

Zum Mathematikunterricht in Realschulbildungsgängen der neuen Bundesländern

Erstmalig im Schuljahr 1991/92 wurde in allen fünf neuen Bundesländern in zahlreichen Klassen Mathematikunterricht mit Realschulprofil durchgeführt. Grundlage dafür waren die neuen Schulgesetze dieser Länder sowie neue, oft sehr kurzfristig erarbeitete Rahmenrichtlinien.

In diesem Beitrag soll der Versuch unternommen werden, einen Überblick über die gegenwärtige curriculare Situation im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I in den einzelnen Länder zu geben und dabei auf einige theoretische und schulpraktische Probleme einzugehen.

Es ist sicher verfrüht, allgemeine Einschätzungen und generelle Tendenzen anzugeben. Die im Schuljahr 1991/92 gültigen Pläne und Richtlinien werden sicher nicht von langer Dauer sein. Die weitere Profilierung der Schulsysteme, insbesondere der Grad und die Art und Weise der Gliederung sind noch nicht vollends absehbar. Der Mathematikunterricht ist neben dem Deutsch- und Fremdsprachenunterricht jedoch wohl am besten geeignet, die sich abzeichnenden Formen der Differenzierung zu beleuchten. Im Mathematikunterricht tritt die Notwendigkeit einer Differenzierung noch am ehesten und deutlichsten zu Tage. Auch die Geschichte der Realschule zeigt, daß der Mathematikunterricht eine entscheidende Rolle im jahrhundertelangen Prozeß ihrer Entwicklung gespielt hat.¹

Eine Analyse und Bewertung der Fortschritte und Probleme, der erfreulichen und der weniger erfreulichen Erscheinungen im Mathematikunterricht in den neuen Bundesländern läßt sich ohne eine gründliche Aufarbeitung der Entwicklung von 1945 bis 1989 nicht vornehmen. Pauschale Abwertungen sind dabei ebensowenig hilfreich wie rückwirkende Verklärungen. Leider findet man bis heute, abgesehen von einigen Ansätzen in der Fachzeitschrift "Mathematik in der Schule", kaum Untersuchungen und Einschätzungen zu diesem Teil der Geschichte des deutschen Mathematikunterrichts. Solche Arbeiten können eigentlich nur ein Gemeinschaftswerk von Didaktikern und Lehrern aus den alten und neuen Bundesländern sein.

1. Zur Differenzierung im Mathematikunterricht der DDR

Die Notwendigkeit einer Differenzierung mathematischer Bildung wurde in Publikationen zwar verbal anerkannt; die praktische Umsetzung dieser Forderung beschränkte sich aber auf bescheidene Ansätze. Dies zeigt bereits ein Blick in die Lehrpläne, die ja einen vergleichsweise hohen Verbindlichkeitsgrad besaßen. Während man im Lehrplan der Klassen 4 und 5 noch die Forderung findet, planmäßig Formen differenzierten Arbeitens mit einzelnen Schülern oder Schülergruppen im Unterricht zu nutzen, sind im Lehrplan für die Klassen 6 bis 8 keinerlei Bemerkungen zur Differenzierung des Unterrichts enthalten. Im Lehrplan für die Klassen 9 und 10 sind an einigen wenigen Stellen Hinweise auf ergänzende Inhalte bzw. auf einen individuellen Übungsbedarf zu finden. Zieht man in Betracht, daß es sich bei den Lehrplänen nicht um einen Minimal- sondern eher um einen Maximalkatalog von Anforderungen handelte und daß diese Pläne nach der Reduzierung der Abiturstufe auf die Klassenstufen 11 und 12 in Kraft gesetzt wurden (1984 bis 1988), so erscheint es für einen Außenstehenden kaum vorstellbar, wie die Lehrer das große Spektrum der Fähigkeiten und Interessen besonders in den oberen Klassen meistern konnten.

Zur Durchsetzung der schulpolitischen These, daß jeder Schüler an das angestrebte Niveau herangeführt werden kann, wurden die Lehrer vor allem auf die Arbeit mit den leistungsschwachen Schülern orientiert. Die Lehrer hatten sich dafür zu verantworten, wenn jemand sitzen blieb. Das führte dazu, daß entweder sehr intensiv mit den betreffenden Schülern gearbeitet wurde (unentgeltlicher Nachhilfeunter-

richt, spezielle Aufgabenzettel, verstärkter erzieherischer Einfluß, Zusammenarbeit mit den Eltern u.a.m.) oder man einfach die Forderungen herunterschraubte und nicht gerechtfertigte Zensuren verteilte. Die Resultate dieses Langzeitexperimentes eines einheitlichen Mathematikunterrichts müssen differenziert bewertet werden. Zunächst sollte man die Arbeit der Lehrer würdigen, die unter diesen Bedingungen mit großem Einsatz (bei vergleichsweise geringer Entlohnung) engagierten und guten Mathematikunterricht gegeben haben. Erste vergleichende Untersuchungen lassen die Vermutung zu, daß die Ergebnisse, die in Bezug auf die mathematische Leistungsfähigkeit der Schüler im Schnitt erreicht wurden, durchaus beachtlich sind. So stellten Franke und Wynands in empirischen Untersuchungen zum Arbeiten mit Variablen, die Ende 1990 in 56 Klassen der Jahrgangsstufe 9 in alten und neuen Bundesländern durchgeführt wurden, folgende Ergebnisse fest:

- Schüler von EOS-Klassen (Schüler, die seit Beginn der 9. Klasse im Abiturzweig waren) erreichten im Schnitt gleiche Leistungen wie die Schüler der Gymnasialklassen.
- Schüler der POS-Klassen (alle übrigen Schüler in den neuen Bundesländern) erreichten im Schnitt gleiche Leistungen wie die Realschüler und weit bessere Ergebnisse wie die Schüler aus den Hauptschul- und Gesamtschulklassen².

Zu diesen Einschätzungen kamen nach meinen Erfahrungen auch viele Lehrer, die nach der Wende im Mathematikunterricht der alten Bundesländer hospitierten.

Auf der anderen Seite führte die starke Reglementierung, das Fehlen kontroverser Diskussionen und Angebote zur inhaltlichen und methodischen Gestaltung des Unterrichts zu einer Verkümmerng der Kreativität und Selbständigkeit vieler Lehrer. Heute fällt es einigen schwer, überhaupt einen Standpunkt zur Bewertung des Stoffes zu haben.

Die kaum vorhandenen Wahlmöglichkeiten für das Lernen der Schüler hemmten die Entwicklung ihrer Eigenverantwortung und Selbständigkeit.

Besonders in den oberen Klassen wirkte sich der einheitliche Unterricht negativ auf die Entwicklung der Schüler an den Enden der Leistungsskala aus. Die leistungsschwachen Schüler wurden oft stark über- und die leistungsstarken dagegen oft stark unterfordert.

So vorteilhaft auf der einen Seite auch die relativ einheitliche mathematische Bildung aller Schüler nach Abschluß der 10. Klasse erscheint, den unterschiedlichen gesellschaftlichen Anforderungen an Inhalt und Niveau mathematischen Wissens und Könnens sowie den unterschiedlichen Interessen und Begabungen der Schüler konnte damit nicht entsprochen werden.

Die vorhandenen Formen der äußeren Differenzierung des Mathematikunterrichts waren kaum in der Lage dieses Defizit zu kompensieren. Am wirksamsten erwiesen sich noch die Spezialschulen mathematisch-naturwissenschaftlicher und technischer Richtung. Mit den 13 Schulen dieser Art, die es 1989 auf dem Territorium der DDR gab, wurden mit Hilfe internatsmäßiger Unterbringungsmöglichkeiten alle Schüler nach der 8. Klasse erfaßt, die besondere Leistungen auf diesen Gebieten nachweisen konnten und den Wunsch zur Aufnahme in eine solche Schule hatten. Aus den Spezialschulen sind hervorragende wissenschaftliche Nachwuchskader hervorgegangen, die leider nur allzu oft durch die mangelnde Flexibilität der nachfolgenden Bildungseinrichtungen unzureichend weiter gefördert wurden. Weiterhin gab es ein gut entwickeltes Netz mathematischer Arbeitsgemeinschaften. An vielen Schulen, in den meisten Kreisen und allen Bezirken trafen sich regelmäßig mathematisch interessierte und befähigte Schüler, um unter der Anleitung von Lehrern Aufgaben zu lösen. Höhepunkt der Zirkeltätigkeit waren die jährlich stattfindenden mathematischen Wettbewerbe auf Schul-, Kreis-, Bezirks- und Republikenebene.

An den Schulen gab es seit 1969 in den Klassen 9 und 10 die Möglichkeit für zwei zusätzliche Unterrichtsstunden auf freiwilliger Basis. Diese Formen des Unterrichts wurden zunächst als Arbeitsgemeinschaften nach Rahmenprogramm (AG/R) und ab 1983 als fakultativer Unterricht bezeichnet. Ende der 80er Jahre nahmen ca. 75% der Schüler dieser Klassenstufen an den Kursen teil, wobei es sich in der Regel de facto um Wahlpflichtveranstaltungen handelte. Es gab zeitweise über 30 verschiedene Kursprogramme. Das Spektrum reichte von praktisch-produktiven Kursen, wie "Kochen und Backen"

oder "Kfz-Technik" bis zu Kursen zur Ergänzung der Unterrichtsfächer wie "Elektronik" oder "Praktische Mathematik".

