

Rückbezüge des Mathematikunterrichts und der Methodik des Mathematikunterrichts in der DDR auf historische Vorausentwicklungen

Herbert Henning, Magdeburg (Germany)

Kurzreferat: Es wird diskutiert und an einigen Beispielen exemplarisch aufgezeigt, wie die Methodik des Mathematikunterrichts der DDR sich aus curricularen und pädagogisch/psychologischen Erkenntnissen aus der Zeit vor 1945 wissenschaftlich weiterentwickelt hat.

Abstract: The author discusses at some examples exemplarily, how the pedagogy of mathematics education in the GDR from curricular and educational/psychological knowledge from the time before 1945 has developed scientifically.

ZDM-Classification: D20

1 Vorbemerkungen

Schule war in der DDR Teil des politischen Systems. Schulunterricht unter den Bedingungen einer „sozialistischen Einheitsschule“ hatte eine spezifische Funktion: *„Über den Unterricht verwirklicht der sozialistische Staat einen Teil seiner politischen Funktion: die Erziehung der heranwachsenden Generation, des Nachwuchses der Arbeiterklasse und ihrer Verbündeten zu bewußten sozialistischen Staatsbürgern, die in der DDR ihren Staat sehen, den sie mit ihrer ganzen Persönlichkeit mitgestalten und gegen die Anschläge des Klassegegners verteidigen.“* [3, S.147]

Dies bedeutete für den (Mathematik-) Lehrer seinen Beruf als einen politischen Auftrag der Arbeiterklasse zu erkennen und von diesem politischen Standpunkt aus die Potenzen des, (Fach-) Unterrichts für die ideologische Erziehung der Schüler auszuschöpfen. Das Parteiprogramm der SED stellte dem Bildungswesen als Ganzes die Aufgabe *„junge Menschen zu erziehen und auszubilden, die, mit solidem Wissen und Können ausgerüstet, zu schöpferischen Denken und selbständigem Handeln befähigt sind, deren marxistisch-leninistisch fundiertes Weltbild die persönlichen Überzeugungen und Verhaltensweisen durchdringt, die als Patrioten ihres sozialistischen Vaterlandes und proletarische Internationalisten fühlen, denken und handeln.“* [10, S. 66]

Der Mathematikunterricht hatte, wie jedes andere Fach die Aufgabe, an der Lösung dieser Aufgabe mitzuwirken. Mathematische Bildung war Teil sozialistischer Allgemeinbildung, das Verständnis von Allgemeinbildung begründete sich auf den Marxismus-Leninismus als Staatsdoktrin. Der Bildungsauftrag, wie er im Parteiprogramm formuliert wurde, war eine Abkehr von jenem Bildungsverständnis, das nach der Zerschlagung des faschistischen deutschen Staates der demokratischen Schulreform in der damaligen Sowjetischen Besatzungszone (SBZ) im Jahr 1946 zu Grunde gelegt wurde. Auf der Grundlage des „Gesetzes für Demokratisierung der deutschen Schule“

von 1946 (achtklassige Grundschule, Oberschule mit den Klassen 9-12) wurden in den Lehrplänen (1946/1948) die Ziele mathematischer Bildung formuliert: Ziel war es *„die Jugend zu selbständig denkenden und verantwortungsbewußt handelnden Menschen ... im Geiste des friedlichen und freundschaftlichen Zusammenlebens der Völker und einer echten Demokratie zu wahrer Humanität zu erziehen. Die Schule sollte jedem Kind und Jugendlichen ohne Unterschied des Besitzes, des Glaubens oder seiner Abstammung die seinen Neigungen und Fähigkeiten entsprechende vollwertige Ausbildung geben.“*

Im Lehrplan wurden die Ziele für das Fach Mathematik u.a. wie folgt formuliert: *„Die Mathematik soll mitwirken bei der Lösung der unserer Zeit gestellten besonderen Aufgabe, der Erziehung des deutschen Menschen zur Humanität. Ist auch die Mathematik ... im vergangenen Jahrzehnt bewußt mißbraucht worden ..., so liegen doch diese Wirkungen keineswegs in ihrem eigentlichen Wesen begründet. Wo sie unentstellt und lauter betrieben wird, führt sie Lernende wie Könner im Gegenteil zur Höhe geistigen Schauens und ethischen Erlebens, sie erzieht zur verantwortlichen Selbstleistungen und Kritik und bekämpft Autoritätsglauben und Gehorsamsfreudigkeit; sie kennt nur richtig oder falsch, wahr oder unwahr und verhütet durch ihren rationalen Geist das Gefühl vor einem Abgleiten ins Vitale.“* [6, S. 3]

