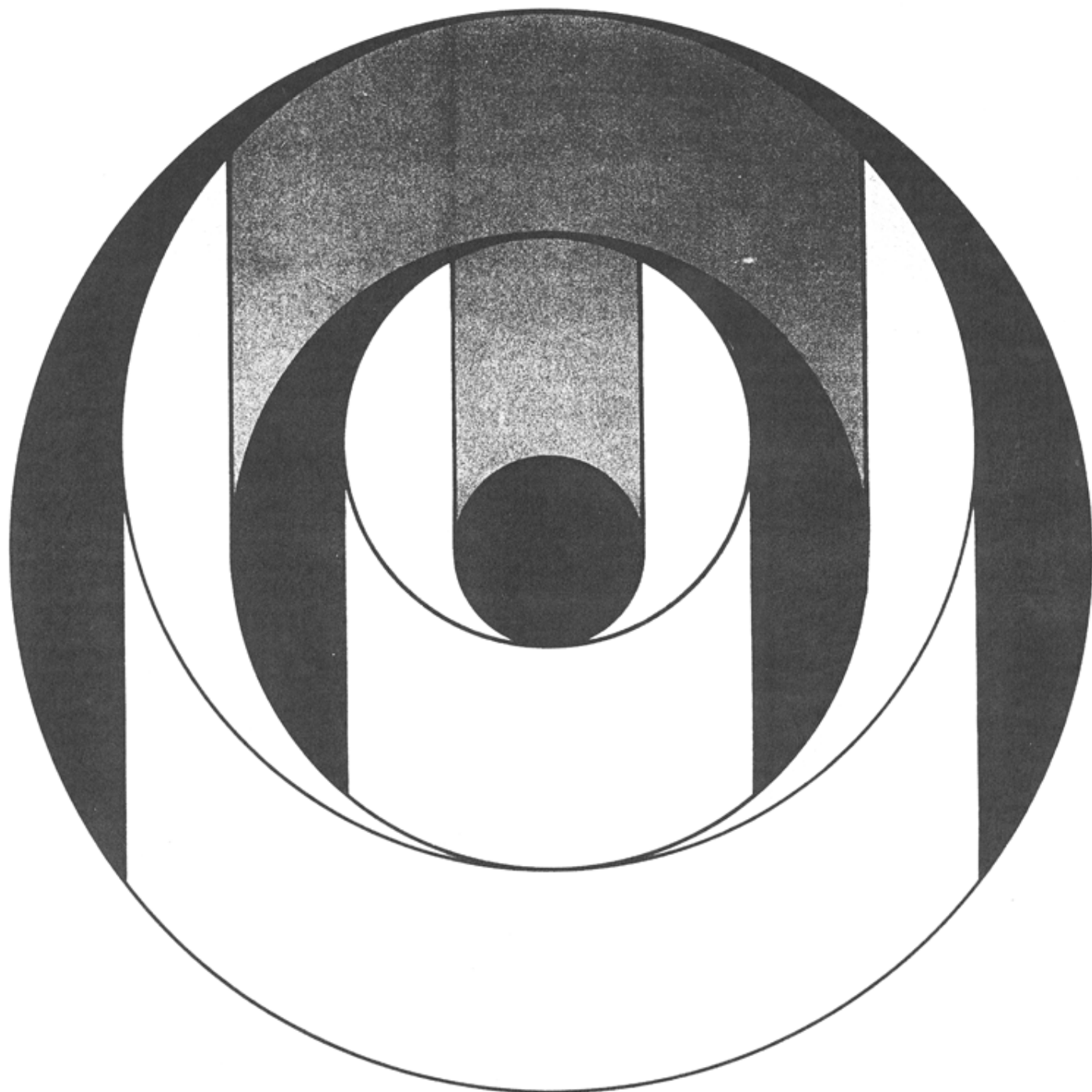


Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe



AULIS VERLAG



DEUBNER & CO KG

KÖLN

Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe

1. Oktober 1988 · Heft 10 · 16. Jahrgang

Schriftleitung:

Prof. Dr. Volkhard Zenker, Koblenz

Wissenschaftlicher Beirat SMP:

Physik:

Prof. Günther Fertig, Koblenz

Chemie:

Prof. Dr. Ruth Hofsommer, Kiel

Biologie:

Prof. Dr. Hans Esser, Köln

Geographie:

Prof. Dr. Karl Ludwig Schmidt, Frankenthal

Soziologie:

Prof. Dr. Hans K. Platte, Dortmund

Arbeits-, Sozial- und Wirtschaftslehre:

Prof. Dr. Hans K. Platte, Dortmund

Geschichte und Politische Bildung:

Prof. Dr. Hermann de Buhr, Wuppertal

Verkehrserziehung:

Konrektor Wilhelm Wannemacher, Darmstadt

Mathematik:

Prof. Dr. Bernold Picker, Köln

Ausländerkinder im Unterricht:

Akad. Rätin Dr. Edith Glumpler, Nürnberg

ISSN 0170-0944

Schriftleitung: Prof. Dr. Volkhard Zenker,
Dirmsteiner Straße 1, 6710 Frankenthal