Seit Mitte der 80er Jahre gab es Bestrebungen, den Wahlunterricht in den Klassen 9 und 10 auf 4 Stunden auszudehnen und in den Klassen 7 und 8 je 2 Stunden Wahlunterricht einzuführen. An der Hochschule in Güstrow führten wir dazu theoretische und empirische Untersuchungen durch, in deren Ergebnis neue Kursprogramme entstanden³.

2. Ergebnisse und Probleme der Reform des Mathematikunterrichts in den neuen Bundesländern

Grundlage der folgenden Betrachtungen sind die Hinweise und Richtlinien, die in den fünf neuen Bundesländern für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I im Schuljahr 1991/92 erlassen wurden, die Erfahrungen des Autors in der Lehrplankommission des Landes Mecklenburg-Vorpommern sowie erste Eindrücke über die Situation in einigen Realschulklassen dieses Landes aus eigenem Erleben und aus Gesprächen mit Lehrer und Studienleitern.

Bereits die äußere Form der Materialien weist auf einen noch sehr unterschiedlichen Grad ihrer Entwicklung und Profilierung hin. Für das Bundesland Sachsen wurde lediglich eine knappe Richtlinie herausgegeben, die die Feststellung enthält, daß die DDR-Lehrpläne bis auf "alle Textstellen, die sich auf die DDR, ihre Ideologie, Politik und Wirtschaft beziehen", gültig bleiben.⁴

Die Broschüre enthält weiterhin einen Lehrplan für Versuchs-Leistungsklassen 7, der eine Zwischenstufe zu einem Gymnasiallehrplan sein soll.

Im Land Brandenburg sind die Orientierungen für die Klassen 5 bis 10 in einem vorläufigen Rahmenplan für die Grundschule (Klassen 1 - 6) und einem Rahmenplan für die Sekundarstufe I enthalten. In beiden Plänen gibt es für alle Klassen einen einheitlichen Stoffkanon, der in Grund- und Zusatzanforderungen gegliedert ist. "Die Zusatzanforderungen sind Lerninhalte, die zwar für wesentlich gehalten werden, aber nicht mit allen Schülerinnen und Schülern umgesetzt werden können."⁵ Als Grundintension für die zusätzlichen Anforderungen wird verkündet, daß es weniger darauf ankommt verschiedene oder neue Inhalte in den Mathematikunterricht aufzunehmen, sondern es vielmehr darum geht, am gleichen Gegenstand ein differenziertes Niveau im Wissen und Können zu erreichen. Bei den Zusatzanforderungen handelt es sich jedoch überwiegend um zusätzliche mathematische Stoffelemente.

In den übrigen drei Bundesländern Thüringen, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern wurden z. T. bereits ab Klasse 5 jedoch spätestens ab Klasse 7 jeweils drei unterschiedliche Rahmenrichtlinien erarbeitet, die auf die Schultypen Hauptschule, Realschule bzw. Gymnasium ausgerichtet sind. Während für Thüringen noch alle drei Pläne in unterschiedlicher Kombination mit Hilfe tabellarischer Übersichten in einer Broschüre zusammengefaßt wurden⁶, gibt es in Sachsen-Anhalt⁷ und Mecklenburg-Vorpommern⁸ jeweils drei getrennt publizierte Rahmenrichtlinien. Für Thüringen und Sachsen-Anhalt ist diese Dreigliederung insofern bemerkenswert, als nach den jeweiligen Schulgesetzen nur eine Zweigliedrigkeit vorgesehen ist, wobei allerdings auch laut Gesetz in beiden nichtgymnasialen Schultypen Haupt- und Realschulbildungsgänge einzurichten sind. Der Hauptschulkurs ist in Thüringen von Klasse 7 bis 9 und in Sachsen-Anhalt von Klasse 7 bis 10 konzipiert.

In Thüringen beginnt die Oberstufe des Gymnasiums bereits in Klasse 10.

Vergleicht man die Ziele und Inhalte der Richtlinien untereinander, so lassen sich im Hinblick auf die Realschullehrpläne u. a. folgende Feststellungen treffen.

- Die allgemeinen Ziele in den Gesamtvorworten und den Vorworten der Stoffgebiete für den Realschulunterricht stimmen sogar in den Formulierungen mit den Zielen für das Gymnasium bis auf wenige Ausnahmen überein.

So wird im Thüringer Plan lediglich das Vertrautmachen mit Denk- und Arbeitsweisen der Mathematik als spezielle Aufgabe des Gymnasiums bezeichnet, die im Realschulkurs nur in angemessener Weise zu realisieren ist.

In den Richtlinien für Sachsen-Anhalt unterscheidet sich z.B. der Geometrikurs für den Bildungsgang Realschule nur durch die Orientierung auf einen weitgehenden Verzicht auf die Abbildungsgeometrie vom Gymnasialkurs.

