

Probleme der Realisierung des neuen Lehrplans im Fach Mathematik

Hans Dieter Sill

In: Bildung Real. - 37(1993) Sonderdruck 93. - S. 78-81

Der neue Lehrplan Mathematik für die Realschule in NRW lag dem Arbeitskreis nur in der Entwurfsfassung vom 9. Juli 1992 /1/ vor, die bereits auf dem 25. Mülheimer Kongreß diskutiert wurde /2/. Der Leiter des diesjährigen Arbeitskreises stellte mit Sicht auf die Realisierung des Lehrplans in der Schule vier Problemkreise zur Diskussion. Da der Entwurf sich von den Richtlinien für den Mathematikunterricht aus dem Jahre 1978 /3/ in wesentlichen Punkten unterscheidet, wurden zur Verdeutlichung dieses Spannungsfeldes die Probleme unter konträren Aspekten betrachtet.

1. Lernzielorientierung versus Handlungsorientierung

Der neue Lehrplan bricht konsequent mit dem streng lernzielorientierten Herangehen auf der Grundlage der Bloomschen Taxonomie und der damit verbundenen sehr detaillierten Darstellung der Lehrplananforderungen in den Richtlinien von 1978. Äußerlich wird dies schon durch eine erhebliche Reduzierung des stofflichen Teils deutlich. Die Darstellung der Lernplaninhalte beschränkt sich im Entwurf auf eine Angabe von auszuführenden Tätigkeiten und zu behandelnden Begriffen sowie methodischen Kommentaren. Es bleibt unverständlich, weshalb nur Begriffe und nicht auch Sätze und Verfahren als grundlegende Stoffelementkategorien extra herausgehoben werden. Über das zu erreichende Niveau der Tätigkeiten bzw. den Grad der Aneignung der Begriffe werden nur sehr wenige und allgemeine Aussagen in den Vorworten gemacht.

Die Hinwendung zum handlungsorientierten Unterricht zeigt sich in der häufigen Betonung des aktiven, entdeckenden und themenzentrierten Lernens. Es wird auf die Durchführung integrierender Übungen und Verzahnungen verschiedener Inhalte orientiert.

Den Schüler aus seiner einseitigen Rolle als Rezipient von Lernstoff und Produzent von Lernergebnissen herauszulösen und ihn als ein aktives, entdeckendes, selbständiges, fehlermachendes und soziales Subjekt zu sehen entspricht allgemeinen und begrüßenswerten Entwicklungstendenzen in allen Unterrichtsfächern. Es ergibt sich jedoch die Frage, ob damit notwendigerweise ein solch wesentlicher Verlust an Konkretheit der Lehrplanvorgaben und damit Abrechenbarkeit der Unterrichtsergebnisse verbunden sein muß. Der Lehrplan bietet einen großen Spielraum zur Festlegung der speziellen Ziele und Inhalte des Unterrichts. Dies eröffnet dem Lehrer große Chancen für eine weitgehend selbstbestimmte Planung, stellt aber auch eine erhebliche Verpflichtung und Verantwortung dar.

In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, daß mit dem Lehrplan von 1978 an den Schulen kaum noch gearbeitet wird und in der Regel schulinterne Pläne vorhanden sind, die durch die Fachkonferenzen erarbeitet wurden. Mit dem neuen Plan, der dies eben-

falls erforderlich macht, kann nach ersten Einschätzungen an die vorhandenen Pläne angeknüpft werden. Es wurde als Mangel bezeichnet, daß der Lehrplan keine konkreten abrechenbaren Angaben zu einem gewissen Fundamentum enthält. Es wird lediglich an mehreren Stellen die Notwendigkeit eines sicheren Grundwissens herausgestellt. Als ein offenes Problem sahen einige Teilnehmer des Arbeitskreises die Zensierung der Schülerleistungen an, die bei einem handlungsorientierten Unterricht sicher unter veränderten Aspekten zu erfolgen hat.

