Propädeutik gehe an den eigentlichen gesellschaftlichen Bedürfnissen vorbei, weil sie im schulischen Alltag zahlreiche funktionelle Anumeraten produziere und zudem ihren methodischen Schwerpunkt auf prozedurale Routinen lege. In der heutigen Gesellschaft seien aber andere Dinge gefragt, wie Steen et al. konstatieren:

Mathematisch gebildete [*quantitatively literate*] Bürger benötigen mehr als Formeln und Gleichungen. Sie müssen empfänglich dafür sein, die Welt durch die Augen der Mathematik zu sehen, die Vorteile (und Risiken) einer quantitativen Denkweise im Alltag zu erkennen, und schwierige Probleme im Vertrauen auf den Wert sorgfältigen logischen Denkens anzugehen. Mathematische Bildung ermutigt [*empowers*] Menschen, indem sie ihnen Werkzeuge an die Hand gibt, selbständig zu denken, Experten kluge Fragen zu stellen und Autoritäten selbstbewusst gegenüberzutreten. (Steen et al. 2001, S. 2)

Empowerment zielt hier direkter auf Selbstbestimmung und gesellschaftliche Teilhabe, oder – um mit Dewey zu sprechen – auf „a life of widened freedom“ eingebettet in den politischen Rahmen einer Demokratisierung von Bildung. Dabei bedeutet der mathematische Blick auf die Welt immer auch Datenkompetenz. Um dieses pädagogische Ziel zu erreichen, wird notfalls auch mathematische Tiefe zugunsten einer breiten Kontextualisierung geopfert:

Typische Aufgaben zur Numeralität [*numeracy*] verwenden authentische Daten und haben offene Lösungswege, aber sie erfordern im Wesentlichen nur elementare Mathematik. [...] Der Test von Numeralität besteht – wie bei jeglicher Literalität – darin, ob eine Person ihre Fähigkeiten von sich aus in einer Vielzahl unterschiedlicher Zusammenhänge angemessen einsetzen kann. [...]

Numeralität wird durch Inhalte gefördert, die für Menschen in ihrem Alltag und Beruf bedeutsam sind, nicht durch die zukünftigen Belange der wenigen, die sich vielleicht einmal professioneller Mathematik und Statistik bedienen werden. Wenn man zu mathematischer

Bildung [*quantitative literacy*] erziehen will, ist der Inhalt untrennbar an Pädagogik gebunden und darf nicht aus dem Zusammenhang gerissen werden. (Ebenda, S. 6 und 18)

Hier liegt der wesentliche strittige Punkt zwischen *mathematical* und *quantitative literacy*: Unter den relativ strikten curricularen Rahmenbedingungen stehen substantielle Mathematik und ernsthafte Anwendung in direkter Konkurrenz, auch wenn es in letzter Zeit verstärkt Versuche gibt, diesen Graben zu überbrücken. Das im angloamerikanischen Sprachraum relativ erfolgreiche Projekt *Beziehungsreiche Mathematik* ist ein Beispiel. Der herausgebende Verlag wirbt auf seiner Internet-Seite:

Beziehungsreiche Mathematik [*Mathematics in Context*] [...] motiviert noch die unwilligsten Schüler/innen durch realistische Kontexte und vielfältige Lösungswege, während sie die leistungsstarken Schüler/innen herausfordert, reichhaltige mathematische Konzepte zu entdecken, zu erforschen und zu verstehen. Der pädagogische und mathematische Inhalt ist sowohl auf die *National Council of Teachers of Mathematics' (NCTM) Principles and Standards for School Mathematics* als auch auf die *NCTM Focal Points* abgestimmt. (Encyclopaedia Britannica o. J.)

Kritiker halten dem entgegen, dass die so genannten „realistischen Kontexte“ oftmals nicht viel mehr als aufgehübschte Einkleidungen seien, die sich zu sehr an den fachcurricularen Vorgaben orientieren und gerade nicht auf die elementaren Fertigkeiten im Sinne eigentlicher *literacy* abzielen (vgl. Gutstein 2006, S. 105 f.).

Das führt auf ein grundsätzliches Problem. Wenn *quantitative literacy* für informierte Staatsbürger in einer demokratisch verfassten Gesellschaft den natürlichen Rahmen für den Umgang mit Daten und Unsicherheit darstellt, dann erfordert das die Herausbildung einer positiven Haltung zur Mathematik. Inwieweit aber kann ein Fach, das in seinem Selbstverständnis so wesentlich auf der kognitiven Ebene angesiedelt ist, auf Haltungen abzielen, die als solche das rein Kognitive transzendieren? Und inwiefern kann ganz generell Schule auf der habituellen Ebene Einfluss nehmen?