Ziel und Aufgabenstellungen, die in ihrer Grundsätzlichkeit und Humanität mit den hier wiedergegebenen zumindest vergleichbar sind, enthielt kein späterer Mathematiklehrplan der DDR mehr! Die auf das zu vermittelnde Bildungsgut Mathematik bezogenen Zielsetzungen wurden in den gleichen Plänen durch die folgenden Aufgabenstellungen für den Unterricht im Fach Mathematik weiter ins Pädagogische transformiert: *„Die Mathematik hat weiter die Aufgabe, die grundlegenden Fähigkeiten des menschlichen Geistes, nämlich die Anschauung und das Denken \S zu wecken und zu fördern. Durch die abstrakte Natur der ihr zugrunde liegenden Begriffe, durch die Sachlichkeit ihrer Frage- und Problemstellung, die keine Halblösung vertragen, soll sie ethische Werte entwickeln, wie Wahrhaftigkeit, vorsichtige Abwägung, Verantwortlichkeit und Selbstkritik, und durch die Mannigfaltigkeit der Verknüpfungen und Verbindungen, die in dem vieldimensionalen Netz der Zusammenhänge aller mathematischen Wahrheiten von einem Punkt zum anderen führen, soll sie die schöpferische Phantasie und Produktion anregen und soll Schaffens- und Entdeckerfreude bereiten.“* (Ebenda). Die Spezifik des Faches Mathematik wurde bei der Bestimmung der Ziele der Persönlichkeitsentwicklung genutzt. Die Verwirklichung bei der Auswahl und Festlegung des konkreten Inhalts des Mathematikunterrichts in den Stoffteilen der Lehrpläne bewies sich als besonders schwierig (wie auch deren Realisierung im täglichen Unterricht).

2 Entwicklungslinien - Rückbezüge - Wertungen

Der XI. Parteitag der SED im April 1986 stellte als Aufgabe: *„die Ausarbeitung neuer Lehrpläne und Schulbücher wird so fortgeführt, daß ein Gesamtlehrplanwerk für die 10-klassige polytechnische Oberschule ausgearbeitet*

bis 1990 vorliegt.“

Die Weiterentwicklung des einheitlichen Mathematiklehrplans (Klasse 1-10) bis 1989 verbunden mit der Erarbeitung neuer Lehrbücher für jedes Fach und jede Klassenstufe einschließlich methodischer (Unterrichts-) Hilfen für den Lehrer führte zu einer „Ziel - Inhalt - Konzeption des Mathematikunterrichts“, die davon ausgeht, daß die Funktion des Mathematikunterrichts ... in der Realisierung zweier untrennbar miteinander verbundenen Aufgaben besteht, nämlich;

„- die Schüler durch den Erwerb soliden Wissens über grundlegende mathematische Begriffe, Sätze, Regeln, Methoden und Verfahren sowie entsprechenden Könnens mit einem wichtigen, vielfältig einsetzbaren geistigen Instrument für das Lösen inner- und außermathematischer Aufgaben auszustatten und sie zu dessen flexibler Anwendung zu befähigen, damit verbunden ihr Verständnis für elementare mathematische Zusammenhänge zu gewährleisten und eine hinreichend breite tragfähige Basis für eine spätere selbständige Erweiterung und Vertiefung ihrer mathematischen Bildung zu schaffen sowie zugleich - zielgerichtet die in einem solchen Prozeß des Erwerbs und der Anwendung mathematischen Wissens und Könnens liegenden Potenzen für die Entwicklung der Persönlichkeit der Schüler als Ganzes zu nutzen -- insbesondere hinsichtlich der Denkentwicklung, der Herausbildung von positiven Einstellungen und Bereitschaft zu konzentrierter geistiger Tätigkeit, von Interesse und Freude an Mathematik, der Formung des Willens zur Überwindung von Schwierigkeiten herauszubilden“

