

# **Lehrplan Mathematik**

**Klassen 1 bis 3**

**Ministerrat**

**der Deutschen Demokratischen Republik**

**Ministerium für Volksbildung**





---

# Lehrplan

der zehnklassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule

## Mathematik

Klassen 1 bis 3

Ministerrat  
der Deutschen Demokratischen Republik  
Ministerium für Volksbildung

---

Volk und Wissen  
Volkseigener Verlag Berlin  
1988

Der Lehrplan tritt am 1. September 1987 in Kraft.

Der Minister für Volksbildung  
M. Honecker

---

Lehrplan Mathematik Klassen 1 bis 3/ Ministerrat der DDR, Ministerium für Volksbildung. – 2. Aufl. – Berlin: Volk u. Wissen, 1988. – 55 S.

NE: DDR/Ministerium für Volksbildung

ISBN 3-06-003029-4

2. Auflage

Ausgabe 1987

Lizenz-Nr. 203/1000/86 (DN 003029-2)

LSV 0670

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung: Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft Dresden

Bestell-Nr. 7092563

00060

# INHALT

<b>Der Mathematikunterricht in den Klassen 1 bis 3</b> . . . . .	5
Ziele und Aufgaben . . . . .	5
Klasse 1 . . . . .	7
Klasse 2 . . . . .	8
Klasse 3 . . . . .	9
Hinweise zur methodischen und organisatorischen Gestaltung des Unterrichts . . . . .	12
Stoffübersicht . . . . .	15
<b>Inhalt des Unterrichts</b> . . . . .	19
Klasse 1 . . . . .	19
Klasse 2 . . . . .	29
Klasse 3 . . . . .	43



# Der Mathematikunterricht in den Klassen 1 bis 3

## ZIELE UND AUFGABEN

Der Mathematikunterricht der Klassen 1 bis 3 hat die Aufgabe, die solide Aneignung grundlegender Bestandteile einer anspruchsvollen mathematischen Allgemeinbildung durch alle Schüler zu gewährleisten und dabei zugleich zur Realisierung der Bildungs- und Erziehungsziele beizutragen, die dem Unterricht in der Unterstufe insgesamt gestellt sind.

Das verlangt, den Schülern vor allem sicheres, anwendungsbereites Wissen und Können im Rechnen mit natürlichen Zahlen zu vermitteln und sie mit einfachen geometrischen Objekten und Tätigkeiten vertraut zu machen. Dieser Prozeß ist mit der ständigen Vervollkommnung der geistigen Fähigkeiten der Schüler zu verbinden. Dadurch werden wesentliche Grundlagen für die Verwirklichung von Zielen mathematischer Bildung geschaffen. Gleichzeitig hat der Mathematikunterricht zur Entwicklung der Lernbereitschaft der Schüler und zu ihrer Gewöhnung an diszipliniertes, aktives Lernen beizutragen. Durch geeignete Unterrichtsgestaltung ist dafür zu sorgen, daß bei allen Schülern die Freude am Lernen im Fach Mathematik und ihr Vertrauen in das eigene Leistungsvermögen ständig weiter ausgebildet und bekräftigt werden.

Im **Arithmetikunterricht** steht die Entwicklung sicheren, dauerhaften und anwendungsbereiten Könnens, insbesondere entsprechender Fertigkeiten im Rechnen mit natürlichen Zahlen bis 20 in Klasse 1, bis 100 in Klasse 2 und bis 10000 in Klasse 3 im Mittelpunkt. Das gedächtnismäßige Beherrschen der Grundaufgaben<sup>1</sup> der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division durch **alle** Schüler stellt hierfür eine entscheidende Voraussetzung dar. Für die Entwicklung des Könnens im Rechnen ist es erforderlich, den Schülern solides Wissen bezüglich der natürlichen Zahlen (bis 10, bis 20, bis 100, bis 10000) und ihrer Ordnung sowie inhaltliches Verständnis für die vier Grundrechenoperationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division) mit ihnen und Kenntnisse über bestimmte Eigenschaften und Zusammenhänge zu vermitteln.

Eng verbunden mit der Entwicklung ihres Könnens im mündlichen und (ab Klasse 3) schriftlichen Rechnen sind die Schüler von Klasse 1 an schrittweise zu befähigen, mit Variablen (in Termen und Tabellen) zu arbeiten, einfache Gleichungen und Ungleichungen mit Variablen auf Grund inhaltlicher (arithmetischer) Überlegungen sowie Text- und Sachaufgaben zunehmend selbständig zu lösen.

Im **Geometrieunterricht** lernen die Schüler einfache lineare, ebene und räumliche Figuren anschaulich und durch vielfältige Tätigkeiten kennen. Sie sind zu befähigen, geometrische Figuren darzustellen, einfache Beziehungen zwischen ihnen zu finden, sie zu beschreiben sowie diese Figuren in ihrer Umwelt wiederzuerkennen. Der Erwerb des geometrischen Wissens und Könnens ist eng mit der Entwicklung des räumlichen Wahrnehmungs- und Vorstellungsvermögens der Schüler zu verbinden.

---

<sup>1</sup> Grundaufgaben der Addition/Multiplikation sind alle Additions-/Multiplikationsaufgaben mit genau zwei einstelligen Summanden/Faktoren.

Grundaufgaben der Subtraktion/Division sind alle Subtraktions-/Divisionsaufgaben, die durch Umkehrung der Grundaufgaben der Addition/Multiplikation (mit Divisor ungleich Null) entstehen. Das „Beherrschen (oder Einprägen) der Grundaufgaben“ bezieht sich hier und im folgenden auf die Grundaufgabengleichung bzw. auf das entsprechende Zahlentripel.

Im Mathematikunterricht in den Klassen 1 bis 3 lernen die Schüler wichtige **Größen** (Länge, Zeit, Masse wie auch Geld) und deren gebräuchlichste Einheiten kennen. Die Schüler sollen Größenvorstellungen erwerben und in der Lage sein, mit Größen zu rechnen. Sie lernen, Größenangaben (vor allem unter Verwendung der nächstkleineren bzw. -größeren Einheit) umzurechnen. Sie sind zu befähigen, von diesem Wissen und Können beim Lösen von Sachaufgaben und im täglichen Leben sicheren Gebrauch zu machen.

Mit der Realisierung dieser Ziele im grundlegenden mathematischen Wissen und Können wird zugleich ein Beitrag zur Erfüllung von Aufgaben des gesamten Mathematikunterrichts der Oberschule geleistet. So ist das Arbeiten mit **Mengen** realer Objekte die inhaltliche Grundlage für das Verständnis der Schüler für natürliche Zahlen und für die dazugehörigen Relationen und Operationen. Die Schüler beginnen zu begreifen, daß durch Beziehungen zwischen Zahlen und zwischen geometrischen Objekten sowie durch mathematische Ergebnisse (auch Regeln und später Formeln) Sachverhalte der sie umgebenden Welt erfaßt und nutzbar gemacht werden. Durch das Arbeiten mit **Variablen** in Termen, Tabellen, **Gleichungen** und **Ungleichungen** werden die Schüler in einfachster Form mit einer mathematischen Arbeitsweise bekannt gemacht, die nicht nur für den nachfolgenden Mathematikunterricht, sondern auch für andere (in der Mittelstufe einsetzende) Fächer wichtige Grundlagen schafft. Darüber hinaus ermöglichen diese Übungsformen mit Variablen, das im jeweiligen Unterrichtsabschnitt zu erwerbende Können im Rechnen weiter zu vertiefen und variabel anzuwenden.

Die Behandlung der vier Grundrechenoperationen sowie die Arbeit mit Tabellen soll zugleich auch dazu dienen, das **funktionale Denken** anzubahnen.

Bereits von Klasse 1 an lernen die Schüler, mathematische Objekte sowie ihr Vorgehen beim Rechnen und beim Ausführen von Tätigkeiten im Geometrieunterricht zu **beschreiben**. Sie sollen erhaltene Ergebnisse erst in einfacher (konkreter) Form und in Klasse 3 teilweise schon unter Verwendung ihrer Kenntnisse über vorher behandelte allgemeine Zusammenhänge **begründen**. Sie sind zu befähigen, einfache **Vergleiche** mathematischer Objekte (z. B. verschiedener Vierecksarten) mit Bezug auf übereinstimmende und voneinander abweichende Merkmale durchzuführen. Damit werden erste einfache Schritte im **Definieren** und **Beweisen** getan. Die Schüler sollen im Zusammenhang mit den genannten Tätigkeiten zunehmend die Fähigkeit erlangen, ihre Überlegungen in knapper und sprachlich einwandfreier Form darzulegen, wobei sie auch den erworbenen Fachwortschatz verwenden sollen. Auf diese Weise ist zugleich ein wichtiger Beitrag zur **muttersprachlichen Bildung und Erziehung** zu leisten.

Von besonderer Bedeutung ist, daß bereits in den Klassen 1 bis 3 die Schüler zu befähigt sind, ihr Wissen und Können zunehmend selbständig zum Lösen von Aufgaben aus der Mathematik und aus ihrem Erfahrungsbereich anzuwenden. Die ständige Förderung des Denkvermögens der Schüler, ihrer geistigen Beweglichkeit und Bereitschaft zu geistiger Arbeit ist dafür eine wesentliche Bedingung.

Zur **allgemeinen geistigen Bildung** der Schüler trägt der Mathematikunterricht über das Gesagte hinaus dadurch bei, daß von Klasse 1 an beim Erwerb und Anwenden mathematischen Wissens und Könnens ständig geistige Operationen und Prozesse wie Vergleichen, Abstrahieren, Konkretisieren, Beschreiben und Begründen vervollkommen werden. Das Lösen von Aufgaben, vor allem von Text- und Sachaufgaben, ist zu nutzen, um die hierzu benötigten Fähigkeiten im Analysieren und Synthetisieren zielstrebig weiterzuentwickeln. Die Schüler in den Klassen 2 und 3 lernen in zunehmendem Maße, an einzelnen Aufgaben erkannte Lösungsverfahren zu verallgemeinern und auf analoge Aufgaben und Probleme zu übertragen. Auf die Herausbildung eines überlegten und planmäßigen Vorgehens ist dabei zu achten.

Die Schüler sind ferner an einfache **Techniken des geistigen Arbeitens**, wie das Festhalten von Ergebnissen (durch schriftliches Fixieren), das Entnehmen von Informationen aus einem Bild, aus dem Lehrbuch (ab Klasse 1) und aus einem Text (sinnerfassendes Lesen) sowie aus Tabellen (in den Klassen 2 und 3) zu gewöhnen. Wachsende Sicherheit und Selbständigkeit sollen sie im Anwenden von Kontrollmöglichkeiten sowie in Klasse 2 und besonders in Klasse 3 bei der Verwendung einfacher Arbeitsvorschriften (für das Vergleichen und Ordnen von Zahlen, für schriftliches Rechnen) erlangen.

Eng verbunden mit der Erfüllung der bereits genannten Aufgaben, hat der Mathematikunterricht in spezifischer Weise zur Verwirklichung der **Erziehungsziele** für die Unterstufe beizutragen. Vor allem sind die Schüler an ein intensives und zielstrebiges Lernen zu gewöhnen. Es ist darauf zu achten, daß die Schüler Anordnungen und Aufträge des Lehrers rasch, zielstrebig und diszipliniert ausführen, aber auch zunehmend aktiv und mit Ausdauer im Klassenkollektiv lernen und dabei Selbständigkeit, Sorgfalt und Beharrlichkeit entwickeln. Die häufig im Mathematikunterricht auftretenden Übungsphasen sind zu nutzen, um bei den Schülern solche Verhaltensweisen und Charaktereigenschaften wie kritische Einstellung zu den eigenen Arbeitsergebnissen (Gewöhnung an selbständige Kontrolle und Berichtigung), Anerkennung der Leistung der Mitschüler, Hilfsbereitschaft – bei Beachtung ehrlichen Lernens – und Wahrheitsliebe herauszubilden. Bei der Erziehung zu Sauberkeit und Ordnung sind der Heftführung und der pfleglichen Behandlung und ständigen Einsatzbereitschaft aller im Mathematikunterricht benötigten Arbeitsmaterialien besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Ein weiterer Beitrag zur kommunistischen Erziehung der Schüler ist im Mathematikunterricht zu leisten, indem durch geeignete Themenwahl bei Sachaufgaben dem Schüler geholfen wird, seine Umwelt zu erschließen. Dabei sind vor allem die in Heimatkunde vermittelten Kenntnisse mit den zur Verfügung stehenden mathematischen Mitteln zu vertiefen. Zugleich ist dazu beizutragen, Gefühle des Stolzes auf die beim sozialistischen Aufbau erreichten Erfolge, der Achtung vor den arbeitenden Menschen (den Eltern und Mitgliedern der Patenbrigade) sowie der Liebe zum sozialistischen Vaterland und der Freundschaft zur Sowjetunion zu entwickeln und zu fördern.

Hinsichtlich der generell umrissenen Hauptaufgaben des Mathematikunterrichts der Klassen 1 bis 3 muß im einzelnen folgendes Niveau des Wissens und Könnens erreicht werden:

### **Klasse 1**

Die Schüler kennen die **natürlichen Zahlen 0 bis 100** und können diese Zahlen lesen und schreiben. Sie können Zahlen und Mengen entsprechender Mächtigkeit einander zuordnen.

Die Schüler sind in der Lage, natürliche Zahlen bis 100 bezüglich ihrer Größe zu vergleichen und zu ordnen sowie den Vorgänger und den Nachfolger einer gegebenen Zahl anzugeben bzw. von einer gegebenen Zahl vorwärts- oder rückwärts zu zählen. Sie können ferner alle Zahlen angeben, die zwischen zwei gegebenen Zahlen liegen.

Die Schüler haben die **Rechenoperationen** Addition und Subtraktion inhaltlich erfaßt und kennen den Zusammenhang zwischen Addition und Subtraktion sowie die Kommutativität und Assoziativität der Addition natürlicher Zahlen.

Auf der Basis dieses Wissens haben die Schüler folgendes **Können im Rechnen mit natürlichen Zahlen** erworben:

Sie beherrschen die Grundaufgaben der Addition und Subtraktion gedächtnismäßig und können diese rasch und sicher zum Lösen von Additions- und Subtraktionsaufgaben bis 20 anwenden.

Die Schüler sind soweit im Umgang mit **Variablen** vertraut, daß sie für Variable in Termen bzw. in Tabellen Zahlen einsetzen und die zugehörigen Termwerte berechnen können. Sie sind befähigt, einfache Gleichungen und Ungleichungen mit einer Variablen (wie  $a \pm x = b$ ;  $x < a$ ;  $a + x < b$ ,  $a - x > b$ ) unter Anwendung ihrer Grundaufgabenkenntnisse inhaltlich zu lösen.

Die Schüler sind in der Lage, solche einfachen **Text- und Sachaufgaben** mündlich zu lösen, die einen Lösungsschritt erfordern und deren Sachverhalt durch praktische Tätigkeit, bildhaft oder sprachlich dargeboten wird.

Die Schüler sind mit einfachen **geometrischen Objekten** (Punkt, Gerade, Strecke sowie Dreieck, Viereck, Kreis) soweit vertraut, daß sie diese an Gegenständen oder in Zeichnungen erkennen und sie richtig benennen können. Sie können solche Figuren (mit Hilfe von Schablonen) sauber zeichnen und haben insbesondere Fertigkeiten im Zeichnen von Geraden und von Strecken vorgegebener Länge (in cm) mit dem Lineal erworben. Sie können die Länge von Strecken unter Verwendung der Längeneinheit Zentimeter messen.

Die Schüler sind in der Lage, einfache Tätigkeiten im Mathematikunterricht mit eigenen Worten zu beschreiben und zu begründen. Sie beginnen, die dabei gewonnenen Einsichten auch unter Verwendung ihres allmählich zu entwickelnden aktiven Fachwortschatzes darzulegen.

## Klasse 2

Das **Wissen und Können der Schüler bezüglich der natürlichen Zahlen bis 100** und deren Ordnung sowie ihre Kenntnisse über die Addition und Subtraktion und deren Eigenschaften sind weiter gefestigt. Sie beherrschen die Grundaufgaben der Addition und Subtraktion gedächtnismäßig.

Die Schüler haben die **Rechenoperationen** Multiplikation und Division, den Zusammenhang zwischen Multiplikation und Division sowie die Kommutativität und Assoziativität der Multiplikation und die Distributivität der Multiplikation bezüglich der Addition inhaltlich erfaßt. Sie können diese Kenntnisse über die Grundrechenoperationen beim Lösen von Aufgaben sicher anwenden.

Auf der Basis dieses Wissens haben die Schüler ihr Können **im mündlichen Rechnen** dadurch erweitert, daß sie

- Additionsaufgaben, deren Resultat höchstens 100 ist,
- Subtraktionsaufgaben, deren Minuend höchstens 100 ist und in denen nicht mehr als zwei Subtrahenden auftreten,
- Aufgaben, in denen eine Addition und eine Subtraktion auszuführen sind, sicher zu lösen vermögen.

Die Schüler beherrschen die **Grundaufgaben** der Multiplikation und Division sowie die Ergebnisse beim Multiplizieren einstelliger Zahlen mit 10 und im entsprechenden Dividieren mit 10 gedächtnismäßig.

Die Schüler sind in der Lage, mit **Variablen** (in Tabellen, Gleichungen und Ungleichungen) soweit umzugehen, daß sie in entsprechenden Tabellen Termwerte errechnen sowie einfache (lineare) Gleichungen und Ungleichungen inhaltlich lösen können, vor allem wenn die Variable als zweiter Operand auftritt.

Sie können solche **Text- und Sachaufgaben** (mit altersgemäßer sprachlicher und inhaltlicher Gestaltung) selbständig lösen, die einen Lösungsschritt bzw. die zwei voneinander unabhängig auszuführende Lösungsschritte erfordern. Insbesondere sind sie in zunehmendem Maße befähigt worden, einen Lösungsansatz für eine solche Aufgabe selbständig zu finden. Sie sind in der Lage, für die Rechnung nicht notwendige Zahlenangaben zu erkennen und beim Planen des Lösungswegs Tabellen und Skizzen zu nutzen.

Die Schüler kennen die **geometrischen Objekte** Punkt, Gerade, Strecke, Strahl, Dreieck, Viereck, Parallelogramm, Rechteck, Quadrat, Kreis, Quader und Würfel und können diese Figuren unterscheiden und richtig benennen. Sie sind mit Lagebeziehungen zwischen Punkten und Geraden sowie zwischen zwei Geraden bzw. Strecken soweit vertraut, daß sie diese Kenntnisse beim Untersuchen, Unterscheiden, Darstellen und Beschreiben der genannten Figuren anwenden können. Sie vermögen diese Figuren und gegenseitige Lagebeziehungen in der Umwelt zu erkennen und ihr diesbezügliches Wissen im täglichen Leben – insbesondere auch im Werkunterricht – anzuwenden. Die Schüler können zueinander parallele und zueinander senkrechte Geraden bzw. Strecken mit Hilfe der Parallelschablone sowie Strecken vorgeschriebener Länge zeichnen. Sie sind in der Lage, diese Zeichenfertigkeiten beim Zeichnen ebener Figuren anzuwenden.

