

Stellungnahme zu den Hauptsachen

in den Anmerkungen des Dekans der Fakultät für Mathematik der Universität Bielefeld, Herrn Prof. Dr. C. M. Ringel, zu meiner pädagogischen Habilitationsschrift "Allgemeinbildung und Mathematik" in Gestalt eines offenen Briefes

Lieber Herr Ringel,

lassen Sie mich mit dem beginnen, was ich erfreulich finde. Durch eine in weiten Teilen der deutschsprachigen Tagespresse arg entstellende Berichterstattung über vermeintliche "Ergebnisse" meiner Habilitationsschrift ist eine öffentliche Diskussion über den Mathematikunterricht in Gang gekommen, die längst überfällig war. Daß sich an dieser Diskussion nun auch viele Hochschulmathematiker wie Sie engagiert beteiligen, ist höchst begrüßenswert. Immerhin liegt die akademische Ausbildung der zukünftigen Mathematiklehrer für den Sekundarbereich im wesentlichen in den Händen von Hochschulmathematikern. Durch eine breite Diskussion aller Betroffenen, an der Sie und Ihre Fachkollegen beteiligt sind, könnte der Boden für weitreichende Reformen bereitet werden.

Lassen Sie mich sagen, was ich verständlich finde. Die Fakultät für Mathematik der Universität Bielefeld wurde aus ganz Deutschland nicht nur mit irritierten Anfragen, sondern auch mit unberechtigten Vorwürfen überschüttet – unberechtigt deshalb, weil sie in der Tat mit meinem Habilitationsverfahren nichts zu tun hatte und ich auch kein Fakultätsmitglied bin. Daß sich in dieser Situation heftiger Unmut gegen meine Person und meine Arbeit richtete (ich hoffe: nicht gegen die Institution, an der ich arbeite), weil der Eindruck entstand, ich würde dem Fach Mathematik Schaden zufügen, kann ich gut nachvollziehen.

Lassen Sie mich aber auch aussprechen, was ich enttäuschend finde. Als ich Ihnen in Ihrer Funktion als Dekan der Fakultät vor drei Wochen meine Habilitationsschrift zur Information für alle Fakultätsmitglieder zur Verfügung stellte – nach einem Gespräch, das mir vom beiderseitigen Willen zur sachlichen Klärung getragen schien –, hoffte ich, Sie würden diese Chance nutzen zur Aufklärung über das, was wirklich in meiner Arbeit zu lesen ist. Stattdessen haben Sie sich in Ihren Anmerkungen den einseitigen Verzerrungen der Presseberichte angeschlossen, wobei Sie nun – im Unterschied zu den Journalisten – mit dem Gewicht wissenschaftlicher Autorität auftreten. Sie haben Argumente und wörtliche Zitate aus dem Zusammenhang gerissen, um mir Botschaften zu unterstellen, die den Intentionen meiner Arbeit gänzlich entgegenlaufen. Sie haben – fast möchte ich sagen: systematisch – alles überlesen, was Ihrem vorgefaßten Urteil nicht entsprach. Und Sie haben Ihre Anmerkungen ohne Rücksprache mit mir einer breiten Fachöffentlichkeit zukommen lassen, die Ihnen zunächst zwangsläufig Glauben schenken wird, weil mein Buch noch nicht veröffentlicht vorliegt (es erscheint im Frühjahr) und die Möglichkeit zur eigenen Urteilsbildung für die meisten Adressaten Ihrer Anmerkungen

mithin entfällt. So muß meine Stellungnahme hier als vorübergehender Ersatz dienen. Für die Fairneß, mir den Adressen-Verteiler Ihrer Anmerkungen für die Versendung dieser Stellungnahme zu überlassen, danke ich Ihnen.

