

Abb. 1: Lösung zu Vorlage 1

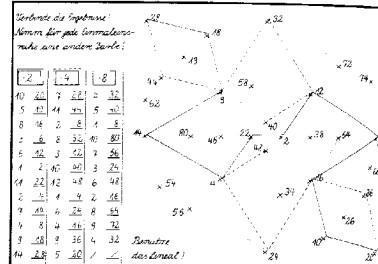


Abb. 2: Lösung zu Vorlage 2

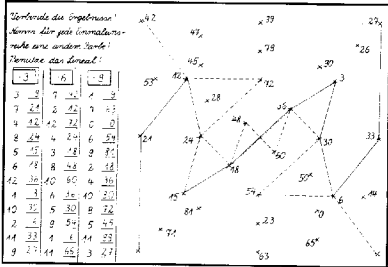


Abb. 3: Lösung zu Vorlage 3

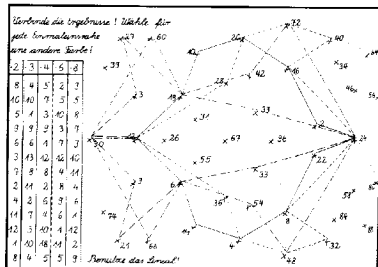


Abb. 4: Lösung zu Vorlage 4

4. Didaktische Hinweise

4.1. Organisatorische Maßnahmen

- Vervielfältigen der gewünschten Vorlagen
- Anfertigen von Lösungsfolien
- Vorbereiten einer Folie oder eines Tafelbildes zur Erläuterung der Arbeitsform.

4.2. Hinweise zum Einsatz

Beim Zehnminutenrechnen üben wir zuerst mit der Hundertertafel. Der Lehrer zeigt eine Zahl. Die Schüler nennen ein oder mehrere passende Multiplikationsterme dazu. Anschließend wird gezählt (Gruppenarbeit). Statt der Einmaleinszahlen ist ein vorher vereinbartes lustiges Wort (z. B. hoppa, klumbim...) zu nennen. Wer nicht aufpaßt, scheidet aus dem Spiel aus. Das

Spiel wird schwieriger, wenn gleichzeitig auf zwei oder mehr Einmaleinsreihen zu achten ist. An Hand des Foliens- oder Tafelbildes wird die Aufgabenstellung des Arbeitsblattes geklärt. Nachdem sich der Lehrer vergewissert hat, daß alle Schüler wissen, was zu tun ist, werden die Blätter in Individualarbeit gelöst und durch Auflegen der Lösungsfolie kontrolliert.

Mengenlehre raus — Taschenrechner rein?

Eine kommentierende Übersicht zum neuen NRW-Lehrplan Mathematik

Von Hartmut Spiegel in Paderborn

Nachfolgender Text soll den eigenen aktiven analysierenden Vergleich des seit Schuljahresbeginn 1985 gültigen Lehrplan [1] mit dem bisher gültigen [2] nicht ersetzen; er soll vielmehr einen solchen anregen und erleichtern, indem er auf wesentliche Punkte kommentierend hinweist. Es empfiehlt sich,

bei der Lektüre den Text des alten und den des neuen Lehrplans zur Hand zu haben. Für eine schnelle Orientierung über die Veränderung bei den Lernzielkatalogen wurde eine spezielle Darstellung (vgl. S. 459 bis 462) entwickelt.

1. Vorbemerkung

Trotz Änderung im Detail und einigen Akzentverschiebungen kann festgestellt werden, daß die durch den Lehrplan ausgedrückte Grundkonzeption des Mathematikunterrichts in der Grundschule im wesentlichen unverändert geblieben ist. (NRW ist also eine Wende a la Baden-Württemberg erspart geblieben.) Verändert hat sich dagegen — und das gilt für das gesamte neue Lehrplanwerk — die Vorstellung von dem, was in einem Lehrplan stehen sollte: Er sollte nur das Allernotwendigste enthalten, und zwar sowohl an Ausführungen über die zugrundeliegende Unterrichtskonzeption als auch an Inhalten und Zielen (Minimalkatalog). Hier steckt eine Chance: Der Freiraum des Lehrers für

eine eigenverantwortliche pädagogische Konkretisierung wird erheblich ausgeweitet — und gleichzeitig eine Gefahr: Wird diese Intention des Lehrplans mißverstanden und der Freiraum nicht angemessen genutzt, kann eine Verarmung des Unterrichts die Folge sein. Ein solches Mißverständnis wäre es zum Beispiel, daß diejenigen Ausführungen über Lernziele, Lerninhalte und Unterrichtspraxis, die im 73er Lehrplan zu finden sind, aber im neuen Lehrplan nicht mehr auftauchen, nun keinerlei Bedeutung mehr haben. Insofern können die Texte des bisher gültigen Lehrplans auch weiterhin eine gute Hilfe bei der Planung von Mathematikunterricht in der Grundschule sein.

