

Reformen im Rechenunterricht - Versuch einer Übersicht

Autor(en): **Senft, Walter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Lehrerinnenzeitung**

Band (Jahr): **74 (1970)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-319742>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Reformen im Rechenunterricht — Versuch einer Übersicht

Dr. Walter Senft

WANDLUNGEN ÜBERALL

Es ist wohl allgemein bekannt, daß sich im Zusammenhang mit dem Rechen- und dem Mathematikunterricht unserer Schulen etwas tut. Die bewährten Stoffe und Formen dieser Fächer scheinen ins Wanken geraten zu sein oder stehen jedenfalls zurzeit in besonderem Maße in Diskussion. Das gilt für die ganze Breite des Unterrichtes von der Einschulung bis zur Maturitätsreife oder bis zur Berufsschulung und zu Kursen der Erwachsenenbildung. Überall wird das bisher Praktizierte in Frage gestellt und wird nach neuen Ansätzen gesucht. Im Bereich der Erwachsenenbildung z. B., der uns hier weiter nicht beschäftigt, sind die Bemühungen des Deutschen Volkshochschulverbandes um eine zeitgemäße Konzeption der Kurse in Mathematik kennzeichnend.¹ In unseren Mittelschulen, die im folgenden auch ausgeklammert sein sollen, läßt sich der Wandel in den Lehrmitteln erkennen, die verwendet werden.² Hier spiegelt sich, wie die Perspektiven innerhalb der Mathematik geändert haben: Altes wird neu formuliert und neuen Ordnungen unterstellt; die Schwerpunkte sind anders gesetzt; neue Betrachtungsweisen und neue Anwendungsmöglichkeiten zeichnen sich ab. Diese Neuorientierung der Mittelschulmathematik läuft im Gefolge bedeutender Veränderungen in der mathematischen Wissenschaft und der akademischen Lehrpraxis. Die Wurzeln der Wandlungen sind schließlich in der allgemeinen Dynamik unserer geistigen Situation und unserer Gesellschaftsstruktur zu suchen.

LEBENSNAHES RECHNEN

Wir wenden uns jetzt dem Bereich zu, der traditionellerweise dem Fach-Wort *Rechnen* unterstellt ist. Hier möchte ich alle Formen des Berufsrechnens aus der Betrachtung ausschließen, also alle Unterweisung in spezifischen Rechentechniken, den Praktiken und Konventionen eines einzelnen Berufsstandes. Es soll auch nicht erörtert werden, wieweit sich in den höheren Klassen noch ein Rechnen nach dem hergebrachten *Prinzip der Lebensnähe* konzipieren läßt, ein Rechnen, welches den Unterricht auf die sogenannten Rechenfälle des Alltags ausrichten will.³ Wir kennen die Klagen darüber, daß die ‚lebensnahen Rechenaufgaben‘ allzu oft nach dem Alltag der Erwachsenen in der letzten oder gar vorletzten Generation ausgerichtet sind.⁴ Die Schule ist ja auch nicht in der Lage, die komplexe arbeitsteilige Struktur unseres gegenwärtigen Alltags einzufangen. Ihre *Alltagsaufgaben* wirken deshalb oft reichlich ge-

künstelt und zwingen die Kinder zu Rechenleistungen, die im heutigen Alltagsleben kaum zur Anwendung kommen. Man kann in diesem Zusammenhang natürlich noch weiter gehen und fragen, weshalb Kinder in jahrelangen Bemühungen Fertigkeiten erarbeiten sollen, die in der heutigen Wirklichkeit stets rascher und zuverlässiger durch Maschinen ausgeübt werden. Inwiefern und inwieweit stellt Rechnen heute noch eine allgemeinverbindliche Kulturtechnik dar? Andererseits ist es unbestritten, daß unsere Gesellschaft in wachsendem Maße auf mathematisch geschulte Fachleute angewiesen ist, und das nicht nur in Elitepositionen, sondern auch in Berufsstellungen, die den Absolventen der Volksschul-Oberstufe offenstehen. Es ist gewiß unumgänglich, daß wir bei der pädagogischen Planung die Bedürfnisse des praktischen Lebens ernstlich mitbedenken.⁵

BILDUNGS- UND BEGABUNGSFÖRDERUNG

Meine weiteren Ausführungen betreffen also den elementaren Rechenunterricht, der einerseits die Grundlagen für die berufliche Ausbildung und die Mathematikstudien in den höheren Schulen liefern muß, andererseits Teil eines Bildungsganzen ist, über das wir zwar nie endgültig verfügen, dem wir aber stets verpflichtet sind. Jeder Versuch, diese Verpflichtung zu formulieren, zeigt auf, wie sehr alles menschliche Deuten und Handeln auf philosophischen Voraussetzungen beruht. Ich meine, wir können uns hier dem Standpunkt anschließen, der im Vorwort einer Veröffentlichung des Deutschen Bildungsrates folgendermaßen dargelegt ist: *«Es lohnt sich, das Schulwesen unter den primären Gesichtspunkt der Förderung zu stellen. Dem einzelnen wird geholfen, den Weg zur Selbstverwirklichung in der ihm erreichbaren individuellen Höchstleistung zu finden, und die Gesellschaft findet auf der Basis einer breiten, differenzierten Begabungsförderung diejenigen Kräfte, deren sie für die Vielfalt ihrer Funktionen und Berufe bedarf.»*⁶

REFORMEN GRUNDSÄTZLICHER ART

Der pädagogische Ansatz zur allgemeinen Begabungs- und Bildungsförderung muß natürlich auf seine Möglichkeiten hin in psychologischen Erwägungen geklärt werden. Das Überdenken aller einschlägigen Fragen im Blick auf ein bestimmtes Fach wird als Fachdidaktik bezeichnet. In der zugehörigen Methodik geht es schließlich darum, wie ein vorgegebener, das heißt der Sache und dem Lehrziel nach geklärt Gegenstand unterrichtet werden soll, wie sich die ideell erarbeitete Lehr- bzw. Lernsituation technisch realisieren läßt. Im Anschluß an diese Begriffsbestimmungen möchte ich folgende Feststellung vorwegnehmen: Die heute für den Rechenunterricht zu Diskussion stehenden Reformen können großenteils nicht einfach als neue Rechenmethoden verstanden werden.⁷ Es

handelt sich um Reformbestrebungen grundsätzlicher Art. Um die neuartigen methodischen Vorschläge zu verstehen, müssen wir die Methodik hinterfragen und zu didaktischen Erwägungen vorstoßen. Wir müssen uns darauf besinnen, wie sich im Zusammenhang mit Rechnen und Mathematik Bildung ereignen und Begabung formen kann. Begabung erscheint im heutigen Bild der Entwicklungs- und Lernpsychologie eben nicht nur als Voraussetzung, sondern auch als Ergebnis von Lernprozessen. Somit gehört zur Vermittlung gleicher Bildungschancen an alle Kinder eine entsprechende und frühzeitige Begabungsförderung. Das ist wesentlich mehr als die Aufgabe, Kinder in die Rolle einer Rechenmaschine einzuüben.