Critical Literacy

An dieser Stelle greift eine verschärfte Version des *empowerment* ein. In einem Bildungssystem, das an der Reproduktion des kulturellen Kapitals und dessen systematischer Ungleichverteilung mitwirke, sei jede Art von Lehre genuin politisch und fordere aktive Parteinahme im Sinne der Benachteiligten, und zwar nicht stellvertretend für sie, sondern gemein-

sam mit ihnen. Das Ziel der *critical literacy* ist zum einen Aufklärung über die sozialen, ökonomischen und politischen Bedingungen, die Ungleichheit produzieren und stabilisieren. Zum zweiten und darüber hinaus begnügt sich *critical literacy* nicht mit einer rein verstandesmäßigen Aufklärung, sondern bezieht aktiv Stellung gegen Ungerechtigkeit. Im Gegensatz zu *mathematical* und *quantitative literacy* weist sie ganz explizit auf gesellschaftlichen Veränderungsbedarf hin, der notwendig ist, um die Ideale der Aufklärung einzulösen, und weist Veränderung(en) als möglich auf. Dafür stellt sie gleichberechtigt neben das Fachwissen den Anspruch eines sozial engagierten Lehrens:

Lehren für soziale Gerechtigkeit [*Teaching for Social Justice*] [...] bedeutet zu lehren, wie es unserer Ansicht nach sein sollte – nicht nur wenn es um moralische Fragen geht, sondern auch wenn es um die materiellen Lebensbedingungen von Menschen aus allen gesellschaftlichen Bereichen geht. Darüber hinaus bedeutet Lehren für soziale Gerechtigkeit zu lehren, um die Art von lebhaften, nachdenklichen, auf Erfahrung beruhenden Reaktionen hervorzurufen, die Schüler/innen dazu bewegen können, gemeinsam in ernsthaftem Bemühen zu verstehen, was soziale Gerechtigkeit eigentlich heißt und was sie von einem fordert. Es bedeutet zu lehren, um ein Bewusstsein von Zugehörigkeit zu schaffen, aktive und mitgestaltende Zugehörigkeit zu einer Gesellschaft unerfüllter Versprechungen – also zu lehren, um das zu erreichen, was Paulo Freire [...] „Bewusstseinsbildung“ [*conscientization*] genannt hat, ein geschärftes gesellschaftliches Bewusstsein, ein Hellwach-Sein, das Ungerechtigkeit zu etwas Unerträglichem machen kann. (Greene 1998, S. xxix f.)

Diesen Forderungen könne sich auch der Mathematikunterricht nicht entziehen. Damit aber nimmt er eine inhaltliche Umgewichtung in Kauf, die ihn in eine nicht unerhebliche Distanz zu sich selbst bringt. Anstatt (vorgegebene, letztlich mathematische) Probleme zu lösen, zielt *critical literacy* auf die gemeinschaftliche Konstruktion von subjektiver Bedeutung mit mathematischen Werkzeugen: *problem-posing* statt *problem-solving*.

Das führt zu drei Schwierigkeiten: Erstens findet in gesellschaftlich relevanten Zusammenhängen zu meist nur elementare Mathematik Verwendung (etwa im Umfang des bürgerlichen Rechnens; vgl. Damerow et al. 1974). Zweitens gerät der Mathematikunterricht – mit seiner Fundierung in einer rationalen Wissenschaft mit starkem Wahrheits- und Geltungsanspruch – in Gefahr, sich selbst zu verleugnen in einem Umfeld, dessen ethische Forderungen emotional und affektiv begründet sind, und in dem Wahrheit und Geltungsmacht als provisorisch und kontextabhängig

angesehen werden. Drittens müssen die institutionell verankerten Rahmenbedingungen berücksichtigt werden, die es nach wie vor erfordern, auch im Sinne der *mathematical literacy* erfolgreich zu sein.

