

Dehnbostel, Peter

Mathematik zwischen Allgemeinbildung und Berufsbildung. Teil I

Mathematica didactica 10 (1987) 2, S. 63-80



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Dehnbostel, Peter: Mathematik zwischen Allgemeinbildung und Berufsbildung. Teil I - In: *Mathematica didactica* 10 (1987) 2, S. 63-80 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-16256

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@diipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

MATHEMATIK ZWISCHEN ALLGEMEINBILDUNG UND BERUFSBILDUNG

Teil I

von

Peter Dehnbostel **

Technische Universität Berlin

Zusammenfassung

Für das Fach Mathematik im Sekundarbereich II besteht eine prinzipielle Trennung in einen allgemeinbildenden und einen berufsbildenden Unterricht. Die historische Entwicklung der Gymnasialmathematik und der Berufsschulmathematik werden unter Berücksichtigung der jeweiligen gesellschaftlichen Funktion des Unterrichts untersucht. Abschließend wird auf Tendenzen einer einheitlichen mathematischen Bildung in der Sekundarstufe II unter besonderer Berücksichtigung des Zusammenhangs von Fachmathematik und Anwendungen eingegangen.?

J

Abstract

Mathematics between general education and vocational training

The higher secondary sector in the F.R.G. consists of a general educating and a vocational training sector. These two sectors corresponds a distinction between generally and vocationally oriented instruction in mathematics. The paper deals with the question in which ways those two types of mathematics instruction had been developed and if there are signs for a standardization. It can be shown that new developments lead to a more unified mathematics instruction in the higher secondary sector.

* HANS-GEORG BRAUN, PETER DAMEROW, GERD HEURSEN, EINHARD RAU und RUDDL F STRÄSSER habe ich für kritische Anregungen herzlich zu danken.

** Anschrift des Verfassers:
Peter Dehnbostel, Technische Universität Berlin,
Fachbereich Erziehungs- und Unterrichtswissenschaften
Skr. FR 4-4, Franklinstr. 28/29, 1000 Berlin 10

1. Mathematik in der Sekundarstufe II

In der letzten Bildungsreform wurde die seit Beginn des neuzeitlichen Schulwesens bestehende Trennung des Schulfaches Mathematik in einen Rechenunterricht und einen Mathematikunterricht aufgehoben. Der Rechenunterricht ging in den Mathematikunterricht auf. Diese Reform erstreckte sich aber nicht auf die Sekundarstufe II. Hier existieren nach wie vor zwei prinzipiell unterschiedliche Bildungsorientierungen der Schulmathematik: einerseits der allgemeinbildend bestimmte Mathematikunterricht in der Oberstufe des Gymnasiums und einem Teil der berufsbildenden Schulen, andererseits das berufsbildend bestimmte Fachrechnen bzw. Kaufmännische Rechnen in berufsqualifizierenden Bildungsgängen, vorrangig in der Berufsschule.

Für die Unterscheidung dieser beiden Varianten des Mathematikunterrichts stellt die überkommene institutionelle Trennung der Oberstufe in berufsbildende Schulen und gymnasiale Oberstufentypen heute kein Kriterium mehr dar. Die Expansion des berufsbildenden Schulwesens, vor allem die seit Ende der 50er Jahre erfolgte Typenerweiterung um vollschulische Schulformen wie berufliche Gymnasien, Fachoberschule, Berufsaufbauschule oder Berufsgrundbildungsjahr - um nur die wichtigsten zu nennen - hat dazu geführt, daß die Trennung von beruflicher und allgemeiner Bildung in das berufsbildende Schulwesen selbst getragen ist. Analytisch ist mit der Gliederung der Sekundarstufe II in studienqualifizierende bzw. zu einem allgemeinen Schulabschluß führende Bildungsgänge und in berufsqualifizierende Bildungsgänge eine Grenzlinie zwischen einem allgemeinbildenden und einem berufsbildenden Mathematikunterricht angegeben.

Bildungstheoretisch und didaktisch gesehen besteht das zentrale Problem des Mathematikunterrichts in der gymnasialen Oberstufe darin, nicht nur reflexive Stoffziele einzulösen, sondern zu einem Zusammenhang des Lernens und der Bildung insgesamt beizutragen. Diese Aufgabe resultiert sowohl aus grundsätzlichen pädagogischen Zielsetzungen als auch aus der Stellung und Funktion der Mathematik in schulischen Bildungsprozessen. Denn das Fach Mathematik konstituiert sich gleichermaßen als eigenständige Disziplin und als Hilfsdisziplin für andere Fächer. Oder anders ausgedrückt: Die Schulmathematik ist zum einen ein fachmathematischer Unterricht, zum anderen ein Unterricht zur Anwendung von mathematischen Begriffen und Modellen. Über diese Doppelfunktion herrscht in der Fachdidaktik heute, nachdem von der einseitig fachwissenschaftlich orientierten Mathematikreform der 60er/70er Jahre Abstand genommen wird, weitgehend Einigkeit. Ein Zusammenhang von Fachmathematik und Anwendungen ist damit aber keineswegs realisiert. Didaktisch ist nur ein Problem wieder offengelegt,

das für den Mathematikunterricht an den höheren Schulen seit der neuhumanistischen Bildungsreform besteht. Hinzu kommt für die gegenwärtige Problemlage allerdings, daß die Oberstufenreform von 1972 zusätzliche Schwierigkeiten aufgeworfen hat, da über diese Reform kein Bildungs- und Lernzusammenhang hergestellt wird (vgl. BLAWKERTZ 1977, S. 334) und "die Organisation der neugestalteten Oberstufe das Eingehen des Mathematikunterrichts auf die mathematischen Anforderungen anderer Fächer" erschwert (STRÄSSER 1983, S. 589).

Die Situation der Mathematikunterrichts an den beruflichen Gymnasien und der Fachoberschule ist vergleichbar. Dies ist z.T. darauf zurückzuführen, daß der Unterricht stark in Anlehnung an das Kurssystem der gymnasialen Oberstufe organisiert ist. Vor allem aber wirkt der Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe auf diese höheren berufsbildenden Schulen stofflich und methodisch normierend, was wiederum damit zusammenhängt, daß die beruflichen Gymnasien und die Fachoberschule ihr Schulprofil in Richtung auf eine Doppelqualifikation und eine Verbindung, von beruflicher und allgemeiner Bildung kaum ausgebildet haben. Insgesamt stellt die schwache bis fehlende berufspropädeutische Ausrichtung das grundsätzliche Problem des Mathematikunterrichts dieser Schulen dar.