2. Fachsystematik versus Anwendungsorientierung

Der Lehrplan enthält umfangreiche Ausführungen zu möglichen komplexen außermathematischen Problemstellungen und Projekten (z. B. Braunkohlenbergbau, Umgang mit Verpackungen), Themenangaben für bedeutsame Erziehungsaufgaben sowie Hinweise zur Auswahl und Aufarbeitung dieser Themen und Projekte. An mehreren Stellen erfolgt eine deutliche Abgrenzung von einem fachsystematisch aufgebauten Mathematiklehrgang. Als generelles Ziel wird sogar angegeben, den Mathematikunterricht "nicht in erster Linie an der Fachsystematik" auszurichten, sondern die im Stoffteil "genannten mathematischen Inhalte in für Schülerinnen und Schüler bedeutsame Kontexte" /1, S. 35/ zu stellen. Es sollen "Fachwissen und Bewältigung von Lebenssituationen" miteinander verknüpft werden /1, S. 3/. "Komplexe Situationen", die möglichst "aktuelle Bezüge zum Schul- und Alltagsleben" aufweisen, sollen als Ausgangspunkt der Lernprozesse gewählt werden /1, S. 9/. Es sind die Interessen und Bedürfnisse der Schüler zu berücksichtigen und häufig außermathematische Themen aus unterschiedlichen Bereichen zu behandeln. Die Themen Gesundheit, Friedenserziehung, Umwelterziehung, Mädchenförderung, Europa, Dritte Welt sowie informations- und kommunikationstechnische Grundbildung sind entsprechend zentralen Vorgaben sogar obligatorisch zu behandeln /2, S. 106/. Damit wird, meines Wissens erstmalig für einen Realschullehrplan im Fach Mathematik, eine andere Struktur und Wichtung der Unterrichtsinhalte gefordert und fachübergreifenden Erziehungsaufgaben ein wesentlich größerer Stellenwert eingeräumt. Für den unterrichtenden Lehrer ergeben sich so vielfältige neue Anforderungen an die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung des Unterrichts. Es ist sicher fraglich, ob alleine durch einen Lehrplan eine solche Umwälzung der Unterrichtspraxis erreicht werden kann, für die Bewertung des eigenen Unterrichts sollte sich zumindest jeder Lehrer einen Standpunkt zu diesen Fragen bilden.

Die Betonung eines anwendungsorientierten Unterrichts, die Erhöhung seiner Lebensverbundenheit sowie die Verstärkung der Erziehungswirksamkeit des Unterrichts sind Entwicklungstendenzen, denen man sich angesichts der aktuellen und absehbaren gesellschaftlichen Probleme nicht verschließen kann. Es ist aber zu fragen, ob sich aus diesen Veränderungen in der Gewichtung der Ziele des Mathematikunterrichts mit Notwendigkeit auch die angestrebten Veränderungen in seiner methodischen Gestaltung ergeben.

Anwendungsorientierter Mathematikunterricht lässt sich nach meiner Auffassung nicht auf das Behandeln von Anwendungen bzw. Projekten reduzieren. Es sind mindestens folgende Anforderungen zu stellen:

1. Für den Unterricht sind solche Inhalte auszuwählen, die für die Anwendung der Mathematik in der gesellschaftlichen Praxis von grundlegender Bedeutung sind.
2. Bei der Aneignung des Wissens ist auf die Sicherung der Anwendbarkeit (Disponibilität) der Kenntnisse als ein Qualitätsparameter besonderer Wert zu legen.
3. Die Schüler sind mit grundlegenden Problemen bei der Anwendung von Mathematik (Verhältnis Modell - Wirklichkeit, Genauigkeit, Modellverbesserungen u. a.) vertraut zu machen.
4. Die Schüler sollten als Motivation für den Mathematikunterricht und zur Entwicklung habitueller Lerneinstellungen die Anwendbarkeit des Gelernten für ihre heutige und spätere Existenz erleben.
5. Durch die Behandlung von Sachthemen können zusätzliche (außermathematische) Kenntnisse und Einstellungen vermittelt sowie Beiträge zur Erziehung (Gesundheitserziehung, soziale Verhaltensweisen) geleistet werden.