Dieses Konzept war letztlich begründet worden in den Auffassungen zur „Rolle der Mathematik und des Mathematikunterrichts“ in der sozialistischen Gesellschaft, wie sie im Beschluß des Politbüros des ZK der SED und des Ministerrates der DDR vom 17.12.1962 „Zur Verbesserung und weiteren Entwicklung des Mathematikunterrichts in den allgemeinbildenden polytechnischen Oberschulen der DDR“ (Mathematikbeschluß) zum Ausdruck kamen. Im „Mathematikbeschluß“ heißt es u.a. „Die schnelle und spürbare Verbesserung des Mathematikunterrichts und die Ausarbeitung der Perspektive der mathematischen Bildung und Erziehung in den allgemeinbildenden sowie berufsbildenden Schulen ist eine bedeutende politische, ökonomische und pädagogische Aufgabe.“ [1, S. 150]

Bei der Umgestaltung des Mathematikunterrichts wurde von der Einschätzung ausgegangen: „Die ungenügende Schulung des mathematischen Denkens erweist sich als die Hauptschwäche im Mathematikunterricht. Darüber hinaus trägt der Inhalt des mathematischen Wissens und Könnens, das gegenwärtig den Schülern vermittelt wird, nicht genügend dem Entwicklungsstand der mathematischen Wissenschaft Rechnung. Es werden in der Schule zu wenig solide Grundlagen für die praktische Anwendung der Mathematik ... gelegt.“ (Ebenda, S. 142) Gefordert wurde deshalb, „umfassende fachwissenschaftliche und pädagogische Untersuchungen durchzuführen, bei denen im einzelnen zu klären ist, welches mathematische Wissen und Können die Schüler in der Zukunft ... erwerben sollen“ und „nach welchen Grundprinzipien ein mo-

derner Schullehrgang in Mathematik aufzubauen ist.“ (Ebenda, S. 148)

In Vorbereitung des Mathematikbeschlusses erschien in der Zeitschrift „Mathematik, Physik in der Schule“ (Berlin, 1962, Heft 2) ein Beitrag von Oskar Mader zum Thema: „Welche Bedeutung haben die Meraner Vorschläge von 1905 für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht?“

Hierin wurden die Meraner Reformvorschläge in ihrer Bedeutung für die Reform des Mathematikunterrichts positiv gewertet und für die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts als bedeutsam herausgestellt. Die folgenden Auszüge aus dem o.g. Beitrag dokumentieren dies anschaulich.

„...In der sozialistischen Schule nehmen die mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer grundsätzlich eine Stellung ein, die der hohen Bedeutung der Mathematik und der Naturwissenschaften in der sozialistischen Gesellschaft entspricht. Allerdings darf das gegenwärtige System der Unterrichtsfächer, dürfen die Proportionen zwischen den einzelnen Fächern nicht als starr betrachtet werden. Für die Zukunft wird zu prüfen sein, welche Entwicklung dieses System -- nach Umfang und Inhalt -- nehmen muß, um die Forderungen, die der weitere Aufbau des Sozialismus und der Übergang zum Kommunismus stellen wird, zu genügen.

Das zweite Problem, die inhaltliche und methodische Gestaltung des Unterrichts in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern, bedarf einer eingehenden Erörterung, zumal sich die Auseinandersetzungen mit den Meraner Vorschlägen in der Diskussion fast ausschließlich auf inhaltliche und methodische Fragen der einzelnen Fächer bezog. Dem Mathematikunterricht wird in den Meraner Vorschlägen als wichtigste Aufgabe die Stärkung des räumlichen Anschauungsvermögens und die Erziehung zur Gewohnheit des funktionalen Denkens gestellt. Als abschließendes Ziel wird angegeben:

Ein wissenschaftlicher Überblick über die Gliederung des auf der Schule behandelten mathematischen Lehrstoffs, eine gewisse Fähigkeit der mathematischen Auffassung und ihrer Verwertung für die Durchführung von Einzelaufgaben, endlich und vor allem die Einsicht in die Bedeutung der Mathematik für die exakte Naturerkenntnis und die moderne Kultur überhaupt.