- Größere Unterschiede in den Zielformulierungen gibt es im Vergleich mit den Hauptschulrichtlinien. Dort werden Reduzierungen im Anspruchsniveau und teilweise in den Inhalten vorgenommen. Kaum Abstriche wurden jedoch in Bezug auf die Entwicklung allgemeingeistiger Fähigkeiten vorgenommen. So wird in den Geometrikursen stets die Entwicklung der Fähigkeiten im Argumentieren, Begründen und Beweisen gefordert.

- Bemerkungen zu den unterschiedlichen Anforderungen in der weiteren Entwicklung der Schulabsolventen findet man nur in den Thüringer Lehrplanhinweisen. Im Hinblick auf Alltag und Beruf sollte danach der Schwerpunkt in der Regelschule insgesamt und besonders im Hauptschulkurs auf der Anwendung der Mathematik liegen.

- In den Klassen 5 und 6 gibt es entweder keine (Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern) oder nur geringe Unterschiede zwischen den stofflichen Inhalten des Gymnasiums und der nichtgymnasialen Bildungswege.

- Die Struktur und der Zeitrahmen der Stoffgebiete im Realschulbildungsgang und im Gymnasium in den Klassen 7 bis 10 unterscheiden sich in Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern ebenfalls nur wenig. Für das Gymnasium sind jeweils zusätzliche Inhalte angegeben, die auch in den Realschulplänen mit besonderer Kennzeichnung aufgeführt sind.

- In Thüringen lassen sich die Realschul- und Gymnasialpläne nicht parallel darstellen, da die Sekundarstufe I im Gymnasium nur bis zur 9. Klasse geht. Die inhaltlichen Unterschiede der zuordbaren Stoffgebiete sind ebenfalls gering.

- Deutliche Unterschiede in Anzahl, Struktur und Inhalt der Stoffgebiete gibts es in allen drei Länder zu den Hauptschullehrplänen. Hier fehlen z.T. ganze Themenbereiche und Aufgabenstellungen.

Anfang der 80er Jahre wurde in der DDR mit der Entwicklung einer neuen Generation von Mathematiklehrplänen, Lehrbüchern und Unterrichtshilfen begonnen, die schrittweise bis 1988 eingeführt wurden⁹. Für jede Klassenstufe bildete man eine Gruppe von Didaktikern und Lehrern, die gemeinsam an der Entwicklung dieser Materialien arbeiteten. Vor allem die Lehrbücher und Unterrichtshilfen wurden in einem größeren Kreis diskutiert und teilweise erprobt. Die Leitung der gesamten Arbeit lag in den Händen von Mitarbeitern der Akademie der Pädagogischen Wissenschaften, die ihrerseits Richtlinien und endgültige Genehmigungen vom Ministerium für Volksbildung erhielten. Trotz der ministeriellen Indoktrinationen, die sich gerade im schon dargestellten Verhältnis von Einheitlichkeit und Differenzierung äußerten, wurden bei den Entwicklungsarbeiten internationale Tendenzen, neuere wissenschaftliche Ergebnisse und schulpraktische Erfahrungen berücksichtigt, so daß man durchaus von einer qualitativen Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts auf einer Reihe von Gebieten sprechen kann. Durch die Enge des Bewegungsspielraumes konnten allerdings größere inhaltliche Veränderungen, die im Bereich der geometrischen und stochastischen Bildung erforderlich gewesen wären, nicht erfolgen.

Im folgenden soll untersucht werden, wie an diese Entwicklungstendenzen in den neuen Richtlinien für Realschulbildungsgänge angeknüpft wurde, wobei ich mich auf ausgewählte Probleme, die mir für einen Realschulunterricht bedeutsam erscheinen, beschränken möchte.

Besondere Aufmerksamkeit wurde in den neuen Mathematiklehrplänen der DDR der Entwicklung des Könnens der Schüler im Anwenden gewidmet. In den Plan jeder Klassenstufe wurden am Ende größerer Stoffgebiete neue Lehrplanabschnitte, sogenannte "komplexe Übungen" aufgenommen, in denen ausschließlich vielfältige Aufgaben aus unterschiedlichen Themen- und Sachbereichen gelöst werden sollten. Für die komplexen Übungen wurden ca. 20% der Unterrichtsstunden eingeplant.

In allen Rahmenrichtlinien der neuen Bundesländer wird der gerade für die Realschule bedeutsamen Entwicklung des Anwendenkönnens großes Gewicht beigemessen. In Brandenburg, Sachsen-Anhalt und

Thüringen gibt es in allen Klassenstufen ein gesondertes Stoffgebiet, das analog zu den komplexen Übungen vorrangig diesem Ziel verpflichtet ist.

Zu den umstrittensten Problemen bei der Einführung der neuen Lehrpläne gehörten die neu aufgenommenen Ziele und Inhalte zum Arbeiten mit Näherungswerten. Die einfache Frage nach der Anzahl der Ziffern, die bei einer Rechnung mit Näherungswerten im Resultat sinnvollerweise anzugeben ist, führt zu einem ganzen Kreis schwieriger fachlicher und didaktischer Probleme. Es ist aus Sicht der beruflichen Praxis, in der man es fast ständig mit Näherungswerten zu tun hat, erfreulich, daß in allen Rahmenrichtlinien bis auf Thüringen dieser Problemkreis in angemessener Weise berücksichtigt wurde.