Alle Beiträge werden nur unter der Voraussetzung angenommen, daß sie keiner anderen Zeitschrift zur Veröffentlichung angeboten worden sind. Alle Rechte vorbehalten. VERLAG: Aulis Verlag Deubner & Co KG, Antwerpener Straße 6-12, 5000 Köln 1; Telefon 02 21 / 51 80 51; Bankverbindungen: Postscheckkonto Hamburg 1586-204 (BLZ 200 100 20). — Österreichisches Postsparkassenamt Wien 1097971. ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUGSBEDINGUNGEN: Die Zeitschrift erscheint monatlich. Der Abonnementspreis beträgt pro Heft DM 6,45 zuzüglich Versandkosten, für Studierende DM 5,45 zuzüglich Versandkosten bei direktem Bezug vom Verlag. Einzelheft DM 8,00. — Die Mindestbestelldauer des Abonnements beträgt 1 Jahr. Die Abonnementsgebühren sind jährlich im voraus nach Erhalt der Rechnung fällig. Das Abonnement läuft weiter, wenn es nicht mindestens zwei Monate vor Ablauf des berechneten Zeitraums schriftlich gekündigt wird. ANZEIGENVERWALTUNG: Verlag. Für Anzeigen gilt z. Z. Anzeigenpreisliste Nr. 6 vom 1. 1. 1986. HERSTELLUNG: Joachim Friedrichs. DRUCK: KAHM GmbH, 3558 Frankenberg (Eder).

Beilagenhinweis: Der Gesamtauflage liegt ein Prospekt des AULIS VERLAGS DEUBNER & CO KG, Köln, bei. Eine Teilaufgabe enthält weitere vier Prospekte des AULIS VERLAGS DEUBNER & CO KG, Köln.

INHALTSVERZEICHNIS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHER LERNBEREICH

Rudolf Eckert:

Warum können wir verschüttetes Wasser mit einem Lappen aufwischen?
Eine Unterrichtssequenz für den 3./4. Jahrgang 428

GESELLSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHER LERNBEREICH

Horst Hesse:

Raumnahes als Gegenstand — didaktische Aspekte zur historischen Dimension von Heimat, Ort und Region 434

ARBEITSVORLAGEN

Erika Sieglinde Zenker-Schweinstetter:

Arbeitsvorlagen Verkehrserziehung: Verkehrserziehung für Fußgänger und Radfahrer 442

Erika Sieglinde Zenker-Schweinstetter:

Arbeitsvorlagen Mathematik: Übungen zum Addieren und Subtrahieren 455

MATHEMATIK

Ulrich Grevsmühl:

Der Mathematikunterricht in der Primarstufe in England und Wales (2) 459

AUSLÄNDERKINDER IM UNTERRICHT

Edith Glumpler:

Kleiderordnung für erwachsene Frauen. Bilder und Quellentexte zum interkulturellen Geschichtsunterricht in der Grundschule 465

BERICHTE/MITTEILUNGEN

Können Sie Erste Hilfe leisten? 473

BUCHREZENSIONEN 474

ZEITSCHRIFTENRUNDSCHAU 474

Einzelne Beiträge, Arbeitsblätter und Materialien dürfen entsprechend dem Urheberrecht zu Unterrichtszwecken bis zu Klassen- bzw. Kursstärke vervielfältigt werden. Die hierfür vom Gesetz vorgeschriebene Vergütung ist durch den Pauschalvertrag zwischen Kultusministerien und VG Wort abgedeckt.

Der Mathematikunterricht in der Primarstufe in England und Wales (2)

Von Ulrich Grevsmühl in Freiburg

1. Das Bildungswesen in England und Wales

1.1 Struktur des Schulsystems

1.2 Führung, Kontrolle und Verwaltung

1.3 Schulcurriculum

2. Die Entwicklung des Mathematikunterrichts ab 1944

2.1 40er und 50er Jahre: Jeffrey Lehrplan und veraltete Schulmathematik

2.2 60er Jahre: Projekte zur modernen Mathematik

2.3 70er Jahre: Auswertung und Back-to-Basics-Bewegung

2.4 80er Jahre: Cockcroft Report und Mikroelektronik

Teil 1 enthielt:

Der *Cockcroft Report* [5] stellt fest, daß es weder wünschenswert noch möglich ist, für den Mathematikunterricht bestimmte Unterrichtsstile zu empfehlen oder sogar vorzuschreiben. Trotzdem hat der Report klare Vorstellungen, welche Elemente in einem guten Unterricht zu finden sind, und er setzt pädagogische Grundlinien in den Bereichen Sprache, praktisches Arbeiten und Verständnis.

Der am weitaus häufigsten zitierte Paragraph 243 des *Cockcroft Reports* nennt *sechs Komponenten des idealen Mathematikunterrichts*, durch die alle Aspekte des Mathematiklernens berücksichtigt und erfolgreich entwickelt werden können [5 S. 71]:

„243 Mathematics teaching at all levels should include opportunities for

- exposition by the teacher;
- discussion between teacher and pupils and between pupils themselves;
- appropriate practical work;
- consolidation and practice of fundamental skills and routines;
- problem solving, including the application of mathematics to everyday situations;
- investigational work.“

Keine dieser Komponenten kann isoliert für sich gesehen werden. Der Report betont, daß erfolgreicher Mathematikunterricht auf der *Integration aller Komponenten* beruht.