Die Schüler kennen **Einheiten** der Länge (1 m, 1 dm, 1 cm, 1 mm und 1 km) und der Zeit (1 Woche, 1 Tag, 1 h, 1 min) sowie die Einheiten 1 kg und 1 l und haben von diesen Einheiten anschauliche Vorstellungen. Sie kennen die Beziehungen m – cm, dm – cm, cm – mm, Woche – Tag, haben sich die Umrechnungszahlen eingepägt und können diese Kenntnisse beim Umrechnen von Größenangaben in die nächstkleinere bzw. -größere Einheit, beim Rechnen mit Größen sowie beim Lösen von Sachaufgaben nutzen.

Die Schüler haben die Fähigkeit erworben, ihre Tätigkeiten im Mathematikunterricht, insbesondere gewählte Lösungswege, zu beschreiben und gefundene Lösungen zu begründen. Sie können ihre Überlegungen mit eigenen Worten darlegen, sind aber auch in zunehmendem Maße befähigt, sich knapp und präzise auszudrücken und dabei ihren aktiven Fachwortschatz zu verwenden.

### **Klasse 3**

Die Schüler kennen die **natürlichen Zahlen bis 10000**. Sie können diese Zahlen sicher schreiben und lesen, bezüglich ihrer Größe vergleichen und ordnen sowie den Vorgänger und den Nachfolger einer gegebenen Zahl angeben.

Die Schüler kennen Zusammenhänge zwischen den vier Grundrechenoperationen (Addition–Subtraktion, Multiplikation–Division, Addition–Multiplikation) sowie die Kommutativität und Assoziativität der Addition und der Multiplikation natürlicher Zahlen sowie die Distributivität der Multiplikation bezüglich der Addition. Sie können diese Kenntnisse beim Lösen von Aufgaben und beim Kontrollieren erhaltener Ergebnisse sicher anwenden.

Die Schüler haben bis zum Abschluß der Klasse 3 folgendes Können im **Rechnen mit natürlichen Zahlen** erworben:

- Sie beherrschen die **Grundaufgaben** der vier Grundrechenoperationen gedächtnismäßig und können sie beim Rechnen sicher anwenden.

- Sie haben sicheres Können im **mündlichen Rechnen** mit natürlichen Zahlen bis 10000 nun auch bei folgenden Anforderungen erworben:
  - Addieren und Subtrahieren einstelliger Zahlen zu bzw. von drei- und vierstelligen Zahlen;
  - Addieren und Subtrahieren zweistelliger Zahlen, die Vielfache von 10 sind, zu bzw. von drei- und vierstelligen Zahlen;
  - Addieren und Subtrahieren dreistelliger Zahlen, die Vielfache von 100 sind, zu bzw. von drei- und vierstelligen Zahlen;
  - Addieren zweistelliger Zahlen, die Vielfache von 10 sind, zu zweistelligen Zahlen, die Vielfache von 10 sind, und entsprechendes Subtrahieren;
  - Addieren dreistelliger Zahlen, die Vielfache von 100 sind, zu dreistelligen Zahlen, die Vielfache von 100 sind, und entsprechendes Subtrahieren;
  - Multiplizieren ein- oder zweistelliger Zahlen mit 10 und mit 100, dreistelliger Zahlen mit 10 und entsprechendes Dividieren;
  - Multiplizieren zweistelliger Zahlen, die Vielfache von 10 sind, mit einstelligen Zahlen und entsprechendes Dividieren;
  - Multiplizieren dreistelliger Zahlen, die Vielfache von 100 sind, mit einstelligen Zahlen und entsprechendes Dividieren.
- Die Schüler besitzen sicheres Können im **schriftlichen Rechnen** mit natürlichen Zahlen bis 10000 bei folgenden Anforderungen:
  - Addieren mehrerer (höchstens fünf) Summanden;
  - Subtrahieren eines Subtrahenden;
  - Multiplizieren mehrstelliger mit einstelliger Zahl;
  - Dividieren mehrstelliger durch einstellige Zahl (ohne und mit Rest).
- Sie können die folgenden Anforderungen durch mündliches oder schriftliches Rechnen sicher erfüllen:
  - Addieren und Subtrahieren zweistelliger zu zweistelligen bzw. von dreistelligen Zahlen;
  - Addieren dreistelliger Zahlen, die Vielfache von 10 sind, zu dreistelligen Zahlen, die Vielfache von 10 sind, und entsprechendes Subtrahieren;
  - Addieren vierstelliger Zahlen, die Vielfache von 100 sind, zu vierstelligen Zahlen, die Vielfache von 100 sind, und entsprechendes Subtrahieren;
  - Multiplizieren und Dividieren zweistelliger Zahlen mit bzw. durch einstellige Zahlen.

Die Schüler können mit **Variablen** in Termen, Tabellen, Gleichungen und Ungleichungen arbeiten und sind in der Lage, einfache Gleichungen und Ungleichungen mit Variablen inhaltlich zu lösen, indem sie dabei ihr Wissen über Eigenschaften und Zusammenhänge der Rechenoperationen sowie ihr Können im Rechnen mit natürlichen Zahlen anwenden.

Die Schüler haben gelernt, **Text- und Sachaufgaben** (mit altersgemäßer sprachlicher und inhaltlicher Gestaltung) selbständig zu lösen, zu deren Lösung ein Lösungsschritt bzw. zwei Lösungsschritte unabhängig oder abhängig voneinander<sup>2</sup> auszuführen sind. Sie sind befähigt und daran gewöhnt, sinnvolle Kontrollen ihrer Arbeitsergebnisse vorzunehmen und dabei ihr mathematisches Wissen und Können sowie ihre Erfahrungen aus anderen Lebensbereichen einzusetzen.

---

<sup>2</sup> Das heißt, daß das Ergebnis des einen Lösungsschritts für das Ausführen des zweiten benötigt wird.

Die Schüler kennen die **Einheiten** unseres Geldes und wichtige Einheiten der Länge, der Zeit und der Masse und haben sich praktisch bedeutsame Beziehungen zwischen den Einheiten dieser Größen eingeprägt. Sie sind mit Längen- und Geldangaben in Kommaschreibweise vertraut. Sie können diese Kenntnisse beim Umrechnen von Größenangaben in größere bzw. kleinere Einheiten sowie beim Lösen von Sachaufgaben sicher anwenden.

Die Schüler kennen die **geometrischen Objekte** Punkt, Gerade, Strecke, Strahl, Dreieck, Viereck, Trapez, Parallelogramm, Rechteck, Quadrat und Kreis sowie wichtige Eigenschaften der genannten speziellen Vierecke. Sie sind mit Lagebeziehungen zwischen Punkten und Geraden und zwischen zwei Geraden bzw. Strecken vertraut und können diese Kenntnisse anwenden, um geometrische Figuren richtig zu benennen und zu beschreiben.

Die Schüler können sauber und genau zueinander parallele sowie zueinander senkrechte Geraden – auch durch vorgegebene Punkte – mit Hilfe von Lineal und Zeichendreieck sowie Strecken vorgegebener Länge zeichnen. Sie sind in der Lage, diese Fertigkeiten beim Konstruieren ebener geradlinig begrenzter Figuren anzuwenden und haben Sicherheit im Handhaben des Zirkels beim Zeichnen von Kreisen erlangt.

Die Schüler kennen Quader, Würfel, Pyramide, Kegel, Zylinder und Kugel, können diese in ihrer Umwelt erkennen und richtig benennen.

Die Schüler können Lösungswege und einfache Konstruktionen (unter Einbeziehung ihres aktiven Fachwortschatzes) beschreiben und begründen.

# HINWEISE ZUR METHODISCHEN UND ORGANISATORISCHEN GESTALTUNG DES UNTERRICHTS

Die Ziele und Aufgaben des Mathematikunterrichts in den Klassen 1 bis 3 erfordern, den Unterricht in allen Phasen so zu gestalten, daß Erfolgssicherheit und Freude am Lernen bei **allen** Schülern erreicht werden können.

In die **Klasse 1** kommen die Schüler mit recht unterschiedlichem mathematischen Wissen und Können, das sie im Kindergarten und in der Familie erworben haben. Viele von ihnen kennen einige natürliche Zahlen, können bis 10 und darüber hinaus zählen, einige können auch schon Zahlen lesen und schreiben. Dieses Wissen und Können muß genau erfaßt werden, um zielgerichtet – gegebenenfalls durch differenziertes Vorgehen – bei jedem Schüler einen erfolgreichen Beginn des Lernens zu sichern.

In den ersten Monaten der Schulzeit ist zu beachten, daß die Schüler erst an das systematische Lernen im Unterricht zu gewöhnen sind. Im Mathematikunterricht ist dies durch die verschiedenartigen Inhalte (vom spezifischen Arbeiten mit Mengen über das Kennenlernen und Operieren mit natürlichen Zahlen bis zu Sprech- und Schreibübungen) und durch abwechslungsreiche Gestaltung vielfältiger Übungen mit gleichem Inhalt gut zu realisieren. Dabei muß dem anschaulichen Arbeiten besondere Beachtung geschenkt werden. Der notwendige Wechsel in der dominierenden Tätigkeit, der sich beim Lernanfänger vollziehen muß, erfordert gerade in dieser Anfangsphase schulischen Lernens eine häufige Nutzung spielerischer Elemente im Unterricht. Gleichzeitig ist von Anfang an bei allen Schülern die für eine rationelle Unterrichtsgestaltung notwendige Konzentration auf einen Unterrichtsgegenstand zu entwickeln.

Um zu gewährleisten, daß alle Schüler die angegebenen Ziele des Mathematikunterrichts **in den Klassen 1, 2 und 3** erreichen, ist es erforderlich, ständig eine gründliche Auswertung der Unterrichtsergebnisse durchzuführen. Wie zu Beginn der Schulzeit sind auch bei der weiteren Gestaltung des Unterrichts die individuellen Unterschiede im Leistungsstand der Schüler zu berücksichtigen. Durch Bewußtmachen und Anerkennung erreichter Erfolge und durch eine lustbetonte Unterrichtsgestaltung bei überlegter und auf die Unterrichtsziele abgestimmter Nutzung auch spielerischer Elemente ist die Freude am Lernen weiterzuentwickeln. Während des gesamten Mathematikunterrichts in der Unterstufe ist das Prinzip der Anschaulichkeit zu beachten. Die zur Verfügung stehenden Unterrichtsmittel (insbesondere zur Arbeit mit Mengen) und solche Tätigkeiten wie Zeichnen, Legen, Falten und Ausschneiden sind zielgerichtet einzusetzen.

Der Mathematikunterricht in den Klassen 1 bis 3 ist fest mit dem sozialistischen Leben zu verbinden. Dazu ist es erforderlich, schon bei der Erarbeitung neuen Stoffs, insbesondere aber dann beim Üben und Anwenden immer wieder von praktischen Aufgabenstellungen auszugehen. Die Auswahl von solchen Aufgaben, die wirkungsvolle Motivationen und altersgemäße Verbindungen des Unterrichts mit dem Erfahrungsbereich der Schüler schaffen, ermöglicht es, die Schüler in allen Unterrichtsabschnitten aktiv werden zu lassen.

Besondere Bedeutung für die Herausbildung sicheren, anwendungsbereiten und dauerhaften Wissens und Könnens haben die überlegte Einfügung und zweckmäßige Gestaltung von **Übungen** in einzelnen Unterrichtsphasen. Es ist erforderlich, bei der Übungsgestaltung ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Serien gleichartiger Aufgaben und Aufgaben unterschiedlicher Form zum gleichen Gegenstand zu gewährleisten. In Phasen der Erstfestigung – insbesondere bei der Aneignung solider Verfahrenkenntnisse oder bei der Herausbildung von Fertigkeiten – ist es notwendig, hinreichend viele gleichartige Aufgaben zu stellen. Speziell bei den Übungen zum Ein-

prägen der Grundaufgaben und anderen Übungen im Rechnen sind in dieser ersten Phase Serien von Aufgaben in Termform (ohne Variable) ins Zentrum zu stellen. In den weiteren vielfältigen Übungen sind dann verschiedenartige Aufgabenformen mit wachsendem Schwierigkeitsgrad – einschließlich von Aufgaben mit Variablen – zu berücksichtigen, um Sicherheit im selbständigen Anwenden des erworbenen Wissens und Könnens zu erreichen. Vor allem in Klasse 1 muß beachtet werden, daß Aufgaben mit Variablen nicht zu früh in den Übungsprozeß einbezogen werden.

Zur Sicherung der ständigen Verfügbarkeit grundlegenden Wissens und Könnens gebührt der Gestaltung **täglicher Übungen** besondere Aufmerksamkeit. Sie sind in erster Linie zu nutzen, um ständig wesentliches Wissen und Können zu festigen und planmäßig die rechtzeitige Bereitstellung notwendigen Wissens und Könnens für die Behandlung neuen Stoffs zu gewährleisten. Weiterhin ist aber auch solches Können zu sichern, das zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht Gegenstand der Behandlung ist. So sollte z. B. während der Behandlung der Addition und Subtraktion das Wissen und Können bezüglich der Multiplikation und Division, während der Behandlung der Multiplikation und Division das Wissen und Können bezüglich der Addition und Subtraktion gefestigt werden. Die Wiederholung geometrischen Stoffs sollte auch im Arithmetikunterricht erfolgen. Bei der Durchführung täglicher Übungen muß das von jedem Schüler erreichte Niveau im grundlegenden Wissen und Können erfaßt werden, damit gezielt und gegebenenfalls differenziert an der Beseitigung vorhandener Lücken gearbeitet werden kann.

Bei Übungen ist stets durch ein ausgewogenes Verhältnis zwischen mündlichem und schriftlichem Arbeiten sowie Lernen im Spiel jede die Schüler ermüdende Gleichförmigkeit im Unterricht zu vermeiden. Insbesondere in Klasse 1 ist auf eine Überbetonung ausführlicher schriftlicher Übungsformen zu verzichten. Nach Phasen intensiven und konzentrierten Arbeitens sollten stets auch Auflockerungs- und Entspannungsübungen eingefügt werden.

Von besonderer Bedeutung für die dauerhafte Sicherung des Wissens und Könnens ist die Gestaltung von Unterrichtsabschnitten am Abschluß der Behandlung von Stoffgebieten in den Klassen 2 und 3, die **zusammenfassende Übungen und Anwendungen** vorsehen. Bei der Auswahl und Anordnung von Aufgaben für solche Übungen sollte ein Wechsel in den Anforderungen angestrebt werden, z. B. hinsichtlich der Art der Rechenoperation, des Schwierigkeitsgrades der Aufgaben, der Aufgabenart. Die Aufgaben sollten auch so ausgewählt werden, daß Schwerpunkte aus dem betreffenden Stoffgebiet, aber auch solche aus vorhergehenden Stoffgebieten beachtet werden. Bei diesen Übungen ist anzustreben, daß die Schüler weitgehend selbständig arbeiten, wobei auch hier gegebenenfalls wieder differenziert vorzugehen ist, um den individuellen Stärken und Schwächen zu entsprechen.

Im Teil „Inhalt des Unterrichts“ wird die in der jeweiligen Unterrichtsphase anzustrebende passive Beherrschung eines Begriffswortes durch die Schüler durch die Formulierung „Einführen von ...“, seine aktive Beherrschung durch die Formulierung „Verwenden von ...“ gekennzeichnet.

Der **Zeitplan** wurden im vorliegenden Lehrplan 30 Unterrichtswochen pro Schuljahr zugrunde gelegt. Die angegebenen Stundenzahlen für die (einstellig numerierten) Stoffgebiete sind verbindlich, die Zeitangaben für die (zweistellig numerierten) Stoffabschnitte stellen Empfehlungen dar.

Die angegebenen Unterrichtsstunden für die **Behandlung geometrischer Stoffe** sind in den Klassen 1, 2 und 3 jeweils auf das ganze Schuljahr zu verteilen. Sie werden in den Klassen 1 und 2 in kleineren Einheiten als einer Unterrichtsstunde in den Arithmetikunterricht eingebettet. In Klasse 3 sollen vorwiegend Geometriestunden von 45 Minu-

ten Dauer erteilt werden. Für Wiederholungen geometrischer Stoffe sind auch die täglichen Übungen zu nutzen.

In Klasse 1 sollte bei **Klassenarbeiten** mit schriftlichen Kurzkontrollen begonnen und der Umfang bzw. die zeitliche Ausdehnung der Arbeiten nur allmählich gesteigert werden. Es empfiehlt sich, auch am Ende der Klasse 1 die Dauer von 25 bis 30 Minuten nicht zu überschreiten. In Klasse 1 sollten etwa 8 Klassenarbeiten geschrieben werden.

In den Klassen 2 und 3 sind neben mündlichen und schriftlichen Kurzkontrollen jeweils 8 Klassenarbeiten von 40 Minuten Dauer (reine Arbeitszeit) zu schreiben. Bei allen Kontrollen ist auch ein angemessener Teil früher angeeigneten Wissens und Könnens zu überprüfen. Außerdem sollen in jeder Klassenarbeit sowohl mindestens eine Text- oder Sachaufgabe als auch eine Geometriaufgabe enthalten sein.