Ich beschränke mich in meiner Erwiderung auf die Hauptsachen und füge dem Brief als Anhang "Acht Thesen zum allgemeinbildenden Mathematikunterricht" bei, die in der knappst möglichen Form die Gesamtbotschaft meiner Arbeit umreißen. (Eingeklammerte Seitenangaben mit vorangestelltem "R" beziehen sich auf Ihre "Anmerkungen", solche mit "H" auf meine Habilitationsschrift.)

I. Ein grundsätzliches und sehr schwerwiegendes Mißverständnis durchzieht Ihren Text durchgängig: Sie behaupten, ich wolle die Mathematik "für die Mehrheit" im wesentlichen auf den von mir empirisch belegten und von Ihnen dokumentierten "Katalog mathematischer Inhalte und inhaltsbezogener Qualifikationen" beschränken, "auf die Nicht-Mathematiker [im Sinne von: Angehörige nicht mathematikintensiver Berufe] nach Abschluß ihrer Schulzeit im privaten oder beruflichen Alltag bisweilen zurückgreifen" (R 2/3, H 193).

Erlauben Sie mir, daß ich ein wenig aushole. In meinen allgemeinen bildungstheoretischen Ausführungen, die sich noch nicht speziell auf den Mathematikunterricht beziehen, setze ich mich mit sieben zentralen Aufgaben der allgemeinbildenden Schulen auseinander, die ich hier kurz anführe: Lebensvorbereitung, Stiftung kultureller Kohärenz, Weltorientierung, Anleitung zum kritischen Vernunftgebrauch, Entfaltung von Verantwortungsbereitschaft, Einübung in Verständigung und Kooperation, Stärkung des Schüler-Ichs. Ich begründe sehr ausführlich, weshalb schulische Allgemeinbildung mehr leisten muß als unmittelbare Lebensvorbereitung (und der weitaus größte Teil meiner Arbeit beschäftigt sich dann mit diesem "Mehr" - schade, daß Sie das ignorieren). In meinen allgemeinen Überlegungen zur Lebensvorbereitung ziehe ich das Fazit: "Die Forderung nach Lebensvorbereitung ... ist also weniger dazu geeignet, festzustellen, was alles an allgemeinbildenden Schulen unterrichtet werden sollte, als auf das hinzuweisen, was auf keinen Fall fehlen sollte" (H 92). Lieber Herr Ringel, ich betrachte den Gesichtspunkt der Lebensvorbereitung für die Auswahl von Inhalten im Rahmen der Allgemeinbildung als ein notwendiges, aber kein hinreichendes Kriterium. Daß einige Journalisten diesen Unterschied nicht verstanden haben, damit muß ich wohl leben.

Was für Konsequenzen ziehe ich nun für den Mathematikunterricht? Bereits zu Beginn meines fachspezifischen Teils ist zu lesen: "Das als Orientierungsrahmen zugrunde gelegte Allgemeinbildungskonzept bewahrt unter anderem davor, in letzlich doch wieder zu einseitigen Innovationen Allheilmittel zu sehen, die dem verbreiteten Unbehagen am schulischen Mathematikunterricht den Boden entziehen könnten. Um ein paar Beispiele zu nennen: Es wäre unter dem Anspruch der Allgemeinbildung eine einseitige Innovation, etwa nur noch alltagspraktisch relevante Mathematik zu lehren - aber es wäre umgekehrt nicht zu rechtfertigen, diese zu vernachlässigen (Stichwort: Lebensvorbereitung); es wäre einseitig, den gesamten Mathematikunterricht auf Anwendungen (oder gar computerbezogene Anwendungen) hin auszurichten - aber es wäre töricht, Anwendungen auszublenden oder auch nur die gegenwärtige Scheu vor Anwendungen fortzuschreiben (Stichwort: Weltorientierung); es wäre einseitig, nur noch auf all-

gemeine Weise das Denken schulen zu wollen, beispielsweise durch das explizite Lehren von Heuristiken zum Problemlösen, und dabei die ausgeprägte 'materiale' Komponente aller Mathematik zu übersehen – aber es wäre verhängnisvoll, wenn diese formale Geistesschulung überhaupt keinen Wert mehr darstellte (Stichwort: Kritischer Vernunftgebrauch)." (H 186/187)