Die *Bedeutung der Sprache* im Lernprozeß wird in den ersten beiden Komponenten berücksichtigt. Neue Inhalte sollen sowohl mündlich als auch durch Handlung eingeführt werden, eine *Besprechung* und *Diskussion* zur Sicherung der Unterrichtsergebnisse schließt sich an die betreffende Aktivität an. Die zentrale Rolle der Sprache durchzieht alle Lernbereiche und Aktivitäten und alle Unterrichts- und Arbeitsformen des Mathematikunterrichts. Der Report unterscheidet zwischen *exposition* und *discussion*. Beim ersten steht die Vorstellung und Darlegung eines bestimmten Inhalts durch den Lehrer im Vordergrund. Durch Denkanstöße und Impulse soll der Schüler motiviert und seine Eigeninitiative geweckt werden. Andererseits betont der Report die Notwendigkeit, auf die Bedürfnisse und Fragen der Schüler einzugehen. Die Fragen und Antworten zwischen Lehrer und Schü-

ler sollen sich zu einer Diskussion entwickeln, bei der falsche Antworten der Schüler als Lernhilfe betrachtet werden und zur Klärung der eingeführten Begriffe beitragen.

Die andere sprachbezogene Komponente des Mathematikunterrichts ist die *Unterrichtsdiskussion*. Darunter ist neben dem Lehrer-Schüler-Gespräch auch die verbale, stoffbezogene Auseinandersetzung der Schüler untereinander zu verstehen, die weiter reicht als das kurze Frage- und Antwortspiel bei der Darlegung eines Inhalts. Wesentliches Lernziel ist hierbei die Entwicklung des Spachgefühls, insbesondere der Genauigkeit beim Gebrauch der Sprache, die zur Verbesserung der Ausdrucksfähigkeit des Schülers und der Qualität seines mathematischen Denkens beiträgt und überall dort entwickelt werden kann, wo über mathematische Begriffe, Regeln, Hypothesen, Ergebnisse und Zusammenhänge gesprochen wird.

Die Forderung nach *angemessenem praktischen Arbeiten* (Komponente 3) für Schüler aller Alters- und Leistungsstufen betont die erste der drei Lernstufen enaktiv, ikonisch und symbolisch als ein wichtiger Bestandteil des Lernprozesses. Die Ergebnisse der von APU (vgl. 2.4) durchgeführten praktischen Tests [1, 2, 3] zeigen eindeutig die Notwendigkeit, Schüler jeden Alters die Gelegenheit zum handelnden Lernen in Form von Schülerexperimenten und anderen praktischen Erfahrungen zu geben. Im Unterricht tritt diese Komponente vor allem bei der Einführung neuer Begriffe, beim Messen, beim Problemlösen und bei mathematischen Untersuchungen auf.

Ein Großteil des Mathematikunterrichts wird darauf verwendet, *grundlegende Fertigkeiten* und *Verfahren* durch wiederholtes Üben zu *festigen* und zu *vertiefen* (Komponente 4). Beide werden hierbei als Werkzeuge bei der Durchführung und Lösung mathematischer Untersuchungen und Probleme betrachtet. Es ist deshalb erforderlich, daß Kinder nicht nur wissen, *wie* bestimmte Fertigkeiten und Verfahren auszuführen sind, sondern auch *wann* diese gebraucht werden. Wenn Fertigkeiten unter diesem Gesichtspunkt gesehen werden, ist es notwendig, daß sie auf einem gründlichen Verständnis

3. Zur gegenwärtigen Situation des Mathematikunterrichts in der Primarstufe

3.1 Paragraph 243 des *Cockcroft Reports*

basieren und daß Kinder wissen, warum sie geübt werden.

Problemlösesituationen und vom Schüler selbständig durchgeführte *Untersuchungen* bilden schließlich weitere wesentliche Elemente des Mathematikunterrichts, die das Verständnis und die Einsicht in Begriffe und Zusammenhänge fördern (Komponenten 5 und 6). Wichtiges Kriterium der Stoffauswahl ist der Praxisbezug. Der Report empfiehlt, anwendungsorientierte Probleme sowohl aus dem täglichen Erfahrungsbereich der Schüler als auch aus ungewohnten Bereichen auszuwählen. Im Bereich *Mathematics from 5 to 16* werden die beiden Begriffe folgendermaßen präzisiert [7]:

3.2 Einzug der Mikroelektronik

Seit dem Erscheinen des *Cockcroft Reports* hat die Entwicklung der Mikroelektronik rasch Einfluß auf das gesamte Schulcurriculum genommen. Staatliche Fördermaßnahmen erleichtern durch finanzielle Zuschüsse die Einführung britischer Computer in der Schule. Das von 1980–86 laufende *Mikroelectronics Education Programme (MEP)* erforscht Wege, wie die Lernmöglichkeiten aller Schüler durch die neue Mikrotechnologie erweitert und intensiviert werden können. Durch enge Zusammenarbeit mit den regionalen Erziehungsbehörden, mit der Industrie und den Schulen entwickelt MEP vor allem Materialien zur Lehrerfortbildung.

Eine Erhebung von *Fitzgerald* in 100 Firmen aus Industrie und Wirtschaft im Jahre 1985 zeigt, daß schriftliche Rechenverfahren heute sehr selten benutzt werden:

„It has become very rare indeed to find an employee performing multiplication, division and percentage calculations by written methods ... It is a little less rare for subtraction and addition, although a calculator will be used if more than a handful of figures have to be totalled.“ [8]

Anita Straker führt Anfang 1985 eine Befragung von rund 4000 Schülern zum Besitzstand von Digitaluhren, Taschenrechnern und Computern durch (Tab. 1). Die Erhebung ergibt, daß bei den 6- bis 7jährigen *Top Infants* rund 22 % der Mädchen und 36 % der Jungen einen eigenen Taschenrechner besitzen; bei den 9- bis 10jährigen *Third-Year Juniors* sind es 29 % der Mädchen und 56 % der Jungen [12]. Rund die Hälfte aller Kinder haben am Ende ihrer Primarschulzeit zu Hause einen eigenen Tischcomputer.