# STOFFÜBERSICHT

## Klasse 1

<b>1.</b>	<b>Die natürlichen Zahlen bis 10</b>	<b>30 Stunden</b>
1.1.	Die natürlichen Zahlen von 1 bis 5, ihre Ordnung	16 Std.
1.2.	Die natürlichen Zahlen von 6 bis 10; die Ordnung der natürlichen Zahlen bis 10	14 Std.
<b>2.</b>	<b>Addition und Subtraktion bis 10</b>	<b>32 Stunden</b>
2.1.	Einführung der Addition und Subtraktion	7 Std.
2.2.	Die Grundaufgaben der Addition und Subtraktion bis 10	20 Std.
2.3.	Addieren mehrerer Summanden, Subtrahieren mehrerer Subtrahenden	5 Std.
<b>3.</b>	<b>Die natürlichen Zahlen von 0 bis 20</b>	<b>10 Stunden</b>
<b>4.</b>	<b>Addition und Subtraktion bis 20</b>	<b>40 Stunden</b>
4.1.	Addition und Subtraktion bis 20 ohne Überschreiten der Zahl 10	8 Std.
4.2.	Grundaufgaben der Addition und Subtraktion, in denen die Summe bzw. der Minuend eine zweistellige natürliche Zahl ist	32 Std.
<b>5.</b>	<b>Die natürlichen Zahlen von 0 bis 100</b>	<b>28 Stunden</b>
5.1.	Einführung der Multiplikation	6 Std.
5.2.	Die natürlichen Zahlen von 21 bis 100	15 Std.
5.3.	Die Ordnung der natürlichen Zahlen bis 100; zusammenfassende Übungen und Anwendungen	7 Std.
<b>6.</b>	<b>Geometrie</b>	<b>10 Stunden</b>
	<b>insgesamt</b>	<b><u>150 Stunden</u></b>

## Klasse 2

<b>1. Addition und Subtraktion bis 100</b>	<b>72 Stunden</b>
1.1. Wiederholung der Addition und Subtraktion bis 20 und Wiederholung der natürlichen Zahlen bis 100	10 Std.
1.2. Addition und Subtraktion einstelliger natürlicher Zahlen zu bzw. von zweistelligen natürlichen Zahlen ohne Überschreiten eines Vielfachen von 10	8 Std.
1.3. Addition und Subtraktion einstelliger natürlicher Zahlen zu bzw. von zweistelligen natürlichen Zahlen mit Überschreiten eines Vielfachen von 10	15 Std.
1.4. Addition und Subtraktion zweistelliger natürlicher Zahlen ohne Überschreiten	15 Std.
1.5. Addition und Subtraktion zweistelliger natürlicher Zahlen mit Überschreiten	24 Std.
<b>2. Multiplikation und Division bis 100</b>	<b>88 Stunden</b>
2.1. Multiplikation und Division mit den Zahlen 2 und 10	18 Std.
2.2. Multiplikation und Division mit den Zahlen 3, 4, 5, 1 und 0	30 Std.
2.3. Multiplikation und Division mit den Zahlen 6, 7, 8 und 9	30 Std.
2.4. Zusammenfassende Übungen und Wiederholungen	10 Std.
<b>3. Geometrie</b>	<b>20 Stunden</b>
3.1. Lagebeziehungen zwischen Punkten und Geraden; Strahl	3 Std.
3.2. Dreieck, Viereck und Kreis	4 Std.
3.3. Lagebeziehungen zwischen Geraden bzw. Strecken	5 Std.
3.4. Parallelogramm, Rechteck und Quadrat	5 Std.
3.5. Würfel und Quader	3 Std.
Insgesamt	<b><u>180 Stunden</u></b>

### Klasse 3

<b>1. Die natürlichen Zahlen bis 10 000; ihre Ordnung</b>	<b>28 Stunden</b>
1.1. Vielfache von 100 und von 1 000	7 Std.
1.2. Die Zahlen bis 10 000	12 Std.
1.3. Die Ordnung der Zahlen bis 10 000	9 Std.
<b>2. Addition und Subtraktion bis 10 000</b>	<b>60 Stunden</b>
2.1. Addition und Subtraktion bis 10 000 (mündliches Rechnen)	24 Std.
2.2. Das schriftliche Verfahren der Addition	12 Std.
2.3. Das schriftliche Verfahren der Subtraktion	18 Std.
2.4. Übungen und Anwendungen	6 Std.
<b>3. Multiplikation und Division bis 10 000</b>	<b>72 Stunden</b>
3.1. Multiplikation und Division bis 10 000 (mündliches Rechnen)	29 Std.
3.2. Das schriftliche Verfahren der Multiplikation	15 Std.
3.3. Das schriftliche Verfahren der Division	18 Std.
3.4. Übungen und Anwendungen	10 Std.
<b>4. Geometrie</b>	<b>20 Stunden</b>
4.1. Punkte und Geraden; Zeichnen zueinander paralleler bzw. senkrechter Geraden	5 Std.
4.2. Kreis	2 Std.
4.3. Vierecke	7 Std.
4.4. Räumliche Figuren	6 Std.
insgesamt	<b><u>180 Stunden</u></b>



# INHALT DES UNTERRICHTS

## Klasse 1

### 1. Die natürlichen Zahlen bis 10

30 Stunden

In diesem Stoffgebiet sollen alle Schüler auf der Grundlage vielfältigen Arbeitens mit Mengen die natürlichen Zahlen von 1 bis 10 kennen und beherrschen lernen.

Die Schüler sollen Mengen und die natürlichen Zahlen von 1 bis 10 einander sicher zuordnen, zwei Mengen bezüglich ihrer Mächtigkeit bzw. zwei natürliche Zahlen bezüglich ihrer Größe miteinander vergleichen und das erhaltene Ergebnis sprachlich richtig formulieren sowie unter Verwendung von Ziffern und Relationszeichen schriftlich fixieren können. Sie sind von Anfang an daran zu gewöhnen, die Ziffern duktusgerecht zu schreiben.

Die Schüler sind zu befähigen, schnell und sicher zu zählen; sie sollen die Ordnung der natürlichen Zahlen bis 10 beherrschen und auch die entsprechenden Ordnungszahlwörter richtig anwenden können.

Geometrische Figuren, die beim Arbeiten mit Mengen häufig verwendet werden (vgl. Abschnitt 1.1.), sollen von den Schülern sicher unterschieden, in der Umwelt erkannt und richtig benannt werden können.

Die systematische Entwicklung allgemeiner geistiger Fähigkeiten der Schüler ist vor allem beim Vergleichen von Mengen und von Zahlen, beim Abstrahieren von Mengen zu den Zahlen, beim Konkretisieren von Zahlen durch Mengen und beim Ordnen von Mengen und von Zahlen zu fördern. Dabei sind die Schritte von Handlungen mit Gegenständen und mit Symbolen bis zur Ausbildung der entsprechenden geistigen Operationen sorgfältig und unter starker Führung und Kontrolle durch den Lehrer zu gehen, und es ist vor allem das „Schülerarbeitsmittel Deutsch-Mathematik“ durchgängig einzusetzen.

#### 1.1. Die natürlichen Zahlen von 1 bis 5; ihre Ordnung

16 Std.

Vergleichen zweier Mengen bezüglich ihrer Mächtigkeit durch elementweises Zuordnen<sup>3</sup>: Verwenden der Wörter „mehr als“, „weniger als“, „gleich viele“.

Gewinnen der natürlichen Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 durch Abstraktion aus zahlreichen Mengen entsprechender Mächtigkeit.

Verwendung von Mengen aus kreisförmigen, quadratischen und dreieckigen sowie würfelförmigen Figuren; Verwenden der Wörter „Kreis“, „Viereck“, „Dreieck“ und „Würfel“ als Namen für diese Figuren; Erkennen solcher geometrischer Figuren in der Umwelt.

Die Ziffern 1, 2, 3, 4, 5; vorbereitende Übungen zum Schreiben dieser Ziffern, Übungen im Schreiben und Lesen der Zahlen 1, 2, 3, 4, 5.

Veranschaulichen der Zahlen 1 bis 5 durch Mengen entsprechender Mächtigkeit; Feststellen der Mächtigkeit gegebener Mengen; Vergleichen von Zahlen nach Vergleichen entsprechender Mengen; Einführen und Verwenden der Beziehungen „ist kleiner als“, „ist größer als“ und „ist gleich“; Einführen und Verwenden der Zeichen „>“, „<“, „=“ zur schriftlichen Fixierung des Vergleichs zweier Zahlen.

<sup>3</sup> Die Schüler dürfen die beiden Mengen bezüglich ihrer Mächtigkeit auch miteinander vergleichen, indem sie die Anzahl ihrer Elemente simultan erfassen (und das Ergebnis des Vergleichs nennen) oder indem sie die Anzahl der Elemente durch Zählen feststellen (und die Zahlen miteinander vergleichen).

Einführen und Verwenden der Wörter „Nachfolger“ und „Vorgänger“ zum Beschreiben der Nachfolger- und Vorgängerbeziehung.

Zählen (bis 5).

Vereinigen zweier elementfremder Mengen (die Vereinigungsmenge enthält höchstens fünf Elemente); Feststellen der Mächtigkeit der Vereinigungsmenge durch simultanes Erfassen oder Zählen; Beschreiben des Vereinigens von Mengen durch die Schüler in vielfältigen sprachlichen Formulierungen; Abstrahieren dieser Operationen mit Mengen zum Addieren zweier natürlicher Zahlen (Summe nicht größer als 5) in unmittelbarer Bindung an Mengendarstellungen; Einführen und Verwenden von „plus“ und von „+“.

Zerlegen einer Menge mit höchstens fünf Elementen in zwei elementfremde Teilmengen; Abstrahieren dieser Operation mit Mengen zum Zerlegen einer Zahl in zwei Summanden (nur in unmittelbarer Bindung an Mengendarstellungen); mündliche Formulierung unter Verwendung von „zerlegen“ und schriftliche Fixierung als Gleichung.

## **1.2. Die natürlichen Zahlen von 6 bis 10; die Ordnung der natürlichen Zahlen bis 10**

**14 Std.**

Gewinnen der natürlichen Zahlen 6, 7, 8, 9, 10 aus zahlreichen Mengen entsprechender Mächtigkeit; dabei auch Vereinigen zweier Mengen und Zerlegen von Mengen in zwei Teilmengen; Verwenden der Addition und der Zerlegung zur Schaffung erster Zahlbeziehungen für die neugewonnenen Zahlen.

Schreiben und Lesen der Zahlen 6, 7, 8, 9, 10. Veranschaulichen der natürlichen Zahlen 6 bis 10 durch Mengen; Feststellen der Mächtigkeit gegebener Mengen.

Vergleichen der natürlichen Zahlen von 1 bis 10 nach der Größe (mündlich und schriftlich); das Zählen bis 10.

Ermitteln des Vorgängers und des Nachfolgers einer gegebenen natürlichen Zahl bis 10 (mit Ausnahme des Vorgängers von 1 und des Nachfolgers von 10).

Ordnen der Elemente von Mengen nach einfachen Vorschriften; Einführen von Ordnungszahlen; Übungen an geordneten Mengen; Bestimmen des Elements einer geordneten Menge, wenn das Ordnungszahlwort gegeben ist; Angeben des Ordnungszahlworts für ein gegebenes Element einer geordneten Menge; Einführen der Schreibweise für Ordnungszahlen bis 10, nur in Verbindung mit Mengendarstellungen.

## **2. Addition und Subtraktion bis 10**

**32 Stunden**

In diesem Stoffgebiet sollen die Schüler die Grundaufgaben der Addition und der Subtraktion bis 10 sicher beherrschen lernen.

Ausgehend vom Bilden von Vereinigungsmengen bzw. Differenzmengen sollen die Schüler das Addieren und Subtrahieren von zwei natürlichen Zahlen erlernen. Sie sind zu befähigen, die Beziehung zwischen Addition und Subtraktion sowie die Vertauschbarkeit der Summanden beim Lösen von Aufgaben, beim Begründen und beim Kontrollieren von Lösungen sowie beim festen Einprägen der Grundaufgaben zu nutzen. Das „Schülerarbeitsmittel Deutsch-Mathematik“ ist kontinuierlich einzusetzen.

Die im ersten Stoffgebiet erworbenen Kenntnisse über die natürlichen Zahlen sind zu ergänzen und zu vertiefen, indem die Schüler die Zahl Null kennenlernen sowie in vielfältiger Form mit den natürlichen Zahlen bis 10 inhaltlich arbeiten und rechnen. Die Schüler sollen mit der Darstellung von Zahlen auf einem Zahlenstrahl vertraut gemacht werden. Sie lernen, das Ergebnis des Vergleichs zweier natürlicher Zahlen bis 10 mit Hilfe der Addition bzw. der Subtraktion zu begründen und zu kontrollieren.

Beim Lösen von Aufgaben sind die Schüler schrittweise an das Arbeiten mit Variablen in Termen, in Tabellen, in Gleichungen und in Ungleichungen heranzuführen. Gleichzeitig dienen die Übungsformen mit Variablen dazu, die Grundaufgaben der Addition und Subtraktion weiter zu festigen.

Die Schüler sind zu befähigen, einfache Sachaufgaben (mündlich) zu lösen, die durch bildliche Darstellungen gegeben oder vom Lehrer mündlich erteilt werden und die nur einen Lösungsschritt erfordern.

Bei der systematischen Behandlung der Grundaufgaben der Addition und Subtraktion bis 10 im Abschnitt 2.2. ist so vorzugehen, daß unmittelbar nacheinander jeweils die Additionsaufgaben sowie die zugehörigen Subtraktionsaufgaben erarbeitet werden. Dabei ist mit Aufgaben zu beginnen, bei denen die Summe bzw. der Minuend höchstens 6 ist. Danach sind die Aufgaben mit der Summe bzw. dem Minuenden 7 zu behandeln usw. Die schrittweise Einführung von Übungsformen mit Variablen beginnt in der Festigungsphase der Grundaufgaben mit der Summe bzw. dem Minuenden 7 (Variable in Termen), wird bei der Behandlung der Grundaufgaben mit der Summe bzw. dem Minuenden 8 mit der Einführung von (zweispaltigen) Tabellen und Gleichungen mit Variablen sowie in der nachfolgenden Unterrichtseinheit mit der Einführung einfacher Ungleichungen mit Variablen fortgesetzt.

Im zweiten Stoffabschnitt müssen gezielt bewährte Formen des Einprägens (wie mehrfaches lautes oder stilles Lesen der erarbeiteten Grundaufgabengleichungen, ihr wiederholtes Nennen aus dem Gedächtnis u. a. m.) berücksichtigt werden, damit im Unterricht erreicht wird, daß alle Schüler die Grundaufgaben gedächtnismäßig beherrschen.

Zur Vorbereitung auf das Arbeiten mit den natürlichen Zahlen bis 20 sollen die Schüler lernen, zu einer natürlichen Zahl zwei natürliche Zahlen zu addieren (Summe höchstens gleich 10) und von einer natürlichen Zahl (höchstens gleich 10) zwei natürliche Zahlen zu subtrahieren.

Die allgemeine geistige Bildung der Schüler soll eine Förderung erfahren, indem sie ihre elementaren Fähigkeiten im Abstrahieren und Konkretisieren (Menge – Zahl; Zahl – Menge) weiterentwickeln und mit dem Begründen mathematischer Aussagen beginnen. Sie sollen die Kommutativität der Addition bewußt nutzen, um schwierigere Aufgaben auf bereits gelöste zurückzuführen. Zugleich sollen die Schüler angeregt werden, nach rationellen Lösungswegen für Aufgaben zu suchen. Auch das Gedächtnis soll beim Einprägen der in diesem Abschnitt zu behandelnden Grundaufgaben der Addition und Subtraktion systematisch geschult werden.

## **2.1. Einführung der Addition und Subtraktion**

**7 Std.**

Vereinigen von zwei elementfremden Mengen; Beschreiben des Vereinigens durch die Schüler (mit eigenen Worten); Abstrahieren zur Addition von natürlichen Zahlen; mündliche Formulierung und schriftliche Fixierung als Gleichung.

Zerlegen einer Menge in zwei elementfremde Teilmengen; Beschreiben des Zerlegens durch die Schüler (mit ihren eigenen Worten); Abstrahieren zur Zerlegung einer natürlichen Zahl in zwei Summanden; mündliche Formulierung und schriftliche Fixierung als Gleichung.

Einführung von „addieren“, „Gleichung“; Einführen und Verwenden von „Summe“ und „Summand“;  
Darstellen der Kommutativität der Vereinigung von Mengen durch gegenständliche Handlungen;

die Kommutativität der Addition natürlicher Zahlen; Formulierung unter Verwendung von „Summand“, „Summe“ und „vertauschen“.

Bilden von Differenzmengen; Beschreiben dieser Operation durch die Schüler (mit eigenen Worten); Abstrahieren zur Subtraktion einer natürlichen Zahl von einer größeren natürlichen Zahl;

Einführen und Verwenden von „minus“ und von „-“;

Einführen von „subtrahieren“ und „Differenz“.

Die Subtraktion als Umkehrung der Addition; Erläutern des Zusammenhangs an geeigneten Mengendarstellungen; Formulieren des Zusammenhangs in Gleichungen; Verwenden von „denn“ und von „weil“ beim Begründen.

## 2.2. Die Grundaufgaben der Addition und Subtraktion bis 10

20 Std.

Addieren bzw. Subtrahieren einstelliger natürlicher Zahlen, wenn die Summe bzw. der Minuend zunächst 6, dann 7, 8, 9 oder 10 ist; Zerlegen in zwei Summanden (nach entsprechendem Arbeiten mit Mengen); Nutzen der Kommutativität der Addition natürlicher Zahlen.

Einführen der Zahl Null an entsprechenden Subtraktionsaufgaben; Addieren und Subtrahieren der Zahl Null.

Einführen des Zahlenstrahls mit Hilfe gleich langer Strecken; Bezeichnung seines Anfangspunktes mit 0.

Systematisches Erarbeiten der Grundaufgaben der Addition und Subtraktion; Zusammenstellen in einer Tabelle;

Ausführbarkeit der Subtraktion; Vergleich mit der Ausführbarkeit der Addition.

Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable), dabei auch Bilden von Paaren bzw. Vierergruppen der zu einem Zahlentripel gehörenden Grundaufgaben der Addition und Subtraktion;

Aufgabenserien, in denen sowohl Additions- als vor allem auch Subtraktionsaufgaben vorkommen, auch Aufgaben mit Null und solche, bei denen die Subtraktion nicht ausführbar ist; Überprüfen der Lösungen bei Subtraktionsaufgaben mit Hilfe der Addition.

Einführen von Variablen an Beispielen wie  $3 + a$ , wobei von einfachen und konkreten Problemstellungen aus dem Leben ausgegangen wird;

Verwenden der Sprechweise „wenn – so“ bzw. „wenn – dann“; mündliche Übungen wie „wenn  $a = 4$ , so  $3 + a = 7$ “;

Vervollständigen von Tabellen, wie

$$\begin{array}{r|l} a & 3 + a \\ \hline 2 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} a & a + 3 \\ \hline 2 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} a & 8 - a \\ \hline 3 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} a & a - 3 \\ \hline 8 & \end{array}$$

Inhaltliches Lösen von Gleichungen, wie

$3 + a = 5$ ,  $8 - a = 5$ ; (vorwiegend mündlich)

Übungen zur Ordnung der natürlichen Zahlen bis 10; dabei Einführen von „Ungleichung“; Verwenden von „liegt zwischen“; dabei Verwendung eines Zahlenstrahls; Begründen der Vergleichsergebnisse mit Hilfe der Addition;

Inhaltliches Lösen von Ungleichungen, wie

$a < 3$ ,  $4 > e$

(mit mündlich erteilter Aufgabenstellung wie „Nenne alle Zahlen, die kleiner als 3 sind“; nur mündliche Angabe der Lösung).