2. Allgemeines

Die Ausführungen zu diesem Komplex haben eine neue Strukturierung erhalten. Es finden sich keine konzeptionellen Aussagen, die in der Substanz gegenüber dem bisherigen Lehrplan tatsächlich neu wären. Manches von dem, was neu erscheint, findet man im bisherigen Lehrplan an anderer Stelle. Die „allgemeinen fachspezifischen Fähigkeiten“ von früher heißen jetzt „grundlegende Fähigkeiten“. Sie wurden umgeordnet („kreativ sein“ an erster Stelle) und knapper dargestellt. Die im 73er Lehrplan zu findenden fachspezifischen Grundtechniken werden nur noch kurz aufgezählt („geistige Vorgehensweisen“). Neu ist, daß ausführlich auf die Einteilung von Zielen in Fertigkeiten, Kenntnisse, Fähigkeiten und Einstellungen eingegangen und auf deren Bedeutung und gegenseitige Abhängigkeit hingewiesen wird. Besonders bemerkenswert ist die breite Darstellung der Komplexe „Einstellungen“ (1.4) und „Soziales Lernen“ (1.5). Dadurch wird deren Bedeutung

unterstrichen. Dies ist eine begrüßenswerte Akzentverschiebung gegenüber dem bisherigen Lehrplan. Es kann z. B. gar nicht genug betont werden, daß es unverzichtbar ist, den Unterricht so zu gestalten, daß die Kinder „eine positive Einstellung zur Mathematik aufbauen“ und „Vertrauen in die eigene Denkfähigkeit und Freude am Denken gewinnen“. Wiederholt finden sich auch Hinweise auf die Bedeutung des Rechnens. Schon im bisherigen Lehrplan finden sich hierzu einschlägige Formulierungen z. B.: „Eines der wichtigsten Teilernziele ist das Rechnen“ (1.2.5). Im neuen Lehrplan heißt es: „Rechnen ist die wichtigste mathematische Fertigkeit“; ebenso jedoch: „Rechnen ist nicht Selbstzweck“. Das Rechnen steht also nach wie vor im Dienste übergeordneter Ziele, und ein Unterricht, der sich auf den Erwerb von Rechenfertigkeiten beschränkt, war bisher nicht lehrplankonform und wird es auch in Zukunft nicht sein.

3. Zu Abschnitt 1 („Aufgaben und Ziele“, früher: „Allgemeine Lernziele“)

Statt der vier Themenkreise des 73er Lehrplans (Natürliche Zahlen, Größenbereiche und Sachrechnen, Ziffernsysteme und schriftliches Rechnen, Geometrie) enthält dieser Abschnitt des Entwurfs die drei Bereiche: Arithmetik, Geometrie, Größen. Im Bereich *Arithmetik* sind folgende Änderungen erwähnenswert:

1. Der kardinale Aspekt der natürlichen Zahlen wird

nicht, wie im bisherigen Lehrplan, besonders herausgestellt. Er verliert damit seine „primäre Bedeutung“ und wird mit den anderen Aspekten, die bisher auch schon berücksichtigt werden sollten, auf eine Stufe gestellt. Für das grundlegende Rechnen wird sogar ausdrücklich auf „Verfahren des Vorwärtsschreitens und Rückwärtsschreitens in der Zahlreihe“ (womit wohl verschiedene Zähl-

4. Zu Abschnitt 2 („Bereiche des Mathematikunterrichts“, früher: „Die Lerninhalte“)

techniken, die als Rechenstrategie Verwendung finden können, gemeint sein dürften) verwiesen.  
 2. Die explizite Thematisierung nichtdezimaler Stellenwertsysteme ist ersatzlos gestrichen.  
 3. Als verbindliche Endform für das Verfahren der schriftlichen Division wurde die Zerlegungsschreibweise aufgegeben zugunsten der neu festgesetzten Schreibweise  
 $(6618 : 9 = 757 + 6 : 9)$ .  
 4. Die Wichtigkeit der Herausbildung von Zahlvorstellungen wird besonders betont. Hierzu gehört auch ein Gefühl für Größenordnungen, das auch bei dem ausdrücklich neu erwähnten Überschlagsrechnen ins Spiel kommt.  
 Im Bereich *Geometrie* wird in Ergänzung zu den bisherigen Ausführungen die Funktion geometrischer Grunderfahrungen für die Orientierung in der Lebenswirklichkeit („Umwelterschließung“) besonders hervorgehoben. Darunter fällt auch das Stichwort „funktionale Betrachtung (z. B. Zweckmäßigkeit der Quadratform)“. Es dürfte aber in dieser Kür-

**5. Zu Abschnitt 3 („Anwendungs- und Strukturorientierung“)**

Zwei grundlegende — einander nicht ausschließende, sondern sich gegenseitig ergänzende — Prinzipien sind in diesem Abschnitt explizit als Leitprinzipien formuliert. Einzelne Aspekte des Prinzips der *Anwendungsorientierung* kann man im bisherigen Lehrplan in dem Unterrichtsabschnitt 3.4 „Praxisorientiertes Lernen“ finden. Dadurch, daß dieses Prinzip in einem eigenen Abschnitt behandelt und als übergeordnetes Leitprinzip herausgestellt wird, hat es das notwendige stärkere Gewicht bekommen. Eine wichtige Ergänzung ist der Hinweis auf Grenzen der Mathematisierbarkeit: „daß lediglich Ausschnitte der Lebenswirklichkeit mathematisch aufgearbeitet werden können“. Was zur *Strukturorientierung* aufgeführt wird, ist das, was von der „logisch-orientierten Mengenlehre“ nach der Eliminierung unnötiger, frühzeitiger Präzisierung von Begriffen und damit einhergehender Verwendung von Fachsprache und Symbolen übrig bleibt (und das ist keinesfalls unbedeutend). Wenn man den entsprechenden Abschnitt im 73er Lehrplan: „2.2 die Bedeutung der strukturellen Leitbegriffe im Mathematikunterricht der Grund-