Heute ist jede Primarschule in der Regel mit ein bis drei PCs ausgestattet, die in die Obhut eines Lehrers, dem sog. *Computer Adviser*, gestellt sind und in einem Rotationsverfahren jeder Klasse und jedem Schüler zugänglich gemacht werden. Dem Lehrer stehen hierbei neben Textverarbeitungssystemen und Dateiverwaltungen für jede Altersstufe eine große Palette an Lernprogrammen und Computerspielen unterschiedlicher Qualität zur Verfügung.

Daneben sind ab 1983 immer mehr Schulen dazu übergegangen, die *LOGO-Schildkröte (turtle)* entweder auf dem Bildschirm oder, was weitaus wirkungsvoller ist, als Boden-Schildkröte im Unterricht zu verwenden. In der Bodenversion ist sie ein mit einem Malstift ausgerüstetes Gerät, das über einen PC gesteuert wird und mit dem Zeichnungen auf einem am Boden liegenden Papier ausgeführt werden können. Es ist ein sehr vielseitiges Werkzeug,

— Problemlösen ist eine konvergierende Aktivität, bei der durch den Prozeß des *mathematical modelling* (Abstrahieren des realen Problems, Lösen des entsprechenden mathematischen Problems, Überprüfung der Lösungen in der praktischen Situation) die Lösung eines bestimmten, vorgegebenen Problems gefunden werden soll.

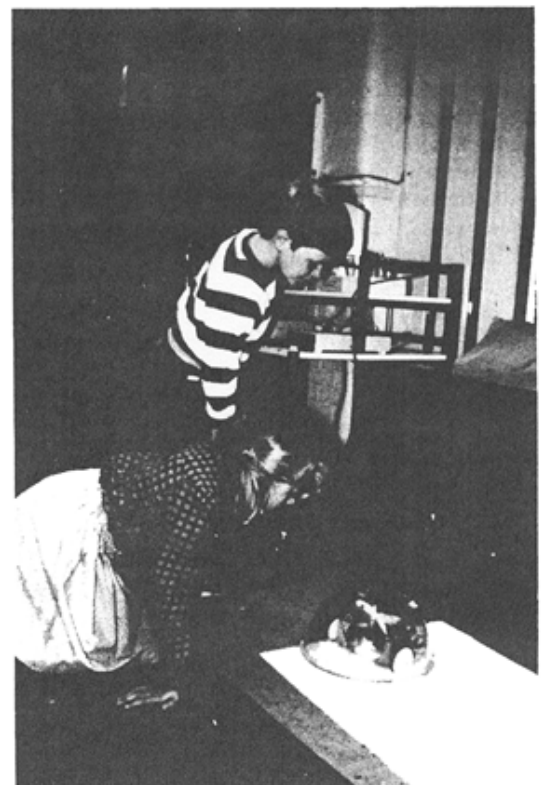
— Die mathematische Untersuchung bildet dagegen eher eine divergierende Aktivität, bei der der Schüler ermutigt wird, alternative Möglichkeiten und Strategien zu erforschen, indem er zum Beispiel andere Vorgehensweisen wählt oder die Parameter der Aufgabe verändert.

Tab. 1: Befragung von Top Infants und Third-Year Juniors zum Besitzstand von Digitaluhren, Taschenrechnern und Computern, durchgeführt von *Straker* Anfang 1985 [12]

1926 Top Infants:	Girls from girls only families	Girls from mixed families	Boys from mixed families	Boys from boys only families
Digital watch	28 %	31 %	67 %	64 %
Own calculator	18 %	26 %	35 %	36 %
Calculator in family	52 %	73 %	71 %	70 %
Computer in family	19 %	25 %	39 %	42 %
2186 Third-Year Juniors:				
Digital watch	51 %	55 %	79 %	80 %
Own calculator	28 %	29 %	54 %	58 %
Calculator in family	66 %	72 %	74 %	72 %
Computer in family	27 %	36 %	48 %	59 %

mit dem schon früh geometrische Grunderfahrungen durch entdeckendes Lernen gemacht und Begriffe wie Entfernung, Winkel und Formen erlernt werden können. Ein Schüler, der eine Prozedur zur

Abb. 1: Der Einsatz neuer Technologien: geometrische Grunderfahrungen beim Arbeiten mit der LOGO-Schildkröte.



Zeichnung eines Quadrats erstellt, hat auch die wesentlichen Eigenschaften des Quadrats, vier gleich lange Seiten und vier rechte Winkel, erfaßt. Schüler in der Primarstufe erlernen in der Regel rasch die einfachen Befehle zur Steuerung der Schildkröte und können dann selbst ihre eigenen Aufgaben stellen, um bestimmte Formen und Bilder zu zeichnen. Die Beherrschung verlangt ein gutes

Maß an vorausschauendem Denken und schult auf einer anspruchsvollen Stufe die Fähigkeit, einfache Algorithmen und LOGO-Programme zu formulieren. Aber auch ohne Malstifte eignet sich die Schildkröte bereits für die 4- bis 5jährigen als ein Medium, um einfache Orientierungs- und Bewegungsspiele sowie Hindernisrennen durchzuführen.