Lösen von Text- und Sachaufgaben, bei denen die Summe oder Differenz zweier natürlicher Zahlen zu bestimmen ist (nur mündlich);

(Ermitteln der Lösung unmittelbar aus dem mitgeteilten Text bzw. aus dem Sachverhalt; der Sachverhalt wird durch praktische Tätigkeit, anschaulich oder sprachlich dargeboten, wobei die Formulierung deutlich auf die auszuführende Rechenoperation hinweist; vorwiegend mündliche Angabe der Lösung.)

Beispiel: Helmut hat 5 Flaschen gesammelt, Elke hat 4 Flaschen gesammelt. Wieviel Flaschen haben beide zusammen gesammelt?

Lösen von Text- und Sachaufgaben, zu deren Lösung ein Summand oder der Subtrahend zu bestimmen ist;

(dabei vorwiegend mündliches Lösen, bei einigen Aufgaben auch schriftliche Fixierung als Gleichung unter Verwendung einer Variablen; die Textaufgaben dürfen höchstens einen mathematischen Fachausdruck enthalten.)

Beispiel: Welche Zahl muß du von 10 subtrahieren, um 8 zu erhalten?

### **2.3. Addieren mehrerer Summanden, Subtrahieren mehrerer Subtrahenden 5 Std.**

Vereinigen von drei Mengen, wobei die Vereinigungsmenge höchstens 10 Elemente enthält; Hinweis auf die Assoziativität der Vereinigung von Mengen; Übergang zum Addieren von drei natürlichen Zahlen, deren Summe höchstens gleich 10 ist; Behandeln der Assoziativität der Addition natürlicher Zahlen an einzelnen Aufgaben (ohne Verwendung von Klammern).

Wegnehmen von zwei Teilmengen von einer gegebenen Menge mit höchstens 10 Elementen; Übergang zum Subtrahieren zweier Subtrahenden von einer natürlichen Zahl.

Einführen und Verwenden der Längeneinheit „Zentimeter“ und von „cm“.

Übungen im Addieren von zwei natürlichen Zahlen zu einer natürlichen Zahl (Summe höchstens gleich 10) und im Subtrahieren zweier natürlicher Zahlen von einer natürlichen Zahl; dabei Lösen einiger Sachaufgaben, zu deren Lösung die Summe dreier natürlicher Zahlen zu bestimmen ist.

### **3. Die natürlichen Zahlen von 0 bis 20 10 Stunden**

In diesem Stoffgebiet sollen die Schüler mit den natürlichen Zahlen von 11 bis 20 bekannt gemacht werden, sie schreiben und lesen lernen und sich die Ordnung der natürlichen Zahlen von 0 bis 20 fest einprägen. Dabei ist das vielfältige Arbeiten mit Mengen konsequent fortzuführen.

Im Zusammenhang mit dem Gewinnen der Zahlen von 11 bis 20 sind die Schüler zu befähigen, mit Ein-, Zehn- und Fünfpfennigstücken zu arbeiten sowie Streckenlängen auf Zentimetergenauigkeit zu messen und Strecken gegebener Länge zu zeichnen.

Die Schüler sollen ihre Fähigkeiten im Vergleichen (durch Vergleichen von Mengen und Vergleichen von Zahlen) weiterentwickeln.

Gewinnen der natürlichen Zahlen von 11 bis 20 aus Summen, deren erster Summand 10 ist, wobei von Mengen (insbesondere durch geometrische Figuren veranschaulicht) auszugehen ist; dabei auch Verwendung von Variablen und Tabellen;

Darstellen zweistelliger Zahlen (bis 20) als Summen, deren erster Summand 10 ist (unter Nutzung von Veranschaulichungsmitteln, wie Zehnerstreifen und Einerquadraten sowie Rechengeld);

Kennenlernen der Münzen Einpfennigstück; Zehnpfennigstück (auch Fünfpfennigstück);

Die Zifferschreibweise der Zahlen von 10 bis 20; Übungen im Lesen und Schreiben der Zahlen.

Zählen von 0 bis 20 und von 20 bis 0;

Bestimmen von Nachfolger und Vorgänger einer natürlichen Zahl von 0 bis 19 bzw. 20 bis 1.

Darstellen der Zahlen bis 20 am Zahlenstrahl;

Übungen zur Ordnung der natürlichen Zahlen bis 20, nur mündliche Übungen unter Verwendung von „liegt zwischen“ nach Veranschaulichung am Zahlenstrahl; mündliche Übungen unter Verwendung der Kleiner-als- und Größer-als-Beziehung.

Wiederholung der im Stoffgebiet 2. eingeprägten Grundaufgaben der Addition und Subtraktion; Addieren von drei Summanden, Subtrahieren von zwei Subtrahenden; Lösen von Text- und Sachaufgaben der im Stoffgebiet 2 gekennzeichneten Typen.

#### 4. Addition und Subtraktion bis 20

40 Stunden

In diesem Stoffgebiet sollen die Schüler alle Additions- und Subtraktionsaufgaben bis 20 lösen lernen und sich insbesondere alle Grundaufgaben der Addition und Subtraktion fest einprägen. Zugleich ist besonderer Wert darauf zu legen, daß die Schüler systematisch befähigt werden, Text- und Sachaufgaben des in den Abschnitten 4.1. und 4.2. näher gekennzeichneten Schwierigkeitsgrades zu lösen.

Verbunden damit ist die Arbeit mit Mengen sowie mit Variablen in Tabellen, Gleichungen und Ungleichungen fortzuführen und insbesondere zur weiteren Festigung der Grundaufgaben der Addition und Subtraktion zu nutzen.

Die Fertigkeiten der Schüler im Zeichnen mit Hilfe des Lineals und im Messen der Streckenlängen sind weiterzuentwickeln. Dabei müssen diese mathematischen Tätigkeiten zugleich genutzt werden, um das sprachliche Ausdrucksvermögen der Schüler beim Beschreiben des Handlungsablaufs zu vervollkommen.

Bei den Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben der Addition und Subtraktion sind jeweils bewährte Formen des Einprägens (wie mehrfaches Lesen der Gleichungen, ihr wiederholtes Nennen aus dem Gedächtnis) zu berücksichtigen.

Die geistige Bildung und Erziehung der Schüler wird dadurch gefördert, daß neben gegenständlichen Handlungen auch schon das Operieren mit Symbolen (Ziffern, Variablen, Rechenzeichen) stärker als Ausgangspunkt für geistige Operationen und Prozesse auftritt. An ihr Gedächtnis (Einprägen der Grundaufgaben) werden höhere Forderungen gestellt.

##### 4.1. Addition und Subtraktion bis 20 ohne Überschreiten der Zahl 10

8 Std.

Addieren und Subtrahieren bis 20 (ohne Überschreiten von 10) durch Zurückführen auf die Grundaufgaben der Addition und Subtraktion natürlicher Zahlen bis 10 (bei sorgfältiger Veranschaulichung).

Übungen wie  $14 + 3 = 17$ , denn  $4 + 3 = 7$  bzw.  $17 - 3 = 14$ , denn  $7 - 3 = 4$  und  $17 - 3 = 14$ , denn  $14 + 3 = 17$  (Begründung erfolgt nur mündlich).

Vielfältige Übungen im Addieren und Subtrahieren bis 20 unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable); Vervollständigen von Tabellen, wie

$$\begin{array}{c|c} a & a + 3 \\ \hline 11 & \end{array} \quad \begin{array}{c|c} a & 3 + a \\ \hline 12 & \end{array} \quad \begin{array}{c|c} a & a - 6 \\ \hline 18 & \end{array} \quad \begin{array}{c|c} i & 20 - i \\ \hline 4 & \end{array}$$

Bilden von Gleichungen zu gegebenen Zahlentripeln;

Vergleichen von Zahlen, Begründen des Vergleichsergebnisses mit Hilfe der Addition;

Lösen von Text- und Sachaufgaben, zu deren Lösung die Summe oder Differenz zweier natürlicher Zahlen zu bestimmen ist;

(Ermitteln der Lösung unmittelbar aus dem mitgeteilten Text bzw. aus dem Sachverhalt, der durch praktische Tätigkeit, bildhaft oder sprachlich dargeboten wird; auf die zum Lösen notwendige Operation wird durch den Text oder den Sachverhalt eindeutig hingewiesen, die Frage wird ausdrücklich formuliert; vorwiegend mündliche Angabe der Lösung)

Beispiel: Ulli hat 14 Mark gespart. An seinem Geburtstag bekommt er 5 Mark dazu. Wieviel Mark hat er jetzt?

Bilden von Sachaufgaben zu bildhaften Darstellungen.

#### 4.2. Grundaufgaben der Addition und Subtraktion, in denen die Summe bzw. der Minuend eine zweistellige natürliche Zahl ist 32 Std.

Vorbereitende Übungen im

Ermitteln des anderen Summanden, wenn ein Summand und die Summe 10 gegeben sind, dabei auch Verwenden von Variablen;

Zerlegen einer einstelligen natürlichen Zahl in Summanden, wenn ein Summand gegeben ist;

Addieren einstelliger Zahlen zur Zahl 10;

Subtrahieren einer einstelligen natürlichen Zahl von einer zweistelligen natürlichen Zahl (kleiner als 20) unter Beschränkung auf solche Fälle, in denen die Differenz gleich 10 ist;

Subtrahieren einstelliger Zahlen von der Zahl 10.

Vereinigen von zwei elementfremden Mengen mit jeweils weniger als 10 Elementen, deren Vereinigungsmenge mehr als 10 Elemente hat (Verwenden vor allem von Mengen, deren Elemente in einer Zehnergliederung anzuordnen sind);

Addieren zweier einstelliger natürlicher Zahlen, deren Summe größer als 10 ist; entsprechendes Arbeiten mit Mengen zur Vorbereitung der Subtraktion;

Subtrahieren einer einstelligen natürlichen Zahl von einer zweistelligen (Differenz kleiner als 10);

dabei Erarbeiten der Lösungswege, wie

$$\begin{array}{r} 8 + 5 \\ 8 + 2 = 10 \\ \underline{10 + 3 = 13} \\ 8 + 5 = 13 \end{array} \quad \begin{array}{r} 13 - 5 \\ 13 - 3 = 10 \\ \underline{10 - 2 = 8} \\ 13 - 5 = 8 \end{array}$$

Übungen hauptsächlich in der Form  $8 + 5 = 13$  bzw.  $13 - 5 = 8$ ;

Anwenden der Kommutativität der Addition, wenn der erste Summand kleiner ist als der zweite.

Zusammenhang zwischen Addition und Subtraktion; Übungen wie

$$13 - 5 = 8, \text{ denn } 8 + 5 = 13$$

(auch schriftlich, jedoch die Begründung im allgemeinen nur als mündlicher Zusatz).

Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben der Addition und Subtraktion, deren Summe bzw. Minuend 11, dann 12, 13, 14, ..., 18 ist, unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable), dabei auch

Bilden von Paaren bzw. Vierergruppen der zu einem Zahlentripel gehörenden Grundaufgaben der Addition und Subtraktion;

Vervollständigen von Tabellen, wie

$$\begin{array}{c|c} a & 8 + a \\ \hline 5 & \end{array} \quad \begin{array}{c|c} a & 12 - a \\ \hline 4 & \end{array} \quad \begin{array}{c|c|c} a & b & a + b \\ \hline 7 & 4 & \end{array} \quad \begin{array}{c|c|c} a & b & a - b \\ \hline 14 & 5 & \end{array}$$

Inhaltliches Lösen von Gleichungen wie  $9 + a = 16$ ,  $16 - d = 7$ ;

Vergleichen von Zahlen bis 20; Begründen des Vergleichsergebnisses mit Hilfe der Addition oder der Subtraktion;

Inhaltliches Lösen von Ungleichungen mit Variablen (im allgemeinen nur mündlich), wie  $2 + a < 5$ ,  $8 - a > 5$ ,  $8 + d < 11$ ,  $12 - e > 9$ ;  
(Beschränkung auf solche Fälle, in denen die Lösungsmenge höchstens 4 Elemente hat).

Vereinzelte Übungen im Addieren von drei Summanden und im Subtrahieren von zwei Subtrahenden;

Lösen von Text- und Sachaufgaben, zu deren Lösung die Summe oder Differenz zweier natürlicher Zahlen zu bestimmen ist;

(Ermitteln der Lösung unmittelbar aus dem mitgeteilten Text bzw. aus dem Sachverhalt; der Sachverhalt wird durch praktische Tätigkeit, bildhaft oder sprachlich dargeboten; auf die Operationen wird durch den Text oder den Sachverhalt eindeutig hingewiesen, die Frage wird ausdrücklich formuliert; vorwiegend mündliches Lösen und mündliche Angabe der Lösung, jedoch auch schon schriftliche Fixierung eines Antwortsatzes)

Steigern des Schwierigkeitsgrades bei Sachaufgaben durch indirekte Angabe einer für die Lösung erforderlichen Zahl mit Hilfe der Wörter „ebenso viele“ bzw. „gleich viele“.

## **5. Die natürlichen Zahlen von 0 bis 100**

**28 Stunden**

In diesem Stoffgebiet sollen die Schüler die natürlichen Zahlen bis 100 kennenlernen und durch vielfältige Übungen im Zählen, im Vergleichen, Lesen und Schreiben sicheres Wissen über die Ordnung dieser Zahlen erwerben.

Sie sind zu befähigen, jede zweistellige natürliche Zahl als Summe aus einem Vielfachen der Zahl 10 und einer einstelligen Zahl darzustellen. Dazu ist es erforderlich, die Schüler mit dem Multiplizieren soweit bekannt zu machen, daß sie die Produkte mit einem Faktor 10 erkennen können. Das inhaltliche Erfassen der Multiplikation ist dabei durch Lösen anschaulich-konkreter Aufgaben mittels gegenständlicher Handlungen, durch das Vereinigen von gleichmächtigen elementfremden Mengen und die daraus abstrahierte Addition gleicher Summanden zu gewährleisten.

Auch in diesem Stoffgebiet ist vom Arbeiten mit Mengen (unter Verwendung geeigneter Unterrichtsmittel, wie Hunderterblatt, Zehnerstreifen, Rechengeld) Gebrauch zu machen, ohne dies so stark wie in den vorangegangenen Stoffgebieten zu betonen.

Verbunden mit dieser Erweiterung des Wissens und Könnens der Schüler bezüglich Zahlen ist ihre Befähigung zum Lösen von Text- und Sachaufgaben des in den Stoffgebieten 2. bis 4. genannten Anforderungsniveaus weiter auszubilden, wobei jetzt auch einige Aufgaben in Form eines vom Schüler zu lesenden Textes gestellt werden.

### **5.1. Einführung der Multiplikation**

**6 Std.**

Einführen der Multiplikation:

Vereinigen mehrerer gleichmächtiger Mengen; Übergang zum Addieren mehrerer gleicher Summanden (Summe höchstens gleich 20); Veranschaulichung auch durch Auslegen von Rechteckflächen mit Einheitsflächen bzw. Zeichnen von Rechtecken mit höchstens 20 Flächeneinheiten auf Gitterpapier;

Einführen von „multiplizieren“, „Produkt“ und „Faktor“;

Einführen und Verwenden von „mal“ sowie des Symbols „·“.

Ermitteln des Produkts von Multiplikationsaufgaben (bis 20); die Kommutativität der Multiplikation.

## 5.2. Die natürlichen Zahlen von 21 bis 100

15 Std.

Vereinigen von Mengen mit je 10 Elementen; Bilden von Teilmengen mit je 10 Elementen von einer Menge, bei der die Anzahl der Elemente ein Vielfaches der Zahl 10 ist; Abstrahieren zur Multiplikation der natürlichen Zahlen von 1 bis 10 mit der Zahl 10;

Darstellen der Zahlen 10, 20, ..., 100 als Produkte, bei denen einer der Faktoren eine einstellige natürliche Zahl und der andere jeweils 10 ist.

Vielfältige mündliche und schriftliche Übungen zur Multiplikation mit 10, wie  $1 \cdot 10$ ,  $2 \cdot 10$ , ...;  $10 = 1 \cdot 10$ ,  $20 = 2 \cdot 10$ ; ...;

Schreiben und Lesen der Zahlen 10, 20, ..., 100.

Einführen und Verwenden der Einheit „1 M“ und „1 m“, aller Münzen bis einschließlich des Einmarkstücks, Beziehung Mark–Pfennig, Beziehung Meter–Zentimeter;

Darstellen der Zahlen 10, 20, ..., 100 als Summen, wie  $30 = 10 + 10 + 10$  bzw.  $40 = 30 + 10$ ;

Addieren und Subtrahieren Vielfacher von 10, wie  $20 + 30$ ,  $80 - 30$ .

Übungen zur Ordnung, wie  $20 < 30$ , denn  $20 + 10 = 30$  (bzw.  $2 \cdot 10 < 3 \cdot 10$ ).

Vereinigen von (mehreren) Mengen mit je 10 Elementen mit Mengen, die weniger als 10 Elemente haben;

Abstrahieren zur Addition einstelliger Zahlen zu Vielfachen von 10;

Einführen und Verwenden von „Zehner“ und „Einer“ (z. B. drei Zehner, vier Einer bei 34);

Zerlegen einer Menge mit höchstens 100 Elementen in Teilmengen mit je 10 Elementen und einer Teilmenge von weniger als 10 Elementen;

Darstellen von zweistelligen natürlichen Zahlen als Summen, wie  $30 + 4 = 34$  und  $34 = 30 + 4$ ,

aber auch  $3 \cdot 10 + 4 = 34$  und  $34 = 3 \cdot 10 + 4$ ;

Schreib- und Sprechweise zweistelliger natürlicher Zahlen; Übungen dazu.

## 5.3. Die Ordnung der natürlichen Zahlen bis 100; zusammenfassende Übungen und Anwendungen

7 Std.

Übungen zur Ordnung der natürlichen Zahlen von 0 bis 100, wie

Bestimmen des Vorgängers und Nachfolgers;

Darstellen der natürlichen Zahlen bis 100 am Zahlenstrahl;

Zählübungen, vor allem mit Überschreiten von Vielfachen der Zahl 10;

Bestimmen aller natürlichen Zahlen zwischen zwei gegebenen natürlichen Zahlen;

Vergleichen zweier zweistelliger Zahlen bezüglich ihrer Größe.

Zusammenfassende Übungen und Anwendungen im Addieren und Subtrahieren bis 20 mit folgenden Schwerpunkten:

– Grundaufgaben der Addition und Subtraktion;

– Text- und Sachaufgaben mit dem in den Stoffgebieten 2. bis 5. gekennzeichneten Anforderungsniveau.

## 6. Geometrie

10 Stunden

Im Geometrieunterricht der Klasse 1 sollen die Schüler mit elementaren linearen, ebenen und räumlichen geometrischen Figuren und mit Punkten so weit bekannt gemacht werden, daß sie diese unterscheiden und wiedererkennen können.