Eine weitere Tendenz bei der Entwicklung der Lehrpläne in der DDR war die Zurückdrängung formaler Inhalte zugunsten eines inhaltlichen Verständnisses.

Ein Beispiel dafür ist das inhaltliche Lösen von Gleichungen, das einen wesentlich höheren Stellenwert bekam. Insbesondere in der Rahmenrichtlinie für Sachsen-Anhalt, wo sich dies bis in die Klasse 10 hineinzieht, aber auch in allen anderen wird ab Klasse 5 ebenfalls auf ein inhaltliches Lösen von Gleichungen und Ungleichungen orientiert.

Die schon erwähnten Probleme im Geometrielehrganges bestanden in dem konsequent abbildungsgeometrischen Aufbau, der sich für die Mehrzahl der Schüler als nicht faßbar erwies, sowie in der Vernachlässigung der räumlichen Geometrie in den Klassen 4 bis 6.

In allen Rahmenrichtlinien der neuen Bundesländer für den Realschulbildungsgang wurde eine andere Einordnung der Kongruenzabbildungen in den Geometrielehrgang vorgenommen, indem sie in Zusammenhang mit den in der Realität zu findenden Symmetrien gebracht werden. Der Kongruenz- und auch der Ähnlichkeitsbegriff werden in verständlicher Weise über Eigenschaften von Figuren und nicht von Abbildungen gewonnen.

Bis auf den Rahmenplan von Brandenburg ist die einseitige Reduzierung der Darstellenden Geometrie auf die Behandlung von Projektionsarten in einem geschlossenen Stoffgebiet aufgehoben worden. Von Klasse 5 an werden in der Regel ebene und räumliche Geometrie gekoppelt behandelt. Durch Arbeit mit Körpernetzen, Skizzieren von Schrägbildern, Herstellen von Körpern und anderen Aufgaben wird langfristig und lebensnah das räumliche Vorstellungsvermögen sowie das Können im Darstellen räumlicher Gebilde entwickelt.

Das größte und kaum erklärbare Defizit im Mathematikunterricht der DDR war die fast vollständige Abwesenheit von Elementen der Stochastik. Um so erfreulicher ist, daß bis auf den Brandenburger Plan, in dem die Stochastik nur als eine mögliche Erweiterung genannt wird, alle anderen Richtlinien ab Klasse 5 (Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt) bzw. ab Klasse 7 (Thüringen) auf eine systematische Entwicklung des stochastischen Denkens orientieren. Dabei legt man den Schwerpunkt aus meiner Sicht in richtiger Weise nicht auf das Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten, sondern auf das Umgehen mit statistischen Daten und ein inhaltliches Verständnis des Zufalls- und Wahrscheinlichkeitsbegriffes.

Betrachtet man insgesamt das in den Rahmenrichtlinien für den Realschulbildungsweg angestrebte Niveau, so kann man feststellen, daß es von der Summe der Inhalte her nur wenig unter dem liegt, was in den DDR-Lehrpläne enthalten war. In die Gymnasiallehrpläne wurden z.T. sogar noch weitergehende Ziele aufgenommen.

Die dargelegten Analyseergebnisse skizzieren den zu Beginn des Jahres 1991 errichteten Stand der Lehrplanarbeit in den neuen Bundesländern. Bei einer Bewertung ist u.a. die Situation in den Lehrplankommissionen zu berücksichtigen.

Bei der Erarbeitung der Rahmenrichtlinien für Mecklenburg-Vorpommern spielte der Gedanke der Durchlässigkeit des Schulsystems eine wichtige Rolle. Dies führte zu dem strukturell gleichen Aufbau

der Pläne für das Gymnasium, die Realschule und mit Einschränkungen sogar für die Hauptschule. Unterschiede zwischen den Schultypen wurden von der Mehrzahl der Kommissionsmitglieder nur in der unterschiedlichen mathematischen Leistungsfähigkeit der Schüler gesehen. Die relativ geringen Unterschiede zu den DDR-Lehrplänen erklären sich aus dem Erleben der Lehrer, daß die Mehrzahl der Schüler den Stoff im wesentlichen erfaßt hat, die guten Schüler noch mehr verkraften können und nur die leistungsschwachen teilweise überhaupt nicht mit dem Stoff zurechtkamen.

Da die Zeit zur Erarbeitung der Rahmenrichtlinien sehr knapp bemessen war (innerhalb von 5 Monaten mußten völlig neue Rahmenrichtlinien für die Grund-, die Haupt- und die Realschule sowie für das Gymnasium fertig gestellt werden), erfolgte kaum eine Diskussion und Verständigung über die Spezifik der einzelnen Schularten.