Ein Ansatz, diese Probleme zu umgehen, besteht darin, mathematischen „Regelunterricht“ im Sinne der *mathematical* bzw. *quantitative literacy* um projektartige Sequenzen zu ergänzen, in denen ein datenbasiertes Verständnis von sozialen, ökonomischen und politischen Zusammenhängen im Mittelpunkt steht. Gutstein etwa verweist darauf, dass seine Unterrichtsvorlesungen gezeigt hätten,

dass es möglich ist, gesellschaftspolitisches Bewusstsein und soziale Handlungskompetenz [*agency*] zu entwickeln und die mathematischen Ziele meines Ansatzes zu erreichen – für Schüler/innen bedeutet das (a) mathematische Stärke [*power*] zu entwickeln, (b) im klassischen Sinne schulisch erfolgreich zu sein und (c) unterschiedliche, von der Norm abweichende Haltungen zur Mathematik zu entwickeln. (Gutstein 2006, S. 101)

4 Zusammenfassung und Ausblick

Ausgangspunkt der vorgängigen Überlegungen war die Bildungsaporie, d. h. das nicht eingelöste (und nicht einzulösende) Versprechen des gleichen, d. h. gerechten Zugangs zu Bildungsressourcen. Dieser theoretisch unaufhebbare Widerspruch wird praktisch als Ausdruck und Bestätigung gegenwärtiger Mängel im Bildungssystem gelesen und gerinnt in der steten Forderung an die pädagogische Praxis, Bildungsgerechtigkeit endlich zu verwirklichen. Das ist insbesondere eine Herausforderung an die Mathematik, in der der Glaube an eindeutige bzw. optimale Antworten noch weitgehend unerschüttert ist: Dass mathematisches Wissen (wie jegliches Schulwissen) in einer Legitimationskrise steckt, fordert eine Positionsbestimmung ein.

Mit Blick auf den angloamerikanischen Diskurs habe ich drei mögliche Reaktionen auf die Aporie idealtypisch herausgearbeitet: *mathematical literacy*, die deren Unauflösbarkeit negiert und *empowerment* durch mathematisches Fachwissen verfolgt, *quantitative literacy*, die den Widerspruch zu vermitteln sucht und bei *empowerment* auf Alltagsbezug setzt, sowie *critical literacy*, die parteiisch Position bezieht und ein *empowerment* von allen zu praktizieren sucht. Alle drei Positionen weisen über ihren konkreten mathematikdidaktischen Bezug hinaus und sind auf spezifische Weise an sozialpolitische Positionen gebunden. *Mathematical literacy* baut fachlich-distanziert auf einem technokratischen Gesellschaftsverständnis auf, *quantitative literacy* rückt pragmatisch demo-

kratische Werte in den Vordergrund, während *critical literacy* emotional und affektiv an basisdemokratische Gerechtigkeitsvorstellungen appelliert.

Alle drei Positionen decken einen wesentlichen Aspekt unserer heutigen Gesellschaft ab. Die Forderung an Schulen, auf Studium und Beruf in einer *high-skills* Ökonomie vorzubereiten, ist nicht aus der Luft gegriffen. Genauso wenig ist zu leugnen, dass ein Großteil der Schüler/innen später Tätigkeiten ausüben wird, die lediglich minimale Ausbildung und technische Expertise erfordern – sofern das Modell von Erwerbsarbeit überhaupt noch tragfähig ist. Das lenkt den Blick auf die Frage der gesellschaftlichen Teilhabe. Die Rückbesinnung auf elementare Mathematik im Umfang des bürgerlichen Rechnens, angereichert mit statistischen Grundkenntnissen, ist nicht völlig von der Hand zu weisen, soweit es die fachmathematische Dimension betrifft. Nicht so klar ist die Frage nach der überfachlichen Dimension. Unbestritten ist wohl, dass Mathematikunterricht mitwirken kann an einem „Curriculum der Empathie“, in dem Schüler/innen gemeinsam geteilte Unterdrückung untersuchen und sich mit anderen solidarisieren“ (Gutstein 2006, S. 133). Die Frage ist aber, ob das wünschenswert ist. Das gängige Gegenargument jedenfalls, dass Mathematik dem Inhalt und der Form nach Neutralität wahren sollte, ist in seiner schweigenden Bestätigung des Bestehenden ein politisches.

Keine Mathematiklehrkraft wird umhin kommen, sich in diesem Spannungsfeld selbst zu positionieren. Dass sie dies bewusst tut, ist Aufgabe der Lehrer(aus)bildung. Wie frei sie es tun kann, hängt allerdings maßgeblich von den verbindlichen Rahmenbedingungen ab. Das ist ein guter Grund, die gegenwärtige Diskussion in Deutschland ernst zu nehmen und dabei die andernorts gesammelten Erfahrungen mit einzubeziehen.

Eines jedenfalls scheint konsensfähig zu sein: Die Leitidee Daten und Zufall – einschließlich ihrer klaren Gewichtung zugunsten der Datenkompetenz – setzt einen Standard, hinter den ein zeitgemäßer Mathematikunterricht nicht zurückfallen kann, wenn er dem Bildungsauftrag von Schule gerecht werden will.