**6. Zu Abschnitt 4 („Grundsätze der Unterrichtsgestaltung früher: „Allgemeine Hinweise zur Unterrichtspraxis“)**

Mit 4.1 „Entdeckendes Lernen“ ist ein Unterrichtsprinzip an den Anfang der Grundsätze gestellt worden, dessen Bedeutung nicht nur für den Mathematikunterricht mittlerweile unbestritten sein dürfte (vgl. auch den 1. Absatz von 3.2 in den Richtlinien). Für meinen Geschmack ist die damit zusammenhängende Rolle des Lehrers immer noch am treffendsten beschrieben im Buch von G. Müller und E. Chr. Wittmann: *Der Mathematikunterricht in der Primarstufe* (Braunschweig, Vieweg, 1984):  
 „Wir betrachten die Lehrerin nicht (zumindest nicht in erster Linie) als Instruktorin, die nach einer bestimmten didaktischen Strategie (festgehalten z. B. in der Form Lehrerverhalten — erwartetes Schülerverhalten) Wissen vermittelt, sondern sehen ihre Hauptaufgabe darin, Kindern Probleme verständlich zu machen, ihnen einen experimentellen Zugang zur Bearbeitung dieser Probleme zu eröffnen und sie bei ihren ‚Forschungen‘ pädagogisch sinnvoll anzuleiten.“  
 Der Anspruch der Kinder auf entdeckendes Lernen ist die eigentliche Herausforderung des neuen

ze für Nicht-Insider, die die didaktische Diskussionskion in diesem Bereich nicht verfolgt haben, nicht ausreichen. (Die entsprechende ausführliche und instruktive Passage in einem früheren Lehrplangentwurf ist leider der Kürzung zum Opfer gefallen.)  
 Weggefallen sind: „Dreh- und Wendespiele (Hintergrund: Abbildungsgruppen)“. Auf zeichnerische Fertigkeiten wird besonders hingewiesen. Hier wäre eine relativierende Bemerkung angebracht gewesen, um zu verhindern, daß hierzu Übungen mit Selbstweckcharakter und ohne Integration in andere Aufgaben des Geometrieunterrichts stattfinden.  
 Die einzige wesentliche Änderung im Bereich *Größen* ist der Verzicht auf Problemstellungen, die „wahrscheinlichkeitstheoretische Begriffsbildungen und Denkweisen“ vorbereiten und fördern sollen. Elementare beschreibende Statistik (Anfragen und Aufarbeiten von Stichproben) ist geblieben.

schule“ genau nachliest (und das lohnt sich!), wird man feststellen, daß dort letztlich die gleichen Intentionen wiederzufinden sind. Soweit man den alten Lehrplan in irgendeiner Form dafür verantwortlich machen will, daß die „Mengenlehre“ ein nicht erwünschtes Eigenleben entwickelte, so waren es wohl Formulierungen wie z. B.: „Was nicht ausschließt, daß gelegentlich (und über die Schuljahre verteilt mit steigendem Präzisionsanspruch) die einschlägigen Begriffe Unterrichtsgegenstand sein können“ sowie Angaben im Lernzielkatalog (z. B. 4.2.2 und 4.3.1). Dem wird nun der Garau gemacht. Kein(e) Lehrer(in), kein(e) Schulbuchautor(in) aber auch — kein(e) Schulbücher genehmigende(r) Ministerialbeamter(in) sollte aber nun das Kind mit dem Bade ausschütten. Falsch verstandene „Mengenlehre“ als Unterrichtsgegenstand ist künftig durch den Lehrplan nicht gedeckt; Orientierung des gesamten Mathematikunterrichts an den der „logisch-orientierten Mengenlehre“ entstammenden strukturellen Leitbegriffen ist nach wie vor gefordert.

Lehrplans für den Lehrer, denn es gibt kein Patentrezept für seine Verwirklichung. Vieles hängt vielmehr davon ab, wie flexibel der Lehrer auf die speziellen Voraussetzungen und Beiträge der Kinder zu reagieren in der Lage ist. Daß auch im Zusammenhang mit der Erarbeitung der schriftlichen Rechenverfahren Elemente entdeckenden Lernens eingebracht werden können (vgl. die entsprechende Forderung im vorletzten Absatz von 2.1) kann z. B. für die schriftliche Multiplikation im eben erwähnten Buch (1.2.4) nachgelesen werden. Dem „Üben“ (4.2) wurde schon bisher (im Lehrplan wenigstens) ein hoher Stellenwert beigemessen. Auch die im neuen Lehrplan nicht mehr zu findenden Anregungen des alten Lehrplans haben nach wie vor Gültigkeit. (Vgl. 3.10; z. B. „Massive Übungssequenzen derselben Art und zu demselben Lernziel (im Anschluß an eine „Einführung“) sind weniger wirkungsvoll als ein Training in Intervallen.“) In der jetzt vorliegenden Fassung werden vergessene Selbstverständlichkeiten stärker betont: täglich mündliche Rechenübungen. Charak-