Grundsätzlich wird gefordert, den Unterricht an die modernen Aufgaben der Schule anzupassen, ebenso an die geistige Entwicklung des Kindes. Ein beachtenswertes Verdienst der Meraner Vorschläge für den Mathematikunterricht ist ohne Zweifel darin zu sehen, dass sich die Vorschläge von den damals häufigen extremen Tendenzen, entweder die „formalen“ oder die „materiale“ Bildung im Mathematikunterricht überzubetonen, eindeutig abkehren und einen Standpunkt beziehen, der der Rolle der Mathematik im gesellschaftlichen Leben gerecht wird. ... In den erläuternden Ausführungen des Berichtes der Untersuchungskommission, insbesondere aber in der Forderung nach Ausbildung des räumlichen Anschauungsvermögens und der Erziehung zum funktionalen Denken sowie nach optimaler Entwicklung der Fähigkeit zur mathematischen Betrachtung der uns umgebenden Erscheinungswelt kommt die richtige Auffassung zum Ausdruck, daß die Mathematik eine Widerspiegelung der

objektiven Mengen- und Lagebeziehungen in der Realität ist und bei den Schülern dementsprechende Methoden und Arbeitsweisen entwickelt werden müssen. Diese Erkenntnis war den Autoren der Meraner Vorschläge selbstverständlich noch nicht in ihrer vollen Tragweite bewußt; sie konnten erst auf der Grundlage des dialektischen Materialismus in vollem Umfang und in voller Tiefe gewonnen werden. Diese Auffassung von der Mathematik ist von wesentlicher Bedeutung auch für unsere Schule. Darum haben die diesbezüglichen Forderungen, hervorgehoben sei besonders die Betonung des funktionalen Denkens, im Prinzip auch heute noch Geltung.

...In methodischer Hinsicht können wir dem Grundsatz der Meraner Vorschläge zustimmen, daß die Mathematik weder als reine Denkschulung noch als bloße Technik anzusehen ist.

... In unserer Schule werden Schüler deshalb mit der Tatsache vertraut gemacht, daß die Mathematik eine reale Grundlage hat, aus den Bedürfnissen der Menschheit hervorgegangen ist und sich im Laufe historischer Entwicklung zu einer deduktiven Wissenschaft entwickelt hat; sie erfahren etwas über die Methoden der Erkenntnisgewinnung und der Erkenntnissicherung in dieser Wissenschaft und lernen die heutigen spezifischen Methoden der Mathematik auch anwenden. Zur Entwicklung des Denkens der Schüler im Mathematikunterricht wäre zu sagen, daß wir diese Seite des einheitlichen Prozesses der geistigen, der intellektuellen Bildung und Erziehung heute besonders betonen müssen. Die Forderung, diese Seite aber nicht überzubetonen oder gar zu absolutieren, darf nicht zu der Auffassung verleiten, als ob die Denkentwicklung dem Wissenserwerb untergeordnet sei. ... Die Meraner Vorschläge verurteilen einerseits die Auffassung, daß die Mathematik ein bloßes Feld für logische Übungen sei, andererseits aber auch die mehr oder weniger zusammenhanglose Anhäufung zahlreicher unmittelbar praktisch anwendbarer Einzelheiten. Dabei wird jedoch der logischen Schulung am mathematischen Stoff großes Gewicht beigemessen.“ [9, S. 84-86]

In diesem Zusammenhang formuliert Mader die Funktion des Mathematikunterrichts:

...Aufgabe unserer Schule ist es, die Schüler mit einem umfangreichen und tiefgreifenden mathematischen Wissen und Können auszurüsten. Dabei kommt es insbesondere auf die Entwicklung der Fähigkeit an mathematische Zusammenhänge zu erfassen, d.h. mathematisch zu denken und auf einen Grundstock festen Wissens, der ein späteres Einarbeiten in weitere Gebiete der Mathematik ermöglicht.“ [9, S. 87]

Bedenkt man, daß diese prinzipielle Wertung der Meraner Reformvorschläge von 1905 sich im „Mathematikbeschuß“ als Programmatik niedergeschlagen hatte und dieser Mathematikbeschuß erst 1986 außer Kraft gesetzt wurde, läßt sich durchaus ein direkter Bezug zwischen dem 1989 vorliegenden Konzept des Mathematikunterrichts [13] und den richtungsweisenden Vorschlägen der Meraner Konferenz herstellen. Dies soll an anderer Stelle exemplarisch nachgewiesen werden. Im Ergebnis des Mathematikbeschlusses entstand eine „Konzeption für den Mathematikunterricht“ (1965).