Anmerkungen

1 Alle englischsprachigen Zitate wurden vom Verfasser ins Deutsche übertragen (soweit nicht auf einschlägige Übersetzungen zurückgegriffen werden konnte); lediglich die beiden theoretischen Kernbegriffe *empowerment* und *literacy* wurden als *termini technici* des US-amerikanischen Diskurses beibehalten. Ich

bedanke mich herzlich bei Lutz Führer, Ina Dietzsch, Gerhard Bierwirth und Manfred Borovcnik für ihre wertvollen Anmerkungen.

- 2 Ursprünglich sollte der Aufsatz voriges Jahr im Heft 31(3) erscheinen.
- 3 So z. B. die Curriculumforschung oder die – durch Heymann (kurzzeitig) neubelebte – bildungstheoretische Debatte, um nur zwei einflussreiche Stränge zu nennen.
- 4 Grob gesagt zielt *literacy* (neudeutsch: *Literalität*) auf grundlegendes Wissen und Können, das für eine gesellschaftliche Teilhabe unabdingbar ist. Die einschlägige Referenz zum Begriff *literacy* in der Mathematikdidaktik ist Jablonka (2003). Am weitesten verbreitet ist die OECD-Definition, die auch PISA zugrunde liegt: „Mathematical literacy is an individual’s capacity to identify and understand the role that mathematics plays in the world, to make well-founded mathematical judgements and to engage in mathematics, in ways that meet the needs of that individual’s current and future life as a constructive, concerned and reflective citizen.“ (OECD 1999, S. 41)
- 5 Im Original lautet die Stelle: “An empowered person, then, would be someone who believed in his or her ability/capability to act, and this belief would be accompanied by able/capable action. Since power has both capability and action components, the belief and resulting action are inseparable.”
- 6 Damit setzt sich *empowerment* von *self-empowerment* ab und wird zum legitimen Gegenstand didaktischer Reflexion.
- 7 Im Original lautet die Stelle: “TITLE I – Improving the Academic Achievement of the Disadvantaged
The purpose of this title is to ensure that all children have a fair, equal, and significant opportunity to obtain a high-quality education.”
- 8 Im Original lautet die Stelle: “closing the achievement gap between high- and lowperforming children, especially the achievement gaps between minority and nonminority students, and between disadvantaged children and their more advantaged peers.”
- 9 Vgl. BOURDIEU (1983). Der Vollständigkeit halber wäre noch das *soziale Kapital* zu nennen, was aber im Folgenden vernachlässigt werden kann.
- 10 Ökonomisches Kapital erleichtert den Zugang zu Bildung erheblich; Bildung wiederum zeitigt ökonomischen Profit, z. B. in Form höheren Einkommens.
- 11 Diese Interpretation ist nicht zwingend; möglich wäre auch die Lesart, dass Schule überfordert sei und deswegen von außen gesteuert werden müsse. Beiden Positionen kann man wiederum entgegenhalten, dass gesamtgesellschaftliche Probleme nur gesamtgesellschaftlich gelöst werden können.
- 12 Da der Sprachgebrauch in der Literatur uneinheitlich ist, werde ich meine Verwendung der Begriffe jeweils in den entsprechenden Abschnitten erläutern.

- 13 In Deutschland war diese Position durch die altsprachliche Gymnasialtradition und die sozial gemilderte Liberalität lange Zeit nicht mehrheitsfähig, doch hat sich das in den letzten Jahrzehnten deutlich verändert.
- 14 Dieser Gebrauch ist nicht deckungsgleich mit der OECD-Definition; vgl. Fn. 4.