Im Schuljahr 1985/86 führte der Verfasser im Rahmen eines Forschungsprojekts zu vergleichenden Studien im Mathematikunterricht eine Erhebung an 14 ausgewählten Primarschulen in den Bezirken der folgenden regionalen Erziehungsbehörden durch: Cambridgeshire, Cheshire, Clwyd, Greater Manchester/Manchester, Merseyside/Liverpool, Merseyside/Wirral und Oxfordshire. Die Erhebung enthielt eine schriftliche Befragung der Schulleiter zur Organisationsform der Schule und zu allgemeinen statistischen Angaben von insgesamt 2419 Schülern und 116 Lehrern, deren Auswertung an anderer Stelle veröffentlicht ist [9]. Weiterhin wurde eine mündliche Befragung von 44 Mathematiklehrern zu verschiedenen Aspekten der Unterrichtspraxis durchgeführt, auf die an dieser Stelle eingegangen werden soll.

Das *Schuljahr in England und Wales* umfaßt rund 40 Wochen, in denen die Primarschüler je nach Alter durchschnittlich 4–6 Wochenstunden Mathematikunterricht erhalten. Der Schultag beginnt zwischen 8 und 9 Uhr und endet gegen 15 oder 16 Uhr. In der 1–2stündigen Mittagspause erhalten die Schüler Gelegenheit, eine Schulmahlzeit einzunehmen.

Die *Koordination des Mathematikcurriculums* wird in fast allen Schulen der Verantwortung eines Lehrers übertragen, der zusammen mit den anderen Lehrern einen Lehrplan erarbeitet und Unterrichtswerke und didaktisches Material auswählt. Häufig orientiert sich der schriftlich festgelegte Lehrplan an den Inhalten eines oder mehrerer Unterrichtswerke. In vielen Fällen werden hierbei auch die Richtlinien der regionalen Erziehungsbehörden miteinbezogen. Die Erstellung eines Arbeitsplans zum Curriculum wird von den betreffenden Lehrern im allgemeinen mit sehr viel Engagement und Interesse in der unterrichtsfreien Zeit durchgeführt

und bedeutet für sie vor allem eine Mitbestimmung bei der Auswahl der zu unterrichtenden Inhalte.

Bei den Primarschullehrern gestaltet sich die Situation folgendermaßen. 81 % aller Lehrer sind weiblich. Rund die Hälfte sind heute 30–40 Jahre alt; weitere 15 % sind jüngere Lehrer mit einer Unterrichtserfahrung von weniger als 6 Jahren. 45 % aller Primarschullehrer haben ihre Lehrerausbildung als Graduierte abgeschlossen: 27 % mit BEd, 6 % mit PGCE, der Rest sind sonstige Graduierte (vgl. 1.1).

Traditionsgemäß stellen vertikal gruppierte Klassen, bei denen zwei oder drei aufeinanderfolgende Jahrgänge innerhalb einer Klasse zusammengefaßt sind, vor allem bei den jüngeren Schülern eine häufige Form der Klassenorganisation dar, obgleich diese nach den Ergebnissen der nationalen Erhebung nachteilige Folgen für die Schülerleistung aufweist (vgl. 2.3 und [9]).

Im Mathematikunterricht der Primarschulen finden sich zwei unterschiedliche *Unterrichts- und Arbeitsformen*. Die eine ist der rein fachbezogene Unterricht, meist als *Kernarbeit (core work)* bezeichnet, in dem den Schülern bestimmte Fertigkeiten, Verfahren und Kenntnisse vermittelt werden. Bei der sogenannten *Projektarbeit (project oder topic work)* wird dagegen ein zentrales Thema aus dem Erfahrungsbereich des Schülers fächerübergreifend behandelt (Abb. 4). Wieviel Zeit für jede dieser Formen aufgebracht wird, hängt sehr stark von der einzelnen Schule und dem Alter der Kinder ab. In der Regel wird sich der Projektunterricht über mehrere Wochen erstrecken, wobei die Kernarbeit parallel dazu in regelmäßigen Abständen stattfindet.

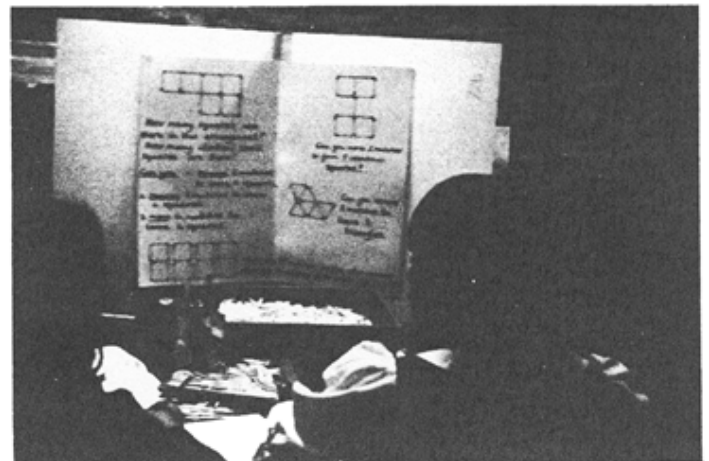
Primarschullehrer bevorzugen im allgemeinen eine bestimmte *Lehrmethode*, die sie für den größten Teil

3.3 Aspekte der Unterrichtspraxis

Abb. 2: Mathematikunterricht im Spannungsfeld zwischen fächerübergreifender und anwendungsorientierter Projektarbeit: hier geometrische Formen beim Textildruck.



Abb. 3: ... der Kernarbeit: mathematische Knobelaufgaben mit Streichhölzern.