HISTORISCHE ENTWICKLUNG

Wir haben von weltweiten Bestrebungen für eine *Mathematisierung des Rechenunterrichts* zu reden, die vor allem durch die Arbeiten des Mathematikers und Psychologen *Zoltan Paul Dienes* angeregt wurden.⁸ Diese Gedanken sind mit einiger Verspätung in unseren Kulturbereich eingedrungen und werden hier mit der Rechen- didaktik konfrontiert, wie sie sich im deutschen Sprachraum herausgebildet hat. Mein Versuch einer Übersicht besteht darin, die derart gewachsene Umbruchsituation zu beleuchten. Das soll jetzt mit Hinweisen auf die historische Entwicklung geschehen, von der her die heutige Praxis des Rechenunterrichtes geprägt ist.⁹

Zur Zeit der Reformation erkannte der Mitteleuropäer, daß Rechenfertigkeiten allgemein erlernbar sind; er entwickelte auch eine Gesellschaftsform, die in zunehmendem Ausmaß rechnerische Anforderungen an den einzelnen Bürger stellte. Aus diesen Voraussetzungen ergab sich für das Volksschulrechnen eine sinnvolle Zielsetzung, die bis vor kurzem unbestritten war. Das Volksschulrechnen erlangte dadurch einen gewissen autonomen Status, der sich etwa an unseren Lehrerbildungsanstalten in der Isolierung der Rechen- didaktik vom wissenschaftlichen Unterbau (Mathematik, Psychologie, Anthropologie, Soziologie) zeigt. Man hat sich angewöhnt, das Problem *Rechenunterricht* vorwiegend auf der methodischen Ebene anzugehen, nämlich in der unreflektierten Absicht, den Schüler zum möglichst sicheren und schnellen Rechner auszubilden und mit einem einstmals von gewissen Vorstellungen bürgerlicher Brauchbarkeit her festgelegten Kanon von Anwendungsbeispielen vertraut zu machen. Im methodischen Bereich finden wir in den letzten hundert Jahren bewegte Auseinandersetzungen, vor allem um den Erstrechenunterricht. Die einen legen simultan erfaßbare Zahl- bilder vor, die anderen versuchen, den Zahlbegriff eher vom Zähl- vorgang her zu gewinnen. Bald wird der kardinale Aspekt des Zahl- begriffes ins Zentrum gerückt, bald will man die Ordinalbeziehung an den Anfang stellen. Wegweisend war hier das zur Synthese stre- bende Werk von *Johannes Kühnel*. Der Didaktiker Kühnel hat Ge-

schichte und Religion studiert und sich dann mit Psychologie befaßt, ehe er 1916 seinen *„Neubau des Rechenunterrichts“* als *„Handbuch der Pädagogik für ein Sondergebiet“* veröffentlichte. — 1929 erschien die *„Theorie und Praxis eines ganzheitlichen, analytisch-synthetischen Unterrichts in Grundschule, Hilfsschule, Volksschule“* von Johannes Wittmann, Direktor des Psychologischen Instituts der Universität Kiel. Seine Arbeiten fußen auf der Ganzheitspsychologie und der Gestalttheorie, aber auch auf seiner Beschäftigung mit Mathematik und insbesondere mit der im Aufbau begriffenen Mengenlehre.

GANZHEITLICHES RECHNEN

Wittmann ist der Begründer des Ganzheitlichen Rechnens. Dieser Terminus wird allerdings in verschiedenen Zusammenhängen benutzt. Beispielsweise wird darunter die Konzeption verstanden, die Wittmann entworfen und Horst Karaschewski gewissermaßen linientreu entfaltet hat. Aus ihr ist das Unterrichtswerk *„Neues Rechnen“* des Klett-Verlages hervorgegangen. Der Geschlossenheit dieses Lehrganges entspricht es, daß die orthodoxen Anhänger sich gegen alle möglichen Einflüsse vehement zur Wehr setzen. So lehnen sie jegliche Mathematisierungstendenz von vornherein ab. Ebenso sucht Karaschewski das Ganzheitliche Rechnen vor einem operativen Eingriff abzuschirmen, der ihm von der Genfer Schule um Piaget her drohe. Demgegenüber bekennt der Psychologe Josef Laux: *«Die Schule der Ganzheitspsychologie, der ich selbst entstamme, muß sogar, wie ich glaube, aufgrund neuerer Piagetscher Forschungsdaten, Korrekturen oder Ergänzungen zu ihrem Modell der Denkentwicklung anstreben.»* Für ihn ist Ganzheitliches Rechnen ein Unterricht, der sich auf die Lerntheorie der ganzheitspsychologischen Schule ausrichtet. Aus solch offener Auffassung heraus ist es möglich, ganzheitliche Elemente mit anderen Impulsen zu verbinden. Dies ist vor allem mit der Hinwendung zur Denkpsychologie Piagets geschehen. Karl Odenbach, der Mitverfasser des *„Neuen Rechnens“*, deutet Piagets Arbeit geradezu als wissenschaftliche Bestätigung der Wittmannschen Intuitionen; er meint, daß es *«für die didaktischen Konsequenzen nur wenig ausmacht, ob man sich auf Piaget oder auf Wittmann bezieht»*. Einen Schritt weiter gehen jene Didaktiker, die es unternehmen, das Ganzheitliche Rechnen durch das Element des operatorischen Denkens im Sinne der Psychologie der Genfer Schule zu ergänzen. Hier sind Kurt Resag und Fritz Bärman zu nennen, die das Unterrichtswerk *„Zahl und Raum in unserer Welt“* des Westermann-Verlages herausgeben. Der Eingangsband, die *„Zauberfibel“*, dürfte auch in der Schweiz weitherum bekannt sein.¹⁰ Die Neubearbeitung der Nachfolgebände erscheint interessanterweise unter dem neuen Titel *„Westermann-Mathematik für die Grundschule“*. Allerdings genügt dieser Wechsel des Titels wohl

kaum für einen Anschluß an die Mathematisierung, wie sie in Deutschland durch die Kultusministerkonferenz gefordert ist. Schließlich wäre noch die Richtung des Ganzheitlichen Rechnens nach *Artur Kern* zu nennen, die auch in der Schweiz Fuß gefaßt hat.¹¹ Es handelt sich um eine Methodik, in deren Mittelpunkt das Rechenhilfsmittel ‚*Kerns Rechenkasten*‘ steht. Mit Hilfe von mehrfarbigen und einfarbigen Stäbchen und Klötzchen wird das Operieren mit *Gruppenganzen und mit Einzelelementen* ermöglicht, wobei zudem die Farbabstufungen Gliederungen innerhalb eines Ganzen aufzeigen. In den Jahren 1962 bis 1966 wurden an den Schweizerischen Lehrerbildungskursen auch Studienwochen für die Kern-Methode veranstaltet.