Diese ersten Vorstellungen sind durch Abstraktion von einfachen Objekten aus der Umwelt der Schüler sowie von den im Arithmetikunterricht genutzten Veranschaulichungsmitteln zur Darstellung von Mengen zu gewinnen. Hierzu sollen die Schüler vielfältige Tätigkeiten, wie Legen, Zusammenfügen, Zerlegen, Falten, Ausschneiden, Zeichnen, Zuordnen, Vergleichen und Messen ausführen. Dabei lernen sie gleichzeitig Lagebeziehungen zwischen geometrischen Objekten kennen und erwerben erste Fertigkeiten im Umgang mit dem Lineal beim Zeichnen und Messen. Das Zuordnen, Vergleichen, Unterscheiden und Benennen sowie das Messen sollte häufig auch in der räumlichen Umgebung der Schüler vorgenommen werden. Auf eine enge Koordinierung mit anderen Fächern, insbesondere mit dem Werkunterricht ist zu achten.

Die Vermittlung des genannten geometrischen Wissens und Könnens ist über das ganze Schuljahr zu verteilen. Arithmetische Zusammenhänge sind häufig mit Hilfe geometrischer Objekte zu veranschaulichen (gleich lange Strecken beim Zahlenstrahl, Rechtecke bei multiplikativen Beziehungen u. a.).

Übungen zur Orientierung im Raum und auf dem Zeichenblatt; Verwenden von „rechts“, „links“, „oben“, „unten“, „vorn“ und „hinten“, dabei Bewegungs- und Zeichenübungen nach gegebener Vorschrift; Einführen und Verwenden von „Punkt“; Bezeichnen von Punkten mit Großbuchstaben.

Zeichnen von Linien auf unliniertem Papier; Einführen von „Linie“; Zeichnen von Geraden in verschiedenen Richtungen unter Verwendung des Lineals; Einführen und Verwenden von „Gerade“ als Name für gerade Linie; Übungen im Zeichnen von Geraden.

Festlegen von Punkten auf einer Geraden; Einführen und Verwenden von „Strecke“, Bezeichnen der Begrenzungspunkte von Strecken mit Großbuchstaben; Bezeichnen von Strecken durch ihre Begrenzungspunkte; Vergleichen von Strecken, dabei Verwenden von „länger“, „kürzer“ und „gleich lang“.

Messen von Streckenlängen durch Vergleich mit der Einheit „1 cm“; Zeichnen von Strecken, wenn deren Länge in Zentimeter angegeben wird.

Zeichnen von zwei Geraden, die einander auf der Zeichenfläche schneiden; Erkennen des Punktes, der zu beiden Geraden gehört; Einführen und Verwenden von „einander schneiden“;

Darstellen von Dreiecken und Vierecken (Rechtecken, Quadraten) mit Stäbchen auf Gitterpapier;

Aufsuchen von Dreiecken, Vierecken und Kreisen an Gegenständen; Zeichnen von Vierecken, Dreiecken und Kreisen mit Schablonen; Ausschneiden von Vierecken, Dreiecken und Kreisen.

Übungen im Zeichnen, Zuordnen und Vergleichen von Strecken beim Zeichnen von Vierecken mit dem Lineal auf Gitterpapier und beim Zeichnen von Dreiecken; Übungen im Messen von Streckenlängen.

**1. Addition und Subtraktion bis 100**

**72 Stunden**

In diesem Stoffgebiet sollen die Schüler solides Wissen und Können im Addieren und Subtrahieren ein- und zweistelliger Zahlen zu bzw. von zweistelligen Zahlen erwerben, indem sie lernen, ihre Kenntnisse bezüglich der Zahlen bis 100 und vor allem der Grundaufgaben der Addition und Subtraktion beim Lösen der neuen Aufgaben sicher anzuwenden. Damit werden sie zugleich mit dem Prinzip des Zurückführens neuer auf bereits bekannte Aufgaben bekannt gemacht. Die Schüler sind zu befähigen, ihr Können im mündlichen Rechnen beim inhaltlichen Lösen von einfachen Gleichungen und Ungleichungen, beim Arbeiten mit Tabellen sowie beim Lösen von Text- und Sachaufgaben anzuwenden. Sie sollen lernen, Text- und Sachaufgaben des in den Stoffabschnitten gekennzeichneten Anforderungsniveaus zunehmend selbständig zu lösen und dabei den Lösungsansatz in Form von Termen oder Gleichungen, ihre Rechnungen sowie das Ergebnis in einem Satz aufzuschreiben.

Die Befähigung der Schüler zum Arbeiten mit Größen ist weiterzuentwickeln. Sie lernen die Einheiten Millimeter, Dezimeter und Kilometer kennen und prägen sich die Beziehungen der Einheiten Millimeter/Dezimeter zu Zentimeter fest ein. Zusammen mit den bereits früher erworbenen Kenntnissen über Längeneinheiten, die nun weiter zu festigen sind, sollen die Schüler im Ergebnis klare inhaltliche Vorstellungen und anwendungsbereites Können bezüglich der Einheiten Millimeter, Zentimeter und Meter erworben haben. Besondere Aufmerksamkeit gebührt dabei der Vertiefung des Könnens im Messen von Streckenlängen und dem Anbahnen der Fähigkeiten im Schätzen solcher Längen.

In diesem Stoffgebiet sollen die Schüler außerdem ihr Wissen über die Beziehung zwischen den Einheiten Mark und Pfennig vertiefen und die Einheiten Kilogramm und Liter neu kennenlernen, ohne daß Beziehungen dieser Einheiten zu anderen Masse- bzw. Volumeneinheiten hergestellt werden.

Der ständigen Analyse des erreichten Entwicklungsstandes im grundlegenden Wissen und Können (auch aus Klasse 1) ist große Aufmerksamkeit zu schenken. Das gilt vor allem für die Wiederholungen im Stoffabschnitt 1.1.

Die Fähigkeiten der Schüler im Analysieren und Synthetisieren sind beim Lösen aller Aufgabenarten möglichst weitgehend zu nutzen und dabei durch die Anwendung auf kompliziertere Aufgaben als in Klasse 1 weiterzuentwickeln.

**1.1. Wiederholung der Addition und Subtraktion bis 20 und Wiederholung der natürlichen Zahlen bis 100**

**10 Std.**

Wiederholen der Grundaufgaben der Addition und der Subtraktion; Wiederholen der mit Hilfe der Grundaufgaben lösbaren Additions- und Subtraktionsaufgaben bis 20. Dabei neben vorwiegendem Verwenden von Termen als Aufgabenstellung auch Verwenden von

- Tabellen wie 

$a$	$b$	$a + b$
7	6	
11	7	

$a$	$b$	$a - b$
13	7	
15	3	

- Gleichungen wie  $8 + a = 14;$        $13 + a = 18,$   
 $15 - d = 7;$        $16 - f = 12;$

- Bilden von Gleichungen zu gegebenen Zahlentripeln;

- Vergleichen zweier Zahlen bis 20; Begründen des Vergleichsergebnisses mit Hilfe der Addition (oder der Subtraktion);
- Text- und Sachaufgaben, bei deren Lösung die Summe bzw. die Differenz zweier Zahlen oder ein Summand, der Minuend bzw. der Subtrahend zu bestimmen ist; (Aufgabenstellung und Lösung erfolgen vorwiegend mündlich; durch die Aufgabenstellung werden deutliche Hinweise auf die auszuführende Rechenoperation gegeben).

Wiederholen der natürlichen Zahlen bis 100; Darstellen der Zahlen 10, 20, ..., 90 als Produkte mit dem Faktor 10 und als Summen wie  $30 = 20 + 10$ ; Addieren und Subtrahieren zweier Vielfacher von 10; Darstellen von zweistelligen natürlichen Zahlen als Summe aus einem Vielfachen von 10 und einer einstelligen natürlichen Zahl.

Die Ordnung der natürlichen Zahlen bis 100; Bestimmen des Vorgängers und Nachfolgers; Zählübungen (Vor- und Rückwärtszählen) vor allem mit Überschreiten von Vielfachen von 10; Angeben aller natürlichen Zahlen, die zwischen zwei gegebenen natürlichen Zahlen liegen; Bestimmen des nächstkleineren und des nächstgrößeren Vielfachen von 10 für eine zweistellige natürliche Zahl; Vergleichen zweier zweistelliger natürlicher Zahlen.

## 1.2. Addition und Subtraktion einstelliger natürlicher Zahlen zu bzw. von zweistelligen natürlichen Zahlen ohne Überschreiten eines Vielfachen von 10

8 Std.

Addieren und Subtrahieren einstelliger natürlicher Zahlen zu bzw. von zweistelligen natürlichen Zahlen ohne Überschreiten; Veranschaulichen dieser Aufgaben mit geeigneten Unterrichtsmitteln, wie Zehnerstreifen und Einerquadraten, Rechengeld, Zahlenstrahl;

Verwenden der Grundaufgaben zur Ermittlung der Lösung (z. B.: Weil  $4 + 3 = 7$  ist, ist  $24 + 3 = 27$ ).

Übungen in der Form  $24 + 3 = 27$ ;  $27 - 3 = 24$ ; mündliches Begründen mit Hilfe der jeweiligen Grundaufgabe; Kontrollieren der Ergebnisse von Subtraktionsaufgaben mit Hilfe der Addition.

Verwenden von „addieren“ und „subtrahieren“.

Vielfältige Übungen im Addieren und Subtrahieren unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Inhaltliches Lösen von Gleichungen wie  $23 + a = 27$ ,  $57 - d = 53$ ; sowie  $b + 3 = 48$ ,  $b - 2 = 34$  (nur wenige Beispiele);

Inhaltliches Lösen von Ungleichungen wie

$$22 + x < 27, \quad 27 - x > 22;$$

(Aufgabenstellung und Lösen erfolgen mündlich; Ungleichung und Lösung werden auch schriftlich angegeben).

Vergleichen zweier Zahlen, Begründen des Vergleichsergebnisses mit Hilfe der Addition (oder der Subtraktion);

Lösen von Text- und Sachaufgaben, wie im Abschnitt 1.1. angegeben;

Steigerung in den Anforderungen bei Sachaufgaben dadurch, daß Wörter wie „mehr als“, „weniger als“, „gleich viele“ verwendet werden bzw. daß der Text keinen deutlichen Hinweis auf die auszuführende Operation enthält;

Übungen zum selbständigen Lesen und Erfassen der Aufgaben;

(vorwiegend schriftliches Lösen unter Verwendung von Gleichungen oder Termen; Aufschreiben eines kurzen Antwortsatzes).

**1.3. Addition und Subtraktion einstelliger natürlicher Zahlen zu bzw. von zweistelligen natürlichen Zahlen mit Überschreiten eines Vielfachen von 10**

15 Std.

Einzelne Übungen im Bestimmen von Zahlen, die zwischen zwei gegebenen natürlichen Zahlen liegen; dabei Einführen von Ungleichungen wie  $28 < x < 33$  mit eindeutiger, mündlich erteilter Aufgabenstellung;  
Wiederholung der Grundaufgaben der Addition und Subtraktion mit Überschreiten von 10.

Addieren und Subtrahieren einer einstelligen natürlichen Zahl zu bzw. von einer zweistelligen natürlichen Zahl mit Überschreiten;  
Veranschaulichen mit geeigneten Unterrichtsmitteln (Hunderterquadrat, Zehnerstreifen und Einerquadrate, Rechengeld, Zahlenstrahl); Bewußtmachen verschiedener Lösungswege, wie

$$\begin{array}{r} 27 + 5 \\ 27 + 3 = 30 \\ 30 + 2 = 32 \\ \hline 27 + 5 = 32 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 23 - 5 \\ 23 - 3 = 20 \\ 20 - 2 = 18 \\ \hline 23 - 5 = 18 \end{array}$$

oder:

Verwenden der entsprechenden Grundaufgabe zur Ermittlung der Lösung, wie

$$\begin{array}{r} 27 + 5 \\ 7 + 5 = 12 \\ \hline 27 + 5 = 32 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 23 - 5 \\ 13 - 5 = 8 \\ \hline 23 - 5 = 18 \end{array}$$

hierzu dann auch Übungen im Erkennen der Grundaufgabe;

Aufgabenserien, wie  $5 + 7, 15 + 7, 25 + 7, \dots$

bzw.  $12 - 7, 22 - 7, 32 - 7, \dots$ ;

Wiederholen und erneutes Bewußtmachen der Kommutativität der Addition; Anwenden der Kommutativität, wenn der erste Summand kleiner ist als der zweite; Kontrolle der errechneten Differenzen mit Hilfe der Addition.

Verwenden von „Differenz“; Einführen von „Minuend“ und „Subtrahend“.

Vielfältige Übungen im Addieren und Subtrahieren unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Inhaltliches Lösen von Gleichungen, wie  $28 + a = 34, 34 - b = 28, c + 5 = 42, b - 5 = 37$  (nur wenige Beispiele);

Vervollständigen von Tabellen, wie

$$\begin{array}{c|c|c} a & b & a + b \\ \hline 36 & & 41 \end{array} \qquad \begin{array}{c|c|c} v & w & v - w \\ \hline 43 & & 36 \end{array};$$

Lösen von Text- und Sachaufgaben, wie in den Abschnitten 1.1. und 1.2. angegeben; dabei Steigerung in der Anforderung bei Sachaufgaben durch eine im Text enthaltene, für die Lösung unwesentliche Zahlenangabe;

(selbständiges Erfassen und Lösen der Aufgaben durch die Schüler).

Vereinzelte Übungen im Addieren von drei Summanden, im Subtrahieren von zwei Subtrahenden sowie im Lösen solcher Aufgaben, bei denen eine Addition und eine Subtraktion durchzuführen sind.

Einführung der Längeneinheiten 1 dm, 1 mm und 1 km; Schaffen von Größenvorstellungen für diese Einheiten (Arbeiten mit Objekten aus der Umwelt; Nutzen von „Festwerten“); Festigen von Größenvorstellungen für die Einheiten 1 cm und 1 m;

Übungen zum Einprägen der Beziehungen  $10 \text{ cm} = 1 \text{ dm}, 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}, 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$  (Wiederholung);

Übungen im Messen von Streckenlängen (in Zentimetergenauigkeit) und im Schätzen (bis 20 cm).

Verwenden der Längeneinheiten Millimeter, Zentimeter, Dezimeter, Meter und Kilometer sowie von Mark und Pfennig in Übungen und in Sachaufgaben, Verwenden von Skizzen beim Lösen von Sachaufgaben mit Längenangaben. (In einer Aufgabe werden Größenangaben mit jeweils nur einer Einheit verwendet, von der Schreibweise mit Komma wird nicht Gebrauch gemacht.)

#### 1.4. Addition und Subtraktion zweistelliger natürlicher Zahlen ohne Überschreiten

15 Std.

Übungen im Addieren und Subtrahieren bei Aufgaben wie  $53 + 20$ ,  $73 - 20$ ; Veranschaulichung an wenigen Beispielen mit Zehnerstreifen und Einerquadraten, mit Rechengeld oder am Zahlenstrahl;

Übungen unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform.

Addieren und Subtrahieren zweier zweistelliger natürlicher Zahlen ohne Überschreiten, dabei Zerlegen des zweiten Summanden bzw. des Subtrahenden in ein Vielfaches von 10 und eine einstellige natürliche Zahl oder auch Zerlegen beider Summanden bzw. des Minuenden und des Subtrahenden in der gleichen Weise; Veranschaulichen mit Unterrichtsmitteln wie Zehnerstreifen und Einerquadraten, Rechengeld; Übungen dazu; Kontrolle der errechneten Differenzen mit Hilfe der Addition.

Vielfältige Übungen im Addieren und Subtrahieren zweistelliger Zahlen unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable); dabei auch Aufgabenserien, in denen Additions- und Subtraktionsaufgaben in beliebiger Reihenfolge vorkommen, darunter auch Aufgaben, bei denen die Subtraktion nicht ausführbar ist.

Inhaltliches Lösen von Gleichungen, wie in den vorhergehenden Stoffabschnitten angegeben;

Vervollständigen von Tabellen wie

$a$	$b$	$a + b$	$a$	$b$	$a - b$
43	32		67	24	
62		99	59		43

Vergleichen zweier Zahlen; Begründen des Vergleichsergebnisses mit Hilfe der Addition (oder der Subtraktion);

Lösen von Textaufgaben, in denen zu (von) einer gegebenen natürlichen Zahl jeweils eine von mehreren angegebenen Zahlen zu addieren (subtrahieren) ist;

Lösen von Sachaufgaben, zu deren Lösung unabhängig voneinander

- zwei Summen bzw. zwei Differenzen oder eine Summe und eine Differenz,
- zwei Summanden, zwei Subtrahenden oder ein Summand und ein Subtrahend zu bestimmen sind;

(die Aufgabenstellung enthält keine unwesentlichen Zahlenangaben; es werden jeweils zwei Fragen formuliert).

Übungen zum selbständigen Lesen und Erfassen der Aufgaben; vorwiegend schriftliches Lösen (unter Verwendung von zwei Termen bzw. Gleichungen).

Einführen von 1 l als Einheit des Volumens und von 1 kg als Einheit der Masse; Verwenden dieser Größen und der im Abschnitt 1.3. angegebenen in Übungen und in Sachaufgaben.

Übungen im Addieren zweier zweistelliger und einer einstelligen Zahl bzw. im Subtrahieren einer zweistelligen und einer einstelligen Zahl von einer zweistelligen Zahl.

## 1.5. Addition und Subtraktion zweistelliger natürlicher Zahlen mit Überschreiten

24 Std.

Addieren und Subtrahieren zweier zweistelliger natürlicher Zahlen mit Überschreiten, dabei Zerlegen des zweiten Summanden bzw. des Subtrahenden in ein Vielfaches von 10 und eine einstellige Zahl oder auch Zerlegen beider Summanden in der gleichen Weise; Veranschaulichen mit Unterrichtsmitteln, wie Zehnerstreifen und Einerquadrate, Rechengeld, oder am Zahlenstrahl.

Übungen dazu; Kontrolle errechneter Differenzen mit Hilfe der Addition.

Vielfältige Übungen im Addieren und Subtrahieren zweistelliger Zahlen unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

inhaltliches Lösen von Gleichungen, wie in den vorhergehenden Abschnitten angegeben;

Lösen von Sachaufgaben, wie im Abschnitt 1.4. angegeben; nur wenige Beispiele (unter starker Anleitung durch den Lehrer) für

Text- und Sachaufgaben, bei deren Lösung die Summe bzw. Differenz zweier natürlicher Zahlen zu bestimmen ist und anschließend zu dieser Summe bzw. Differenz noch eine Zahl zu addieren bzw. von dieser Summe bzw. Differenz zu subtrahieren ist.

(Durch die Aufgabenstellung werden deutliche Hinweise auf die auszuführende Rechenoperation und keine unwesentlichen Zahlenangaben gegeben.)