In der Berufsschule liegt eine eher umgekehrte Problemlage vor. Die Berufsfunktionalität des Fachrechnens bzw. Kaufmännischen Rechnens - im folgenden auch als mathematischer Unterricht oder Berufsschulmathematik bezeichnet - ist zumeist so stark ausgeprägt, daß Eigenwert und Eigensystematik der Mathematik kaum erkennbar sind. Die Mathematik wird als "unverstandenes Handwerkszeug" eingesetzt, im Unterricht werden "mathematische Inhalte sehr oft in Rezeptform vermittelt und vom Schüler unverstanden angewandt" (BLUM 1979, S. 20f). Pauschal kann man sagen, daß sich die didaktisch-methodische Seite der vorherrschenden Berufsschulmathematik auf die mechanische Vermittlung von Rechenrezepten und Formeln beschränkt, und zwar im Sinne einer ausschließlichen Service-Funktion für die beruflichen Fächer, im Sinne der alleinigen Ausrichtung auf die "Rechenhaftigkeit der Berufe" (MONSHEIMER 1970, S. 62). Vom Standpunkt der Mathematikdidaktik ist ein solcher Unterricht - von Ausnahmen in der Vielzahl der berufs- und berufsfeldspezifischen Varianten dieses Unterrichts sei hier abgesehen - nicht mehr mit den Ansprüchen einer mathematischen Bildung vereinbar.

Besteht also das Problem des allgemeinbildenden Mathematikunterrichts in einem ungenügenden bis fehlenden Fächer- und Berufsbezug, so ist demgegenüber der berufsbildende Mathematikunterricht über einen mehr tradierten als real analysierten Berufs-

zusammenhang so funktionalisiert, daß mathematische Lerninhalte und -prozesse als solche kaum zu erkennen sind. Die Frage ist, ob dies bildungstheoretisch und didaktisch zwingend ist, ob anstelle der jeweils einseitig allgemeinbildend bzw. berufsbildend ausgerichteten Verwendung der Mathematik nicht ein sowohl realitäts- und berufsbezogener als auch theorie- und formalbildender Mathematikunterricht zu setzen ist. Oder anders gefragt: Ist die faktisch vorhandene antinomische Struktur von allgemeinbildendem und berufsbildendem Mathematikunterricht bildungsinstitutionell und gesellschaftlich auch weiterhin vorgezeichnet oder signalisiert die Entwicklung der Sekundarstufe I I eine Annäherung der beiden Varianten des Mathematikunterrichts?

Um auf diese Fragen einzugehen, seien Situation und Verwendung der Mathematik in der Sekundarstufe I I sowie die historischen Entwicklungslinien der beiden Varianten des Mathematikunterrichts genauer untersucht. Dabei seien die Ausführungen auf die Berufsschule und die Oberstufe des Gymnasiums, also auf die beiden Schultypen in der Oberstufe eingegrenzt, in denen die gegensätzliche Verwendung der Mathematik am deutlichsten wird und die zudem die bedeutsamsten Oberstufenschulen sind.

2. Mathematik in berufsbildender Verwendung

2.1. Historische Entwicklung

Die berufsfunktionale Reduzierung der Berufsschulmathematik ist vor allem auf die Entwicklung der Berufsschule in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts zurückzuführen. Zuvor in der allgemeinen Fortbildungsschule, dem Vorläufer der Berufsschule im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts, hatte der gesamte Unterricht einen primär allgemeinen, bezogen auf die Volksschule repetitiven Charakter. In der preußischen allgemein-gewerblichen Fortbildungsschule wurden für den zweistündigen Rechenunterricht die folgenden Themen angegeben: Grundrechenarten, Brüche, Maße, Gewichte, Münzen, Zins-, Rabatt-, Gewinn- und Verlustrechnung sowie Geometrie (vgl. HARNEY 1980, S. 85). Die berufliche Orientierung sollte vorrangig über das Leitbild des selbständigen Handwerksmeisters hergestellt werden. Aufgrund der gesellschaftspolitischen Funktion der Fortbildungsschule, die Jugend in der Zeit zwischen Volksschulentlassung und Militärdienst an den wilhelminischen Obrigkeitsstaat zu binden (vgl. GREINERT 1975, S. 21ff.), ist die Vermittlung dieser Leitbilder mehr sozialintegrativ und mittelstandspolitisch als berufstheoretisch zu verstehen. Die Berufsbezogenheit im Rechnen war dementsprechend unscharf ausgeprägt. Ein fortgeführtes allgemeines Volksschulrechnen wurde mit Rechenbeispielen verbunden, die sich vorrangig auf

Berufs- und Alltagsprobleme von Kleingewerbetreibenden bezogen. Am treffendsten kann man diesen Mathematikunterricht wohl als einen gehobenen allgemeinen Volksschulunterricht mit beruflicher Orientierung charakterisieren. Im historischen Vergleich steht er den Realschulen des 18. Jahrhunderts nahe, wo einfache Inhalte der Arithmetik, Algebra und Geometrie in Anknüpfung an den Unterricht in der vorherigen Schulstufe realien- und anwendungsbezogen erweitert wurden (vgl. LESCHINSKY/ROEDER 1976, S. 174 ff.; JUSTIN 1983, S. 27ff.).

In der beruflichen Pflichtfortbildungsschule, die der allgemeinen Fortbildungsschule um die Jahrhundertwende folgte, wandelten sich Stellung und Funktion des Rechnens. In den ministeriellen "Bestimmungen über Einrichtung und Lehrpläne der Fortbildungsschulen" in Preußen aus dem Jahr 1911 war die Eigenständigkeit des zweistündigen Rechnens bereits wesentlich eingeschränkt, auch wenn die Stoffgebiete im großen und ganzen bestehen blieben; sie umfaßten: Grundrechenarten, Bruchrechnen, Prozentrechnen, Preisrechnen (Kalkulation) und Geometrie (vgl. MONSHEIMER 1970, S. 137). MONSHEIMER umschreibt die didaktische Orientierung des mathematischen Unterrichts gemäß den preußischen Bestimmungen so: "Der Rechenunterricht soll ganz im Dienst der Berufs- und Bürgerkunde stehen. Stufenmäßiges Rechnen ist zu vermeiden. Dagegen soll der Schüler lernen, die rechnerischen Berufsaufgaben zu erkennen, die Aufgaben selbständig aufzusuchen und zu stellen und Ergebnisse im voraus zu schätzen. Beonderes Gewicht wird auf die Kalkulation gelegt; in Verbindung mit Buchführung soll sie den Grund zu geordneter Geschäftsführung legen" (1970, S. 16). Rechnen und Buchführung galt als ein Fach. Vorrangig allgemein orientierte Fächer wie in der Fortbildungsschule von vor 1900 waren nicht mehr vorgesehen. Auch im Fortbildungsschulwesen außerhalb Preußens war das Rechnen nunmehr beruflich determiniert. Bis auf die zumeist einstündig erteilten Fächer Religion und Bürgerkunde wurden durchweg keine weiteren allgemeinen Fächer unterrichtet.