Geeigneten Dingen Eigenschaften (Merkmale) zuzuordnen und umgekehrt Dinge, die eine bestimmte Eigenschaft haben, aus einem Grundbereich aussondern (4.1.1)		<b>Arithmetik</b> Zahlvorstellungen im Raum bis 100 gewinnen
Geeignete Dinge miteinander vergleichen, Teilmengen ausgliedern, eine Menge von Dingen sortieren (in Reihe) anordnen, Dinge anderen Dingen zuordnen (4.1.2)		die Zahlen im Raum bis 20 unter verschiedenen Gesichtspunkten darstellen, ordnen, vergleichen
Mengen von Dingen nach der Mächtigkeit (= Anzahl ihrer Mitglieder) vergleichen (so viele wie, mehr als, weniger als) und Erfahrungen dazu aussprechen (4.1.3)		Zahlen im Raum bis 20 addieren, subtrahieren, zerlegen, ergänzen, verdoppeln, halbieren; dabei mit Gesetzmäßigkeiten vertraut werden und diese nutzen; einfache Gleichungen und Ungleichungen anwendungsbezogen lösen
Die Anzahl der Elemente (Dinge) einer Menge feststellen (bei Mengen bis zu 5 Elementen überschauend, bei Mengen mit mehr als 5 Elementen durch sinnvolle Zerlegung) und umgekehrt Mengen mit einer gegebenen Anzahl von Elementen darstellen (4.1.4)		die Sätze des „Kleinen 1+1“ im Zahlenraum bis 20 gedächtnismäßig beherrschen
Zahlen nach < und > ordnen, Zahlenaussagen mit =, <, > beurteilen, Nachfolger, Vorgänger, Nachbarn von Zahlen angeben, Zahlen halbieren und verdoppeln, gerade und ungerade Zahlen unterscheiden (4.1.5)		<i>Ziffern und Zeichen (+, -, =, &gt;, &lt;)</i> formklar und bewegungsrichtig schreiben; Zahlaussagen mit plus, minus, gleich, größer als, kleiner als lesen und schreiben
Zahlen (jeweils im entsprechenden Zahlenraum, etwas bis 5, 10, 20, ..., 100) addieren und subtrahieren (4.1.6)		<b>Geometrie</b> Raumerfahrung und -vorstellung durch Bewegung im Raum gewinnen, dabei Lagebeziehungen kennen (links von — rechts von, über — unter — zwischen, innerhalb — außerhalb)
Gesetzmäßigkeiten der Addition und Subtraktion zum Ausdruck bringen und benutzen; einfache Gleichungen und Ungleichungen lösen (4.1.7)		geometrische Figuren bauen, nachbauen, umbauen, auslegen, zerlegen, nachlegen
Über additive Zahlsätze im Zahlenraum bis 20 gedächtnismäßig verfügen (4.1.8)		einfache Muster zeichnen, dabei auch Gegenstände und Schablonen nutzen
Halbieren, Verdoppeln, Addieren und Subtrahieren in der Operatorordenweise und -sprechweise (4.1.9)		<b>Größen</b> Geldbeträge (parallel zum Zahraum) mit Münzen und Banknoten darstellen, wechseln und nach Werten ordnen
Einfache Erfahrungen zur logisch-orientierten Mengenlehre artikulieren (4.1.10)		wichtige Preise und Gebühren des täglichen Lebens kennen
Einfache Erfahrungen zu topologischen und formkundlichen Begriffsbildungen zum Ausdruck bringen (4.1.11)	Erfahrungen mit Kalender und Uhr machen	
Geldbeträge in Münzen und Noten legen, Geldbeträge gegebener Münzen und Noten bestimmen, wechseln (4.1.12)	Mengen von Dingen aus der Lebenswirklichkeit ordnen und sortieren; Verteilungen auszählen und darstellen	
Einfache Sachaufgaben, die in Bild oder Text gegeben sind, lösen (4.1.13)		
Einfache Aufgaben zu Strecken und Flächenstücken lösen (4.1.14)		
1) Einfache Folgen fortsetzen (4.1.15)		
2) In einfachen, praktischen Situationen Bündelungsprozesse durchführen (4.1.16)		