Literatur

- Adorno, T. (1966): Erziehung – wozu? In: Ders. (1971): *Erziehung zur Mündigkeit*. Frankfurt: Suhrkamp, S. 105–119.
- Adorno, T. (1969): Erziehung zur Mündigkeit. In: Ders. (1971): *Erziehung zur Mündigkeit*. Frankfurt: Suhrkamp, S. 133–147.
- Apple, M. (2004): Creating Difference. Neo-Liberalism, Neo-Conservatism and the Politics of Educational Reform. (Unterschiede erzeugen. Neo-Liberalismus, Neo-Konservatismus und die Politik der Bildungsreform.) In: *Educational Policy* 18, S. 12–44.
- Ashcroft, L. (1987): Defusing “Empowering”. The What and the Why. („Empowering“ entschärfen. Was und Warum.) In: *Language Arts* 64 (2), S. 142–156.
- Bourdieu, P. (1983): Ökonomisches Kapital – Kulturelles Kapital – Soziales Kapital. In: Ders. (1992): *Die verborgenen Mechanismen der Macht*. Hamburg: VSA, S. 49–80.
- CCSS (2010) = Common Core State Standards Initiative: About the Standards. (Über die Standards.) www.corestandards.org/about-the-standards. (Zugriff: 05.07.11)
- Damerow, P. et al. (1974): Elementarmathematik. Lernen für die Praxis? Stuttgart: Klett.
- Dewey, J. (1993 [engl. Orig. 1916]): Demokratie und Erziehung. Eine Einleitung in die philosophische Pädagogik. Weinheim/Basel: Beltz.
- Encyclopaedia Britannica (o. J.): Mathematics in Context. (Beziehungsreiche Mathematik.) info.eb.com/html/math_mic.html. (Zugriff: 05.07.11)
- Finger, A. & Ullmann, P. (2010): Auf Schulinspektion mit Althusser. Ideologietheoretische Reflexionen. In: Krüger, Katja & Ullmann, Philipp (Hrsg.): *Von Geometrie und Geschichte in der Mathematikdidaktik. Festschrift zum 65. Geburtstag von Lutz Führer*. Eichstätt: Polygon.
- Greene, M. (1998): Teaching for Social Justice. Introduction. (Lehren für soziale Gerechtigkeit. Einleitung.) In: Ayers, William et al. (Hrsg.): *Teaching for Social Justice. A Democracy and Education Reader. (Lehren für soziale Gerechtigkeit. Eine Sammlung zu Demokratie und Erziehung.)* New York: Teachers College Press/ New Press, S. xxvii–xlvi.
- Gutstein, E. (2006): Reading and Writing the World with Mathematics. Toward a Pedagogy for Social Justice. (Die Welt mit Mathematik lesen und schreiben. Zu einer Pädagogik der sozialen Gerechtigkeit.) New York/London: Routledge.
- Horkheimer, M. (1936): Brief von Horkheimer an Adorno. 8. Dezember 1936. In: Adorno, Theodor & Horkheimer, Max: *Briefwechsel 1927–1969*. Band I: 1927–1937, Frankfurt: Suhrkamp (2003), S. 246–256.
- Jablonka, E. (2003): Mathematical Literacy. (Mathematische Literalität.) In: Bishop, A. et al. (Hrsg.): *Second International Handbook of Mathematics Education. Part One. (Zweites Internationales Handbuch der Mathematikdidaktik.)* Dordrecht: Kluwer, S. 75–102.
- Lesser, L. (2007): Critical Values and Transforming Data. Teaching Statistics with Social Justice. (Kritische Werte und Datentransformation. Statistik lehren für soziale Gerechtigkeit.) In: *Journal of Statistics Education* 15 (1) [Online]. www.amstat.org/publications/jse/v15n1/lesser.html. (Zugriff: 05.07.11)
- NCTM (2000) = National Council of Teachers of Mathematics: Principles and Standards for School Mathematics. (Richtlinien und Standards für den Mathematikunterricht.) Reston: NCTM.
- NCTM (1989) = National Council of Teachers of Mathematics: Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. (Standards für das Curriculum und die Evaluation des Mathematikunterrichts.) Reston: NCTM.
- NRC (1990) = National Research Council: Reshaping School Mathematics. (Die Neugestaltung des Mathematikunterrichts.) Washington: National Academy Press.
- OECD (1999) = Organisation for Economic Co-operation and Development: Measuring Student Knowledge and Skills. A New Framework for Assessment. (Das Wissen und Können von Schülern messen. Ein neuer Bewertungsrahmen.) www.oecd.org/dataoecd/45/32/33693997.pdf. (Zugriff: 05.07.11)
- OECD (1961) = Organisation for Economic Co-operation and Development: New Thinking in School Mathematics. (Neues Denken im Mathematikunterricht.) OECD.
- Steen, L. et al. (2001): The Case for Quantitative Literacy. (Für eine mathematische Bildung.) In: Steen, Lynn (Hrsg.): *Mathematics and Democracy. The Case for Quantitative Literacy (Mathematik und Demokratie. Für eine mathematische Bildung.)* NCED, S. 1–22.
- Vardeman, S. & Morris, M. (2003): Statistics and Ethics. Some Advice for Young Statisticians. (Statistik und Ethik. Ratschläge für angehende Statistiker.) In: *The American Statistician* 57 (1), S. 21–26.

Anschrift des Verfassers

Philipp Ullmann
 Universität Frankfurt
 Institut für Didaktik der Mathematik
 Senckenberganlage 9
 60325 Frankfurt
ullmann@math.uni-frankfurt.de