Beide Schultypen, die allgemeine und die berufliche Fortbildungsschule, sind trotz ihrer didaktisch unterschiedlichen Orientierung in ihrer gesellschaftspolitischen und sozialintegrativen Funktion als Einheit aufzufassen (vgl. GREINERT 1975). In dieser Funktionseinheit sind auch das Rechnen und die anderen Fächer der beruflichen Fortbildungsschule zu sehen. Der Unterricht diente über den fachlich gesetzten Rahmen hinausgehend hauptsächlich der Erziehung zum ergebene Staatsbürger; die Fächer stellten eigentlich nur einen "Köder" zur Erreichung dieses Ziels dar. KERSCHENSTEINER illustriert dies in seiner bekannten Analogie zwischen dem Unterricht in der Fortbildungsschule und dem Forellenfang sehr anschaulich (vgl. 1910, S. 142f.).

In der auf die Periode der Fortbildungsschule Anfang der 20er Jahre folgenden "Periode der klassischen Pflichtberufsschule" (GREINERT 1982, S. 119) veränderte sich die Aufgabenstellung der Berufsschule grundlegend. Die Berufsschule als Teil des "dualen Systems" sollte nahezu ausschließlich einen Beitrag zur Berufsqualifikation leisten. Die reformpädagogisch inspirierten Ansätze zur Demokratisierung der Fortbildungsschule zu Anfang der Weimarer Republik blieben folgenlos. Die Berufsschule geriet "immer stärker in den Sog der Qualifikationsinteressen der 'Wirtschaft'" (GREINERT 1982, S. 122). Die Erziehung für den Beruf, nicht mehr durch den Beruf wie bei KERSCHENSTEINER entwickelt und von SPRANGER bildungsideologisch überhöht, trat in den Vordergrund. Die Neuausrichtung der Berufsschule an den privatwirtschaftlichen Interessen der Wirtschaft schlug sich in einer auf das rein Fachliche eingeeinigten Didaktik nieder, die insbesondere in der sogenannten "Frankfurter Methodik", der bis heute einzig relevanten Berufsschuldidaktik, ihren Ausdruck fand (vgl. KÜMEL 1980, S. 14f.; MONSHEIMER 1970, S. 57ff.). Der alleinige didaktische Bezug auf die betrieblichen Anforderungen führte zur weiteren Unterordnung des Rechnens unter die Fachtheorie. MONSHEIMER führt aus: "Die Grundrechnungsarten wurden nicht mehr in geschlossenem systematischen Aufbau, sondern nur in der Art und dem Umfang herangezogen, wie es berufsnotwendig und als Grundfertigkeit für das eigentliche Fachrechnen tatsächlich unentbehrlich erschien ... Unter Fachrechnen im eigentlichen Sinne wurde dabei dasjenige Rechnen verstanden, das erforderlich ist, damit ein Arbeitsvorgang überhaupt ausgeführt werden kann. Inhalt und Umfang dieses an die Arbeits- und Fertigungsgänge unmittelbar gebundenen Fachrechnens richtete sich nach der genauer ermittelten 'Rechenhaftigkeit der Berufe'" (1970, S. 62).

Die im Anschluß an den Erlaß über die "Lehrpläne für die berufskundlichen Fächer der ... Berufsschulen" von 1937 (KÜMEL 1980, S. 208) erstellten Reichslehrpläne implizierten dann die endgültige Aufgabe der lehrplanmäßigen Eigenständigkeit und fachdidaktischen Eigensystematik des mathematischen Unterrichts. In dem "Reichslehrplan für Maschinenschlosser" von 1940 wird so ausgeführt: "Fachkunde, Fachrechnen und Fachzeichnen sind eine Einheit" (KÜMEL 1980, S. 225). Es wurde ein vierstündiger fachtheoretischer Gesamtunterricht konzipiert, der ganz im Sinne eines technisch-rationalistischen Normdenkens, im Sinne der Erlangung kurzfristig verwertbarer berufspraktischer Fertigkeiten zum Zwecke einer erhöhten (wehr-)wirtschaftlichen Effizienz stand (vgl. BARTH 1939). Somit kennzeichnen die Reichslehrpläne, die allerdings nur für wenige Berufe erstellt wurden, den Endpunkt einer Entwicklung der berufsfunktionalen Reduzierung der Berufsschulmathematik, die didaktisch bereits in der beruflichen Fortbildungsschule nach 1900 einsetzte.

Das Ende der nationalsozialistischen Berufserziehung und die Rekonstruktion berufsbildungstheoretischer positionen führten in den 50er Jahren dazu, daß der didaktische Eigenwert der Berufsschulmathematik verschiedentlich wieder betont, vereinzelt auch der formale Bildungswert des Faches herausgestellt wurde (vgl. GRÜNER 1955, S.482 ff.; WOLFF 1958, S. 196). Ein im Vergleich zu den 20er und 30er Jahren wesentlich verändertes Verständnis der Berufsschulmathematik entwickelte sich nach 1945 aber nicht (vgl. GRÜNER 1984, S. 35ff.). Für den Unterricht bestimmend und bis in die Berufsbildungsreform hinein nicht angezweifelt, blieb die Auffassung, daß die Funktion der Berufsschulmathematik nahezu ausschließlich in der "Untermauerung der Fachkunde durch rechnerische Durchdringung" (WOLFF 1958, S. 196) bestehe. Wie bereits angesprochen, gilt für die heutige Berufsschulmathematik immer noch, daß sie größtenteils auf eine mathematisch unverstandene Vermittlung von Rezepten und Formeln reduziert ist. Auch die Stoffinhalte sind kaum verändert. Als gemeinsamer Kern der Berufsschulmathematik können Inhalte aus der einfachen Arithmetik sowie der Prozent-, Zins- und Dreisatzrechnung angesehen werden. Ausbildungsgangs- bzw. berufsfeldspezifisch kommen eine Reihe weiterer Inhalte vorrangig aus der Gleichungslehre, Funktionslehre, Geometrie, Trigonometrie und Statistik hinzu (vgl. BLUM 1979, S. 20; LORCHER 1980, S. 130f.). Diese Inhalte gehen nur in Ausnahmefällen über die in den Lehrplänen der Sekundarstufe I angegebenen Inhalte hinaus.