Im Verlauf des Textes bringe ich dann viele Beispiele für Themen und Projekte, deren Durchführung selbstverständlich auf Mathematik angewiesen ist, die über die Inhalte meines "ominösen Katalogs" (R 5) deutlich hinausgeht (H 261, H 270, H 337): Temporisiko (quadratische Funktionen), Schwingungsvorgänge (trigonometrische Funktionen), Rohstoffverbrauch und Bevölkerungswachstum (Exponential- und Logarithmusfunktionen), Risikoabschätzungen (Wahrscheinlichkeitstheorie). Ich plädiere allerdings dafür, derartige Stoffe nicht lediglich als Elemente einer innerfachlichen Systematik "durchzunehmen", sondern sie durch Verknüpfung mit den genannten und anderen inhaltlichen Problemen in für Schüler einsichtige Sinnzusammenhänge einzubetten: "Wenn dann inhaltliche Probleme dieses Zuschnitts nicht lediglich Aufhänger für das Einüben mathematischer Techniken bleiben, sondern umgekehrt deutlich wird, daß die mathematischen Techniken dazu dienen können, diese Probleme genauer zu durchleuchten, Varianten durchzurechnen, Größenordnungen zu veranschaulichen, Alternativen zu den herrschenden Trends im Modell durchzuspielen, dann leistet der Mathematikunterricht in der Tat ein Stück Weltorientierung im erläuterten Sinne" (H 270/271). Wie aber ist dies nun mit meinem "Szenario" in Einklang zu bringen, mit dem ich, unabhängig von der Schulform, eine äußere Differenzierung der Schülerschaft im Fach Mathematik statt erst in Klasse 11 schon in Klasse 9 in Erwägung ziehe (H 211-214)?

Ich habe dieses Szenario bewußt nicht in das Schlußkapitel aufgenommen, sondern in das Unterkapitel "Mathematikunterricht und Lebensvorbereitung". Ich versuche mit ihm auf das grundsätzliche Problem zu reagieren (für das ich selbst weder eine überzeugende Lösung weiß noch zu wissen vorgebe), daß "eine angemessene mathematische Lebensvorbereitung für die Mehrheit der späteren Nicht-Mathematiker nicht kompatibel ist mit dem, was für die späteren Mathematiker (im weiteren Sinne) ideal wäre." (H 215) Daß ich dieses Szenario nicht als direkt umzusetzenden Vorschlag betrachte, hätten Sie (und auch die dpa-Journalistin Bärbel Schubert) meinem Text entnehmen können: "Das vorgestellte Szenario ist als Diskussionsanstoß zu lesen. Es ist sicher nicht ausgereift und läßt viele Fragen offen: Was berechtigt zu der Hoffnung, daß Schüler und Lehrer, möglicherweise auch Eltern, zu Beginn der Klasse 9 eine vernünftige Wahl treffen? Sind die Schüler nicht noch zu jung für derart weitreichende, die spätere Berufswahl tangierende Entscheidungen? Und welche Möglichkeiten gibt es, nachträglich die gewählte Entscheidung zu korrigieren? – Andererseits ist zu bedenken, daß die späteren Berufswahlmöglichkeiten durch die frühe Entscheidung für eine der Schulformen des viergliedrigen Schulsystems ... in weit höherem Maße beeinflußt werden." (H 213/214) Hinzufügen möchte ich noch, daß die von mir angedachten Streichungen von "Standardstoffen", von quadratischen Gleichungen bis zur Analysis, stets unter dem Vorbehalt zu lesen sind: sofern sie zu nichts anderem dienen als zur Aufrechterhaltung einer innerfachlichen Systematik. Ich will gern zugestehen, daß es mein Fehler war, diesen Vorbehalt nicht noch pointierter herausgestellt zu haben. Aber ich habe an dieser Stelle, ehrlich gesagt, nicht damit gerechnet, daß man mir unterstellen könnte, ich wolle

die Mehrheit der Schüler bis zur 10. Klasse bzw. bis zum Abitur im wesentlichen mit Prozentrechnung, Dreisatz und Stoffen vergleichbaren intellektuellen Anspruchsniveaus langweilen.