GANZHEITLICHE MENGENBEHANDLUNG

Wittmann wird allgemein das Verdienst zugeschrieben, als erster Didaktiker die Entwicklung des Zahlbegriffes auf die Mengenlehre bezogen zu haben. Dabei ist sofort zu bemerken, daß es sich nicht um einen expliziten Bezug auf die mathematische Mengenlehre handelt. Wittmanns sogenannte *Mengenbehandlung* mag von der Begegnung mit Mathematik inspiriert sein, sie ist aber vor allem psychologisch motiviert und verwertet den mathematischen Mengenansatz ganz frei und in eigenwilliger Terminologie. Die Mengenlehre hat ja auch erst in jüngster Zeit jene Schlüsselstellung im mathematischen Denken und Formulieren erlangt, welche die heutige Forderung nach Übernahme des mathematischen *Mengendenkens* in die Schule rechtfertigt. Zu Wittmanns Zeiten bestand kein Anlaß dazu. Die Mengenlehre war für ihn Impuls zur Vertiefung des Begriffes der Kardinalzahl.¹² Er hat die mengentheoretische Analyse des Zahlbegriffes mit seiner psychologischen Ganzheitsideologie verwoben und von dieser theoretischen Fundierung aus eine Methodik komponiert, deren zentrale Anliegen das Ordnen *ungeordneter Mengen*, das figurale Strukturieren von Mengen *homogener Glieder*, der Mengenvergleich und das Rechnen als «*Ordnen von Mengen mit Hilfe der Zahlbegriffe*» sind. Der Uneingeweihte wird fragen, was das alles heißen soll. Erst recht wird der mit den Elementen der heutigen Sprache der Mathematik Vertraute so fragen und vielleicht von verwirrenden terminologischen Mißverständnissen sprechen.¹³ Dem läßt sich die Meinung von *Friedrich Evers* entgegenstellen, der Mengenbegriff der Rechendidaktik und derjenige der Mathematik seien grundsätzlich verschieden und sollten es auch sein. Sie entspricht der Auffassung von *Karaschewski*, die Eigengesetzlichkeit des Volksschulrechnens sei von Grund auf eine andere als die der Mathematik.¹⁴ Jedenfalls ist die Wittmannsche Mengensprache nicht mit der mathematischen Mengenlehre konform. Ohne Verzicht auf diese Geheimsprache läßt sich schwerlich ein durchgehender Unterricht von der Einschulung bis in die Berufs- und Hochschulen

konzipieren. Damit ist nichts gesagt gegen das wirklich Bedeutsame des Ganzheitlichen Rechnens nach Johannes Wittmann.¹⁵ Bedenken wir auch hier, daß echte Einsichten ihre ersten Formulierungen überleben.

DER MATHEMATISCHE MENGENBEGRIFF

Die Ausrichtung auf den mathematischen Mengenbegriff ist eines der auffallendsten Merkmale der angestrebten Mathematisierung des Rechenunterrichtes. Es geht dabei nicht um eine Erweiterung des Schulstoffes auf neu entstandene Sachgebiete, sondern es geht darum, die für alles geistige Ordnen grundlegenden Vorgänge der Mengenbildung und Mengenverknüpfung zu formulieren und bewußt zu machen. Wird dagegen die *Mengenbehandlung* auf quantitative Aspekte eingeengt, so verliert die dem Rechnen und der Mathematik allgemein zugesprochene Denkschulung wesentliche und ursprünglichste Ansatzstellen. Die Menge übernimmt dann bloß noch die Repräsentation ihrer Mächtigkeit; wir nehmen eine ihrer Eigenschaften zum Anlaß für eine Abstraktion und sehen von allen weiteren Eigenschaften ab. Durch die logisch-klassifikatorischen Übungen mit Mengen im mathematischen Sinne — etwa in Verbindung mit den Merkmalklötzen¹⁶ — soll bereits dieser Abstraktionsschritt in Richtung auf den Zahlbegriff geschult und im Konkreten verankert werden.¹⁷ Aber auch nichtnumerische Invarianzen kommen ins Blickfeld und geben Anstoß zu strukturmathematischen oder, allgemeiner gesagt, kognitiven (erkennenden, ordnenden) Denkleistungen. In den Mengenspielen einer mathematischen Früherziehung gewinnen die Kinder einen Erfahrungshorizont in Richtung auf das geistige, abstrahierende Ordnen. Das dürfte recht bedeutungsvoll sein für eine Zeit, die immer klarer erkennt, daß Lernfähigkeit und Lernleistung von der Qualität vorgängiger Lernerfahrung abhängt.

DAS ANLIEGEN DER MATHEMATISCHEN FRÜHERZIEHUNG

Mathematische Früherziehung will — unter anderem in den Mengenübungen — die traditionelle Schulung ausweiten und vertiefen. Dem elementaren Rechenunterricht ist in unseren bisher gültigen Lehrplänen das Ziel gesetzt, die Kinder mit den Zahlen, deren Darstellung im Dezimalsystem, mit den elementaren Rechenfertigkeiten und ihrer stufengemäßen Anwendung auf quantitativ erfaßbare Sachverhalte vertraut zu machen. Dieses an sich unbestrittene Ausbildungsprogramm wird nun durch die Reformansätze in einen größeren Rahmen gestellt. Gewiß ist die Hinführung zum Zahlbegriff und die Ausbildung rechnerischer Fertigkeiten im Elementaren weiterhin zentrales Anliegen, aber diese Aufgabe läßt sich einem weitgesteckten Bildungsziel unterordnen: Es geht um die Förderung und Disziplinierung des Denkens, Redens und Symbolisierens in Bild

und Schrift im Sinne einer Vermittlung von Möglichkeiten geistigen Ordners.¹⁸ Es soll Hilfe geboten werden für spontanes, produktives Denken in der Begegnung mit einer Sache. In dieser Absicht werden besondere, an der Strukturmathematik orientierte Unterrichtsweisen entwickelt. Ihr Ziel ist es, die kindlichen Denkvorgänge, deren Aufbau durch die psychologische Analyse erhellt wurde, günstig zu beeinflussen und den Kindern zu helfen, von der Betrachtung des Konkreten und Einzelnen zum Erfassen von Abstraktem und Allgemeingültigem aufzusteigen. Dabei darf nicht übersehen werden, daß sich das Denken der Schüler zuerst einmal auf der konkret-logischen Ebene abspielt und hier in harmonischem, unauflösbarem Zusammenspiel mit Phantasie, Intuition und Gemüt gefördert werden muß. Denkschulung verlangt auf dieser elementaren Stufe Aktion, nämlich tätiges Handhaben von konkreten Gegenständen und schöpferisches Bearbeiten graphischer Gegebenheiten.¹⁹ Didaktisches Arbeitsmaterial und geschickt vorbereitete Arbeitsblätter helfen, die geeignete Lernsituation zu schaffen und den Drang nach Einsicht zu erhalten. Unterrichtsformen, wie sie mit den Stichworten *Operative Methode* und *Individualisierung der Schularbeit* angedeutet sind, ermöglichen die Freigabe des Schülers an das Erfahrbare. Mathematische Grundbegriffe, in exemplarischem Gebrauch eingeführt und zu kontextinvarianten Größen aufgearbeitet, stellen geeignete Werkzeuge für die anvisierten Denkvorgänge dar.