Insgesamt reduziert sich so im Verlauf der Berufsschulentwicklung das Rechnen von einem primär allgemeinen Fach zu einem Hilfsmittel für die Fachtheorie, das nach Maßgabe der "Rechenhaftigkeit der Berufe" Formeln und Rezepte bereitzustellen hat. Der Hauptgrund für diese Wandlung liegt in der Veränderung der gesellschaftlichen Funktion der Berufsschule: den Fortbildungsschultypen, denen hauptsächlich die Aufgabe der politischen und sozialintegrativen Bindung der zur Sozialdemokratie neigenden Jugendlichen an den Obrigkeitsstaat zukam, folgte eine nahezu ausschließlich auf Berufsqualifikationen orientierte Berufsschule, die, wenn auch unter Modifikationen, bis in die Berufsbildungsreform hinein bestehen blieb.

22 Neuere Entwicklungen

Trotz der weiterhin dominierenden tradierten Berufsschulmathematik spricht vieles für eine Neuorientierung des mathematischen Unterrichts. Insbesondere zeigen sich seit den 70er Jahren - einhergehend mit dem Beginn einer systematischen fachdidaktischen Diskussion - Tendenzen der Höherbewertung der Berufsschulmathematik, die auch nach dem Ende der (Berufs-)Bildungsreform Bestand haben. Mehr äußerlich sind diese Tendenzen beispielsweise in neu-

en Fachbezeichnungen wie Technische Mathematik, Berufliche Mathematik, Wirtschaftsmathematik oder einfach Mathematik anstelle der überkommenen Rechenbezeichnungen zu sehen. Stofflich schlägt sich ein stärkerer der mathematischen Fachstruktur standhaltender Unterricht vor allem in bestimmten Berufsfeldern wie Elektrotechnik und Chemie/Physik/Biologie nieder. Didaktisch drücken sich diese Tendenzen, abgesehen von den nicht allzu folgenreichen Ausläufern der "Neuen Mathematik" in der Berufsschule (vgl. BLUM 1981, S.95; STRÄSSER 1980, S. 79; STEINER/STRÄSSER 1982, S. 38f.), in dem Bestreben aus, den Eigenwert und die Eigensystematik der Mathematik stärker herauszustellen oder überhaupt erst zur Geltung zu bringen. Neuere fachdidaktische Stellungnahmen sowie Analysen der fachdidaktischen Diskussion zeigen, daß die berufsfunktionale Reduzierung des mathematischen Unterrichts kaum mehr vertreten wird, daß anstelle des kalkülhaften Vermittelns von Formen und Rezepten ein auch mathematisch haltbarer Unterricht vorausgesetzt wird (vgl. BRAUN 1981; 1982; BARDY/BLUM/BRAUN 1985). Dabei rückt die Frage des Zusammenhangs und der Kompatibilität von Mathematik und Berufs- bzw. Fachtheorie zwangsläufig in den Mittelpunkt der fachdidaktischen Überlegungen. Wie ist der mathematische Unterricht zu gestalten, um sowohl beruflichen Qualifizierungsanforderungen als auch allgemeinen und mathematikimmanenten Strukturierungs- und Bildungsaspekten zu genügen? Wie sind die jeweilige berufliche Fachsystematik und die mathematische Fachstruktur vereinbar?

Ausgereifte Konzepte, die diese Fragen hinreichend beantworten, bestehen nicht. In den neueren fachdidaktischen Stellungnahmen wird aber relativ einheitlich davon ausgegangen, daß allgemeine Ziele eines mathematischen Unterrichts, wie Alltagskompetenz oder formale Bildungsziele, mit dem vorrangigen Ziel der Berufsqualifikation zu verbinden sind. Für die Bestimmung der Lerninhalte wird in einigen Aussagen der mathematische Gehalt der Fachtheorie und weniger die Mathematisierung der beruflichen Problemstellungen als entscheidend angesehen. Teils wird eine Synthese von mathematischen und fachtheoretischen Inhalten angestrebt, ohne einseitig den Wert der Mathematik oder umgekehrt den Wert der Fachtheorie in den Vordergrund zu stellen. Im Rahmen dieser Diskussion ist besonders auf zwei konzeptionelle Ansätze hinzuweisen, die eine starke Rezeption erfahren haben.

BLUM (1979; 1981; 1985) spricht sich in seinem Vorschlag einer "Praktischen Mathematik" sowohl gegen ein allein an den Anforderungen der beruflichen Fachtheorie ausgerichtetes Fachrechnen als auch gegen ein primär mathematisch orientiertes Fach aus. Das Konzept der "Praktischen Mathematik" strebt an, den Anforderungen der beruflichen Fächer zu entsprechen und dabei einem stimmigen mathematischen Aufbau zu folgen. Es wird eine simultane Entwicklung von Mathematiksequenzen und beruflich-fachtheoretischen Pro-

blemstellungen angestrebt. Neben der Gebundenheit an die realen Probleme der Berufswelt sowie einem verständigen mathematischen Vorgehen sind auch persönlichkeitsbildende und soziale Ziele durch den Unterricht einzulösen. Als wesentliches und inhaltsbestimmendes Ziel der Mathematik in dieser Konzeption wird deren Hilfsfunktion für berufsbezogene Problemstellungen angesehen.