<p>Die Anzahl von Menschen bis zu 100 Elementen durch geordnetes Gliedern (Bündeln) bestimmen; Zahlen im Zahlenraum bis 100 auf verschiedene Weise darstellen; Nachfolger, Vorgänger, Nachbarn von Zahlen angeben; entscheiden, ob eine Zahl größer ist als eine andere, ob eine Zahl in einem best. Zahlenabschnitt liegt (4.2.1)</p>	<p><b>Arithmetik</b> die Zahlen im Raum bis 100 unter verschiedenen Gesichtspunkten darstellen (auch bündeln), ordnen, vergleichen</p>
<p>1) Entscheiden, ob zwei gegebene Mengenbeschreibungen dieselbe Menge bezeichnen; zu gegebenen Mengen die Restmenge, Vereinigungsmenge, Schnittmenge bilden (4.2.2)</p>	<p>mit ein- und zweistelligen Zahlen additiv rechnen, dabei mit Gesetzmäßigkeiten vertraut sein und diese für vorteilhaftes Rechnen nutzen; einfache Gleichungen und Ungleichungen anwendungsbezogen lösen</p>
<p>1) Pfeildiagramme und Relationstabellen lesen, ausfüllen, ergänzen, Auffälliges beobachten (4.2.3)</p>	<p>Grundvorstellungen des multiplikativen Rechnens gewinnen; Zahlen multiplizieren, dividieren (aufteilen, verteilen) multiplikativ zerlegen</p>
<p>Zahlen im Zahlenraum bis 100 auf verschiedene Weisen addieren und subtrahieren und dabei Gesetzmäßigkeiten der Addition und Subtraktion systematisch und bewußt nutzen (4.2.4)</p>	<p>Sätze des „Kleinen 1x1“ gedächtnismäßig beherrschen; einfache Gleichungen und Ungleichungen lösen, dabei Zusammenhänge aufdecken und nutzen</p>
<p>Im Zahlenraum bis 100 auf verschiedene Weisen multiplizieren, Gesetzmäßigkeiten artikulieren und diese beim Rechnen bewußt nutzen (4.2.5)</p>	<p>die Grundrechenarten miteinander verbinden, dabei Eigenschaften von Zahlen und Zahlbeziehungen entdecken und beschreiben</p>
<p>Im Zahlenraum bis 100 auf verschiedene Weisen dividieren, Gesetzmäßigkeiten artikulieren und diese beim Rechnen bewußt nutzen (4.2.6)</p>	<p><b>Geometrie</b> differenzierte Erfahrungen zu Lagebeziehungen gewinnen</p>
<p>Geläufig und sicher im Zahlenraum bis 100 multiplizieren (gedächtnismäßige Verfügbarkeit des „1x1“) (4.2.7)</p>	<p>geometrische Grundformen (Quadrat, Rechteck, Dreieck, Kreis, Quader) in der Umwelt erkennen und Modelle herstellen</p>
<p>Zahlenmengen aussondern; Zahlenfolgen fortsetzen; Zahlenmengen sortieren; die Lösungsmenge von Zahlgleichungen und -ungleichungen bestimmen (4.2.8)</p>	<p>Parkettmuster (auch auf Gitterpapier) zeichnen und ausmalen</p>
<p>Entscheiden, ob eine Zahl Primzahl ist, Quadratzahl ist; einschlägige Aufgaben lösen (4.2.9)</p>	<p>Strecken zeichnen und abmessen</p>
<p>Additions- und Multiplikationstabellen ergänzen, lesen, nutzen (4.2.10)</p>	<p><b>Größen</b> mit Münzen und Banknoten umgehen, Kenntnisse von Gebühren und Preisen nutzen</p>
<p>Länge von Strecken schätzen und messen; Strecken gegebener Länge zeichnen; Längeneinheit unterscheiden; Sachaufgaben mit Längen (Längen vergl., add., vervielfachen, subtrahieren, teilen) lösen (4.2.11)</p>	<p>Grunderfahrungen zu Abständen und Längen aufbauen; Längen schätzen und messen; realistische Vorstellungen zu den Einheiten m und cm erwerben</p>
<p>Zeitspannen vergleichen; Wochentage und Kalendermonate in ihrer zyklischen Ordnung notieren; Maßeinheiten der Zeit unterscheiden; Zeitpunkte an der Uhr ablesen; einfache Sachaufgaben lösen (4.2.12)</p>	<p>mit den alltäglichen Zeitmaßen (Monat, Woche, Tag, Stunde, Minute) vertraut sein; mit Uhr und Kalender umgehen; Verständnis für Zeitpunkt und Zeitdauer gewinnen</p>
<p>2) Einfache Sachaufgaben zu verschiedenen Sachsituationen lösen (dabei auch die Ausfälle einfacher Zufallsversuche bestimmen und die Wahrscheinlichkeit zufälliger Ereignisse qualitativ beschreiben) (4.2.13)</p>	<p>Mengen von Dingen aus der Lebenswirklichkeit ordnen und sortieren; Verteilungen auszählen und darstellen; einfache Tabellen und Diagramme lesen und erstellen</p>
<p>2) Topologische Netze vergleichen, beschreiben, nach Vorschriften anfertigen und färben, Wege durch Netze finden, Gebiete nach Vorschrift einteilen. (z. B. Pflaster, Gebietserteilungen nach Vorschrift färben) (4.2.14)</p>	
<p>2) Einfache Eigenschaften von Quadraten u. Rechtecken, Formeigenschaften einfacher Körper (z. B. des Würfels), Erfahrungen zur Symmetrie (über Falter, Klappen, Spiegel, Malen) artikulieren (4.2.15)</p>	