Im Ergebnis dieser „Konzeption ...“ wurden „Leitlinien“ für den gesamten Mathematikunterricht von der ersten bis

zur 12. Klasse erarbeitet. Es handelt sich dabei um übergreifende Bestandteile der von den Schülern zu erwerbenden mathematischen Bildung, die nicht an bestimmte Stoffgebiete gebunden waren und den gesamten Lehrgang durchziehen sollten. Sie stellten damit eine wertvolle Hilfe sowohl für die Ausarbeitung der Lehrpläne der siebziger Jahre als auch der zugehörigen Schulbücher dar. In Anlehnung an ihre explizite Nennung im 1975 erschienenen Lehrbuch „Methodik des Mathematikunterricht“ waren das die „mengentheoretische Durchdringung“ des Mathematikunterrichts, die Linien „Zahlbereiche“, Abbildungen und Funktionen“, „Gleichungen und Ungleichungen“ sowie die Linien der „sprachlich-logischen Schulung“, zu denen insbesondere das „Verwenden der mathematischen Terminologie und Symbolik“, das „Befähigen zum Definieren und zum Arbeiten mit Definitionen“ und das „Begründen und Beweisen“ zählen. Besondere Bedeutung erlangten diese Leitlinien bei der Umwandlung des Unterstufenunterrichts vom althergebrachten Rechen- und Raumlehreunterricht in einen Anfangsunterricht im Fach Mathematik.

Im Vorwort zum Lehrplan Mathematik 1970 heißt es: „Den Mathematikunterricht in den Klassen 6-8 durchziehen eine Anzahl von Leitlinien, die nicht allein die Vermittlung eines bestimmten Wissens und Könnens zum Ziel haben, sondern vor allem für die geistige Bildung der Schüler von Bedeutung sind.“ [6, S. 3] Die Ausarbeitung der „Leitlinien“ und deren konsequente Nutzung als „Strukturierungsmitteln“ bei der Lehrplangestaltung war ein Aufgreifen jener Positionen in den Meraner Vorschlägen von 1905, die als Ziel des Mathematikunterrichts herausstellten: „ein wissenschaftlicher Überblick über die Gliederung des auf der Schule behandelten mathematischen Lehrstoffes.“ (zitiert bei [9, S. 84]) Diese Linienführungen (Leitlinien) waren mehr als nur ein „Strukturierungsmittel“ für die Stoffanordnung. Sie sind (in meinem Verständnis) eine Anwendung (und Weiterentwicklung) des von Lietzmann formulierten didaktischen Prinzips, „den gesamten Lehrstoff um einen großen Gedanken zu konzentrieren. Das Vielerlei der mathematischen Gebiete ... mußte unter eine einheitliche Grundidee gebracht werden.“ [7, S. 230]

Die Idee war, daß Schülerinnen und Schüler nicht nur die fach- und stoffgebietsrelevanten Beziehungen innerhalb der Mathematik, sondern auch übergreifende Beziehungen erleben sollten. Auch das von Lietzmann formulierten psychologische Prinzip (bessere Anpassung des Lehrganges an den „natürlichen“ Gang der geistigen Entwicklung des Schülers) und das utilitaristische Prinzip (stärkere Verbindung mathematischer Betrachtungen mit der realen Umwelt) fanden in der Entwicklung des Mathematikunterrichts in der DDR bis 1990 ihre Berücksichtigung (wenngleich bei offiziellen Begründungen für Ziel - Inhalts - Bestimmungen und methodische Konzeptionen des Mathematikunterrichts nicht explizit erwähnt). Es ist aber offensichtlich, daß die Herausarbeitung einer gewissen „Stufenspezifität“ in die Ziel- und Inhaltsbestimmungen des Mathematiklehrganges (Klasse 1-3; Klasse 4,5; Klasse 6-8; Klasse 9-10; Abiturstufe) sich mit grundlegenden Forderungen der Reformpädagogik nämlich daß sich der Unterricht an der Entwicklung des Kindes zu orientieren hat, begründen läßt. In diesem Zusam-

menhang kann man darauf verweisen, daß die „genauere Kennzeichnung der bezüglich des Wissens und Könnens zu erreichenden Ziele bei gleichzeitiger stärkerer Betonung des Wesentlichen und der konsequenten Beseitigung theoretischer Überhöhungen“ [13, S. 13] als Maßgabe bei der Weiterentwicklung des „Ziel - Inhalts – Konzepts und der Grundkonzeption für die Prozessgestaltung“ schon bei Kühnel 1916 im Zusammenhang mit der Wertung neuerarbeiteter Lehrpläne als bedeutsam herausgearbeitet wurde:

„Die Auswahl des Stoffes wurde beherrscht von dem Motivgedanken des Wichtigsten, die Anordnung von dem der historischen oder systematischen Reihenfolge. Dem Motivgedanken der kindlichen Fassungskraft ... wurde insoweit Rechnung getragen, als die beiden anderen Motivgedanken das zuließen, ein irgendwie ausschlaggebender Faktor ist er nicht geworden. Diese Entwicklung ... hat freilich ... Anlaß gegeben zu Bedenken und Sorgen. ... das Stoffprinzip unserer Lehrpläne mit seinem Auswahlmotiv des Wichtigsten und seinem logisch- systematischen Anordnungsmotiv ... erzeugt Pläne ... die den Fachmann vielfach nicht befriedigen, weil sich nach seiner Meinung unumgänglich Notwendiges oft weglassen; die aber erst recht nicht dem Erzieher zusagen, und das wiegt schwerer. Er wirft ihnen ... vor:

1. Sie sind in ihrer Stofffülle undurchführbar, oder sie verführen zu oberflächlicher Behandlung und veranlassen damit auch die Schüler zu Oberflächlichkeit.
2. Sie befördern die Methode des Stopfens, sie machen den Schüler satt und verleiden ihm Lernen und Schule.
3. Sie können viel zu wenig Rücksicht nehmen auf das jugendliche Verständnis und die jugendliche Entwicklung, sowohl in der Auswahl wie in der Anordnung.
4. Sie bringen insbesondere eine durch nicht zu rechtfertigende, aber in den meisten Fällen recht schädliche Verführung mit sich.
5. Ihr Durcharbeiten gibt in keiner Weise die Gewähr dafür, daß der betreffende Schüler nachher wirklich etwas leisten wird.“ [4, S. 172]

Auch hier wurde eine Forderung fortschrittlicher Pädagogik „aufgegriffen“ und umgesetzt.

In der Hervorhebung der Befähigung zum inner- und außermathematischen Anvendens des „Handwerkzeugs“ als letztendlich entscheidendes Kriterium für den Unterrichtserfolg (und formuliertes Hauptziel) [13, S. 13] kommt ein Rückbezug zur Forderung F. Kleins, daß der Mathematikunterricht „die Fähigkeit zur mathematischen Behandlung der uns umgebenden Erscheinungswelt zur möglichsten Entwicklung bringen“ soll [2, S. 209] zum Ausdruck. Sowohl in den „Meraner Reformvorschlägen“ von 1905: „endlich und vor allem die Einsicht in die Bedeutung der Mathematik für die exakte Naturerkenntnis und die moderne Kultur überhaupt“ als auch in der Forderung der Gründungsversammlung des „Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts“ von 1891 (Zeitschrift 1905): „...daß der Mathematikunterricht auf Anwendungen aus Physik, Astronomie und kaufmännisches Rechnen auszudehnen ist, denn die Anwendungen der mathematischen Theorie be-

steht vielfach bloß in künstlich gemachten Beispielen anstatt sich an/Verhältnisse zu beziehen, welche sich in der Wirklichkeit darbieten)“ [8] können die „Wurzeln“ dieses Merkmales (Befähigung zum Anwendenkönnen) des Mathematikunterrichts in der DDR gesehen werden. Betrachtet man die Ziele des Mathematikunterrichts im Bereich der Könnensentwicklung (fachspezifische Fähigkeiten), also die Entwicklung von:

- Fähigkeiten zum Erfassen und Beschreiben des Inhalts bzw. des Umfangs von Begriffen ggf. bis deren Definition
- Fähigkeiten zu logisch zwingender Argumentation, zum exakten Begründen und ggf. Beweisen
- Fähigkeiten zum Wahrnehmen, Vorstellen und Darstellen drei- und zweidimensionaler Objekte sowie der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen
- Fähigkeiten zum Erkennen und bewußten Ausnutzen von Zusammenhängen und Abhängigkeiten bis hin zu deren Beschreibung mit Hilfe von Funktionen

so lassen sich direkte Rückbezüge zu Entwicklungen und Auffassungen im 19. und beginnenden 20. Jahrhundert herstellen. Dies soll exemplarisch an einem Beispiel erläutert werden: Die „Meraner Reformvorschläge“ von 1905 stellen dem Mathematikunterricht als wichtigste Aufgabe: „Stärkung des räumlichen Anschauungsvermögens und die Erziehung zur Gewohnheit zum funktionalen Denken“ (Zeitschrift 1905).