Vom INSTITUT FÜR DIDAKTIK DER MATHEMATIK (IDM) in Bielefeld wird seit 1983 ein Modellversuch zur Curriculumentwicklung für den mathematischen Unterricht in der Berufsschule durchgeführt (vgl. STEINER/STRÄSSER 1982). Teile von Curricula sollen im Fachrechnenunterricht ausgewählter Berufsfelder schulnah entwickelt werden. Dabei wird als das zentral zu lösende Problem die Frage nach einem "adäquaten Verständnis der spannungsreichen Beziehung zwischen (verallgemeinernder) Mathematik und der Vielzahl beruflicher Einzelsituationen" angesehen (STEINER/STRÄSSER 1982, S. 13). Die Formulierung der Grundzüge einer Didaktik des mathematischen Unterrichts für die in den Modellversuch einbezogenen Berufsschulbereiche soll über Sekundäranalysen und die Auswertung von Forschungsergebnissen erfolgen. Ein berufsschulbezogenes Verständnis mathematischen Wissens gehört zu den Grundzügen der zu entwickelnden fachdidaktischen Theorie. Besondere Bedeutung kommt den Untersuchungen darüber zu, inwieweit mathematische Begriffe und Verfahren nicht nur für jeweils spezielle berufliche Problemstellungen von Bedeutung sind, sondern genereller für die Konstitution von Fachtheorie überhaupt. BRAUN/ v.HARTEN/STRASSER (1985) zeigen am Beispiel des "Proportionskonzepts" wie fachtheoretische Problemstellungen anders gelöst werden können als nur auf der Stufe des Dreisatzes, der Prozent- und Zinsrechnung und welche erweiterte Fach- und Theoriekompetenz für den Schüler daraus erwächst.

Die hier umrissenen Tendenzen der Höherbewertung des mathematischen Unterrichts sind gesellschaftlich und bildungsinstitutionell vor dem Hintergrund der wiederum veränderten Stellung und Funktion der Berufsschule zu sehen. Zu nennen sind insbesondere die Doppelaufgabe der heutigen Berufsschule, allgemeine und berufliche Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Berufsausbildung zu vermitteln (vgl. KMK 1975, S. 178; KUTSCHA 1982, S. 55), ferner die Ankopplung an das allgemeine schulische Berechtigungswesen durch die Möglichkeit des Erwerbs einschlägiger Abschlüsse (vgl. PAMPUS 1981) und schließlich die seit Ende der 60er Jahre anhaltende Expansion des berufsbildenden Schulwesens insgesamt (vgl. GREINERT 1982, S. 125ff). Die Berufsschule fungiert somit nicht nur als Teil des "dualen Systems", sondern ebenso als Teil einer umfassenden Sekundarstufe II.

Ein weitergehendes Verständnis der veränderten Stellung der Berufsschule lag den in den 70er Jahren begonnenen Modellversu-

chen zugrunde, die in Anlehnung an die einschlägigen Schriften des DEUTSCHEN BILDUNGSRATS von einer Annäherung oder Konvergenz der beiden Teilsysteme der Oberstufe ausgingen. Die wichtigsten, inzwischen zum Teil in das Regelsystem überführten Modelle sind: die Kollegscheule in Nordrhein-Westfalen, die Modellversuche in der Sekundarstufe I in Hessen und die berufsfeldbezogenen Oberstufenzentren in Berlin. Die in diesen Projekten erprobte Gestaltung des mathematischen Unterrichts unter den Ansprüchen der Zusammenführung von beruflicher und allgemeiner Bildung ist in die Tendenzen zur Höherbewertung des mathematischen Unterrichts in der beruflichen Bildung einzufügen.

Während in Hessen dem Fachrechnen eine verbindende Funktion zwischen beruflichem und allgemeinem Lernen in einem pragmatisch angelegten Planungskonzept zukam (vgl. HULLEN 1985), geht die weiterhin stattfindende Curriculumplanung der Kollegscheule von der Schaffung neuer Grundlagen aus. Die Mathematikplanung steht generell unter dem Anspruch der "Integration von allgemeinem und beruflichem Lernen im Bereich der Sekundarstufe II" (HUMPERT 1985, S. 213). Die fachübergreifenden zentralen didaktischen Prinzipien bestehen in der Wissenschaftspropädeutik und Kritik, womit - zumindest von der Wissenschaftspropädeutik her - ein starkes Spannungsverhältnis zur herkömmlichen Berufspropädeutik vieler Berufe besteht. Das Integrationsziel schlägt sich für die Mathematikplanung insbesondere in der Erstellung von polyvalenten Kursen für doppeltqualifizierende Bildungsgänge nieder. So sind Grundkurse vorgesehen, die in Verbindung mit einem nachfolgenden schwerpunktbezogenen Unterricht zum Berufsabschluß führen, ebenso aber dem Einstieg in einen studienqualifizierenden Bildungsgang dienen (vgl. EMLER u.a. 1978, S. 81ff.). Der notwendigen Allgemeinheit eines solchen Kurses liegt die Ansicht zugrunde, daß es einen gemeinsamen schwerpunktübergreifenden mathematischen Kernbereich gibt, der eine Grundlage für berufs- und studienqualifizierende Bildungsgänge bildet. Die Verschränkung von wissenschaftsorientiertem und beruflichem Mathematikunterricht in einem doppeltqualifizierenden Bildungsgang ist exemplarisch am Beispiel des Vermessungstechnikers für die Themenbereiche Funktionen und Informatik von HUMPERT (1985) aufgezeigt.

In den berufsfeldbezogenen Oberstufenzentren in Berlin stand die Verbindung von Berufsgrundbildungsjahr (BGJ) und Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe im Mittelpunkt der angestrebten Annäherung und Verzahnung der beiden Oberstufensysteme. Die fachdidaktischen Zielsetzungen für den mathematischen Unterricht im BGJ waren stark allgemein geprägt (vgl. DEHNBOSTEL 1980, S. 143), was sich sowohl aus dem grundbildenden Charakter des BGJ als auch aus der angestrebten Durchlässigkeit der gymnasialen Oberstufe ergab. Das Fachrechnen, verallgemeinert auf Berufsfeldbreite, wurde in den mathematischen Unterricht einbezogen. Die fachdidaktische

Orientierung bestand in einem berufsfeldbezogenen, genetischen und spiralförmigen Vorgehen. Mit der inzwischen aus bildungspolitischen Gründen in Berlin eingestellten Integration von BGJ und gymnasialer Oberstufe sowie dem relativen Scheitern des BGJ-Konzepts auf Bundesebene (vgl. DEHNBOSTEL/BERGHANN 1984, S. 585ff.) ist dieser Ansatz des Mathematikunterrichts in seiner praktischen Umsetzung gegenstandslos geworden. Im Zusammenhang mit dem weiterhin zentralen Stellenwert der beruflichen Grundbildung im Rahmen der Neuordnung der anerkannten Ausbildungsberufe (vgl. GEER/BARTEL 1984; IG METALL 1985) sind aber die didaktischen und curricularen Arbeiten zum Mathematikunterricht im BGJ, die auch bundesweit sehr intensiv betrieben wurden (vgl. BRAUN/SCHOLZ 1981, S. 25ff.; DAMEROW 1977, S. 298ff.), weiterzuentwickeln und in die Neugestaltung der Berufsschulmathematik einzubringen.