<p>1) Mengenverknüpfungen handelnd, zeichnerisch und symbolisch ausführen und dabei die logischen Partikel „und“, „oder“, „nicht“, „alle“, „wenigstens eines“ bewußt verwenden; einfache Eigenschaften der Verknüpfungen an Beispielen aufweisen und mit eigenen Worten beschreiben (4.3.1)</p>	<p><b>Arithmetik</b> die Zahlen im Raum bis 1000 unter verschiedenen Gesichtspunkten darstellen (auch bündeln), ordnen, vergleichen</p>
<p>1) Pfeildiagramm und Relationstabellen anfertigen, Besonderheiten artikulieren, Mengen in Klassen zerlegen, nach Vorschrift anordnen (4.3.2)</p>	<p>mit größeren Zahlen mündlich rechnen; dabei Gesetzmäßigkeiten für vorteilhaftes Rechnen nutzen; einfache Gleichungen und Ungleichungen durch inhaltliche Überlegungen lösen</p>
<p>Zahlen im Zahlenraum bis 1000 (mindestens) auf verschiedene Weise darstellen; der Größe nach vergleichen; in Zahlenabschnitte einordnen; Zahlenfolgen fortsetzen (4.3.3)</p>	<p>das gesamte „Kleine 1x1“ gedächtnismäßig beherrschen und bei Aufgaben mit größeren Zahlen anwenden; einfache Gleichungen und Ungleichungen lösen</p>
<p>Zahlen im Zahlenraum (bis 1000) addieren und subtrahieren, dabei verschiedene Lösungswege gehen und diese rechtfertigen (4.3.4)</p>	<p>durch einstellige Zahlen dividieren (mit und ohne Rest)</p>
<p>Zahlen (im Zahlenraum bis 1000) multiplizieren und dividieren, dabei verschiedene Lösungswege gehen und diese begründen (4.3.5)</p>	<p>schriftliches Addieren und Subtrahieren geläufig beherrschen, dabei Proben und Überschlagsrechnungen einbeziehen</p>
<p>3) 1) Gleichungen und Ungleichungen lösen; Teiler- und Vielfachenmengen bilden und einfache Operationen mit diesen ausführen; Verknüpfungstabellen ausfüllen und Beobachtungen dazu artikulieren (4.3.6)</p>	<p>die Grundrechenarten miteinander verbinden, dabei Zahleneigenschaften und Zahlenbeziehungen aufzeigen</p>
<p>2) Zahlen in verschiedenen Stellenwertsystemen darstellen; in nicht dezimalen Zahlensystemen zählen, Zahlen vergleichen und mit Zahlen rechnen (4.3.7)</p>	<p><b>Geometrie</b> sich im Raum orientieren (Himmelsrichtung, Bewegungsrichtung)</p>
<p>Gewandt und sicher (im Dezimalsystem) schriftlich addieren und subtrahieren (4.3.8)</p>	<p>achsensymmetrische Figuren in der Umwelt entdecken, sie nachbauen und zeichnen</p>
<p>Geldbeträge und Längen in Kommaschreibweise notieren; verschiedene Schreibfiguren für dieselbe Größe angeben („Sortenverwandlung“), in einfachen Fällen auch in Bruchdarstellung; Gewichte von Gegenständen schätzen und messen; Gewichtsmaße unterscheiden; Sachaufgaben zu Länge, Zeit, Gewicht und Währung lösen (Größen vergleichen, Dinge nach Größeneigenschaften anordnen und sortieren; Größen addieren, subtrahieren, vervielfachen, teilen, Mittelwert zweier Größen bestimmen) (4.3.9)</p>	<p>die Zweckmäßigkeit der Symmetrie erfahren</p>
<p>2) Einfache Stichproben durchführen; die Werte der Stichproben übersichtlich darstellen; in einfachen Beispielen die Menge der Ausfälle eines Zufallsversuchs angeben und zufällige Ereignisse bezüglich ihrer Wahrscheinlichkeit vergleichen (4.3.10)</p>	<p>Schmuckfiguren zeichnen</p>
<p>2) Anspruchsvollere Aufgaben zu Netzen und Gebietszerlegungen lösen (4.3.11)</p>	<p><b>Größen</b> Kenntnisse über Geldwerte, Längen und Zeitspannen anwenden: messen und schätzen</p>
<p>2) Weitere Erfahrungen zur Symmetrie von einfachen Figuren artikulieren (4.3.12)</p>	<p>Längen mit passenden Hilfsmitteln ausmessen; die Einheiten km, m, dm, cm, mm kennen und einfache Umwandlungen durchführen</p>
<p>2) Erfahrungen zu algebraischen Regelspielen artikulieren (4.3.13)</p>	<p>Erfahrungen mit Gewichten gewinnen; mit verschiedenen Waagen messen und Gewichte schätzen; Vorstellungen zu den Einheiten kg, g erwerben</p>
	<p>Vorerfahrungen mit Raum- und Flächeninhalten machen</p>
	<p>die Kommaschreibweise für Geldbeträge (DM, Pf) und Längen (m, cm) verwenden</p>
	<p>mit einfachen Brüchen (bei Größen) umgehen</p>
	<p>Daten aus der Lebenswirklichkeit sammeln, in Tabellen und Diagrammen darstellen und auswerten</p>