Übungen zum selbständigen Lesen und Erfassen der Aufgaben. Bilden von Text- und Sachaufgaben zu gegebenen Gleichungen.

Nochmaliges Bewußtmachen der Kommutativität der Addition. Übungen im Addieren von drei Summanden, im Subtrahieren von zwei Subtrahenden; je eine Addition und eine Subtraktion in einer Aufgabe;

Bewußtmachen der Assoziativität der Addition durch Gegenüberstellung der beiden Lösungswege, z. B.

$$\begin{array}{rcl} 37 + 12 + 28 = 49 + 28 & & 37 + 12 + 28 = 37 + 40 \\ & = 77 & & = 77 \end{array}$$

## 2. Multiplikation und Division bis 100

88 Stunden

In diesem Stoffgebiet sollen sich die Schüler – gestützt auf inhaltliches Verständnis – die Grundaufgaben der Multiplikation und Division fest einprägen und sicheres Können bei deren Anwendung erlangen.

Anknüpfend an die in Klasse 1 gewonnenen ersten Erkenntnisse zur Multiplikation natürlicher Zahlen (insbesondere zur Produktbildung mit dem Faktor 10), sollen die Schüler nun die Multiplikation inhaltlich noch tiefer erfassen. Dabei ist von anschaulich-konkreten Aufgaben auszugehen, die mittels gegenständlicher Handlungen zu lösen sind. Das Vereinigen gleichmächtiger elementfremder Mengen, das Auslegen von Rechtecken mit Einheitsflächen stellen hier eine wesentliche Grundlage für die Abstraktion zur Multiplikation dar – an einigen Beispielen sollte aber auch vom Bilden einer Produktmenge ausgegangen werden.

Zum inhaltlichen Erfassen der Division ist anfangs noch anschaulich vom Aufteilen einer gegebenen Menge in gleichmächtige elementfremde Teilmengen Gebrauch zu machen, wobei entweder die Anzahl der Teilmengen oder die Mächtigkeit einer Teilmenge gegeben ist. In zunehmendem Maße sollte dann von der Ermittlung eines Faktors bei gegebenem Produkt und gegebenem anderen Faktor ausgegangen und die Multiplikation ständig zur Kontrolle der Richtigkeit der Lösungen von Divisionsaufgaben genutzt werden. Auf diese Weise sind Multiplikation und Division in engem inhaltlichen und zeitlichen Zusammenhang zu behandeln.

Bei der systematischen Erarbeitung der Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 3, 4, ... sollte jeweils von einer Wiederholung der bereits bekannten Produkte der betreffenden Multiplikationsfolge ausgegangen werden. Die übrigen Produkte mit dem betreffenden Faktor sind – im Anschluß an entsprechendes Vereinigen gleichmächtiger Mengen, Veranschaulichungen an Rechtecken oder am Zahlenstrahl – durch Addieren gleicher Summanden zu ermitteln. Nach einer Wiederholung der bereits bekannten Grundaufgaben der Division mit dem betreffenden Divisor bzw. Quotienten sollte bei der Erarbeitung der übrigen Grundaufgaben der Division vom entsprechenden Aufteilen einer Menge in gleichmächtige (elementfremde) Teilmengen, aber auch von den entsprechenden Grundaufgaben der Multiplikation (als Umkehrung) ausgegangen werden.

Die Schüler sollen Eigenschaften der Multiplikation wie die Kommutativität und die Distributivität hinsichtlich der Addition auf anschaulicher Grundlage kennenlernen und sie anwenden können. Die Kommutativität der Multiplikation ist beim Erarbeiten und Einprägen der Grundaufgaben der Multiplikation zu nutzen. An Beispielen sollen die Schüler auch die Assoziativität der Multiplikation erkennen. Ihr Können im inhaltlichen Lösen von einfachen Gleichungen und Ungleichungen und im Arbeiten mit Variablen in Tabellen ist weiterzuentwickeln. Die Arbeit mit solchen Übungsformen mit Variablen ist vorrangig auch zu nutzen, um die Grundaufgaben der Multiplikation und Division weiter zu festigen.

Die Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben der Multiplikation und Division sind dadurch effektiv zu gestalten, daß die im Unterricht der Unterstufe bewährten Verfahren des Einprägens hinreichend berücksichtigt werden, wie z. B. verschiedene Formen mündlichen Übens (einschließlich mehrfachen Lesens der erarbeiteten Gleichungen, ihres wiederholten Nennens aus dem Gedächtnis u. a. m.), das Arbeiten mit Multiplikationstabellen sowie interessante und lustige Rechenspiele.

Die Schüler müssen ferner befähigt werden, solche Text- und Sachaufgaben selbstständig zu lösen, die einen Lösungsschritt (Multiplizieren bzw. Dividieren) oder zwei voneinander unabhängige Lösungsschritte erfordern. Dabei ist das Können der Schüler im Erfassen des Inhalts eines Textes, im Planen des Lösungsweges, im schriftlichen Fixieren der mathematischen Beziehungen mit Hilfe von Gleichungen und im mündlichen Beschreiben und Begründen des Lösungsweges systematisch zu entwickeln. Sie sollen befähigt werden, zunehmend selbst zu entscheiden, wo es auf Grund des Sachverhalts oder der Aufgabenstellung bzw. der Kompliziertheit der Rechnungen angebracht ist, den Lösungsansatz in Form von Termen oder Gleichungen zu fixieren, die erforderlichen Rechnungen zu notieren bzw. einen Antwortsatz aufzuschreiben.

Die Schüler müssen außerdem lernen, mit den Einheiten Minute, Stunde, Tag und Woche soweit umzugehen, wie es zur Angabe von Zeitpunkt und Zeitdauer im täglichen Leben erforderlich ist.

Der in diesem Stoffgebiet für das Erarbeiten der Multiplikation und Division vorgesehene Weg erschließt günstige Möglichkeiten, um die Abstraktionsfähigkeit der Schüler weiterzuentwickeln. Beim Lösen von Aufgaben sind ferner ihre Fähigkeiten im Vergleichen, Analysieren, Konkretisieren, Beschreiben und Begründen zu nutzen und weiter auszubilden.

## **2.1. Multiplikation und Division mit den Zahlen 2 und 10**

**18 Std.**

Wiederholen der Multiplikation anhand des Addierens mehrerer gleicher Summanden nach entsprechendem Vereinigen mehrerer gleichmächtiger Mengen (einschließlich Auslegen von Rechtecken mit Einheitsflächen);

Wenige überschaubare Beispiele für das Kombinieren jedes Elements einer Menge mit

jedem Element einer zweiten Menge (Paarbildung); Feststellen der Anzahl der Paare.

Verwenden von „Produkt“, „Faktor“ und „multiplizieren“; die Kommutativität der Multiplikation.

Veranschaulichen von Aufgaben der Multiplikation durch Addition gleich langer Strecken am Zahlenstrahl.

Zerlegen von Mengen in gleichmächtige (elementfremde) Teilmengen;

Zerlegen von Rechtecken in Streifen;

Abstrahieren zur Division;

Einführen und Verwenden von „dividieren“, von „geteilt durch“ bzw. „dividiert durch“ sowie des Symbols „:“.

Veranschaulichen von Aufgaben der Division am Zahlenstrahl;

Zusammenhang zwischen Division und Multiplikation; Kontrolle errechneter Quotienten mit Hilfe der Multiplikation.

Erarbeiten der **Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 2**;

Einführen und Verwenden von „verdoppeln“, „das Doppelte“ „halbieren“ und „die Hälfte“;

Kontrolle errechneter Quotienten mit Hilfe der Multiplikation.

Vielfältige Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben der Multiplikation mit einem Faktor 2 und der Grundaufgaben der Division mit dem Divisor 2 bzw. mit dem Quotienten 2 unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Inhaltliches Lösen von Gleichungen, wie  $2 \cdot x = 14$ ; wie  $x \cdot 2 = 18$  (nur wenige Beispiele);

Vervollständigen von Tabellen, wie

$$\begin{array}{r|l} a & a \cdot 2 \\ \hline 3 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 \cdot a & a \\ \hline 8 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} b & b : 2 \\ \hline 14 & \end{array}$$

Lösen von Text- und Sachaufgaben, zu deren Lösung das Produkt bzw. der Quotient zweier Zahlen oder ein Faktor zu bestimmen ist;

(durch die Aufgabenstellung werden deutliche Hinweise auf die auszuführende Rechenoperation gegeben; vorwiegend schriftliches Lösen).

Übungen zum selbständigen Lesen und Erfassen der Aufgaben.

Einführen und Verwenden von „gerade Zahl“ und von „ungerade Zahl“.

Übungen, bei denen zum bzw. vom Produkt zweier Zahlen eine natürliche Zahl addiert bzw. subtrahiert wird.

Wiederholen und Üben der **Multiplikation mit der Zahl 10**, dabei Erarbeiten der Produkte  $10 \cdot 0$  und  $0 \cdot 10$ ;

Einführen der **Division mit dem Divisor 10 bzw. mit einem Quotienten 10** als Operation zum Bestimmen eines Faktors; dabei auch Zerlegen einer Menge, bei der die Anzahl der Elemente ein Vielfaches der Zahl 10 ist, in Teilmengen mit je 10 Elementen bzw. in 10 gleichmächtige (elementfremde) Teilmengen;

Übungen zur Division mit dem Divisor 10 bzw. mit dem Quotienten 10. Einführen und Verwenden von „Zehnfaches“ und „zehnter Teil“;

Verwenden der Einheiten 1 m, 1 dm, 1 cm, 1 mm und ihrer Beziehungen.

Vielfältige Übungen zum Einprägen der Gleichungen der Multiplikation mit einem Faktor 10 und der Gleichungen der Division mit dem Divisor 10 bzw. mit dem Quotienten 10 unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Inhaltliches Lösen von Gleichungen wie  $10 \cdot x = 60$ ,  $x \cdot 10 = 60$ ,  $70 : x = 10$ ,  $40 : x = 4$ ;

Lösen von Text- und Sachaufgaben, zu deren Lösung der Divisor bzw. der Dividend zu bestimmen ist (vorwiegend schriftliches Lösen).

Anlegen einer Multiplikationstafel und Eintragen aller bisher behandelten Produkte.

## 2.2. Multiplikation und Division mit den Zahlen 3, 4, 5, 1 und 0 30 Std.

Erarbeiten der **Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 3**;

Erarbeiten des Zusammenhangs zwischen den Grundaufgaben der Division und den entsprechenden Grundaufgaben der Multiplikation durch Betrachtungen wie

$$24 : 3 = 8, \text{ denn } 8 \cdot 3 = 24 \text{ oder: denn } 3 \cdot 8 = 24$$

und

$$24 : 8 = 3, \text{ denn } 3 \cdot 8 = 24 \text{ oder: denn } 8 \cdot 3 = 24$$

Einführen und Verwenden von „Quotient“;

Einführen und Verwenden von „Dreifaches“, „dritter Teil“.

Vielfältige Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 3 unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Inhaltliches Lösen von Gleichungen, wie im Abschnitt 2.1. angegeben;

Vervollständigen von Tabellen, wie

$$\begin{array}{c|c|c} a & b & a \cdot b \\ \hline 3 & 8 & \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c|c} a & b & a \cdot b \\ \hline 5 & 15 & \end{array};$$

Lösen von Text- und Sachaufgaben, wie im Abschnitt 2.1. angegeben; dabei Steigerung in der Anforderung bei Sachaufgaben dadurch, daß der Text eine für die Lösung unwesentliche Zahlenangabe bzw. keinen deutlichen Hinweis auf die auszuführende Operation enthält;

Übungen im selbständigen Lesen und Erfassen der Aufgaben.

Lösen von Sachaufgaben, zu deren Lösung unabhängig voneinander zwei Produkte bzw. zwei Quotienten oder ein Produkt und ein Quotient zu bestimmen sind.

(Die Aufgabenstellung enthält keine unwesentlichen Zahlenangaben.)

Aufgaben, in denen Summen und Differenzen aus Produkten und natürlichen Zahlen bzw. aus Quotienten und natürlichen Zahlen zu bestimmen sind, wie

$$3 \cdot 4 + 8, \quad 10 - 3 \cdot 3,$$

$$18 : 3 + 20, \quad 8 - 18 : 3;$$

dabei Behandeln der Reihenfolge der Rechenoperationen, wenn keine Klammern stehen.

Aufgabenserien wie  $1 \cdot 3 + 2$ ,  $2 \cdot 3 + 2$ , ...,  $10 \cdot 3 + 2$ ;

Bilden von Gleichungen zu gegebenen Zahlentripeln.

Erarbeiten der **Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 4**.

Vielfältige Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 4 unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Inhaltliches Lösen von Gleichungen und Vervollständigen von Tabellen, wie im Abschnitt 2.1. angegeben;

Lösen von Text- und Sachaufgaben (wie oben angegeben);

Aufgaben, in denen das Produkt aus einer Summe bzw. Differenz und einer natürli-

chen Zahl zu bestimmen ist; dabei Einführen und Verwenden von Klammern wie  $(5 + 2) \cdot 4$ ,  $(5 - 3) \cdot 3$ ,  $4 \cdot (6 - 5)$ ;

Aufgaben, in denen die Summe bzw. Differenz zweier Produkte zu bestimmen ist, wie  $4 \cdot 5 + 2 \cdot 4$ ,  $4 \cdot 5 - 2 \cdot 4$ ;

Vergleichen der Ergebnisse z. B. von  $(5 + 2) \cdot 4$  und  $5 \cdot 4 + 2 \cdot 4$  (zur Vorbereitung der Distributivität);

Vergleichen von Produkten der Multiplikationsfolge mit 2 mit denen der Multiplikationsfolge mit 4, dabei Verwenden von „verdoppeln“, „das Doppelte“, „halbieren“, „die Hälfte“, z. B.: Weil 2 die Hälfte von 4 ist, ist  $3 \cdot 2$  die Hälfte von  $3 \cdot 4$  (nur mündlich).

Erarbeiten der **Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 5**; dabei auch Verwenden distributiver Beziehungen zum Ermitteln noch nicht bekannter Produkte mit einem Faktor 5; Veranschaulichen dieser Beziehungen an Rechtecken (Hunderterquadrat) und schriftliches Fixieren unter Verwendung von Klammern.

Vielfältige Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 5 unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Inhaltliches Lösen von Gleichungen und Vervollständigen von Tabellen, wie im Abschnitt 2.1. angegeben;

Lösen von Text- und Sachaufgaben (siehe S. 36);

Vergleichen von Produkten der Multiplikationsfolge mit 5 mit denen der Multiplikationsfolge mit 10; Nutzen der Beziehungen zwischen beiden Folgen und innerhalb der Folge mit 5;

Einführen und Verwenden von „teilbar“ und „nicht teilbar“;

Verwenden in der Form

13 ist nicht durch 5 teilbar (mündlich)

und  $13 : 5$  n. l., denn  $2 \cdot 5 < 13 < 3 \cdot 5$  (schriftlich);

Übungen zur Teilbarkeit mit Hilfe von Ja-nein-Tabellen;

Teilbarkeitsregeln für die Zahlen 10, 5 und 2.

Zusammenfassende Übungen zu den Multiplikations- und Divisionsaufgaben mit der Zahl 3, mit der Zahl 4 und mit der Zahl 5; verstärkte Wiederholung der Grundaufgaben der Division, anschließendes Kontrollieren der Ergebnisse mit Hilfe der Grundaufgaben der Multiplikation; dabei auch Verwenden von Gleichungen, Tabellen, Text- und Sachaufgaben.

### Die Uhr:

Beziehungen zwischen Stunde und Minute, Zeitangaben und Ableseübungen mit 5-Minuten-Genauigkeit; Zeitangaben und Ableseübungen mit Minutengenauigkeit; Einstellübungen an einer Uhr (z. B. an dem im Werkunterricht hergestellten Modell); schriftliches Fixieren von Angaben für Zeitpunkt (wie 7.28 Uhr bzw. 19.28 Uhr) und Zeitdauer (wie 7 h 25 min).

Wiederholen der bereits behandelten Grundaufgaben der **Multiplikation mit der Zahl 1**: Kennenlernen der noch nicht bekannten Grundaufgaben der Multiplikation mit der Zahl 1 sowie anderer Multiplikationsaufgaben mit einem Faktor 1 (Veranschaulichung an Rechtecken); Verallgemeinern zu

$$a \cdot 1 = a \quad \text{bzw.} \quad 1 \cdot a = a.$$

Wiederholen der bereits behandelten Grundaufgaben der **Division mit dem Divisor 1 bzw. mit dem Quotienten 1**; Kennenlernen noch nicht bekannter Grundaufgaben der Division mit der Zahl 1 durch Zurückführen auf die entsprechenden Grundaufgaben der Multiplikation; Verallgemeinern zu

$$a : 1 = a \quad \text{und} \quad a : a = 1 (a > 0).$$

Wiederholen der bereits behandelten Grundaufgaben der **Multiplikation mit der Zahl 0**; Kennenlernen noch nicht bekannter Grundaufgaben der Multiplikation mit der Zahl 0 sowie anderer Multiplikationsaufgaben mit einem Faktor 0 (Addition von Summanden 0); Verallgemeinern zu

$$a \cdot 0 = 0 \quad \text{bzw.} \quad 0 \cdot a = 0.$$

Kennenlernen der Grundaufgaben der Division **mit dem Dividenden 0** durch Umkehrung der entsprechenden Grundaufgaben der Multiplikation; an Beispielen ist festzustellen, daß man durch 0 nicht dividieren kann (unter Verwendung der entsprechenden Multiplikationsaufgaben).

### 2.3. Multiplikation und Division mit den Zahlen 6, 7, 8 und 9

30 Std.

Erarbeiten der **Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 6**.

Vielfältige Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 6 unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Inhaltliches Lösen von Gleichungen, Vervollständigen von Tabellen, wie in den Abschnitten 2.1. und 2.2. angegeben;

Inhaltliches Lösen von Ungleichungen, wie  $a \cdot 6 < 32$  (mit eindeutiger, mündlich erteilter Aufgabenstellung, schriftliche Fixierung der Ungleichung und der Lösung);

Lösen von Text- und Sachaufgaben, zu deren Lösung ein Produkt bzw. ein Quotient zu bestimmen ist und dann anschließend zu bzw. von diesem Produkt (Quotient) noch eine Zahl zu addieren bzw. zu subtrahieren ist;

(durch die Aufgabenstellung werden deutliche Hinweise auf die auszuführende Rechenoperation gegeben, es sind keine unwesentlichen Zahlenangaben enthalten; vorwiegend schriftliches Lösen unter Anleitung durch den Lehrer).

Vergleichen von Produkten der Multiplikationsfolge mit 6 mit denen der Multiplikationsfolgen mit 3 und 2; dabei Übungen im Verdoppeln, Verdreifachen und Halbieren und im Bilden des dritten Teils von natürlichen Zahlen.