Da die in der Kommission mitarbeitenden Lehrer in ihrer bisherigen Tätigkeit bis auf wenige Ausnahmen nicht mit Fragen der Lehrplanentwicklung konfrontiert wurden, und den Stand didaktischer Diskussionen sowie Pläne anderer Bundesländer kaum kannten, wurde die inhaltliche Arbeit oft hauptsächlich durch die Didaktiker geprägt. Daraus erwachsen keine besonderen Probleme, da durch die Organisation der Forschung und auch der Lehrerbildung in der DDR traditionell eine enge Bindung der Didaktiker zur Schulpraxis besteht.

Mit der Analyse der curricularen Materialien wird die tatsächliche Situation im Mathematikunterricht der Realschulklassen natürlich nur in erster Näherung erfaßt. Aus der Sicht der Schulpraxis erweist sich vieles, was in den Rahmenrichtlinien steht, als kaum durchführbar. Im Denken der Lehrer und Eltern bei der Empfehlung bzw. Auswahl der Schultypen spielte die allgemeine Leistungsfähigkeit und darunter vor allem auch die Leistungen in Mathematik eine dominierende Rolle. Da sich ein großer Teil der Eltern, vor allem in den Städten, für den gymnasialen Bildungsweg entschied, verblieben in den Realschulklassen meist nur Schüler mit höchstens befriedigenden Leistungen in Mathematik.

Noch problematischer gestaltet sich die Situation in den Hauptschulklassen. Dort konzentrieren sich vor allem in den Städten nicht nur die leistungsschwächsten, sondern oft auch die lernunwilligsten und disziplinschwierigsten Schüler.

Die Verteilung der Schüler der 7. Klassen auf die einzelnen Schultypen im Landkreis Güstrow im Schuljahr 1991/92 ist in Tabelle 1 zu erkennen.

Dieses sehr einseitige Herangehen an die Auswahl der Bildungswege führte im Erleben der Mathematiklehrer nicht nur zu den erhofften positiven Auswirkungen einer Homogenisierung der Klassen. Während in den Gymnasialklassen eine Niveauerhöhung nicht in dem erwarteten Maße eintrat, mußten die in den Realschul- und vor allem den Hauptschulklassen unterrichtenden Lehrer Umfang und Anforderungsniveau des zu vermittelnden Stoffes z.T. bedeutend verringern.

Als positive Erscheinung empfinden die Lehrer die Entwicklung der Schüler der Real- und Hauptschulklassen, die bisher in den Normalklassen im "Mittelfeld" lagen und nun zur Spitze gehören. Dies Schüler haben an Selbstbewußtsein und Leistungswillen gewonnen, was sich sehr günstig auf die Ausprägung ihrer Individualität auswirkt.

Ein weiterer Fakt, der sowohl in den Lehrplankommissionen als auch im Bewußtsein vieler Lehrer bisher wohl noch nicht in seiner ganzen Tragweite erfaßt wird, ist die bedeutende Stundenreduzierung für den Mathematikunterricht. Während in der DDR in den Klassen 5 bis 10 insgesamt 31 Wochenstunden Mathematik zur Verfügung standen, sind es je nach Schultyp jetzt 5 bis 10 Stunden weniger (vgl. Tabelle 2). Zieht man weiterhin in Betracht, daß es durch die höhere Auslastung der Lehrer in Zukunft zu einem größeren Stundenausfall kommen wird, ist aus meiner Sicht in allen Plänen noch eine wesentliche Verringerung des Stoffumfanges erforderlich.

Profil	Landkreis insgesamt	Städte	Landgemeinden
Hauptschule	24%	18%	34%
Realschule	44%	41%	49%
Gymnasium	32%	41%	17%

Anzahl der Schüler	984	627	357
--------------------	-----	-----	-----

Tabelle 1

Land	Wochenstundenzahl Klasse 5 bis 10 (Hauptschulzweig bis Klasse 9)				
	Hauptschule	Realschule	Gymnasium		Gesamtschule
			math.-naturwiss.	sprachl.	
Berlin	24	26	23		24
Brandenburg	-	24	24		24
Mecklenburg-Vorpommern	22	25	26	25	-
Sachsen-Anhalt	22	25	25		-
Thüringen	21	24	25	22	-

Tabelle 2

3. Gedanken zu einem realschulspezifischen Mathematikunterricht

Wie schon erwähnt, werden die untersuchten Rahmenrichtlinien mit Sicherheit in nächster Zukunft weiterentwickelt werden. Es scheint mir jedoch noch völlig offen zu sein, ob und wenn ja in welcher Art sich eine Spezifik der Realschulpläne herausbilden wird. Bisher sind kaum Ansätze zu erkennen, die auf das spezifische Bildungsziel der Realschule ausgerichtet sind, die Schüler auf ein bestimmtes Feld von Berufen vorzubereiten.¹⁰ Die Analyse der Rahmenrichtlinien zeigt, daß als Funktion der Differenzierung alleine die Berücksichtigung der unterschiedlichen mathematischen Leistungsfähigkeit der Schüler angesehen wird. Dies spiegelt sich auch in allen bisherigen Publikationen zum Differenzierungsproblem wider, die in der Fachzeitschrift "Mathematik in der Schule" nach der Wende erschienen sind. Damit wird aber nur ein Aspekt erfaßt, dessen Verabsolutierung letztlich darauf hinausläuft, den Mathematikunterricht an Realschulen als vereinfachten Gymnasialunterricht zu betrachten.