ERSTRECHENUNTERRICHT

Im Blick auf den Erstrechenunterricht sei hier folgendes Wort von *Piaget* als Motto angeführt: «*Je mehr Zeit man bei der Vorbereitung der Zahl und des Maßes durch Betrachtung qualitativer Beziehungen verwendet, ja sogar verschwendet, desto besser wird das Kind später verstehen.*» Das Rechnen soll — wie bereits früher angedeutet — nicht unvermittelt auf der Abstraktionsstufe des Zahlbegriffes einsetzen. Vielmehr möchte die mathematische Früherziehung den Übergang von den Gegenständen über die Mengen zur Kardinalzahl sowie zu den Ordnungsbeziehungen und zu den arithmetischen Operationen mit vielerlei Handlungen erfahrbar machen. Das erfordert aber auch einen Unterrichtsstil, der nicht auf die *Durchnahme* eines vorgefaßten Stoffkanons ausgerichtet ist, sondern dem es um die Auslösung bildender Wirkungen geht. Darob verkennen wir nicht, daß der Weg zu Rechnen und Mathematik auch das Einüben von Techniken miteinschließt, deren rechter Gebrauch das Mathematisieren in höheren, anspruchsvolleren Bereichen erst ermöglicht. Es gehört natürlich zum Wesen unseres Faches, daß gleichartig wiederkehrende Denkvorgänge in formalen Handlungsschemata und Automatismen zur Verfügung gehalten werden. Die Mathematik als eigenständige und — wie heute kaum bezweifelt wird — zur Welterschließung sehr brauchbare Kunst stützt sich,

wie jede echte Kunst, auf rein technisches Können. Dieses Können wird aber kaum zu einer frei verfügbaren Kunst auswachsen, wenn wir es uns starr aneignen und es in stereotypen Übungsformen festigen. Der Weg zur Mathematik darf nicht auf die *Beschulung* der Kinder mit mathematischen Techniken reduziert werden. Echtes Können basiert auf mobilen Kenntnissen, die ihrerseits in verstehendem Wissen gründen.

CUISENAIRE-RECHNEN

Nun muß noch eine Strömung zur Sprache kommen, der zwar keine einheitliche theoretische Sicht zugrunde liegt, die aber — vielleicht gerade wegen ihrer Offenheit — in unserem Erstrechenunterricht eine gewisse Breitenwirkung erlangte. Ich meine das vielbesprochene *Cuisenaire-Rechnen*. Ausgangspunkt dieser Bewegung ist das Bemühen des belgischen Lehrers *Georges Cuisenaire*, seinen Schülern zum Erwerb von Rechenfertigkeiten Hilfe zu bieten. Er schuf zu diesem Zweck ein Instrumentarium, bei dessen sachgemäßer Benutzung die Bezüge der traditionellen Schularithmetik unmittelbar einsichtig und manipulierbar werden. Das Cuisenaire-Material besteht aus Stäbchen verschiedener Länge, wobei jeder Länge eine bestimmte Farbe entspricht. Längenbeziehungen und Farbtönungen schaffen ein offenes Relationsgefüge, das modellhaft die algebraischen Bezüge der Zahlen in sich birgt. Die Idee der *Zahlen in Farben* wurde von *Caleb Gattegno* aufgenommen und seit 1953 in der Welt verbreitet. Sein Versuch einer mathematischen Untermauerung führte ihn zu gewissen Modifikationen in der Anwendung der Stäbe, denn er erkannte immer deutlicher, wie sehr hier der algebraische Aspekt des Zahlbegriffes im Zentrum steht.²⁰ In der Schweiz wurde das Cuisenaire-Rechnen vor allem durch *Léo Biollaz* eingeführt und gefördert. Von 1961 bis 1967 bot der *Schweizerische Verein für Handarbeit und Schulreform* im Rahmen seiner Weiterbildungswochen stets auch Kurse für das Rechnen mit Farbenstäbchen an. Es mag für die Entwicklung in der Schweiz symptomatisch sein, daß gerade von diesen Kursen her der Umschwung auf die allgemeine Konzeption einer mathematischen Früherziehung erfolgte. So hat das welsche Team diesen Übergang seit 1966 vollzogen und präsentiert nun die Kursarbeit unter dem Titel «*La mathématique à l'école primaire*».²¹ Eine bewährte Leiterin von deutschsprachigen Cuisenaire-Kursen, die St. Galler Lehrerin *Irma Glaus*, hat mit einer in persönlicher Unterrichtserfahrung entwickelten Synthese der *Zahlen in Farben* mit dem Ideengut von Dienes anerkannte Pionierarbeit geleistet.²² Vom Basler Lehrer *August Bohny*, der auch auf eine langjährige Kursleitertätigkeit blicken kann, soll in diesem Winter eine Erstrechenfibel «*Rechnen mit farbigen Stäbchen*» erscheinen. Es handelt sich dabei um eine Überarbeitung des 1. Bandes aus dem Klett-Unterrichtswerk «*Mathematik in der Grund-*

schule». Die Verfasser des deutschen Lehrmittels, *Arnold Fricke* und *Heinrich Besuden*, haben — losgelöst von allen Vorstellungen des ganzheitlichen Rechnens — eine auf die Psychologie Piagets ausgerichtete Methodik der traditionellen Arithmetik ausgearbeitet, wobei sie sich der Farbenstäbe als didaktischen Arbeitsmaterials bedienen.

UNTERRICHTSWERKE IN NEUER SICHT

Das *Mathematische* liegt bei Fricke-Besuden im Entwurf der Arithmetik als Beziehungsgeflecht, das operativ aufgearbeitet wird. Das Unterrichtswerk *«Wir lernen Mathematik»* von *Neunzig* und *Sorger* richtet sich dagegen auf die moderne mathematische Begrifflichkeit aus, die sozusagen neben den traditionellen Lehrstoff tritt. Die Autoren versuchen, die Dienes-Impulse gewissermaßen für die bestehende deutsche Schulinstitution tragbar zu machen, indem sie seine Anregungen zu einem systematischen, linear konzipierten Aufbau zusammenstellen, der zudem die Forderungen der bestehenden Bildungspläne berücksichtigen soll.²³ In gewisser Analogie hierzu steht das Bemühen des im Baselland tätigen Gymnasiallehrers *Dr. Kramer*, eine sowohl der Reform als auch der interkantonalen Koordination dienende Lehrmittelfolge zu erstellen.²⁴ Allerdings handelt es sich bei der Fibel von Kramer nicht eigentlich um eine konsequente Ausformung der operativen Methode im Sinne Fricke-Besudens, noch um eine systematische Aufbereitung der Dienes-Programme im Sinne Neunzig-Sorgers. Vielmehr sind hier verschiedenste (auch ganzheitliche) Reformansätze zu einer Folge von Lerneinheiten verwoben, welche der *«Erarbeitung von kleinsten Teilstücken im Rahmen des Jahresprogrammes»* dienen sollen. Schließlich verweise ich noch auf das geplante Unterrichtswerk *«Neue Mathematik»* des Schroedel-Verlages, das seinerseits *«ein einheitliches System von der Grundschule bis zum Abitur»* anstrebt. Der Prospekt gibt folgende Leitgedanken an: *«Die Neue Mathematik verbindet die Erkenntnisse der Lernpsychologie mit der modernen mathematischen Begriffsbildung. Das logisch-operative Denken wird gefördert und daher konsequent die Mehr-Modell-Methode angewandt. Neuartige optische Darstellungen erleichtern das Verständnis.»*

Die Reformbewegungen fließen zum Teil ineinander, zum Teil stehen sie sich als feindliche Brüder gegenüber. Dabei sind gewiß auch vielerlei persönliche und kommerzielle Interessen im Spiel: Prestige-, Verlags- und Patentinteressen.