Erkennen der Abhängigkeit des Quotienten vom Divisor bei Aufgabenserien (Dividend konstant), wie  $18 : 1$ ,  $18 : 2$ ,  $18 : 3$ ,  $18 : 6$ .

Die Multiplikation dreier Faktoren:

Einführen der Assoziativität der Multiplikation an einigen Beispielen wie

$$\begin{array}{l} 3 \cdot 2 \cdot 4 = (3 \cdot 2) \cdot 4 \quad 3 \cdot 2 \cdot 4 = 3 \cdot (2 \cdot 4) \\ \quad = 6 \cdot 4 \quad \quad \quad = 3 \cdot 8 \\ \quad = 24 \quad \quad \quad = 24 \end{array}$$

Wiederholen bereits behandelter Beziehungen zwischen einzelnen Aufgaben der Multiplikationsfolgen mit 2 und 4, 3 und 6, 5 und 10 sowie 2 und 6.

Erarbeiten der **Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 7**.

Vielfältige Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 7 unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Addieren und Subtrahieren von Produkten bzw. Quotienten;

Multiplizieren und Dividieren von Summen und Differenzen wie

$$7 \cdot (5 + 2), \quad 7 \cdot (10 - 3), \quad (42 + 28) : 7, \quad (35 - 14) : 7, \quad (31 + 18) : 7;$$

Vervollständigen von Tabellen, wie

$a \cdot b$	$a$	$b$	$a$	$b$	$a \cdot b$
28	7			7	21
21		7			

Lösen von Text- und Sachaufgaben, zu deren Lösung die Summe oder Differenz zweier natürlicher Zahlen zu bestimmen und diese Summe bzw. Differenz noch anschließend mit einer Zahl zu multiplizieren bzw. durch eine Zahl zu dividieren ist;

(durch die Aufgabenstellung werden deutliche Hinweise auf die auszuführende Rechenoperation gegeben; es sind keine unwesentlichen Zahlenangaben enthalten; vorwiegend schriftliches Lösen unter Anleitung durch den Lehrer).

Übungen zum selbständigen Lesen und Erfassen der Aufgaben.

Übungen zur Teilbarkeit mit Hilfe von Ja-kein-Tabellen, dabei Begründen der Teilbarkeit bzw. Nichtteilbarkeit (nur mündlich).

### **Der Kalender:**

Beziehungen zwischen Woche und Tag;

Angeben von Wochentag und Datum, z. B.

Heute ist Montag, der 14. 1.;

Welcher Wochentag ist am 22. 1.?

Darstellen in Tabellen.

Erarbeiten der **Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit den Zahlen 8 und 9.**

Vielfältige Übungen zum Einprägen der Grundaufgaben der Multiplikation und Division mit der Zahl 8 und mit der Zahl 9 unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Inhaltliches Lösen von Gleichungen, Vervollständigen von Tabellen (wie bisher angegeben);

Lösen von Text- und Sachaufgaben (wie oben angegeben);

Aufgabenserien zur Darstellung der Beziehungen zwischen Faktor und Produkt sowie zwischen Divisor und Quotient.

## **2.4. Zusammenfassende Übungen und Wiederholungen**

**10 Std.**

Verstärkte Wiederholung der Grundaufgaben der Division, anschließende Kontrolle der Ergebnisse mit Hilfe der Grundaufgaben der Multiplikation; dabei auch Übungen zur Teilbarkeit, mit Variablen in Gleichungen, Ungleichungen und Tabellen sowie im selbständigen Lösen von Sachaufgaben (vom bisher gekennzeichneten Anforderungsniveau).

## **3. Geometrie**

**20 Stunden**

Im Geometrieunterricht der Klasse 2 sollen die Schüler ihr Wissen über die bereits in Klasse 1 betrachteten geometrischen Figuren Dreieck, Viereck und Kreis vertiefen, sowie Strahl, Parallelogramm, Rechteck und Quadrat neu kennenlernen. In diesem Zusammenhang sind sie zu befähigen, einige wichtige Eigenschaften von Parallelogramm, Rechteck und Quadrat zu erfassen, zu beschreiben und anzuwenden. Dies verlangt, die Schüler mit Lagebeziehungen zwischen Punkten und Geraden sowie zwischen Geraden bzw. Strecken vertraut zu machen.

Die Behandlung der geometrischen Stoffe in Klasse 2 muß fest mit dem Leben verbunden werden. Das geschieht, indem bei der Einführung geometrischer Objekte soweit wie möglich von Gegenständen in der Umwelt des Schülers ausgegangen wird. Die Schüler sollen in der Lage sein, geometrische Figuren in der Umwelt zu erkennen und dabei ihr erworbenes geometrisches Wissen und Können zum Erfassen und Beschreiben zu nutzen.

Durch vielfältige Tätigkeiten, wie Zeichnen, Legen und Ausmalen, müssen die Schüler befähigt werden, die genannten geometrischen Figuren darzustellen und zu beschreiben. Durch Vergleichen und Messen sollen sie lernen, die Figuren genauer zu untersuchen und zu unterscheiden. Dabei muß durch Anwenden der Kenntnisse über ebene geometrische Figuren auf Würfel und Quader sowie auf Gegenstände der Umwelt gesichert werden, daß das räumliche Wahrnehmungs- und Vorstellungsvermögen der Schüler ausgebildet wird.

Das in Klasse 1 erworbene Können im Zeichnen und Messen ist weiterzuentwickeln, indem Sicherheit und Genauigkeit im Zeichnen und Messen mit Hilfe des Lineals erhöht werden. Außerdem sollen die Schüler mit der Parallelschablone zueinander parallele und senkrechte Geraden bzw. Strecken zeichnen können. Die Schüler lernen, mit dem Zeichendreieck zu kontrollieren, ob zwei Geraden bzw. Strecken zueinander senkrecht sind, und mit dem Zirkel Kreise zu zeichnen.

Bei der Behandlung von Lagebeziehungen und bei der Erarbeitung und Anwendung von Eigenschaften geometrischer Figuren sind die Fähigkeiten der Schüler im Vergleichen und Kontrollieren sowie im Beschreiben und Begründen zielstrebig zu fördern.

Die Möglichkeiten, den Geometriestoff mit der Behandlung arithmetischer Stoffe zu verbinden, sind vor allem beim Zeichnen von Rechtecken (zur Veranschaulichung multiplikativer Beziehungen) und von gleich langen Strecken (am Zahlenstrahl) sinnvoll zu nutzen. Eine sorgfältige Koordinierung ist mit dem Werkunterricht vorzunehmen. Insbesondere ist zu sichern, daß die im Geometrieunterricht entwickelten Zeichenfertigkeiten rechtzeitig im Werkunterricht zur Verfügung stehen und genutzt werden können.

### **3.1. Lagebeziehungen zwischen Punkten und Geraden; Strahl**

**3 Std.**

#### *Lagebeziehungen zwischen Punkten und Geraden*

Zeichnen von Geraden, Festlegen und Bezeichnen von Punkten auf Geraden (Wiederholung); Einführen und Verwenden von „liegt auf“; Bezeichnen von Geraden mit Kleinbuchstaben;

Zeichnen von Geraden durch einen gegebenen Punkt; Einführen und Verwenden von „geht durch“.

Zeichnen von Strecken (Wiederholung), Festlegen und Bezeichnen von Punkten auf Strecken; Einführen und Verwenden von „liegt zwischen“;

Übungen im Anwenden der behandelten Lagebeziehungen zwischen Punkten und Geraden bzw. Strecken;

Verdeutlichen der behandelten Lagebeziehungen durch Angabe von Beispielen – auch von solchen, für die diese Beziehungen nicht zutreffen.

#### *Strahl*

Festlegen eines Punktes auf einer Geraden, Hervorheben der dadurch entstehenden Strahlen; Einführen und Verwenden von „Strahl“; Hinweis auf den Zahlenstrahl sowie auf den Unterschied von Strahl in der Geometrie und im täglichen Sprachgebrauch (Wasserstrahl).

Zeichnen von Strahlen mit gemeinsamem Anfangspunkt.

#### *Zeichnen von Strecken, Messen von Streckenlängen*

Übungen im Zeichnen von Strecken gegebener Länge (in Zentimeter) und im Messen von gegebenen Streckenlängen (Wiederholung); Aufsuchen von Strecken an Gegenständen in der Umwelt, Messen und Schätzen der Länge solcher Strecken.

### 3.2. Dreieck, Viereck und Kreis

4 Std.

#### *Dreieck und Viereck*

Legen und Zeichnen von Dreiecken (drei Strecken, drei Geraden); Hervorheben der drei Strecken bzw. der entstandenen Fläche; Verwenden von „Dreieck“;

Einführen und Verwenden von „Eckpunkt eines Dreiecks“ und „Seite eines Dreiecks“.

Aufsuchen von Dreiecken an Gegenständen in der Umwelt.

Entsprechende Behandlung von Viereck (hier noch keine Behandlung von speziellen Vierecken).

#### *Kreis*

Hervorheben des wesentlichen Merkmals für Kreise; Zeichnen eines Kreises mit dem Zirkel;

Einführen und Verwenden von „Mittelpunkt eines Kreises“;

Aufsuchen von Kreisen an Gegenständen in der Umwelt;

Übungen im Zeichnen von Kreisen mit dem Zirkel.

### 3.3. Lagebeziehungen zwischen Geraden bzw. Strecken

5 Std.

#### *Zueinander parallele Geraden bzw. Strecken*

Wiederholung von „schneiden einander“;

Einführen und Verwenden von „sind parallel zueinander“ (als Lagebeziehung zwischen Geraden bzw. zwischen Strecken);

Aufsuchen zueinander paralleler Geraden bzw. Strecken in der Umwelt;

Darstellen zueinander paralleler Geraden durch Legen und Falten;

Übungen im Zeichnen zueinander paralleler Geraden bzw. Strecken auf unliniertem Papier mit Hilfe der Parallelschablone.

#### *Zueinander senkrechte Geraden und Strecken*

Einführung zueinander senkrechter Geraden/Strecken;

Einführen und Verwenden von „sind senkrecht zueinander“.

Überprüfen mit Hilfe des Zeichendreiecks, ob zwei Geraden oder Strecken senkrecht zueinander sind;

Aufsuchen zueinander senkrechter Geraden bzw. Strecken an Gegenständen in der Umwelt;

Darstellen zueinander senkrechter Geraden durch Legen und Falten;

Übungen im Zeichnen von zueinander senkrechten Geraden bzw. Strecken mit der Parallelschablone auf unliniertem Papier (wobei Parallelität mit den Rändern des Papiers möglichst selten auftreten sollte);

Kontrolle mit Hilfe des Zeichendreiecks.

### 3.4. Parallelogramm, Rechteck und Quadrat

5 Std.

#### *Parallelogramm*

Einführung von „Parallelogramm“; Aufsuchen von Parallelogrammen bei vorgegebenen Vierecken und an Gegenständen in der Umwelt;

Verwenden von „Parallelogramm“;

Einführen und Verwenden von „Eckpunkt eines Parallelogramms“ und von „Seite eines Parallelogramms“;

Bezeichnen der Eckpunkte, der Seiten des Parallelogramms, Bezeichnen des Parallelogramms.

Erarbeiten folgender Eigenschaften von Parallelogrammen:

Jedes Parallelogramm ist ein Viereck; gegenüberliegende Seiten sind zueinander parallel; gegenüberliegende Seiten sind gleich lang.

Zeichnen von Parallelogrammen mit Hilfe der Parallelenschablone, Legen von Parallelogrammen mit Stäbchen.

### *Rechteck und Quadrat*

Einführung von „Rechteck“; Aufsuchen von Rechtecken bei vorgegebenen Vierecken und an Gegenständen in der Umwelt;

Erarbeiten folgender Eigenschaften von Rechtecken: Jedes Rechteck ist ein Parallelogramm; benachbarte Seiten sind zueinander senkrecht.

Verwenden von „Rechteck“.

Erarbeiten folgender Eigenschaften von Quadraten: Jedes Quadrat ist ein Rechteck, alle Seiten sind gleich lang.

Einführen und Verwenden von „Quadrat“;

Aufsuchen von Rechtecken bzw. Quadraten an Gegenständen in der Umwelt;

Übungen im Zeichnen von Rechtecken (Quadraten) mit Hilfe der Parallelenschablone, Legen von Rechtecken (Quadraten) mit Stäbchen; Kontrolle mit Hilfe des Zeichen-dreiecks.

### **3.5. Würfel und Quader**

**3 Std.**

Aufsuchen von würfelförmigen Gegenständen in der Umwelt (Wiederholung);

Betrachten von quaderförmigen Gegenständen in der Umwelt; Einführen und Verwenden von „Quader“.

Aufsuchen von Rechtecken bzw. Quadraten an Quader- und Würfelmodellen; Erkennen der Deckungsgleichheit je zweier (gegenüberliegender) Begrenzungsflächen an Quadern, aller Begrenzungsflächen am Würfel; Einführen von „deckungsgleich“.

Aufsuchen von Quadern und Würfeln bei Gegenständen in der Umwelt;

Zusammensetzen von räumlichen Figuren aus Quadern bzw. Würfeln (Bausteinen).

**1. Die natürlichen Zahlen bis 10000; ihre Ordnung****28 Stunden**

Das Hauptziel dieses Stoffgebietes besteht darin, bei den Schülern sicheres Wissen und Können bezüglich der natürlichen Zahlen bis 10000 und ihrer Ordnung auszubilden.

Um das hierfür erforderliche inhaltliche Verständnis der Schüler für die genannten Zahlen und für deren Darstellung im dekadischen Positionssystem zu erreichen, ist ihrer anschaulichen Darstellung große Aufmerksamkeit zu schenken. Alle sich hierfür bietenden Möglichkeiten, wie die Arbeit mit Millimeterpapier, mit Mengen entsprechender Mächtigkeit aus der Umwelt der Schüler (in Koordinierung mit dem Heimatkundeunterricht), mit dem Zahlenstrahl und mit der Stellentafel, sollten berücksichtigt werden.

Die Kenntnisse der Schüler über die Zahlen und ihre Darstellung im dekadischen Positionssystem sind auch bei den Übungen zur Ordnung der natürlichen Zahlen zu nutzen. Beim Vergleichen zweier mindestens dreistelliger Zahlen ist von deren Zifferndarstellung auszugehen. Dadurch werden die Schüler mit einem Arbeitsverfahren bekannt gemacht, das ihnen bei größeren Zahlen einen rationellen Vergleich ermöglicht.

In diesem Stoffgebiet muß auch die Wiederholung und Festigung grundlegenden mathematischen Wissens und Könnens aus den Klassen 1 und 2 kontinuierlich beachtet werden. Insbesondere kommt es darauf an, die gedächtnismäßige Beherrschung der Grundaufgaben der vier Grundrechenoperationen durch alle Schüler zu gewährleisten. Auch das Können im mündlichen Addieren und Subtrahieren bis 100 ist weiter zu vervollkommen. Zu Beginn der Klasse 3 ist eine gründliche Ausgangsanalyse zum Entwicklungsstand des genannten mathematischen Wissens und Könnens durchzuführen. Auf dieser Grundlage sind zielstrebig noch vorhandene Lücken im Wissen und Können der Schüler zu schließen. Dazu sollten – entsprechend der Situation in der Klasse – spezielle Wiederholungsstunden und tägliche Übungen oder nur tägliche Übungen genutzt werden.

Eine weitere Aufgabe dieses Stoffgebietes besteht darin, den Schülern umfassenderes Wissen und höhere Sicherheit hinsichtlich des Arbeitens mit Größen zu vermitteln. Dabei dient das Arbeiten mit solchen Größen, deren Maßsystem dekadisch ist (Geldbeträge und Längenmaße), einerseits der Vertiefung der Kenntnisse über natürliche Zahlen. Andererseits sollen die gewonnenen Einsichten in das dekadische Positionssystem genutzt werden, damit die Schüler sich die bereits aus Klasse 2 bekannten Beziehungen zwischen verschiedenen Einheiten einer Größe sowie die Beziehungen zwischen Kilometer und Meter sowie zwischen Meter und Millimeter (Umrechnungszahlen) fest einprägen und sie bei Umrechnungen sicher anwenden können.

Mit der Kommaschreibweise für Mark und Pfennig sowie für Meter und Zentimeter sind die Schüler soweit vertraut zu machen, daß sie eine in Kommaschreibweise gegebene Größe in einer kleineren Einheit (Pfennig bzw. Zentimeter) angeben können und umgekehrt.

In diesem Stoffgebiet ist außerdem die Befähigung der Schüler zum selbständigen Lösen von Sachaufgaben mit einem Lösungsschritt weiterzuentwickeln. Die Schüler müssen in der Lage sein, die sich aus dem Sachverhalt ergebende Rechenoperation auch dann zu erkennen, wenn der Text keinen deutlichen Hinweis darauf gibt. Sie sollen mit dem Gebrauch bestimmter Redeweisen (wie „um ... vergrößern/verkleinern“, „auf ... vergrößern/verkleinern“, „die Hälfte, der ...te Teil, das ...fache von“ u. ä.) vertraut gemacht werden. Daneben sind die in Klasse 2 entwickelten Fähigkeiten der Schüler im

Lösen von Sachaufgaben mit zwei Lösungsschritten durch die Bearbeitung einiger solcher Aufgaben zu sichern.

### 1.1. Vielfache von 100 und von 1000

7 Std.

Wiederholung der Vielfachen von 10.

Gewinnen der Zahlen 100, 200, ..., 1000 durch Vervielfachung von 100;

(Veranschaulichen dieser Zahlen mit Millimeterpapier, auf einem Zahlenstrahl);

Einführen und Verwenden von „ein Hunderter“, „zwei Hunderter“, ...;

Übungen im Schreiben und Lesen dieser Zahlen.

Darstellen der Zahlen 100, 200, ..., 1000 als Produkte, bei denen einer der beiden Faktoren die Zahl 100 ist bzw. als Summen, bei denen einer der beiden Summanden die Zahl 100 ist;

Übungen dazu, auch unter Verwendung von Variablen in Gleichungen und in Tabellen.

Wiederholen der Beziehungen Meter–Zentimeter, Mark–Pfennig; Übungen im Umrechnen von Meter in Zentimeter, Mark in Pfennig (und umgekehrt).

Einführung der Zahlen 1000, 2000 ... bis 10000 (entsprechendes Vorgehen wie beim Einführen der Vielfachen von 100);

Einführen und Verwenden von „ein Tausender“, „zwei Tausender“, ...;

die Beziehungen Kilometer–Meter, Meter–Millimeter;

Übungen im Umrechnen von Kilometer in Meter.