1) Die bisher gelernten allgemeinen Begriffsbildungen und Darstellungsweisen — vor allem (aber nicht nur) im Bereich der Arithmetik und des Sachrechnens anwenden (4.4.1)	<b>Arithmetik</b> die Zahlen im Raum bis 1 000 000 unter verschiedenen Gesichtspunkten darstellen (auch bündeln), ordnen, vergleichen
Erfahrungen zu Zahleneigenschaften und Zahlenbeziehungen artikulieren und nutzen, vor allem zu Gleichungen und Ungleichungen (Zahlenrädle); Eigenschaften: Primzahl, Quadratzahl, durch m teilbare Zahl, Beziehungen: kleiner als, größer als, zwischen, Teiler von, Vielfaches von (4.4.2)	Zahlen runden und Überschlagsrechnungen durchführen
Zahlen sicher und gewandt addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren; verschiedene Lösungsstrategien angeben und dies begründen (4.4.3)	Lösungsstrategien zu den 4 Grundrechenarten entwickeln und nutzen und vor allem im mündlichen Rechnen bewußt machen. Gleichungen und Ungleichungen durch inhaltliche Überlegungen lösen
Zahlen (auch sehr große) auf verschiedene Weisen darstellen — insbesondere durch geeignete Grafiken —, schreiben und lesen (in Buchstaben und Ziffern); der Größe nach vergleichen; runden (4.4.4)	Zahlenmengen vielfältig untersuchen, dabei Zahleneigenschaften und Zahlbeziehungen aufdecken; einfache Teilbarkeitseigenschaften bei Rechenproben verwenden
Einfache Teilbarkeitseigenschaften zu Rechenproben verwenden (4.4.5)	schriftlich multiplizieren (mit bis zu dreistelligen Faktoren), dabei Überschlags- und Kontrollrechnungen durchführen
Zahlen schriftlich multiplizieren und dividieren (4.4.6)	schriftlich dividieren (Divisor einstellig oder reine Zehnerzahl), dabei Überschlags- und Kontrollrechnungen durchführen
Erfahrungen zu Flächeninhalten und Rauminhalten artikulieren; die Inhaltsmaße l und hl („Hohlmaße“) unterscheiden; Längen, Geldbeträge, Gewichte, Volumina in Komma-Schreibweise notieren und Größen in verschiedener Weise darstellen (4.4.7)	<i>die Fachtermini addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren verwenden</i> <b>Geometrie</b> Erfahrungen zu ebenen und räumlichen Figuren gewinnen, Formen in der Umwelt entdecken und nachbauen
Bruchteile von Zahlen und Größen bestimmen; Zahlen und Größen in einfachen Fällen mit Hilfe von Bruchzahlen vergleichen; Operatorketten bezüglich ihrer Wirksamkeit vergleichen (4.4.8)	Parkettierungen herstellen, dabei auch Vorerfahrungen zum Messen von Flächen gewinnen
Anspruchsvolle Sachaufgaben zu den bekannten Größenbereichen lösen: den Mittelwert (Durchschnittswert) von mehr als zwei Größen berechnen; einfache Maßstabsaufgaben lösen (4.4.9)	ebene Figuren vergrößern und verkleinern (Gitterpapier)
2) Weitere Erfahrungen zu Zufall und Wahrscheinlichkeit artikulieren (4.4.10)	zeichnerische Fertigkeiten ausbauen
Ebene und räumliche Grundformen (Dreieck, Quader, Rechteck, Kreis, Würfel, Quader, Kugel, Kegel, Pyramide) unterscheiden, diese Formen in entsprechenden umweltlichen Situationen aufweisen, in einf. Fällen räumliche Formen „herstellen“ (z. B. Kantennetz von Quader und Pyramide aus Holzstäbchen); einfache ebene Figuren mit Zirkel und Lineal (Schmuckmuster) zeichnen; weitere Erfahrungen zu Symmetrie artikulieren; Erfahrungen zu Ordnung und Orientierung artikulieren (4.4.11)	<b>Größen</b> in den Größenbereichen die folgenden Einheiten verwenden: Geldwerte: DM, Pf Längen: km, m, dm, cm, mm Zeitspannen: Jahr, Monat, Woche, Tag, Stunde, Minute, Sekunde Gewichte: t, kg, g Rauminhalt: l (Liter)  zu jedem Größenbereich Repräsentanten aus der Erfahrungswelt kennen und beim praktischen Messen anwenden; Größen schätzen und messen
2) Weitere Erfahrungen zu Verknüpfungen artikulieren (4.4.12)	beim Messen passende Einheit wählen; Beziehungen zwischen benachbarten Einheiten kennen und beim Umrechnen anwenden; Bruchteile von Größen kennen
	Stichproben aus der Lebenswirklichkeit erheben, bearbeiten und auswerten

ler der Hausaufgaben, positive Einstellung zum Üben als Voraussetzung für Erfolg etc.  
 Interessante Änderungen sind noch im Abschnitt 4.4 „Didaktische Materialien“ zu vermerken. Verglichen mit dem Vorläufer (3.6) fallen zwei Punkte ins Auge:  
 1. Die Aussage über „elektronische informationsverarbeitende Medien“: Zu diesen zählt auch der Taschenrechner. Die Formulierung zeigt, daß die Lehrer ihn in den Unterricht einbringen können, aber nicht müssen(!), wobei das im Lehrplan wiederholt betonte Ziel, der Erwerb rechnerischer Fertigkeiten, nicht gefährdet werden darf. Daß eine solche Einbeziehung möglich ist, durch die dieses und andere Ziele zusätzlich unterstützt werden, kann aufgrund vorliegender Erfahrungen und Vorschläge plausibel begründet werden.  
 2. Die Aussage: „Das Lehrbuch ist ein notwendiges Arbeitsmittel“. Sie wird zwar relativiert durch den überfälligen Hinweis, daß das Lehrbuch den