NEUER UNTERRICHTSSTIL

Nicht zu Unrecht wird Kritik laut an jener Praxis des Reformierens, die sich primär um den Unterrichtsinhalt bemüht und dabei eine moderne fachimmanente Stoffgliederung und eine fixierte me-

thodische Aufbereitung anstrebt, während die entscheidenden pädagogischen Anliegen der Neugestaltung des Unterrichtens mehr oder weniger außer acht gelassen werden. Es geht grundsätzlich weder um eine frühzeitige Normierung der Sprache zu einer Fachterminologie noch um das Einüben fester Regeln zur Beherrschung mathematischer Strukturen.²⁵ Dienes, nach einer Begründung seiner Reformpläne befragt, soll geantwortet haben: *Wenn die Schüler durch den neuen Mathematikunterricht glücklicher werden, ist das schon Grund genug für eine Reform.* — Jedenfalls sucht er das mathematische Handeln der Kinder immer vom Interesse an der Sache her zu motivieren. Dabei ist er sich bewußt, daß die Bildung eines Begriffes viel länger dauert, als der darlegende Unterricht gemeinhin annimmt, daß viele Handlungen — effektive und verinnerlichte — geschehen müssen, ehe sich die Erfahrung zu einem Begriff verdichtet. Die daraus resultierenden didaktischen Konsequenzen sind in einem kürzlich von Dienes erschienenen Artikel so zusammengefaßt: Die abstrakte Struktur steht am Ende eines sich über Jahre hinziehenden Konstruktionsprozesses, in dem die Kinder sowohl systematisch-vorkonstruierten als auch selbst entworfenen Situationen begegnen und sich den abstrakten Begriff selbst erarbeiten. Auf solche Didaktik hin entworfener Unterricht spiegelt sich auch in den Veröffentlichungen von *Nicole Picard*, der Forschungsbeauftragten am nationalen Institut für Pädagogik in Paris. Ihre Arbeitshefte zeigen in graphischen Vorgaben, aber mit Bezug auf didaktisches Arbeitsmaterial und auf vielerlei Spielsituationen, wie Kinder der mathematischen Sache begegnen können; sie lassen den Freiheitsraum erahnen, in dem sich solche Begegnung vollzieht. Als Idealzustand sieht Madame Picard eine Schule, *«in der jeder Schüler in seinem Rhythmus arbeiten darf und in der er im neuen Schuljahr dort weiterfahren kann, wo er stehen geblieben ist»*. Nur bei individueller Schularbeit läßt sich ihrer Meinung nach erreichen, daß einerseits die Langsamen (im Handeln oder im Abstrahieren) nicht durch ständige Überforderung gehemmt werden und daß andererseits die Kinder mit rascher Auffassungsgabe genügend Förderung erhalten. Soll der Abstraktionsprozeß aus individueller Erfahrung herauswachsen, so ist es für Nicole Picard undenkbar, daß eine ganze Klasse in gleichem Rhythmus fortschreitet und daß der Lehrer zum voraus das *Pensum* des Tages festlegen kann: *«La leçon ne trouve guère sa place dans un tel enseignement . . .»*²⁶

LEHRERBILDUNG

Es wurde einmal gesagt, das Problematische an der mathematischen Früherziehung betreffe weniger die Kinder als vielmehr die Art und Weise, wie das Anliegen der Lehrerschaft vertraut gemacht werden könne. Auch Dienes hinterließ bei seinem Besuch in Zürich den Eindruck, daß es ihm wesentlich leichter fiel, den

Unterricht mit Kindern zu gestalten, als seine Sache vor einem Erwachsenenpublikum zu vertreten. Er erklärte damals aber auch entschieden, daß die Frage der Lehrerausbildung und der Lehrerweiterbildung das Zentralproblem jeder breiten Verwirklichung seiner Ideen sei. Dabei denke man nicht nur an die organisatorischen Schwierigkeiten; das eigentliche Problem liegt in der Frage des inhaltlichen *Wie*. Erst müssen einmal Modelle für die hier notwendige Lehrerbildung und vor allem für die Weiterbildung geschaffen werden. Im Kanton Bern (Informationsstelle: *Prof. Dr. Binz*) und im Kanton Zürich (Erziehungsrätliche Kommission: *Prof. Dr. Kriszten*) sind Mittelschulmathematiker mit solcher Arbeit betraut und vom Schuldienst teilweise entlastet. Es ist anzunehmen, daß auch andernorts in der deutschen Schweiz bereits einiges im Anlaufen ist. Nach meiner Überzeugung benötigen wir ein Programm, das die mathematischen, psychologischen und methodischen Aspekte gleichermaßen ernst nimmt und zu fruchtbarer Synthese führt. Insbesondere ist die Lehrerweiterbildung als eine spezifische Form der Erwachsenenbildung zu konzipieren. Was das heißt, muß wohl noch ergründet werden.

Anmerkungen

¹ Vgl. den Bericht in «*Volkshochschule im Westen*», Februar 1969.

² Unterrichtswerke der deutschen Verlage Klett, Schöningh, Diesterweg, Ehrenwirth und des Bayrischen Schulbuchverlages. Für das schweizerische Unterrichtswerk im Orell-Füßli-Verlag stehen Neubearbeitungen in Aussicht.

³ Ich verweise auf die Betrachtungen der italienischen Pädagogin *Emma Castelnuovo* in «*Didaktik der Mathematik*», Frankfurt/M, 1968. Sie betreffen Fragen des mathematischen Unterrichts für die mittleren Schuljahre und sind an den Werken von *Comenius*, *Pestalozzi*, *Montessori*, *Decroly* und *Piaget* und am traditionellen Schulstoff orientiert.