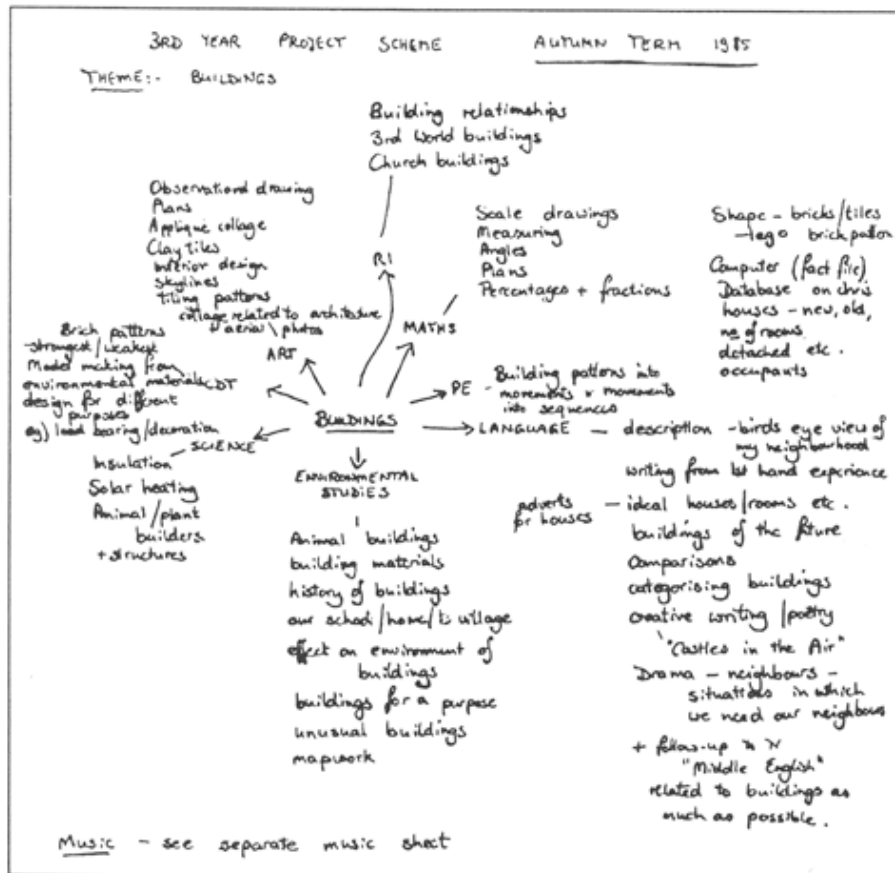


Abb. 4: Plan für eine Projektarbeit zum Thema „Gebäude“ bei den 9- bis 10jährigen.

ihrer Unterrichtszeit einsetzen und durch eine oder mehrere Lehrmethoden ergänzen. Die gewählten Methoden richten sich meist nach der Art des zu unterrichtenden Stoffes und der Zusammensetzung der Klasse hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit. Eine von *Barker Lunn* im Jahre 1980 an rund 700 Junior Schools in England durchgeführte Erhebung zeigt, daß als häufigste Lehrmethoden der Frontalunterricht, der Unterricht von nach Leistungsniveau eingeteilten Schülergruppen sowie der Einzelunterricht vorkommen [4]. Die Angaben in Tab. 2 beziehen sich auf die Lehrer, die die betreffende Methode mindestens für ein Viertel der Unterrichtszeit verwendeten, entweder allein oder in Kombination mit anderen Methoden.

Auffallend ist, daß Lehrer in großen Schulen häufiger Frontalunterricht, in kleineren Schulen mehr den Unterricht von Leistungsgruppen oder den Einzelunterricht bevorzugen. Die bevorzugten Lehr-

methoden, die Lehrer für mindestens die Hälfte ihrer Unterrichtszeit benützen, sind in Tab. 3 aufgelistet und zeigen, daß keine der genannten Lehrmethoden überwiegend verwendet wird.

Die vom Verfasser durchgeführte Erhebung ergab, daß viele Lehrer innerhalb ihrer Klasse je nach gewählter Arbeitsform *unterschiedliche Gruppierungen* der Schüler durchführen. Bei der Kernarbeit werden die Gruppen überwiegend aus Schülern desselben Leistungsniveaus gebildet, bei der Projektarbeit eher nach Freundschaft oder Interesse an einem bestimmten Arbeitsauftrag. Besondere Unterrichtsformen finden sich bei den sog. *open plan schools*, in denen mehrere Klassen in ein und demselben Raum untergebracht sind. (Von den 14 besuchten Schulen hatten zwei *open plan*). Zwar werden in diesen Schulen oft Stellwände und Tafeln benutzt, um Klassen oder besondere Aktivitäten voneinander abzugrenzen, doch erlauben die

Tab. 2: Häufigste Lehrmethoden in der Junior School (Angaben bezogen auf die Lehrer, die die betreffende Lehrmethode durchschnittlich mindestens zu einem Viertel ihrer gesamten Unterrichtszeit allein oder in Kombination mit anderen Methoden verwenden) nach *Barker Lunn* [4]

Use of method:	Maths	
	Large schools	Smaller schools
Class teaching	80 %	64 %
Ability group teaching	66 %	69 %
Individual teaching	70 %	76 %
Mixed ability group teaching	15 %	17 %
Number of teachers giving information	1903	530

Tab. 3: Hauptlehrmethoden in der Junior School (Angaben bezogen auf die von einem Lehrer bevorzugte Lehrmethode, die von ihm in mindestens der Hälfte seiner gesamten Unterrichtszeit verwendet wird) nach *Barker Lunn* [4]