Ein anwendungsorientierter Mathematikunterricht impliziert also keineswegs eine Dominanz von Sach- und Anwendungsaufgaben bzw. von Projekten. Er beginnt bei einer entsprechenden Auswahl und Gewichtung mathematischer Themen unabhängig von deren Schwierigkeit und auch unabhängig von möglichen Anwendungen im Lebens- und Erfahrungsbereich eines Schülers. Konsequenzen für die Unterrichtsgestaltung ergeben sich hinsichtlich aller Formen der Festigung. Projektunterricht durchaus sollte ein Bestandteil des Mathematikunterrichts werden, da er besonders günstige Bedingungen für die unter 4. und 5. genannten Ziele, deren Bedeutung ohne Frage wächst, liefert. Eine zentrale Rolle kann man ihm aber auch bei einer Beschränkung auf Miniprojekte weder aus theoretischer noch aus unterrichtspraktischer Sicht einräumen.

Die Ablehnung einer Fachsystematik ist, wie die Diskussion im Arbeitskreis ergab, vor allem auf die negativen Erfahrungen mit dem Lehrplan von 1978 zurückzuführen. Unter einem fachsystematischen Aufbau wird offensichtlich primär ein mengen- und strukturtheoretisch orientierter Aufbau verstanden, der fraglos für die Realschule ungeeignet ist. Ebenso entspricht ein nach Definitionen und Sätzen geordneter, streng logisch aufgebauter Lehrgang nicht der erforderlichen schrittweisen Entwicklung bestimmter Begriffe und Einsichten in Zusammenhänge. Die Notwendigkeit einer Abkehr von einer Gliederung des Mathematikunterrichts nach mathematischen Themengebieten wurde jedoch von den Diskussionsteilnehmern nicht gesehen.

Unterschiedliche Ansichten gab es zur Möglichkeit der Realisierung von Projekten im normalen Unterricht. Vorbereitung, Durchführung und Auswertung größerer Projekte (etwa Braunkohlenbergbau) lassen sich effektiv nur auf schulischer Ebene organisieren. Es wurde von einigen Kollegen über positive Erfahrungen mit kleineren Projekten (Mini-Projekte) berichtet. Die Notwendigkeit, auch grundlegendes Wissen und Können auf

einfache außermathematische Probleme anzuwenden (z. B. Berechnungen an realen Werkstücken) wurde ebenfalls nachdrücklich herausgestellt.

3. Ausprägung eines realschulspezifischen Abschlußprofils versus Sicherung eines möglichen Übergangs in die S II

Entsprechend dem Bildungsauftrag der Realschule hat sie zwei unterschiedliche grundlegende Aufgaben zu erfüllen. Ihr Bildungsziel "ergibt sich einerseits aus der Zuordnung zu dem Feld der Berufe mit erhöhter Verantwortung, andererseits aus der Aufgabe, den Bildungsgang in Fachschulen, Höheren Berufsfachschulen, Berufliche Gymnasien sowie in den verschiedenen Formen der gymnasialen Oberstufe fortzusetzen..." /4, S.183/. Davon ausgehend sind zwei Anforderungen an einen Realschullehrplan zu stellen.

1. Es ist das spezifische Wissen und Können auszuweisen, das für die betreffenden Berufsrichtungen von besonderer Bedeutung ist und demzufolge besonders solide und anwendungsbereit auszubilden ist.
2. Es sind Ansätze bzw. Anlagen zur Entwicklung aller für den weiteren Bildungsweg in der S II bedeutsamen mathematischen Denk- und Arbeitsweisen zu berücksichtigen.