⁴ Eine an der pädagogischen Hochschule Berlin durchgeführte Untersuchung über das Sachrechnen wird von *E. Voigt*, dem Leiter der Berliner Fritz-Karsen-Schule, folgendermaßen kommentiert: «*Unter Leben versteht man das Leben des kleinen Mannes, der seine Alltagsprobleme hat und eventuell die Zeitung liest.*» *Dr. Durrer* vom Seminar Zug schreibt in «*schule 68*», Heft 10: «*Was den Stoff dieser Textaufgaben betrifft, so könnte man über weite Strecken glauben, die Schüler müßten für eine Verkäuferlehre in einem altmodischen Krämerladen vorbereitet werden.*»

⁵ Gerade auch von da her drängt sich — wie der Beschluß der deutschen Kultusministerkonferenz vom 3.10.1968 darlegt — die *Mathematisierung des Rechnens* auf; ich zitiere: «*Der Fortschritt in der Mathematik und das Eindringen moderner mathematischer Betrachtungsweisen in Wissenschaften, die für Wirtschaft, Gesellschaft und Staat von Bedeutung sind, machen eine Modernisierung des Mathematikunterrichtes an allen Schulen notwendig.*» Weiter: «*Ohne eine mathematische Grundbildung sind in vielen Berufen ein auf Sachkenntnis beruhendes Urteil und die von der Gesellschaft geforderte Leistung nicht möglich.*»

⁶ Es handelt sich um den Band *«Begabung und Lernen»* der Gutachten und Studien der Bildungskommission des Deutschen Bildungsrates, Stuttgart 1968. Der Pädagoge *Heinrich Roth* präzisiert in seinem Beitrag den erläuterten Standpunkt dahin, daß die Entwicklung und Förderung aller Begabungen einem glücklicheren Bewußtsein sowohl des einzelnen als auch der Gesellschaft zu dienen vermag, und er fährt fort: *«Es gibt auf alle Fälle noch viel zu viele, die an der Schule scheitern, und noch viel zu viele, die nicht zu einer optimalen Entfaltung ihrer Leistungsfähigkeit und zu angemessener Selbstverwirklichung gefördert werden.»*

⁷ Als solche erscheinen sie zwar häufig in offiziellen schulpolitischen Verlautbarungen sowie in den Kommentaren jener Leute, deren Beurteilung der Schulbelange und im besonderen des geistigen Ortes alles Mathematischen ideologisch fixiert ist. Ich möchte hier auch zu bedenken geben, daß die Meinungen der sogenannten Fachexperten in Mathematik sehr wohl auseinandergehen können. Im Gegensatz zu vielen Vertretern dieser Wissenschaft wendet sich der Reformler *Dienes* mit scharfen Worten gegen die *«Vergötterung von Ideen»* und gegen die *«Hohlheit einer rein-formal-logischen Konzeption der Mathematik»*. Mathematik ist ihm nicht geistiger Besitz von Auserwählten, stellt keinen aus der Erfahrungswelt ausgesonderten sakralen Raum für Eingeweihte dar. Vielmehr liegt sie ihm im Bestand des Erfahrbaren vor, ist erleb- und erreichbar in tätiger Auseinandersetzung mit realer Wirklichkeit, zum Beispiel mit didaktischem Arbeitsmaterial. Das mag für manchen Dozenten mathematischer Theorien höchst fragwürdig sein, paßt es doch gar nicht in seine Vorstellung einer ideellen mathematischen Realität, zu welcher der dazu befähigte Mensch sich in logisch-abstraktem Denken aufschwingen muß. Wir stehen hier vor der Alternative, die *Piaget* als das zentrale Problem bezeichnet, nämlich vor der Frage, *«ob mathematische Verknüpfungen von der Tätigkeit des Geistes hervorgebracht werden oder ob dieser sie als äußere, fertige Realität entdeckt»*. *Piaget* stellt die Frage auch so: *«Soll der Erzieher, wenn er dem Geist der zeitgenössischen Mathematik treu sein will, einem strengen Logizismus platonischer Tendenz folgen, oder darf er das mathematische Denken als Fortsetzung der spontanen Konstruktionen des Denkens betrachten und demnach ebenso auf die Lehren der Psychologie wie auf die der Logik zurückgreifen?»* Seine Antwort ist auch die Auffassung, die meinem Eintreten für eine mathematische Früherziehung zugrunde liegt: *«Das Zurückgreifen auf Erfahrung und Handlung und allgemein dasjenige Vorgehen bei der Einführung in die Mathematik, das aktive Pädagogik genannt wird, gefährdet keineswegs die spätere deduktive Strenge, sondern bereitet sie im Gegenteil vor, indem es ihr reale und nicht nur verbale Grundlagen liefert.»*

⁸ *Dienes* wurde 1916 in Budapest geboren und hat in England studiert. Seine ersten Projekte wurden in Leicester (England) entwickelt und realisiert. Nach einem Aufenthalt in Harvard (USA) wirkte er 1961—1966 als Professor für Pädagogik in Adelaide (Australien). Zurzeit leitet er das *«Centre de Recherche en Psycho-mathématique Sherbrooke»* (Kanada). 1960 erschien sein wegweisendes Buch *«Building up Mathematics»* (Übersetzung *«Aufbau der Mathematik»*, Freiburg i. B., 1965). Im Mai 1968 fand in Zürich eine Tagung mit Prof. *Dienes* statt. Vgl. die Berichte in den Heften 3, 4 und 6 der Zeitschrift *«schule 69»* des Schweiz. Vereins für Handarbeit und Schulreform.

⁹ Vgl. meine Zusammenstellung «Zur Geschichte der Didaktik des Erstrechenunterrichtes» in der Zeitschrift «schule 68», Heft 10. Es ist im Rahmen solcher Übersichten natürlich unmöglich, die verschiedenen deutschschweizerischen Kantonal-Varianten zu würdigen. Andererseits ist auch nicht beabsichtigt, die Entwicklung im Ausland vollständig zu erfassen. Eine Orientierungsschrift über Reformbestrebungen im Mathematikunterricht verschiedener Länder ist für die Reihe «Der Unterricht in der Grundschule» des Klett-Verlages in Vorbereitung. Orientierungsschriften aus schweizerischer Sicht sind von der bernischen Informationsstelle für Mathematik sowie von der Erziehungsrätlichen Kommission zur Überprüfung des Mathematikunterrichtes im Kanton Zürich geplant.

¹⁰ Jedenfalls steht sie im Kanton Solothurn in Gebrauch. In Zürich haben drei Lehrerinnen eine Überarbeitung für schweizerische Verhältnisse erstellt, die zurzeit erprobt wird.

¹¹ Dies trifft insbesondere für den Kanton St. Gallen zu, wo ein Buch «Weg zum ganzheitlichen Rechnen» entstanden ist, das den Einsatz des Kern-Rechenkastens in schweizerischen Schulverhältnissen ausführlich beschreibt. Verlag Schubiger, Winterthur.

¹² Das zeigt er in folgenden Sätzen auf: «Logisch genommen bezeichnet der Begriff der Kardinalzahl bei jeder einzelnen Kardinalzahl dasselbe, nämlich die bestimmte Mächtigkeit einer bestimmten Menge. Hat erst das Kind diesen Begriff der Mächtigkeit gewonnen, so bedeutet es nichts prinzipiell Neues, ob es den Begriff der Zahl sechs oder sechzig oder sechshundert zu bilden hat.»