Unterricht nicht ausschließlich bestimmen darf. Dennoch ist es unverständlich, wie ein solches „Kompromißmedium“ in einem offiziellen Lehrplan zum notwendigen Arbeitsmittel erklärt wird. Dem muß ausdrücklich widersprochen werden. Wörtlich genommen bedeutet das: Der Unterricht eines Lehrers, der z. B. im ersten Schuljahr kein Lehrbuch benutzt, ist schon allein aufgrund dieser Tatsache nicht lehrplankonform. Sicherlich können Lehrbücher eine Hilfe für Schüler und Lehrer beim Mathematikunterricht sein. Aber die ihm im neuen Lehrplan zugeschriebenen Funktionen für den Lernprozeß können ebensogut oder besser auch anders realisiert werden. Warum soll ein Lehrer, der das Geld sinnvoller einzusetzen weiß, als es für Schulbücher auszugeben, daran gehindert werden? (Im Entwurf vom Herbst 1983 war von „notwendig“ noch nicht die Rede: Insofern wäre es interessant zu wissen, welche Hintergründe diese Änderung hat.)

Auch hier hat — und das war ja auch erklärte Absicht des Ministers — eine Reduktion stattgefunden und zwar in doppelter Hinsicht: Der neue Minimalcatalog der verpflichtenden Lernziele („auf die hin alle Schüler bestmöglich zu fördern sind“; „Grundlagen, auf denen die Schüler der Sekundarstufe aufbauen können“) ist gegenüber dem alten Lernzielkatalog sowohl hinsichtlich des stofflichen Gehalts als auch hinsichtlich der Ausführlichkeit der Formulierungen (ganz abgesehen vom Wegfall der Beispiele und Anmerkungen) reduziert. Bis zu fünf ausführlich formulierte Lernziele des 7er Lehrplans schrumpften auf ein Lernziel des neuen Lehrplans zusammen. Hinter der stofflichen Reduzierung steckt die Absicht, einen Katalog vorzulegen, der in geringerer als der zur Verfügung stehenden Zeit erarbeitet werden kann und der es ermöglicht, prinzipiell allen Kindern zusätzliche Lernangebote zu eröffnen. (Bedauerlich jedoch ist, daß die Forderung, diese Möglichkeit durch Entwicklung zusätzlicher Lernangebote in eigener Verantwortung auch zu nutzen, keine Erwähnung mehr findet — so wie noch im Entwurf vom Herbst 1983.) Zu befürchten ist auch, daß der eher armselige Katalog der Lernziele zur Geometrie zum Fehlschluß führt, der Unterricht dürfe sich auf die dort erwähnten Dinge beschränken. (Das ist besonders kraß im 3. und 4. Schuljahr. Nun sind die „nackten“ — also ohne Anmerkungen und Beispiele — Lernzielformulierungen des alten Katalogs auch nicht ergiebiger.) Eine Ursache ist vielleicht darin zu sehen: Da das Angebot im Bereich Geometrie keinen Lehrgangscharakter hat (wie der Lehrplan sagt),

zielt es auch nur zum Teil auf leicht operationalisierbare und abprüfbare Kenntnisse und Fertigkeiten. Der wichtige andere Teil ist im Lernzielkatalog nicht vorhanden.  
 Um der Leserin (dem Leser) zu erleichtern, sich eine Übersicht über inhaltliche Änderungen und Formulierungen zu verschaffen, wurde folgende Form der Darstellung gewählt: Es wurden jeweils für eine Klassenstufe die alte und die neue Lernzielkataloge nebeneinander untergebracht. Ein altes und ein neues Lernziel sind genau dann durch eine Linie verbunden, wenn eine nicht zu vernachlässigende Beziehung zwischen beiden Zielen besteht: Sei es, daß das eine ein Teil des anderen ist (oder umgekehrt) oder daß beide einen gemeinsamen Teil (Durchschnitt) haben. Einige Lernziele sind kursiv geschrieben: Auf der rechten Seite (neuer Katalog) sind es explizit neu aufgenommene, auf der linken Seite (alter Katalog) sind es welche, die von wesentlichen Änderungen betroffen sind. Welche Art von Änderung vorliegt, ist durch eine Ziffer angegeben. Die Bedeutung dieser Ziffer ist:  
 1) Das Lernziel selbst gehört in dieser Form nicht mehr zum neuen Minimalprogramm, aber Teilaspekte sind weiterhin bedeutsam im Rahmen des Prinzips „Strukturorientierung“.  
 2) Das Lernziel ist nicht verpflichtender Bestandteil des neuen Minimalprogramms (ggf. unbeschadet davon, daß Beziehungen zu neuen Lernzielen herstellbar sind).  
 3) Das Lernziel wurde auf ein späteres Schuljahr verlegt.

**7. Zu „Übersichten über Ziele und Inhalte“ (früher: „Die Lernziele für die einzelnen Klassen“)**

[1] Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen, Köln: Greven 1985, Mathematik: Heft 2003

[2] Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf: Henn 1973, Mathematik: S. M/1 ff.

**Literatur**