Insgesamt ist über die Modellversuche die Eigenständigkeit mathematischer Lerninhalte und Lernprozesse in der Berufsschule verstärkt worden. Für die Berufsschulmathematik selbst bleibt zu betonen, daß - bei aller Höherbewertung der mathematischen Eigenständigkeit - die Einbindung in ein berufliches Lernen grundlegend, der Berufsbezug für die Anlage des mathematischen Unterrichts bestimmend ist. Dies widerspricht der notwendigen Eigenständigkeit der Mathematik keineswegs. Nur ist diese Eigenständigkeit in einen Berufsbezug eingebettet, über den sich Legitimation und Bildungszusammenhang der Mathematikinhalte vorrangig herstellen.

Literatur

- HARDY, P. / ~~BLUM~~ BRAUN, H.-G. (Hrsg.): Mathematik in der Berufsschule. Essen 1985.
- BARIH: Die Erstellung reichseinheitlicher Lehrpläne für die Berufsschulen (1939). wiederabdruck in: KÜMMEL, K. (Hrsg.): Quellen und Dokumente zur schulischen Berufsbildung 1918-1945. Köln, Wien 1980, S. 210-223.
- B L A N K E: Die Verbindung von Abitur und Berufsausbildung. In: Zeitschrift für Pädagogik 23 (1977), S. 329-343.
- BLANKERTZ, H.: Die Sekundarstufe II. In: Enzyklopädie Erziehungswissenschaft. Bd. 9.1: Sekundarstufe II - Jugendbildung zwischen Schule und Beruf. Stuttgart 1982, S. 321-339.
- BLK (BUNDLÄNDER-KOMMISSION für Bildungsplanung und Forschungsförderung) : Rahmenkonzept für die informationstechnische Bildung in Schule und Ausbildung. Manuskriptdruck, Bonn 1984.
- BLUM, W.: Berufliches Schulwesen. In: VOLK, D. (Hrsg.): Kritische Stichwörter zum Mathematikunterricht. München 1979, S. 15-32.
- BLUM, W.: Fachrechnen / Technische Mathematik. In: BONZ, B./LIPSMEIER, A. (Hrsg.): Beiträge zur Fachdidaktik Maschinenbau .. Stuttgart 1981, 5.85-106.
- BLUM, W.: Zur Konzeption einer "Praktischen Mathematik" in der Berufsschule. In: ~~DESEL~~ P/HEURSEN, G./SATTLER, G. (Hrsg.): Bildung und Beruf. Zur Stellung der allgemeinbildenden Fächer an berufsbildenden Schulen. Königstein/Ts. 1985, S. 189 - 196.
- BOURBAKI, N.: Elemente der Mathematikgeschichte Göttingen und Zürich 1971.
- BRAUN, H.-G./SCHOLZ, H.: Dokumentation der Mathematik-Lehrpläne - Berufliches Schulwesen (Schriftenreihe des IDM, Bd. 29.). Bielefeld 1981.
- BRAUN, H.-G.: Dokumentation. Mathematisches Wissen in der beruflichen Bildung (Schriftenreihe des IDM, 28/1981-). Bielefeld 1981.
- BRAUN, H.-G.: Mathematischer Unterricht in Berufsschulen - Eine Darstellung didaktischer Konzepte. In: STRÄSSER, R. (Hrsg.): Mathematischer Unter-

- richt in Berufsschulen. Analysen uni **Daten**. (IDM, Materialienuni Studien Bd. 28.) Bielefeld 1982, S. 79-101.
- BRAUN, H.-G./HARTEN, G.v./STRÄSSER**, Proportionalität im mathematischen Unterricht der Berufsschulen. in: **DEHNBO SP/HEURSEN, G./SATTLER, G.** (Hrsg.): **Bildung und Beruf. Zur Stellung der allgemeinbildenden Fächer an berufsbildenden Schulen.** Königstein/Ts. 1985, S. 197 - 212.
- DAMEROW P.**: Die Reform des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe I (Bd. 1: **Reformziele, Reform der Lehrpläne.**) Stuttgart 1977.
- DAMEROW, P.**: **Mathematikunterricht und Gesellschaft.** in: **HEYMANN, H.W.** (Hrsg.): **Mathematikunterricht zwischen Tradition und neuen Impulsen.** Köln 1984, S. 9-48.
- DEHNOSTEL, P.**: Zur curricularen Planung des **Lernbereichs Mathematik** im Rahmen des **Planungsprojekts 'Berufsfeldbezogene Oberstufenzentren'**. in: **Der BUNDESMINISTER FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT** (Hrsg.): **doppelqualifikation '78.** Bonn 1980, S. 140-152.
- DEHNOSTEL, P./BERGHAHN, S.**: **Berufliche Grundbildung - konzeptionelle Fragen und rechtliche Hindernisse.** in: **Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik** 80 (1984), S. 579-593.
- DEHNOSTEL, P.**: **Berufliche Gymnasien - Entwicklungslinien und aktuelle Orientierungen.** in: **Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik** 82 (1986), S. 213-231.
- DER BUNDESMINISTER FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT.** **Berufsbildungsbericht 1984.** Bonn 1984.
- EDDING, F.**: **Für einen alternativen Begriff von Bildung.** in: **Bildung und Politik** 16 (1980), S. 5-9.
- EMLER, W./HUMPERT, W./JAHNER, H./MEYER, M.A./TANGEMANN, H.-G.**: **Zur Integration von Mathematik und Philosophie im Schwerpunkt 1.** in: **SCHENK, B./KELL, A.** (Hrsg.): **Grundbildung: Schwerpunktbezogene Vorbereitung auf Studium und Beruf in der Kollegschole.** Königstein/Ts. 1977, S. 63-89.
- FINGERLE, K./WICKE, E.**: **Die neugestaltete gymnasiale Oberstufe ohne bildungstheoretische Legitimation.** In: **Zeitschrift für Pädagogik** 28 (1982), S. 93-110.