Dies ist offensichtlich auch in den alten Bundesländern ein ernsthaftes Problem bei der Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts an Realschulen. So stellt z.B. Schwartze 1989 fest, daß von einer realschulspezifischen Fachdidaktik noch kaum gesprochen werden kann¹¹.

Zur Entwicklung einer solchen Fachdidaktik ist es unumgänglich, die spezifischen Anforderungen in den Berufsfeldern zu untersuchen, auf die die Realschule primär vorbereiten soll. Dabei geht es sowohl um eine Gewichtung von Begriffen und Verfahren des mathematischen Schulstoffes, als auch um die Aufdeckung von Potenzialen mathematischen Unterrichts überhaupt, einen Beitrag zur Herausbildung allgemeiner Qualifikationen für diese Berufsfelder zu leisten¹¹.

Die Notwendigkeit solcher Untersuchungen war auch ein Ergebnis meiner Überlegungen zur Differenzierung mathematischer Bildung im Rahmen des Wahlunterrichts. Wir führten eine Reihe von Expertenbefragungen in der Facharbeiterausbildung durch und kamen insbesondere in Bezug auf die Anforderungen an eine stochastische Bildung zu interessanten Ergebnissen, die jedoch ebenso wie die theoretischen Positionen zur Differenzierung kaum Anerkennung fanden.

Die Ermittlung der unterschiedlichen gesellschaftlichen Anforderungen an die mathematische Bildung der Schulabsolventen ist nach meiner Auffassung nicht nur eine Aufgabe, die Rahmen des gegliederten Schulsystems zu lösen ist. Mit den gegenwärtigen, auch nur an der mathematischen Leistungsfähigkeit ausgerichteten Differenzierungsmodellen in Gesamtschulen wird das Problem des wechselseitigen und durchaus widersprüchlichen Verhältnisses von individuellen Unterschieden und unterschiedlichen Bildungserfordernissen nicht bewältigt.

Spezifische Ziele eines Mathematikunterrichts mit Realschulprofil sind auf verschiedenen Ebenen der Allgemeinheit angebar. Eine Bewichtung konkreter Inhalte ist erst nach Abschluß der genannten Untersuchungen in den nachfolgenden Bildungswegen möglich. In unseren Befragungen ermittelten wir z.B., daß im Bereich des Könnens im Lösen von Gleichungen und Ungleichungen in den meisten der analysierten Berufsrichtungen vor allem das Umstellen von Formeln von Bedeutung ist, während das in der Schule ausgiebig trainierte Lösen linearer und quadratischer Gleichungen kaum eine Rolle spielt.

In Bezug auf generelle fachübergreifende Ziele oder sogenannte Schlüsselqualifikationen sehe ich folgende spezifische Aufgaben des Mathematikunterrichts in Realschulbildungswegen (vgl. die Überlegungen von Bunk, Schwartze, Wollenweber u.a.¹²).

Sicherung der Solidität der Allgemeinbildung

In unseren Befragungen von Vertretern der Berufsausbildung hörten wir immer wieder Klagen über Mängel in der sicheren Beherrschung grundlegender mathematischer Techniken. Die Schüler hätten zwar vieles gehört, können aber wenig mit der erforderlichen Sicherheit.

Im Unterschied zur gymnasialen Bildung, wo in den oberen Klassen der Sekundarstufe I eine Reihe mathematischer Denk- und Arbeitsweisen angelegt werden müssen, sollte im Realschulzweig primär auf eine Abrundung der mathematischen Bildung in Klasse 10 hingearbeitet werden.

Befähigung zum Anwenden mathematischen Wissens und Könnens in spezifischen Sachbereichen

Ein besonderer Schwerpunkt realschulgemäßen Mathematikunterrichts sollte die Befähigung zum sicheren Bewältigen von Sachaufgaben sein. Dazu gehört nicht nur das Können in der Auswahl und Anwendung eines geeigneten mathematischen Instrumentariums, sondern auch die Fähigkeit, Fragen der Güte des Modells, der Effektivität der verwendeten Methoden, der sinnvollen Genauigkeit u.a. diskutieren zu können.