Main method:	Maths	
	Large schools	Smaller schools
Class teaching	33 %	19 %
Ability group teaching	29 %	32 %
Individual teaching	20 %	26 %
Variety of methods	18 %	23 %
	100 %	100 %
Number of teachers giving information	1844	490



Abb. 5: Individualisierter Unterricht: der Klassenlehrer bei der Korrektur von Schülerarbeiten.

baulichen Gegebenheiten eine weitaus größere Kooperation zwischen den Klassen und Lehrern als bei anderen Schulen. *Team teaching*, bei dem die Lehrer zweier oder mehrerer Klassen die betreffenden Schüler gemeinsam unterrichten, findet hier häufige Anwendung. Typische Situationen sind die gleichzeitige Durchführung eines Stütz- oder Förderunterrichts parallel zum normalen Unterricht oder die Durchführung gemeinsamer Projekte, bei denen ein Lehrer eine oder mehrere Schülergruppen zu bestimmten Aktivitäten oder Themen übernimmt.

Die Untersuchung von *Barker Lunn* zeigt auch, daß in der Junior School das Erlernen und Üben von Rechenfertigkeiten und -verfahren, des kleinen Einmaleins und der Zahlenverknüpfungen die häufigsten Aktivitäten im Mathematikunterricht sind. Rund 90 % der Lehrer behandeln diese Inhalte wenigstens einmal pro Woche, ein Drittel bis fast die Hälfte der Lehrer jeden oder jeden zweiten Tag. An weiterer Stelle steht die Behandlung der Größen und Inhalte der modernen Mathematik, die von 44 % bzw. 27 % der Lehrer einmal pro Woche durchgenommen werden. [4].

Hausarbeiten in Mathematik werden in der Infant School nicht und in den ersten beiden Jahren der Junior School meist nur gelegentlich aufgegeben. Regelmäßige Hausarbeiten im Umfang von 1-2 Wochenstunden erhalten aber die meisten der 9-bis 11jährigen.

Die verbreitetsten *Unterrichtswerke* in der Primarstufe sind die Reihen *Fletcher's Mathematics for Schools*, *Scottish Primary Mathematics*, *Peak Mathematics*, *Nuffield Maths*, *Ginn Mathematics* und *Alpha Mathematics*.

Viele Schulen führen *Leistungsbeurteilungen* durch, für die entweder die Lernziele der Unterrichtswerke am Ende einer Unterrichtseinheit oder die speziell dafür konzipierten Testblätter der *National Foundation of Educational Research (NFER)* verwendet werden. Einige der regionalen Erziehungsbehörden lehnen es jedoch ab, standardisierte Texte zu verwenden. Nur sehr wenige Behörden führen heute noch Aufnahmeprüfungen (*11+ examination*) für die *Grammar Schools* durch. In den meisten Fällen erfolgt der Übergang zur Gesamtschule der Sekundarstufe ohne Prüfung.

Während in der nationalen Erhebung 1976/77 (vgl. 2. 3 und [6]) in rund einem Drittel aller Schulen Aus-

länderkinder ermittelt wurden, deren Muttersprache nicht Englisch ist, war dieser Anteil in der 1985/86 durchgeführten Erhebung doppelt so hoch. Die höchsten Prozentsätze an Ausländerkindern werden erwartungsgemäß in den Ballungszentren der Vor- und Großstädte festgestellt, wobei zu beachten ist, daß damit nur Kinder mit ausländischer Muttersprache und nicht notwendigerweise Kinder anderer Rassen erfaßt werden. Vor allem in den Großstädten wachsen viele Kinder aus sog. *ethnic minorities* mit Englisch als erster Sprache auf, die in diesen Angaben nicht erfaßt sind.

Bei den 14 besuchten Schulen wurde der höchste Prozentsatz an Ausländerkindern mit 20 % in einer Schule im Stadtzentrum von Liverpool festgestellt. Hierbei handelt es sich um einen sozial stark benachteiligten Stadtbezirk mit einem Arbeitslosenanteil von über 90 %, wo aufgrund dieser Tatsache fast alle Kinder kostenlose Schulmahlzeiten erhalten.

Je nach Gegend werden für Ausländerkinder unterschiedliche Hilfen zur Erlernung von Englisch angeboten. In den Großstädten besuchen die Kinder vor ihrem Eintritt in die Schule besondere Sprachzentren, in denen sie die Grundkenntnisse in Englisch erlernen. Einige der regionalen Erziehungsbehörden stellen besondere Sprachlehrer ein, die die betreffenden Schüler im normalen Unterricht oder parallel dazu betreuen. Daneben werden von fast allen Schulen Stützmaßnahmen für lese- und rechtsschreibschwache Schüler durchgeführt. Gelegentlich bieten die Erziehungsbehörden auch Konversationsgruppen für die Eltern ausländischer Kinder an.

Für viele Schulen besteht jedoch das Hauptproblem nicht in der Betreuung der Ausländerkinder sondern darin, wie eine Schulleiterin in Manchester es ausdrückte, daß ein hoher Prozentsatz der Kinder aus sozial benachteiligtem Milieu kommt. Die betreffende Primarschule weist zum Beispiel mit über 80 % eine vergleichbar hohe Arbeitslosenquote wie die oben erwähnte Schule in Liverpool auf, hat jedoch kein einziges Ausländerkind.