Diese Forderung bildet sich nicht nur in der systematischen Entwicklung der entsprechenden o.g. fachspezifischen Fähigkeiten an unterschiedlichen Inhalten und in verschiedenen Klassen ab, sondern bestimmte auch die Auswahl der Inhalte z.B. des zu vermittelnden grundlegenden „geometrischen Wissens und Könnens“. „Die Schüler sollen sich feste Kenntnisse und gesicherte inhaltliche Vorstellungen bezüglich wichtiger Begriffe aus Planimetrie und Stereometrie, Fertigkeiten im Skizzieren und Konstruieren sowie Können im Darstellen räumlicher Objekte in der Ebene bzw. im „Lesen“ solcher Darstellungen aneignen. Grundlegende geometrische Sätze (einschließlich gewisser Formeln der Planimetrie und Stereometrie) sollen sich Schüler - fest einprägen, vor allem aber letztlich befähigt werden, dieses Wissen und Können insgesamt zum Lösen von Aufgaben zunehmend selbständig anzuwenden. Durch die Art des Bearbeitens geometrischer Probleme speziell im Geometrieunterricht, darüber hinaus aber im gesamten Mathematikunterricht, soll gewährleistet werden, daß die Schüler sukzessiv zu einer gut entwickelten Raumwahrnehmung und -Vorstellung im weiten Sinne sowie zum Beschreiben von Objekten, Lagebeziehungen usw. befähigt werden. Außerdem sollen sie zunehmend in die Lage versetzt werden, durch geometrische Veranschaulichungen als heuristisches Mittel auch Zugänge zu nichtgeometrischen Problemen finden.“ [12, S. 18]

Diese Zielbestimmung betreffs der Entwicklung von Raumvorstellung und -anschauung geht direkt auf J. H. Pestalozzi („Anschauung als Grundlage aller Erkenntnis“) zurück. In den von Pestalozzi formulierten „ABC

der Anschauung“ mit dem dreifachen Ziel:

1. die Bemühung, das Kind die Verhältnisse der Anschauungsformen kennen und benennen zu machen,
2. es dahin zu bringen, sie selbständig anwenden und benutzen zu können,
3. das Nachzeichnen selber zu gewährleisten

und in seiner Feststellung: „*Nicht nur Begriffsbildung über Formen, sondern Entwicklung einer "Kunstkraft", woraus die richtige Beurteilungskraft der Verhältnisse aller Formen entspricht ... ist Anschauungskraft*“ [11] kommen jene (für dieses Ziel des Geometrieunterrichts) bedeutungsvollen Grundlagen geometrischer Bildung (Betonung der sinnlichen Anschauung, die sich zur „denkenden Betrachtung“ erhebt, lückenloses Fortschreiten vom Einfachen zum Zusammengesetzten, Selbständigkeit der Kinder in der zeichnerischen Darstellung) zum Ausdruck, wie sie im Konzept des Mathematikunterrichts der DDR aufgehoben waren. Die selbständige geistige Tätigkeit der Schüler im Lernprozeß, die sich im Fachunterrichtskonzept vornehmlich über das Lösen von mathematischen Schüleraufgaben und dem Ausschöpfen aller in diesem Prozeß enthaltenen Potenzen vollzog, war eine Forderung, die nachdrücklich bereits von den fortschrittlichen Pädagogen des vorigen Jahrhunderts vorgetragen wurde. So formulierte Lietzmann 1924 in einer Entgegnung zu kritischen Anmerkungen betreffs einer von ihm verfaßten Aufgabensammlung:

„Ein vernünftiger Unterricht wird hier nicht nur Reproduktion - in der übrigens auch ein guter Teil aktive Geistigkeit steckt -, sondern Eigenproduktion pflegen. Aus diesem Grunde habe ich den Angelpunkt der ... Methode von jeher in der Aufgabenstellung gesehen. (Der Kritiker) erkennt an, daß ich in meinen Aufgabensammlungen 'auch Lehrsätze durch Aufgaben finden lasse' ... Aufgaben ..., in denen der Eigenarbeit des Schülers der ganze Beweis, ja zuweilen die Auffindung des Lehrsatzes, das Herauslesen des Problems aus der Wirklichkeit überlassen bleibt. Ich habe oft betont, daß Aufgabe des mathematischen Unterrichts nicht Definitionen, sondern Definieren, nicht Beweise, sondern Beweisen, ja vielleicht gar nicht mathematische Lehrsätze und Methoden, sondern das Aufsuchen solcher ist ... Mir persönlich scheint dabei eines sicher, daß die Erziehung zu gesteigerter Selbständigkeit über Aufgaben führen wird.“ [7, S. 174/175]

Weitere Beispiele ließen sich anführen. Die aspekthaft aufgezeigten Rückbezüge in der Entwicklung des Mathematikunterrichts auf Vorausentwicklungen im 19. Jahrhundert machen zumindest deutlich, daß auch im internationalen Vergleich der Mathematikunterricht in der DDR einen relativ hohen Stand aufwies, Zielbestimmung, Inhaltsauswahl und die „Ideen“ für die praktische Unterrichtsarbeit auch eine „Rückbesinnung“ auf fortschrittliche Reformentwicklungen in der deutschen Schule darstellen.

Literaturverzeichnis

- [1] Beschluß des Politbüros des ZK der SED und des Ministerrates der DDR vom 17. Dezember 1962: Zur Verbesserung und weiteren Entwicklung des Mathematikunterrichts in den allgemeinbildenden Polytechnischen Oberschulen der DDR}. In „Mathematik und Physik in der Schule“. 10 (1963) 2, S. 141-150
- [2] Klein, F.: Vorträge über den mathematischen Unterricht an den höheren Schulen, Bearb. v. R. Schimmack, Leipzig 1907
- [3] Klingberg, L.: Grundzüge der Allgemeinen Didaktik, Verlag Volk und Wissen 1974
- [4] Kühnel, J.: Neubau des Rechenunterrichts, Leipzig 1916, Band 1 und 2
- [5] Lehrpläne für die Grund- und Oberschulen in der Sowjetischen Besatzungszone, Vorwort 1946
- [6] Lehrplan Mathematik Klasse 1-10, Berlin 1970
- [7] Lietzmann, W.: Methodik des mathematischen Unterricht, Teil 1 (2. Auflage 1926), (1. Auflage 1917-1924)
- [8] Lorey, W.: Der deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, e. V., 1891 bis 1938. Ein Rückblick zugleich auf die mathematische und naturwissenschaftliche Erziehung und Bildung in den letzten 50 Jahren, Frankfurt/Main, 1938
- [9] Mader, O.: Welche Bedeutung haben die Meraner „Reformvorschläge für den mathematisch - naturwissenschaftlichen Unterricht“ für die sozialistische Schule in der DDR. In „Mathematik und Physik in der Schule“. 9 (1962) 2, S. 81 – 89
- [10] Parteiprogramm der SED, Dietz-Verlag 1982
- [11] Pestalozzi, J. H.: Ausgewählte Werke, Band 1 und 2, Berlin 1962
- [12] Walsch, W.; Weber, K.: Mathematikunterricht: Pädagogisches Anliegen –Didaktische Konzeption - Methodische Ideen. Manuskriptdruck, 1990
- [13] Weber, K.: Der Lehrplan Mathematik der zehnklassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule -- inhaltliche und didaktisch-methodische Erläuterungen, Verlag Volk und Wissen, Berlin 1988
- [14] Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht -- Ein Organ für Methodik, Bildungsgehalt und Organisation der exakten Unterrichtsfächer an Gymnasien, Realschulen, Lehrerseminaren und gehobenen Bürgerschulen (zugleich Organ der Sektionen für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht in den Versammlungen der Philologen, Naturforscher, Seminar- und Volksschullehrer), gegründet 1870 von J.C.V. Hoffmann, Leipzig, Jahrgang XXXVI

Autor

Prof. Dr. Herbert Henning, Otto-von-Guericke Universität,
 Fachbereich Mathematik, Postfach 4120, D-39106 Magdeburg (Germany)
 E-Mail: Herbert.Henning@mathematik.uni-magdeburg.de