- FLITNER, W.: Die gymnasiale Oberstufe. Heidelberg 1961.
- FREUDENTHAL, H.: Mathematik als pädagogische Aufgabe. Band 2. Stuttgart 1973.
- FRITZSCHE, V.: Analyse der gegenwärtigen Abiturregelungen unter Berücksichtigung vergleichbarer Abschlüsse im Sekundarschulwesen. In: DEUTSCHER BILDUNGSPÄDAGOGISCHER VERBAND (Empfehlungen der Bildungskommission): Zur Neugestaltung der Abschlüsse im Sekundarschulwesen. Bonn 1971², S. 69-114.
- FULLAT, O.: Philosophische Grundlagen der Erziehung. Stuttgart 1982.
- GAFERT, B.: Höhere Bildung als Antiaufklärung. Entstehung und Bedeutung des preußischen Gymnasiums. Frankfurt a.M./New York 1979.
- GEER, R./BARTEL, G.: Zur Neuordnung der industriellen Metallberufe. Köln 1984.
- GIZYCKI, R.v./WEILER, U.: Mikroprozessoren und Bildungswesen. München, Wien 1980.
- GREINERT, W.-D.: Schule als Instrument sozialer Kontrolle und Objekt privater Interessen. Hannover 1975.
- GREINERT, W.-D.: Einige Anmerkungen zur Periodisierung der Berufsschulentwicklung. In: BIERMANN, H./GREINERT, W.-D./JANISCH, R. (Hrsg.): Berufsbildungsreform als politische und pädagogische Verpflichtung. Velber 1982, S. 115-129.
- GRIESEL, H.: Stand und Tendenzen der Fachdidaktik Mathematik in der Bundesrepublik Deutschland. In: Zeitschrift für Pädagogik 21 (1975), S. 19-31.
- GRÜNER, G.: "Werkvorgänge mit Hilfe der Zahl klarer als sonst zu sehen" - Ziele der Technischen Mathematik gewerblicher Berufsschulen im Spiegel ausgewählter Dokumente -. In: Die berufsbildende Schule 36 (1984), S.29-41.
- GRÜNER, G.: Kritische Untersuchung des Bildungsgehaltes des Fachrechnens an Hand seiner Entwicklung. In: Die berufsbildende Schule 7 (1955), S. 474-484.
- HABERMAS, J.: Vom sozialen Wandel akademischer Bildung. In: PLEINES, S.-E.: Bildungstheorien. Problem und Positionen. Freiburg 1978, S.100-112.
- HARNEY, K.: Die preußische Fortbildungsschule. Weinheim und Basel 1980.
- HEID, H.: Berufsbezogenheit als didaktisches Prinzip? Kritische Anmerkungen zur herkömmlichen Unterscheidung "allgemeinbildender" und "berufsbildender"

- Unterrichtsfächer. In: BAUMGARDT, J./HEID, H. (Hrsg.): Erziehung zum Handeln. Trier 1978, S. 123-139.
- HEYDORN, H.-J.: Zur Bildungsgeschichte des deutschen Imperialismus. Die Schulkonferenzen von 1890 und 1900. In: HEYDORN, H.J.: Ungleichheit für alle. Zur Neufassung des Bildungsbegriffs. (Bildungstheoretische Schriften Bd.3.) Frankfurt a.M. 1980, S. 185-230.
- HULLEN, G.: Das Fachrechnen in doppeltqualifizierenden Bildungsgängen In Hessen. In: DEHNPOSTEL, P./HEURSEN, G./SATTLER, G. (Hrsg.): Bildung und Beruf. Zur Stellung der allgemeinbildenden Fächer an berufsbildenden Schulen. Königstein/Ts. 1985, S. 223 - 238.
- HUMBOLDT, W.v.: Der Königsberger und der Litauische Schulplan, 1809. In: HUMBOLDT, W.v.: Gesammelte Werke, Bd. IV. Darmstadt 1966, S. 168-195.
- WERT, W.: Verbindung von allgemeinem und beruflichem Lernen im Mathematikunterricht - dargestellt am Beispiel des Vermessungstechnikers. In: DEHNPOSTEL, P./HEURSEN, G./SATTLER, G. (Hrsg.): Bildung und Beruf. Zur Stellung der allgemeinbildenden Fächer an berufsbildenden Schulen. Königstein/Ts. 1985, S. 213 - 222.
- IG METALL (Hrsg.): Qualifizierte Ausbildung für alle. Neuordnung der industriellen Metall- und Elektroberufe. (Schriftenreihe der IG Metall, 106.) Frankfurt a.M. 1985.
- INHETVEEN, H.: Die Reform des gymnasialen Mathematikunterrichts zwischen 1890 und 1914. Bad Heilbrunn/OBB. 1976.
- JAHNKE, HN: Zum Verhältnis von Wissensentwicklung und Begründung in der Mathematik - Beweisen als didaktisches Problem. (IDM, Materialien und Studien, Bd. 10.) Bielefeld 1978.
- JAHNKE, HN: Zum Verhältnis von Bildung und wissenschaftlichen Denken am Beispiel der Mathematik. Eine Kontroverse um den mathematischen Lehrplan der preußischen Gymnasien 1829-30 und ihr methodologischer Kontext. In: BEKEMEIER, B u.a. (Hrsg.): Wissenschaft und Bildung im frühen 19. Jahrhundert I. (IDM, Materialien und Studien, M.27.) Bielefeld 1982, S. 1 - 225.