¹³ Folgende Beispiele sollen die Problematik der «Ganzheitlichen Mengensprache» weiter belegen: Die ganzen Zahlen werden als Mengen konkreter Gegenstände eingeführt und anschließend gegenstandssymbolisch dargestellt (Evers). Es sollen figural-prägnante Siebner aus den Teilen der ungeordneten Menge zusammengebaut werden (Karaschewski). Ich halbiere die Dreiermenge, dann ist in jeder Hälfte eins und ein Halbes (Zauberfibel). Ich habe das Dreier-Vierer-Feld in einen Sechser-Male mit Zweiern aufgeteilt (Wittmann: Mengengeschichte, die zur Zahlengeschichte « $12 = 6 \text{ Male mit } 2$ » gehört). Offenbar sind auch abgesehen vom Gebrauch des Wortes Menge recht eigenwillige Sprachformen vorzufinden. Es geht den Vertretern solcher Redeweisen darum, «die Mengengestaltung in eine Mengengeschichte und diese wiederum in eine Zahlengeschichte zu übersetzen». So wird Wittmanns Grundsatz verwirklicht, nach dem Rechnen nur verstanden werden kann und darf als «ein in der Anschauung sich vollziehendes Ordnen und Zuordnen von in der Wirklichkeit gegebenen Mengen und denkendes Darstellen dieser Ordnungen und Zuordnungen mit Hilfe der Zahlbegriffe.»

¹⁴ Vgl. Evers Beitrag in den Didaktischen Studien «Mathematik in den ersten Schuljahren» des Klett-Verlages sowie mein Eingehen auf das Problem «Mathematik und Volksschuldidaktik» im Buch «Mathematische Früh-erziehung» der Verlage Schubiger und Klett.

¹⁵ Ich denke an Wittmanns Bemühen, eine Abstraktion im Konkreten zu verwurzeln, nämlich in einer ganzheitlichen Situation der Erlebniswelt, die handelnd angegangen wird. Es geht ihm beim Rechnen primär um die Entfaltung intellektueller Kräfte; er stellt fest: «Mir kommt es in erster Linie darauf an, daß die Kinder mit Wachheit in den verschiedenen Wirklichkeitsverhältnissen Ordnungen und Zuordnungen der Mengen richtig

vollziehen. *Erst in zweiter Linie kommt dann das Übertragen der Mengengeschichten in Zahlengeschichten!*»

16 Beim Wort Merkmalklötze denken wir zuerst einmal an den aus dem Reformprogramm von Dienes unter der Warenbezeichnung «*Blocs logiques*» bekannten Satz von 48 Elementen mit den Attributen Form, Farbe, Größe und Dicke. Das aus England stammende «*Invicta-Zuordnungsspiel*» ist von grundsätzlich gleicher Art, umfaßt aber 60 Elemente. Die Auslieferung der «*Dienes-Materialien*» wie auch der «*Invicta-Lehrmittel*» erfolgt für die Schweiz durch die Firma Schubiger in Winterthur. Schließlich enthält das «*matema-Programm*» (Materialien für den Mathematikunterricht) des Schroedel-Verlages ein entsprechendes sogenanntes «*Begriffsspiel*» mit Merkmalplättchen, wobei die optischen Attribute Form, Farbe und Größe durch das *Griff*-Merkmal der Oberflächenbeschaffenheit (glatt-rauh) ergänzt sind. Während die ursprüngliche Verwendung von Materialien in der Art der Merkmalklötze zur psychologischen Diagnose diente, ist nunmehr eine pädagogische Zielsetzung gegeben: Die strukturierten Materialien sollen helfen, Lernprozesse zu motivieren und einzuleiten. Die «*Welt*» liegt in einem Baukasten «*Logischer Blöcke*» als endliches, klar gegliedertes Relationsgefüge vor, so daß Zusammengehörigkeiten und Ordnungsstrategien überblickt und diskutiert werden können. Das Handeln an den Klötzen ruft nach sachgerechtem Denken und Sprechen, ohne daß dabei aber Fachausdrücke gebildet werden müssen. Wir streben nicht normiertes Sprechen über die Sache an, sondern möchten zur Sprachbildung aus dem Dialog mit der Sache anregen.

17 In diesen Zusammenhang gehören die unter dem Stichwort «*Erhaltung der Quantität und Invarianz der Mengen*» bekannten Untersuchungen von Piaget. Die Termini *Quantität* und *Menge* stehen für kontinuierliche und diskontinuierliche Quantität.

18 Natürlich umfaßt der hier verwendete Begriff des *Geistigen Ordners* einen weiten Horizont, dem sicher auch Sprachbildung und musisches Gestalten zugehören. Geistiges Ordnen seines komplexen «*In-der-Welt-Seins*» ist eine Grundbestimmung des Menschen. In unserem Zusammenhang richten wir den Blick auf jene Formen geistigen Tuns, die heute oft als *Mathematisieren* bezeichnet werden und das Wesen der *mathematischen Methode* ausmachen. Bedenken wir hier weiter die vielzitierte Feststellung der französischen Autorin *Lucienne Félix*, wonach «*die ersten Kapitel der höheren Mathematik genau dasselbe in abstrakter Form lehren, was die Kindergärtnerin ihre kleinen Schützlinge beobachten läßt, um ihnen Denken beizubringen*». Mathematik zielt auf abstraktes Denken, gründet aber im Vollzug elementarster Gliederungsprozesse. Der Bogen spannt sich von kindlichen Formen der Welterschließung bis hin zur wissenschaftlichen Theorie. Der entscheidende Fortschritt ist der Abstraktionsvorgang, dessen Gesetzlichkeit das methodische Bemühen bestimmen muß.

19 *Hans Aebli* sagt in seiner «*Psychologischen Didaktik*»: «*Die Psychologie von Jean Piaget hat neue Einsichten in das Wesen der Erkenntnis gebracht. Eine neue Didaktik muß versuchen, über jenes Stadium hinauszukommen, in dem der Erwerb von Kenntnissen eine Sache der Belehrung für die Schüler ist.*» Der Rückgriff auf die Aktion erfolgt bei Piaget und den sich auf ihn berufenden Didaktikern nicht nur aus Überlegungen der Motivation des Interesses und der Verhaltensweisen, sondern beruht vielmehr auf einer bestimmten Sicht der Mechanismen des Verstehens und des

Denkens. Der geistige Akt wird als verinnerlichte Handlung aufgefaßt, der Begriff als Aktionsschema. Operationen sind geistige Aktionen, deren Besonderheit in ihrer Gruppierungstendenz zu strukturierten Gesamtsystemen besteht (im Gegensatz zu isolierten Gewohnheiten).