Analysiert man unter diesen beiden Aspekten den Realschullehrplan und vergleicht ihn mit dem Plan für das Gymnasium /5/, so lassen sich folgende Feststellungen treffen:

- Auf die Spezifik des Mathematikunterrichts an Realschulen wird in dem vorliegenden Planentwurf an keiner Stelle explizit hingewiesen.
- Eine Akzentuierung der stofflichen Inhalte ist nicht erkennbar. Im Unterschied zum Gymnasiallehrplan werden im Plan für die Realschule lediglich das Zeichnen von Schrägbildern in der Klassenstufe 7/8 gefordert sowie in der Stochastik ein größerer Umfang an beschreibender Statistik verlangt. Ansonsten erscheint rein von den mathematischen Inhalten her der Realschullehrgang als ein z. T. bedeutend abgerüsteter Gymnasialkurs. Unterschiede gibt es vor allem in den Hinweisen für die Gestaltung des Unterrichts.
- Im Realschullehrplan werden eine Reihe typischer mathematischer Denk- und Arbeitsweisen explizit nicht mehr erwähnt. Dazu gehören das Definieren und Beweisen, das mengen- und abbildungstheoretische Herangehen sowie die analytische Denkweise. Das Vertrautmachen der Schüler mit der Mathematik als Wissenschaft und ein möglicher Übergang in die gymnasiale Oberstufe werden damit behindert.
- Bis auf den Hinweis, daß als Hausaufgabe auch Kurzreferate über Biographien bedeutender Mathematiker möglich sind, enthält der Lehrplan keinerlei Bemerkungen zu historischen Betrachtungen. Damit wird den Kindern die Aneignung von Mathematik als Kulturgut vorenthalten, das Verständnis wichtiger Begriffe und Zusammenhänge erschwert sowie eine Quelle für Motivationsmöglichkeiten verschenkt.

In der Diskussion wurde die Notwendigkeit unterstrichen, realschultypische Schwerpunktsetzungen im Unterricht vorzunehmen. Dies beginnt bei einer Gewichtung des grundlegenden Wissens und Könnens, das dauerhaft angeeignet und jederzeit abrufbar bereitstehen sollte. Aus der Sicht auf die Hauptanwendungsfelder der Mathematik in der späteren beruflichen Entwicklung eines Realschulabsolventen sollte insbesondere auf folgenden Gebieten sicheres Grundwissen und Grundkönnen entwickelt werden.

- Rechnen mit Dezimalbrüchen
- Prozent- und Zinsrechnung
- Dreisatzaufgaben
- Größenvorstellung und Umrechnung von Größen
- Arbeiten mit Näherungswerten und sinnvoller Genauigkeit
- Umstellen von Gleichungen
- räumliches Vorstellungs- und Darstellungsvermögen
- Berechnen von Umfängen, Flächen- und Rauminhalten einfacher Figuren und Körper
- funktionale Betrachtungen
- Skizzieren und Interpretieren von Graphen
- Interpretieren von Daten und von Wahrscheinlichkeitsaussagen

4. Abbau theoretischer Überhöhungen versus Sicherung eines realschulgemäßen Anforderungsniveaus

Der radikale Abbau theoretischer Überhöhungen und der Mut zur stofflichen Entlastung des Lehrplans wurde von den Mitgliedern des Arbeitskreises begrüßt. Es wurden aber Befürchtungen geäußert, daß das realschultypische Anforderungsniveau z. T. gefährdet ist, wenn insbesondere in den Klassen 9 und 10 viele traditionelle Inhalte höherer Schwierigkeit nicht mehr zum verpflichtenden Teil gehören. Eine notwendige Beschränkung in der Breite braucht nicht einer tieferen Behandlung einzelner Themen entgegenstehen. Ein vom Leiter des Arbeitskreises vorgenommener Vergleich der verbindlichen Lehrplananforderungen mit dem Anforderungsniveau in Abschlusarbeiten der Länder Baden-Württemberg, Bayern und Schleswig-Holstein ergab erhebliche Differenzen. So enthielten die Arbeiten vergangener Jahre (es wurden jeweils 3 Jahrgänge analysiert) in Baden-Württemberg bzw. Schleswig-Holstein, die von der Schülerschaft und der Wochenstundenzahl mit NRW durchaus vergleichbar sind, folgende Anforderungen, die nicht obligatorischer Bestandteil des Lehrplanentwurfs sind:

- Zinseszinsrechnung, einschließlich Wachstumsformel und Tilgungspläne
- Potenzgesetze für rationale Exponenten
- Berechnen arithmetischer und geometrischer Reihen
- Arbeiten mit Logarithmen und Aufgaben zu Logarithmusfunktionen
- Aufgaben zu Umkehrfunktionen und Abbildungen von Funktionen
- Berechnungen zu Sätzen über Winkel an geschnittenen Geraden und Parallelen
- Berechnungen mit Hilfe der Sinusflächenformel für Dreiecke

- Berechnungen zu Pyramiden- und Kegelstümpfen

In der Diskussion wurde die Meinung vertreten, daß vielleicht nicht alle, aber doch ein großer Teil dieser Inhalte Bestandteil der Forderungen des Lehrplans bleiben sollten. Der Leiter des Arbeitskreises konnte in dieser Hinsicht auf die Erfahrungen im Mathematikunterricht der DDR verweisen. Dort wurden (allerdings mit einer höheren Wochenstundenzahl) in den zentralen Abschlußarbeiten der 10. Klasse, an der alle Schüler des Jahrgangs teilnahmen, ebenfalls der größte Teil der genannten Anforderungen und darüber hinaus noch weitere (Führen von Beweisen, Konstruktionen in der darstellenden Geometrie) gestellt.

Schlußbemerkungen

Im Unterschied zum bisherigen Lehrplan aus dem Jahre 1978 basiert der neue Plan auf einer anderen lerntheoretischen Konzeption sowie einer anderen Auffassung von den Zielen des Mathematikunterrichts und orientiert auf eine andersartige Unterrichtsgestaltung. An den unterrichtenden Lehrer werden z. T. qualitativ neue Anforderungen gestellt. Es ergibt sich der Eindruck einer prinzipiell zwar richtigen aber letztlich doch einseitigen Ausrichtung auf einen anwendungs- und lebensbezogenen Unterricht. Es scheint mir nicht möglich und sinnvoll zu sein, ständigen Bezug zur gegenwärtigen Erfahrungswelt der Schüler herzustellen. Das führt zwar zu einem abwechslungsreichen und buntschillernden Unterricht, der den Schülern sicher zunächst Spaß macht. Es ist jedoch zu befürchten, daß eine systematische und oft trockene Kleinarbeit erfordernde Entwicklung soliden Wissens und Könnens auf diese Weise kaum zustande kommt und auch die Motivation der Schüler durch Gewöhnung an diese Unterrichtsart letztlich wieder nachläßt.

Literatur

- /1/ Lehrplan Mathematik Realschule: Entwurfsfassung vom 9. Juli 1992
- /2/ Wynands, A.: Zur Konzeption des Lehrplans für den Mathematikunterricht an Realschulen in NRW ab 1993. In: *bildung real*, 36. Jg., Sonderdruck 1992. S. 104-109
- /3/ Richtlinien Mathematik. In: *Die Schule in Nordrhein-Westfalen*, Heft 3302, Köln 1978. (Schriftenreihe des Kultusministeriums)
- /4/ Wollenweber, H.: Realschule, Wirklichkeit von heute - Notwendigkeit für morgen. In: *Die Realschule*, 5/91. S. 183-192
- /5/ Richtlinien und Lehrpläne: Mathematik: Gymnasium: Sekundarstufe I. In: *Die Schule in Nordrhein-Westfalen*, Heft 3401. Düsseldorf, 1993. (Schriftenreihe des Kultusministeriums)