II. Eine weitere Botschaft, die Sie meiner Arbeit entnehmen, formulieren Sie mit den Worten: "Das Menschenbild, das der Arbeit zugrundeliegt: es ist das eines Käufers, der mehrere Waren gleichzeitig kauft und demnach auch addieren muß, der im Sparbuch Zinsen kontrolliert, den Benzinverbrauch seines Autos berechnet, Es ist das Bild ... des Fernsehzuschauers, der nur Knöpfe bedient" (R 4). Hier frage ich mich allen Ernstes, ob wir den gleichen – nämlich meinen – Text im Auge haben. Und sollten Sie wirklich nicht bemerkt haben, daß ich die Menschen, die sich "auf den Anlageberater ihrer Bank oder den Verkäufer [verlassen], die ihnen 'mathematikfrei' erklären, welche Geldanlage oder welches Produkt für sie am günstigsten sei" (R 5, H 194), als Beispiele für bedauernde und unzureichend gebildete Mitbürger anführe?

Eine der zentralen Botschaften meiner Arbeit, bei der ich mich in Übereinstimmung mit allen ernsthaften Bildungstheoretikern seit Wilhelm von Humboldt sehe, ist diese: Im Rahmen allgemeiner Bildung kommt es darauf an, einen Urteilshorizont zu gewinnen, der über den kleinen privaten Horizont der Alltagsgeschäfte hinausreicht. Ich nenne als zentrale Aufgabe der Schule die "Anleitung zum kritischen Vernunftgebrauch", und ich beschäftige mich in einem 65 Seiten langen Abschnitt mit dem Thema "Denken, Verstehen und kritischer Vernunftgebrauch im Mathematikunterricht" (im Vergleich dazu: "Mathematikunterricht und Lebensvorbereitung": 26 Seiten). Schade, daß Sie jenen Abschnitt, in dem ich eine Lanze breche für einen verstehensorientierten Mathematikunterricht, nicht zur Kenntnis nehmen. Lediglich aus dem Fazit zitieren Sie den ersten Satz, der für sich genommen gar nicht erkennen läßt, worauf ich hinaus will: "Die Beschäftigung mit Mathematik führt nicht per se zu einer Verbesserung der allgemeinen Denkfähigkeit" (H 341, R 4). Hier hätten Sie weiterlesen und dann auch den letzten Absatz dieses Zwischenfazit zitieren sollen: "Ob Mathematikunterricht mit Recht eine Schule des Denkens, vielleicht sogar des kritischen Denkens genannt werden kann, hängt also von einer Reihe von Randbedingungen ab, die im herkömmlichen Unterricht aller Schultypen und Altersstufen nur allzu oft verletzt werden. Ein Mathematikunterricht, in dem das Einschleifen der gängigen Standard-Lösungswege der etablierten Schulmathematik den Vorrang hat vor Verstehen, vor bewußtem Bemühen um Transfer, vor ausdrücklichen Herausforderungen der Kritikfähigkeit auf seiten der Lernenden, trägt eher zur Einschläferung der kritischen Vernunft bei als zu ihrer Mobilisierung." (H 342).