- JUSTIN, J. J.: Berufsvorbereitung und Berufsgrundbildung. Frankfurt a.M./
Bern 1983.
- KERSCHENSTEINER, G.: Grundfragen der Schulorganisation. Leipzig und Berlin ²
1910.
- KLEIN, F.: Der Unterricht in der Mathematik. In: LEXIS, W.: Die Reform des
höheren Schulwesens in Preußen. Halle a.S., 1902, S. 254-264.
- KLEIN, F.: Vorträge über den mathematischen Unterricht an den höheren Schulen.
(Bearbeitet v. R. SCHIMMAK.) Leipzig 1907.
- KLEIN, F./GREENHILL, G./FEHR, F.: Über die Reformbewegung auf dem Gebiete des
mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts. In: Zeitschrift für
mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht 39 (1908), S. 646-654.
- KLEIN, F.: Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus. 2. Bd. Berlin 1925.
- KMK: Bezeichnungen zur Gliederung des beruflichen Schulwesens (Beschluß der KMK
v. 8. Dez. 1975). In: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister
der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Handbuch für die Kul-
tusministerkonferenz 1977. Bonn 1977, S. 178-179.
- KMK: Vereinbarung zur Neugestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundar-
stufe II. Mit einem einführenden Bericht (v.7.7.1972). In: Sammlung der
Beschlüsse der Ständigen Kultusministerkonferenz, Erg. Lfg. 17 v. 18.12.
1972, Neuwied.
- KÜMEL, K. (Hrsg.): Quellen und Dokumente zur schulischen Berufsausbildung
1918-1945. Köln, Wien 1980.
- KUTSCHA, G.: "Allgemeinbildender" Unterricht in der Berufsschule - verwaltete
Krise. In: Zeitschrift für Pädagogik 28 (1982), S. 55-72.
- LENNÉ, H.: Analyse der Mathematikdidaktik in Deutschland. Stuttgart ² 1975.
- LESCHINSKY, A./ROEDER, P.M.: Schule im historischen Prozeß. Stuttgart 1976.
- LÖRCHER, G.A.: Allgemeinbildender und berufsbildender Mathematikunterricht.
Diskrepanzen und Koordinationsmöglichkeiten. In: Zentralblatt für Didaktik
der Mathematik 12 (1980), S. 129-134.
- LÖTJE, H.: Rechnen und Mathematikunterricht - Die Auswirkungen der Mikro-
elektronik. In: HEYMANN, H.W. (Hrsg.): Mathematikunterricht zwischen

Tradition und neuen Impulsen. Köln 1984, S. 204-225.

LOREY, W: Der deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V., 1891-1938. Frankfurt a.M. 1938.

LUNDGREEN, P.: Sozialgeschichte der deutschen Schule im Überblick. Teil I: 1770-1918. Göttingen 1980.

LUSCHBERGER, H./ WINKELMANN, B.: Zur Situation des Mathematikunterrichts der neugestalteten gymnasialen Oberstufe in den einzelnen Bundesländern. In: Institut für Didaktik der Mathematik (Hrsg.): Übersicht zum Stand der Neugestaltung der gymnasialen Oberstufe im Mathematikunterricht in den Bundesländern. (Schriftenreihe des IDM, 8/1977.) Bielefeld 1977, S. 19-228.

MENZE, G.: Die Bildungsreform Wilhelm von Humboldts. Hannover 1975.

MONSHEIMER, O.: Drei Generationen Berufsschularbeit. Nachdruck, Weinheim-Berlin-Basel 1970.

MÜLLER, DK : Sozialstruktur und Schulsystem. Göttingen 1981.

OBERSCHELP, W. : Zum Verhältnis von Mathematik, Informatik und Philosophie. In: Institut für Didaktik der Mathematik (Hrsg.): Informatik im Unterricht der Sekundarstufe II: Grundfragen, Probleme und Tendenzen mit Bezug auf allgemeinbildende und berufsqualifizierende Ausbildungsgänge. Band II. (Schriftenreihe des IDM, 16/1977.) Bielefeld 1977, S. 35-61.

PAMPUS, K.: Die Verbindung beruflicher Qualifikationen mit allgemeinen Schulabschlüssen. (Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung.) Berlin 1981.

PAULSEN, F.: Geschichte des gelehrten Unterrichts. Zweiter Band. Berlin und Leipzig³ 1921.

Reformvorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht 36 (1905), S. 533-580.

REVUZ, A.: Mathematikunterricht und anwendbare Mathematik. In: Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 30 (1977), S. 257-263.

SCHINDLER, I.: Die Umsetzung bildungstheoretischer Reformvorschläge in bildungspolitische Entscheidungen. Saarbrücken 1974.

-
- SCHUBRING, G.: Das genetische Prinzip in der Mathematik-Didaktik. Stuttgart 1978.
- STEINER, H.-G.: Einleitung. In: STEINER, HG. (Hrsg.): Didaktik der Mathematik. Darmstadt 1978a, S. IX - XLVIII.
- STEINER, HG.: Zur Geschichte der Lehrplanentwicklung für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe. In: Mathematisch-physikalische Semesterberichte XXV (1978b), S. 172-193.
- STEINER, H.G./STRÄSSER, R.: Modellmäßige Curriculumentwicklung in zentralen Problembereichen des mathematischen Unterrichts der beruflichen Bildung (Teilzeit-Berufsschule). In: STRÄSSER, R. (Hrsg.): Mathematischer Unterricht in Berufsschulen. Analysen und Daten. (IDM, Materialien und Studien, Bd. 28) Bielefeld 1982, S. 9-51.
- STOLLER, D.: Anspruch und Wirklichkeit der Reform des Mathematikunterrichts. In: Neue Sammlung 18 (1978), S. 540-560.
- STRÄSSER, R.: Überblick: Mathematik in der Teilzeit-Berufsschule. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik 12 (1980), S. 76-84.
- STRÄSSER, R.: Unterricht: Mathematik. in: Enzyklopädie Erziehungswissenschaft. Bd. 9.2: Sekundarstufe II - Jugendbildung zwischen Schule und Beruf. Stuttgart 1983, S. 586-591.
- STRÄSSER, R.: Mathematik als Element beruflicher Qualifikation. In: HEYMANN, H. W. (Hrsg.): Mathematikunterricht zwischen Tradition und neuen Impulsen. Köln 1984, S. 49-79.
- WOLFF, F.-W.: Ziel, Stoff und Weg im Fachrechnen der Gewerblichen Berufsschule. In: DRENCKHAHN, F. (Hrsg.): Der mathematische Unterricht für die sechs- bis fünfzehnjährige Jugend in der Bundesrepublik Deutschland. Göttingen 1958, S. 195-200.
- WUSSING, H./ARNOLD, W. (Hrsg.): Biographien bedeutender Mathematiker. Köln 1978.

mathematica didactica

Zeitschrift für Didaktik der Mathematik

I N H A L T

Peter Dehnbostel Mathematik zwischen Allgemeinbildung und Berufsbildung - Teil I	63
Manfred Kronfellner Ein genetischer Zugang zum Funktions- begriff	81
Manfred Borovcnik Zur Rolle der beschreibenden Statistik - Teil II	101
Lösung des Solitär Brett-Springer-Problems	118
Co-Probleme 34 bis 36	119