Vermittlung von berufsrelevanten Methodenkenntnissen

Es ist ein unstrittenes didaktisches Problem, ob man den Schüler explizit oder implizit heuristische Verfahren zum Lösen problemhafter Aufgaben vermitteln sollte. Auch die Frage, welche Heuristiken zu behandeln wären, wird sehr unterschiedlich beantwortet. Ich bin der Meinung, daß sich diese Probleme nur mit Blick auf die Anforderungen in verschiedenen Bildungswegen bewältigen lassen. Es gibt je nach Problemfeld verschiedene Systeme heuristischer Regeln. Z.Z. knüpft man hauptsächlich an die vom Mathematiker G. Polya in Verallgemeinerung von Erfahrungen beim Lösen mathematischer Probleme entwickelten heuristischen Strategien und Prinzipien an. Es wurden aber auch auf anderen Gebieten, z.B. in den Ingenieurwissenschaften, Methoden des Problemlösens bzw. Erfindens entwickelt, die durchaus im Mathematikunterricht vermittelt werden können und für technische und ökonomische Berufe viel geeigneter sind.

Vorbereitung auf das lebenslange Lernen und die spezifischen Formen der beruflichen Aus- und Weiterbildung

Ein Merkmal vieler Berufe ist heute der ständige Prozeß der Weiterbildung der Beschäftigten. Dazu die entsprechenden Einstellungen zu entwickeln sowie die Schüler auf spezifischen Methoden der Wissenseignung vorzubereiten (Computernutzung, Simulatoren, Arbeit mit Leittexten u.a.) sollte ein spezielles Anliegen des Mathematikunterrichts an Realschulen sein.

Literatur

- 1 Rothmeier, G.; Schwartze, H.: Zur Genese, Bedeutung und zukünftigen Entwicklung des Mathematikunterrichts an Realschulen. In: Die Realschule 9/89, S. 386-390

- 2 Franke, M.; Wynands, A.: Zum Verständnis von Variablen - Testergebnisse in 9. Klassen Deutschlands. In: *Mathematik in der Schule*, 10/91. S.674-691
- 3 Sill, H.-D.: Zum neuen fakultativen Kurs "Überall Mathematik" für die Klassen 7 und 8. In: *Mathematik in der Schule*, 2/3/1991. S. 182-189
- 4 Richtlinie Mathematik Klassen 5 - 12. Allgemeinbildende Schulen, Schuljahr 1991/92. Sächsisches Staatsministerium für Kultur
- 5 Vorläufiger Rahmenplan des Landes Brandenburg. Mathematik - Sekundarstufe I. Hrsg. Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg. 1991
- 6 Vorläufige Lehrplanhinweise für Regelschule und Gymnasium. Mathematik. Juli 1991. Thüringer Kultusministerium
- 7 Vorläufige Rahmenrichtlinien. Sekundarstufe: Bildungsgang Hauptschule: Mathematik. Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Sachsen-Anhalt. 1991
Vorläufige Rahmenrichtlinien. Sekundarstufe: Förderstufe und Bildungsgang Realschule: Mathematik. Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Sachsen-Anhalt. 1991
Vorläufige Rahmenrichtlinien. Gymnasium: Mathematik. Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Sachsen-Anhalt. 1991
- 8 Vorläufige Rahmenrichtlinien. Hauptschule. Mathematik. Klassenstufen 5 - 10. Der Kultusminister des Landes Mecklenburg-Vorpommern. 1991
Vorläufige Rahmenrichtlinien. Realschule. Mathematik. Klassenstufen 5 - 10. Der Kultusminister des Landes Mecklenburg-Vorpommern. 1991
Vorläufige Rahmenrichtlinien. Gymnasium. Mathematik. Klassenstufen 5 - 12. Der Kultusminister des Landes Mecklenburg-Vorpommern. 1991
- 9 Weber, K.: Der Mathematikunterricht in den Klassen 6, 9 und 10 und seine Einordnung in den Gesamtlehrgang der Klassen 1 bis 10. In: *Mathematik in der Schule*, 5/87. S. 289-340
- 10 Wollenweber, H.: Realschule, Wirklichkeit von heute - Notwendigkeit für morgen. In: *Die Realschule*, 5/91. S. 183-192
- 11 Rothmeier, G./ Schwartze, H.: Zur Genese, Bedeutung und zukünftigen Entwicklung des Mathematikunterrichts an Realschulen. a.a.O. S.389
- 12 Bunk, G. P.: "Welche Anforderungen stellt die Neuordnung der Berufsausbildung an den Nachwuchs" - Antworten aus berufspädagogischer Sicht. In: *Die Realschule*, 9/90. S. 353-355
Schwartze, H.: Realschulprofil und entsprechende Ziele des Mathematikunterrichts. In: *Bildung real*, 1/2/82. S. 70-76
Wollenweber, H.: Realschule, Wirklichkeit von heute - Notwendigkeit für morgen. a.a.O.