²⁰ *Gattegno* schreibt einmal: «*Es muß erwähnt werden, daß neben meiner Verwendungsweise der Stäbe auch andere (wie etwa die des Schöpfers dieses Arbeitsmittels) in Gebrauch sind, die sich aber mehr an die herkömmliche Arbeitsweise anlehnen und nicht, wie es von mir betont wird, darauf abzielen, daß durch die Arbeit mit den Stäben zwangsläufig ‚Algebra vor Arithmetik‘ kommt.*»

²¹ Das westschweizerische *Cuisenaire-Bulletin* hat sich in eine Zeitschrift «*La mathématique à l'école*» (MATH-ÉCOLE) verwandelt. Die Redaktion liegt in den Händen von *Prof. S. Roller*, Direktor des kant. Instituts für pädagogische Forschung in Genf. Zum Redaktionskomitee gehört auch *Nicolas Savary*, der Leiter von großangelegten Versuchen in Sion.

²² *Glaus/Sentt*, «*Mathematische Früherziehung — Erster Rechenunterricht*», Verlag Schubiger (Lizenzausgabe Klett).

²³ Das Unterrichtswerk «*Wir lernen Mathematik*» erscheint im Rahmen des Programmes «*Moderne Mathematik*» beim Herder-Verlag, Freiburg i. B. Hier sind auch die deutschsprachigen Ausgaben der *Dienes-Bücher* herausgekommen. *Walter Neunzig* führt über sein Unterrichtswerk aus: «*Ein systematischer Aufbau des Stoffes der Grundschule und ebenfalls die Festlegung einer gewissen Abfolge bei der Behandlung machen es einem Lehrer der Grundschule erst möglich, einen solchen Unterricht durchzuführen, wobei eine vorherige intensive Beschäftigung mit den mathematischen Grundlagen vorausgesetzt wird. Weiterhin läßt die Bindung des Lehrers an die Bildungspläne in den einzelnen Bundesländern sowie die Reaktion der Eltern einen solchen Mathematikunterricht, wie Dienes ihn vorschlägt, zunächst nicht zu.*»

²⁴ Vgl. das Vorwort zu *Eugen Kramer*, *Rechnen I*, das auch folgende prinzipielle Stellungnahme enthält: «*Die Vielfältigkeit der schweizerischen Schulsysteme ist aus organisatorischen Gründen kein sehr geeignetes Versuchsfeld für Experimente.*» Als methodischen Grundsatz seines Lehrmittels nennt *Kramer* «*eine Abkehr vom Drill*». — «*Der Schüler soll durch ständig neue Problemstellungen zur Auseinandersetzung gezwungen werden.*» Im Jahre 1967 hat der Schweizerische Lehrerverein *Dr. Kramer* mit der Leitung einer interkantonalen Studiengruppe «*Rechenunterricht*» betraut. Seit 1968 sind in verschiedenen Kantonen der Nordostschweiz Versuche mit dem Lehrmittel von *Kramer* im Gange.

²⁵ *Martin Wagenschein* warnt im Blick auf die Neuerungen im Mathematikunterricht dringend vor einem vorzeitigen Verlassen der Muttersprache. Zwar will er sich nicht gegen die Reformen festlegen: «*Wer von moderner Mathematik nichts weiß, kann auch nichts dagegen haben.*» Aber er sieht Gefahren der Verfrühung, die dann eintreten, «*wenn der abstrahierende Lehrer zu früh, zu unmotiviert, zu schnell, zu unwiderruflich das Gehäuse der Muttersprache zu verlassen und in die Sphäre der Symbole und Kalküle aufzusteigen drängt*». Auch *Piaget* warnt: «*Die Verwüstungen, die ein Pseudo-Formalismus oder verbal bleibender, weil verfrühter Formalismus anrichtet, zeigen die Gefahren einer Methode, die die Gesetze der geistigen Entwicklung außer acht läßt.*»

²⁶ Die «Arbeitshefte» von N. Picard sind bei Schubiger in Winterthur in deutschsprachiger Bearbeitung erhältlich. Sie sind gegliedert in einen Vorbereitungskurs — umfassend fünf Hefte (Von Mengen zur Zahl, Topologie, Ordnung, Operationen, Zahlssysteme I) und ein zugehöriges Lehrerheft — und in eine 2. Folge «Entdeckung der Zahl», zu der vier Hefte (Rechnen I, Zahlssysteme II, Maschinen I, Diagramme I) und ein Lehrerheft gehören. In Fortsetzung dazu liegen Arbeitsblätter in einer Mappe «Journal de mathématique» vor, deren deutschsprachige Veröffentlichung geplant ist.

AUS DEN ERINNERUNGEN EINES KÜNSTLERS

Eine wirkliche Hölle und eine ganze Qual war für mich das Kopfrechnen. Ich habe es nie gekonnt. Auch später, an der Kantonsschule, waren diese Zins- und Zinseszinsrechnungen im Kopfrechnen so entsetzlich, daß ich oft Selbstmordgedanken hatte. Ich hatte Minderwertigkeitsgefühle, die kaum zu ertragen waren. Auch heute noch denke ich, daß, wenn Dante seine Hölle noch grausamer hätte gestalten wollen, er unbedingt für die Verdammten noch Zinseszins- und Kopfrechnungen, die in aller Ewigkeit durchzunehmen wären, hätte einführen müssen. Eigen war es, daß neben dem vernichtenden Minderwertigkeitsgefühl sich hie und da in mir ganz schwach ein Lichtschimmer zeigte, wie eine schwache Erkenntnis, daß Kopfrechnen vielleicht doch nicht alles sei, daß es vielleicht doch noch andere Werte gebe; vielleicht ein wenig Güte, ein wenig Menschlichkeit oder ein wenig Gutmütigkeit; daß, wenn man eine Ziege streichelt oder eine Kuh, wenn man mit der Kuh spricht oder den Hühnern Reis gibt, man doch irgendein Glück empfindet; daß das alles doch auch schön sei. Nur ganz kurze Zeit dauerte diese Erkenntnis. Dann kam wieder das Bewußtsein der Schande wegen des Kopfrechnens. «Alle großen Männer können kopfrechnen», sagte ich mir, «der Zolleinnehmer in Castasegna, der Kreispräsident, der Arzt, der Lehrer, der Tierarzt in Soglio, der Gemeindepräsident in Borgonovo, der Präsident der Schützengesellschaft — nur du nicht!» Es war furchtbar. Wie man sich doch quälen kann als Kind! Und ich möchte jetzt die Herren Pädagogen fragen, ob das wirklich so sein muß; ist da nicht irgendein Fehler in unserer Erziehung? Ich war sicher nicht das einzige Kind, das sich so grenzenlos quälte; andere werden ganz im stillen und aus ganz andern Gründen dieselbe Qual erlebt haben. Wenn ich jetzt im Schaufenster an der Bahnhofstraße eine Rechenmaschine ausgestellt sehe, bleibe ich meistens stehen und habe ein tröstliches Gefühl der Entspannung und die Gewißheit einer himmlischen Gerechtigkeit!

(Dem Bande «Von Stampa bis Florenz — Blätter der Erinnerung» von Augusto Giacometti entnommen. Rascher Verlag, Zürich.)