Gänzlich unterschlagen Sie mein Plädoyer für einen anderen Umgang mit der Mathematik im Unterricht, für eine andere Unterrichtskultur (H 359-375), in dem ich viele Vorschläge unterbreite, die sich direkt in die Lehreraus- und -fortbildung einbringen ließen. Die stoffliche Dimension der Schulmathematik wird – das ist eine lange Tradition – immer wieder überschätzt. Mathematisches Denken und Modellieren läßt sich anhand sehr unterschiedlicher Stoffe lernen; aber: "In welchem Ausmaß Mathematikunterricht allgemeinbildend ist, entscheidet sich erst auf der Handlungsebene" (H 374). Lernen – auch das Lernen von Mathematik – findet immer in einem sozialen Kontext statt. Es

kommt auf einen lebendigen, anschaulichen, auf Verständnis zielenden und die Eigenaktivität der Schüler herausfordernden Unterricht an – was gute Mathematiklehrer im übrigen schon immer praktiziert haben. Die von mir angemahnte stoffliche Entfrachtung der Lehrpläne soll nicht dazu dienen, den Schülern Anstrengungen zu ersparen, sondern sich ein Mehr an wirklich verstandener Mathematik anzueignen, die für sie bedeutsam ist und etwas mit ihrem Leben in einer hochkomplexen Welt zu tun hat.

Ob ich damit eine "antiemanzipatorische Haltung" (R 5) einnehme, weiß ich nicht; vielleicht verwenden Sie diesen Begriff in einer anderen Bedeutung als der, die mir geläufig ist. Was jedenfalls die von Ihnen unterstellte Mädchenfeindlichkeit meines Konzepts angeht: Meines Wissens werden Klagen über fehlende Sinnbezüge des herkömmlichen Mathematikunterrichts von Mädchen häufiger geäußert als von Jungen. Dazu gibt es empirische Untersuchungen.

III. Den letzten Punkt möchte ich ganz kurz abhandeln, es geht lediglich um eine kleine Ergänzung. Sie weisen darauf hin, daß ich kein promovierter Mathematiker bin und erst recht kein "Mathematik-Professor" (nebenbei: von letzterem war meines Wissens nur in der "Bild-Zeitung" und in einer darauf bezogenen Glosse der SZ die Rede). Vielleicht sollte man dann aber hinzufügen, daß ich als ausgebildeter Gymnasiallehrer für die Fächer Mathematik und Physik über mehrere Jahre an verschiedenen Schulformen (Gymnasium, Gesamtschule, Fachoberschule) unterrichtet habe. Ich kenne den schulischen Mathematikunterricht nicht nur als Wissenschaftler "von außen" (und natürlich "von innen" als Schüler), sondern auch "von innen" als Lehrender.

In meiner Arbeit äußere ich mich in der Tat primär als Pädagoge, als Bildungstheoretiker und Mathematikdidaktiker; Probleme des Mathematikunterrichts sind eben nicht vorrangig mathematische Probleme, für welche die Hochschuldisziplin Mathematik die einzige oder auch nur hauptsächlich zuständige Disziplin wäre. Vorbehaltlos recht gebe ich Ihnen da, wo Sie betonen, "gerade die Nicht-Mathematiker haben zu beurteilen, welche mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten nach dem Schulabschluß zu erwarten sein sollen" (R 1). Schulischer Mathematikunterricht ist zu wichtig, als daß man ihn Experten, welcher Fachrichtung auch immer, allein überlassen dürfte; da Mathematikunterricht alle angeht, kann nur in einem gesellschaftlichen Diskurs über seine Ziele und Inhalte im Rahmen allgemeiner Bildung entschieden werden. Meine Arbeit stellt einen Beitrag zu diesem Diskurs dar, und unser – auf lange Sicht hoffentlich produktiver – Streit ebenfalls.

Lieber Herr Ringel, ich lade Sie und alle anderen Interessierten und Betroffenen ein, die Auseinandersetzung fortzuführen. Sie kann unserem gemeinsamen Anliegen – dem Mathematikunterricht an den Schulen – nur dienen.

Es grüßt Sie

Ihr

Hans-Werner Heymann