3.4 Das Curriculumprojekt PRIME

Richtungsweisend für das nächste Jahrzehnt verspricht das Curriculumprojekt *Primary Initiatives in Mathematics Education (PRIME)* unter der Leitung von *Hilary Shuard* von Homerton College in Cambridge zu werden. Dieses vom *School Curriculum Development Committee* (vgl. 1.2 Abb. 2) initiierte und von 1985 bis 1989 dauernde Projekt sieht seine Hauptaufgabe darin, den Mathematikunterricht der Primarstufe durch aktive Einbeziehung der Lehrer zu überdenken und weiterzuentwickeln. Die Primarschullehrer sollen ermutigt werden, über ihren eigenen Unterricht, über Unterrichtsziele und -methoden, über Lernvorgänge und das Curriculum selbst nachzudenken.

Ziele dieses Projekts sind unter anderem die Umsetzung aller Komponenten des Mathematiklernens, die in §243 des *Cockcroft Reports* genannt werden, die Weiterentwicklung des primären Mathematikcurriculums unter Einbezug neuer Technologien, wie Taschenrechner und LOGO, aber auch die Entwicklung von Fähigkeiten und Fertigkeiten, um Mathematik fächerübergreifend zu unterrichten. Neben regelmäßigen Veröffentlichungen sowie der Erstellung von Material für die Lehreraus- und -fortbildung, bildet der Aufbau eines flächendeckenden Netzes mit engagierten Primarschullehrern zur Förderung der guten Praxis des Mathematikunterrichts den Hauptbestandteil dieses Projekts und verleihen ihm die notwendige Transparenz [11].

Eine der wichtigsten Aktivitäten des Projekts ist die Entwicklung des *Calculator-aware number curriculum (CAN)*. In der gleichen Weise wie zur Zeit der Renaissance der Abakus als Rechenhilfsmittel durch die bequemeren und vorteilhafteren schriftli-

chen Rechenverfahren verdrängt wurde, kann heute der Taschenrechner auf Grund seiner weiten Verbreitung und leichten Verfügbarkeit die schriftlichen Algorithmen voll ersetzen. Die Primarschüler der neunziger Jahre werden im 21. Jahrhundert aufwachsen, und es ist zu erwarten, daß sie zeitlebens Zugang zu billigen und leistungsstarken Rechengegeräten haben werden. Da schon heute außerhalb der Schule schriftliche Verfahren für die vier Grundrechenarten kaum noch Anwendung finden, erscheint es wenig sinnvoll, wenn Primarschüler einen großen Teil ihrer Zeit darauf verwenden, diese Fähigkeit zu erlernen.

Hilary Shuard und ihr PRIME-Projekt-Team sind der Überzeugung, daß die Einführung der Zahlen und die Rechenarbeit im Unterricht eine radikale Änderung erfahren müssen. In einem durch den Taschenrechner unterstützten Rechenunterricht sind schriftliche Rechenverfahren von untergeordneter Bedeutung. Andere Aspekte treten in den Vordergrund wie zum Beispiel die Fähigkeit, eine Sach- und Textaufgabe in Rechenschritte zu formulieren, ein Verständnis für die zentrale Bedeutung des Stellenwerts und des Aufbaus der natürlichen und Dezimalzahlen, Kopfrechnen, Überschlag, Schätzen sowie der Umgang mit dem Taschenrechner als Fertigkeit. Zur Umsetzung des didaktisch-methodischen Konzepts werden vom Schuljahr 1986/87 an 18 Klassen der Top Infants (6- bis 7-jährige) mit Taschenrechnern ausgestattet, die den Schülern zusammen mit den bewährten Materialien zur Zahlentwicklung und Rechenarbeit als selbstverständliches Rechenhilfsmittel während ihrer gesamten Primarschulzeit zur Verfügung stehen [10].

Literatur

- [1] Assessment of Performance Unit (APU), *Mathematical Development: Primary Survey Reports Nos 1, 2 and 3*. HMSO London 1980, 1981, 1982
- [2] —, *Mathematical Development: Secondary Survey Reports Nos 1, 2 and 3*. HMSO London 1980, 1981, 1982
- [3] —, *Mathematical Development: Review of the First Phase of Monitoring: Parts One and Two*. NFER Slough 1986
- [4] *Barker Lunn J.*, Junior school teachers: their methods and practices. *Educational Research* 26-3, 178-188, 1984
- [5] *Cockcroft W. H.* (Chairman), *Mathematics counts: Report of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools*. HMSO London 1982
- [6] Department of Education and Science (DES), *Primary Education in England: A Survey by HM Inspectors of Schools*. HMSO London 1978
- [7] —, *Mathematics from 5 to 16: Curriculum Matters 3: an HMI Series*. HMSO London 1985

- [8] *Fitzgerald A.*, *Mathematical Needs in Industry — the Changing Scene*. School of Education, University of Birmingham 1985
- [9] *Grevsmühl U.*, Zur Situation des Mathematikunterrichts in der Primarstufe in England und Wales. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 1988*. Franzbecker Bad Salzdetfurth
- [10] *Primary Initiatives in Mathematics Education (PRIME) Newsletter 2*. School Curriculum Development Committee 1986
- [11] *Shuard H.*, *Primary Mathematics into the 1990s: A Discussion Document produced by the SCDC Mathematics 6-13 Project*. Homerton College Cambridge 1985
- [12] *Straker A.*, Positive steps. *Times Educational Supplement*, 5. April 1985, 34

Anmerkung:

Meinen Kollegen Prof. Dr. G. Messerle und Prof. Dr. W. Neunzig danke ich für ihre hilfreiche Mitarbeit bei der Ausführung der Erhebung in Kapitel 3.3 und für viele anregende Hinweise.