Lösen von Sachaufgaben, die einen Lösungsschritt erfordern;

(der Text enthält keinen deutlichen Hinweis auf die auszuführende Operation bzw. Redeweisen wie „die Hälfte von“, „der ...te Teil von“, „das ...fache von“).

### 1.2. Die Zahlen bis 10000

12 Std.

Wiederholung der Darstellung zweistelliger Zahlen als Summe aus einem Vielfachen von 10 und einer einstelligen Zahl;

Übergang zur Darstellung  $34 = 3 \cdot 10 + 4 \cdot 1$ .

Einführung **dreistelliger Zahlen**; Veranschaulichen mit geeigneten Unterrichtsmitteln;

Darstellen dreistelliger natürlicher Zahlen als Summen, wie

$$358 = 300 + 58; \quad 358 = 300 + 50 + 8$$

Arbeiten mit einer Stellentafel; Verwenden von „Stelle“;

Übungen im Schreiben und Lesen dreistelliger natürlicher Zahlen.

Wiederholung der Beziehungen zwischen den Längeneinheiten Meter, Dezimeter und Zentimeter;

Übungen im Messen von Längen (Längenangabe in Zentimetern bzw. in Metern und Zentimetern);

Übungen im Umrechnen von Geld- und Längenangaben (Mark–Pfennig und Meter–Zentimeter) in größere und kleinere Einheiten; dabei Einführung von Größenangaben unter Verwendung zweier Einheiten;

Einführung der Kommaschreibweise bei Verwenden der Einheiten Mark und Meter;

Übungen dazu.

Lösen von Text- und Sachaufgaben, die einen Lösungsschritt erfordern; Lösen einiger Sachaufgaben, die zwei Lösungsschritte erfordern (Wiederholung aus Klasse 2).

Einführung **vierstelliger Zahlen** (entsprechendes Vorgehen wie bei der Einführung dreistelliger Zahlen);

Übungen im Schreiben und Lesen vierstelliger natürlicher Zahlen.

Verwenden der Längeneinheiten Kilometer, Meter, Dezimeter, Zentimeter und Millimeter bei Übungen.

**Addieren und Subtrahieren** zweier dreistelliger Zahlen, die Vielfache von 100 sind, ohne Überschreiten von 1000;

Addieren und Subtrahieren zweier vierstelliger Zahlen, die Vielfache von 1000 sind (ohne Überschreiten von 10000);

Übungen dazu (auch unter Verwendung von Variablen in Gleichungen und in Tabellen).

*Multiplikation und Division mit 10 und mit 100:*

Wiederholung der Multiplikation einstelliger natürlicher Zahlen mit 10;

Multiplizieren zweistelliger und dreistelliger natürlicher Zahlen mit 10; Anwenden einer Regel für das Multiplizieren mit 10.

Wiederholung der Division der Zahlen 10, 20, ..., 100 durch 10;

Dividieren drei- und vierstelliger natürlicher Zahlen durch 10 ohne Rest;

Begründen der errechneten Quotienten mit Hilfe der Multiplikation;

Anwenden einer Regel für die Division durch 10.

Übungen zur Multiplikation und Division mit bzw. durch 10; Verwenden von „Zehnfaches“, „zehnter Teil“.

Multiplizieren zweistelliger natürlicher Zahlen mit 100, Anwenden einer Regel für das Multiplizieren mit 100.

Dividieren vierstelliger natürlicher Zahlen durch 100 ohne Rest; Begründen der errechneten Quotienten mit Hilfe der Multiplikation;

Anwenden einer Regel für die Division durch 100.

Übungen zur Multiplikation und Division mit bzw. durch 100; Verwenden von „Hundertfaches“, „hundertster Teil“.

### 1.3. Die Ordnung der Zahlen bis 10000

9 Std.

Vergleichen und Ordnen zweistelliger und einstelliger Zahlen (Wiederholung);

Vergleichen und Ordnen von Vielfachen von 100 bzw. von Vielfachen von 1000; dabei Arbeiten mit dem Zahlenstrahl; Begründen der Vergleichsergebnisse mit Hilfe der Addition.

Vergleichen und Ordnen dreistelliger Zahlen bzw. vierstelliger Zahlen bzw. drei- und vierstelliger Zahlen.

Übungen zur Ordnung der natürlichen Zahlen bis 10000, wie

- Ermitteln des Vorgängers und Nachfolgers einer gegebenen drei- bzw. vierstelligen natürlichen Zahl; dabei auch Verwenden von Tabellen;
- Zählübungen, vor allem mit Überschreiten eines Vielfachen von 100 bzw. 1000;
- Bestimmen von natürlichen Zahlen, die zwischen zwei gegebenen drei- bzw. vierstelligen Zahlen liegen; dabei Verwendung des Zahlenstrahls;
- Ordnen von höchstens fünf zwei-, drei- und vierstelligen natürlichen Zahlen nach ihrer Größe.

Ermitteln von Näherungswerten für drei- und vierstellige natürliche Zahlen, dazu Bestimmen des nächstgelegenen (vorangehenden bzw. nachfolgenden) Vielfachen

- von 100 zu einer gegebenen dreistelligen natürlichen Zahl;
- von 1000 zu einer gegebenen vierstelligen natürlichen Zahl.

Einführen und Verwenden von „ist etwa“ bzw. „ist ungefähr“ und des Symbols „ $\approx$ “; Schreibweise von Näherungswerten, z. B.  $367 \approx 400$ ,  $3448 \approx 3000$ .  
Lösen von Text- und Sachaufgaben, die einen Lösungsschritt erfordern; dabei Texte mit Redeweisen, wie „um ... vergrößern (verkleinern)“, „auf ... vergrößern“;  
Bilden von Sachaufgaben aus vorgegebenen Sachverhalten.

## 2. Addition und Subtraktion bis 10000

60 Stunden

In diesem Stoffgebiet sollen die Schüler solides Können im Addieren und Subtrahieren natürlicher Zahlen im Zahlenbereich bis 10000 erwerben.

Dabei besteht ein erstes wesentliches Ziel darin, Sicherheit im mündlichen Rechnen zu erreichen. Die Schüler sind zu befähigen, ihre in Klasse 2 erworbenen Kenntnisse über Verfahren beim Addieren und Subtrahieren bis 100 für das Ermitteln von Lösungswegen bei Additions- und Subtraktionsaufgaben im Bereich bis 10000 anzuwenden. Dabei müssen die Schüler lernen, den jeweils gewählten Lösungsweg für den einzelnen Aufgabentyp zu beschreiben und zu begründen. Hierzu sollen sie ihre Kenntnisse über die Folge der natürlichen Zahlen bis 10000 und über die Eigenschaften von Addition und Subtraktion sowie ihr in den Klassen 1 und 2 erworbenes Können im Rechnen nutzen.

Bei den Übungen im mündlichen Rechnen sollte die Aufgabenstellung zunächst in schriftlicher Form erfolgen. Die Schüler sind jedoch anzuleiten, ohne schriftliche Fixierung von Zwischenergebnissen auszukommen. Wenn ein Lösungsverfahren von den Schülern beherrscht wird, sind Aufgaben auch mündlich zu erteilen, um die Konzentrationsfähigkeit der Schüler zu entwickeln. Neben den Aufgabenstellungen in Form von (variablenfreien) Termen sind die bereits aus Klasse 2 bekannten Übungsformen mit Variablen (in Tabellen, Gleichungen und Ungleichungen) zu verwenden. Die Arbeit mit Tabellen sollte auch genutzt werden, um den Schülern erste Einsichten in funktionale Zusammenhänge zu vermitteln.

Verbunden mit dem Üben des mündlichen Rechnens müssen die Fähigkeiten der Schüler im Analysieren und Synthetisieren zielstrebig entwickelt werden, indem die Schüler befähigt werden, neue Aufgaben auf bereits bekannte bzw. auf solche Aufgaben zurückzuführen, für die sie Lösungsverfahren kennen.

Durch die anschließende Verwendung des schriftlichen Verfahrens der Addition werden die Schüler befähigt, prinzipiell alle Additionsaufgaben im Zahlenbereich bis 10000 zu lösen.

Sicherheit ist dabei im Lösen von Additionsaufgaben mit höchstens fünf Summanden zu erreichen. Die Fähigkeit der Schüler, algorithmisch zu arbeiten, wird dann durch die Einführung des schriftlichen Verfahrens der Subtraktion abermals vertieft und erweitert. Anhand einiger Einführungsbeispiele sind den Schülern die diesen Verfahren zugrunde liegenden mathematischen Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge bewußtzumachen, was zugleich der Entwicklung ihrer Abstraktionsfähigkeit dient. Sie müssen in der Lage sein, Subtraktionsaufgaben mit einem Subtrahenden sicher zu lösen.

Die Erziehung der Schüler zum gründlichen Überlegen, zu Sorgfalt und Genauigkeit sollte bei der Behandlung der schriftlichen Verfahren der Addition und der Subtraktion besonders gefördert werden. Die Schüler sollen in der Lage sein, die bei der Lösung einer Aufgabe auszuführenden Schritte zu beschreiben und zu begründen. Sie sind daran zu gewöhnen, jedes Endergebnis auf seine Richtigkeit hin zu kontrollieren.

In diesem Stoffgebiet muß eine enge Verbindung von mündlichem und schriftlichem Rechnen erreicht werden. Durch geeignete Auswahl und Anordnung der Aufgaben ist

dafür zu sorgen, daß die Schüler selbst entscheiden lernen, ob sie Aufgaben „im Kopf“ oder mit Hilfe schriftlicher Verfahren rechnen. Dem Rechnen mit 0 und 1 muß hierbei besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Vor allem ist die gedächtnismäßige Beherrschung der Grundaufgaben der Multiplikation und Division durch alle Schüler ständig zu kontrollieren und zu sichern.

Die Schüler sollen lernen, ihr Können und insbesondere ihre Fertigkeiten im Rechnen mit natürlichen Zahlen bis 10000 auch auf Größen anzuwenden. Anknüpfend an die Behandlung von Längen- und Geldmaßen im Stoffgebiet 1., sind dafür zunächst die Fertigkeiten der Schüler im Umrechnen von einer Einheit in eine andere Einheit sowie die Kenntnis der Kommaschreibweise für Mark und Pfennig, für Meter und Zentimeter zu vervollkommen. Im weiteren sollen die Schüler dann die Einheiten Tonne, Kilogramm und Gramm und deren Beziehungen kennenlernen, sich diese einprägen und sie bei Übungen im Umrechnen von Masseangaben anwenden können.

In diesem Stoffgebiet muß bei allen Schülern die Sicherheit im selbständigen Lösen jeglicher vom Sachverhalt her vertrauter Sachaufgaben, zu deren Lösung nur ein Lösungsschritt auszuführen ist, erhöht werden. Außerdem soll die Befähigung der Schüler im Lösen von Sachaufgaben, zu deren Lösung zwei (und mehrere) gleiche bzw. auch verschiedene Operationen unabhängig voneinander auszuführen sind, weiter verbessert werden. Insbesondere ist mehr Selbständigkeit beim Finden des Lösungsansatzes, im Zerlegen derartiger Aufgaben in Teilaufgaben zu erreichen. In diesem Zusammenhang sollen die Schüler auch Tabellen beim Planen des Lösungsweges nutzen. Darüber hinaus sind die Fähigkeiten der Schüler im Lösen von Sachaufgaben weiterzuentwickeln, deren Lösung das Ausführen zweier voneinander abhängiger Lösungsschritte verlangen. Um die Befähigung der Schüler zum selbständigen Lösen von Sachaufgaben zu unterstützen, sollte von den Schülern auch gefordert werden, zu gegebenen Sachverhalten Fragen zu stellen oder zu vorliegenden Termen bzw. Gleichungen Sachaufgaben zu bilden.

## **2.1. Addition und Subtraktion bis 10000 (mündliches Rechnen)**

**24 Std.**

Wiederholung der Grundaufgaben der Addition und Subtraktion; Wiederholung der Addition und Subtraktion bis 100; Hervorheben der dabei angewendeten Verfahren des mündlichen Rechnens.

Übungen im Anwenden der Verfahren des mündlichen Rechnens beim

- Addieren und Subtrahieren einstelliger natürlicher Zahlen zu bzw. von dreistelligen und vierstelligen natürlichen Zahlen;
- Addieren und Subtrahieren der Zahlen 10, 20, ..., 90 zu bzw. von dreistelligen und vierstelligen natürlichen Zahlen;
- Addieren und Subtrahieren der Zahlen 100, 200, ..., 900 zu bzw. von dreistelligen und vierstelligen natürlichen Zahlen;
- Addieren zweier zweistelliger Zahlen, die Vielfache von 10 sind und entsprechendes Subtrahieren;
- Addieren zweier dreistelliger Zahlen, die Vielfache von 100 sind, und entsprechendes Subtrahieren;
- Addieren zweier zweistelliger Zahlen mit Überschreiten von 100 und beim entsprechenden Subtrahieren.

Kontrolle der errechneten Differenzen mit Hilfe der Addition; Anwenden der Kommutativität der Addition.

Vielfältige Übungen im Addieren und Subtrahieren unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable);

Lösen von Text- und Sachaufgaben, die einen Lösungsschritt erfordern; Lösen von Sachaufgaben, die zwei voneinander unabhängige Lösungsschritte erfordern; Bilden von Sachaufgaben durch Stellen von Fragen zu gegebenen Sachverhalten; Lösen von Sachaufgaben, die genau einen Lösungsschritt erfordern (der Text enthält dabei unwesentliche Zahlen- bzw. Größenangaben);

Addieren und Subtrahieren zweier Größen (Länge, Geld), die in der gleichen Einheit gegeben sind (mit Zahlenwerten wie in den vorangehenden formalen Aufgaben); Addieren und Subtrahieren zweier Größen (Geld), von denen die eine mit zwei Einheiten bzw. in Kommaschreibweise und die andere in der kleineren Einheit gegeben ist; Addieren und Subtrahieren von Längenangaben, die in unterschiedlichen Einheiten gegeben sind.

Inhaltliches Lösen von einfachen Gleichungen mit einer Variablen, wie  $70 + x = 150$ ;  $1500 - x = 800$ ;  $360 - x = 310$ ;  $a + 90 = 160$ ;  $a - 900 = 700$ ;  $a - 60 = 420$

Arbeiten mit Variablen in Termen und Tabellen;

Bilden von Zahlenfolgen;

Verwenden von Aufgabenserien, in denen die behandelten Aufgabentypen in beliebiger Reihenfolge vorkommen; darunter auch Aufgaben, bei denen die Subtraktion nicht ausführbar ist.

Einführen der Einheiten 1 g und 1 t; die Beziehungen  $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ ,  $1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$ ; Schaffen von Größenvorstellungen für diese Einheiten (Arbeiten mit Objekten aus der Umwelt; Nutzen von „Festwerten“); Übungen im Umrechnen von Masseangaben in die nächstkleinere Einheit (auch Masseangaben unter Verwendung zweier Einheiten) bzw. in die nächstgrößere Einheit (nur bei Zahlenwerten, die Vielfache von 1000 sind).

## 2.2. Das schriftliche Verfahren der Addition

12 Std.

Wiederholen der Darstellung drei- und vierstelliger natürlicher Zahlen als Summen; Wiederholung des Eintragens der Zahlen in eine Stellentafel.

Einführen des schriftlichen Verfahrens der Addition für zwei Summanden ohne Überschreiten.

Übungen im schriftlichen Addieren zweier natürlicher Zahlen ohne Überschreiten (bei zunächst gleicher, dann unterschiedlicher Stellenzahl der beiden Summanden); Kontrolle der Ergebnisse durch Nachrechnen unter Ausnutzung der Kommutativität der Addition.

Einführen des schriftlichen Verfahrens der Addition von zwei Summanden mit Überschreiten.

Übungen im schriftlichen Addieren zweier Zahlen mit Überschreiten (bei zunächst gleicher, dann unterschiedlicher Stellenzahl der beiden Summanden); dabei auch Übungen im mündlichen Addieren zweier dreistelliger Zahlen, die Vielfache von 10 sind, und Übungen im Addieren zweier vierstelliger Zahlen, die Vielfache von 100 sind.

Übungen im schriftlichen Addieren mehrerer (höchstens fünf) natürlicher Zahlen.

Addieren von Größen, die in der gleichen Einheit gegeben sind; (die Summe ist gelegentlich unter Verwendung einer größeren Einheit anzugeben).

Addieren von Größen, die in Kommaschreibweise angegeben sind (nur Geld- und Längenangaben).

Lösen von Sachaufgaben, zu deren Lösung die Summe von höchstens fünf natürlichen Zahlen zu bestimmen ist; dabei vor allem Aufgaben mit Größenangaben;

Lösen von Sachaufgaben, die zwei voneinander unabhängige bzw. zwei voneinander abhängige Lösungsschritte erfordern.

### 2.3. Das schriftliche Verfahren der Subtraktion

18 Std.

Wiederholung des Zusammenhangs zwischen Addition und Subtraktion anhand des Lösen von Gleichungen wie  $75 + a = 78$ ; dabei erneutes Bewußtmachen, daß das Ermitteln einer Differenz gleichbedeutend ist mit dem Ermitteln eines Summanden, wenn die Summe und der andere Summand gegeben sind.

Einführen des schriftlichen Verfahrens der Subtraktion (mit einem Subtrahenden) ohne Überschreiten als additives Verfahren.

Übungen im schriftlichen Subtrahieren einer natürlichen Zahl von einer größeren natürlichen Zahl ohne Überschreiten (zunächst mit gleicher, dann mit unterschiedlicher Stellenzahl);

Kontrolle der Ergebnisse mit Hilfe der Addition.

Einführen des schriftlichen Verfahrens der Subtraktion mit Überschreiten;

Übungen im schriftlichen Subtrahieren eines Subtrahenden mit Überschreiten zunächst an einer Stelle, dann an mehreren Stellen; dabei auch Aufgaben, bei denen die Subtraktion nicht ausführbar ist;

Übungen im mündlichen Subtrahieren zweier dreistelliger Zahlen voneinander, die Vielfache von 10 sind; Übungen im mündlichen Subtrahieren zweier vierstelliger Zahlen voneinander, die Vielfache von 100 sind;

Kontrolle der Ergebnisse mit Hilfe der Addition.

Lösen von Sachaufgaben, bei deren Lösung schriftliches Subtrahieren erforderlich ist; Steigerung der Anforderungen dadurch, daß im Text Größenangaben auftreten.

Lösen von Sachaufgaben, zu deren Lösung zunächst zwei (oder mehrere) Lösungsschritte unabhängig voneinander auszuführen sind, dann aber noch die Summe der Teilergebnisse zu ermitteln ist; dabei Steigerung der Anforderungen durch Übergang von einer Folge von Teilfragen zu einer komplexen Frage.

### 2.4. Übungen und Anwendungen

6 Std.

Abwechslungsreiche Übungen im Addieren und Subtrahieren natürlicher Zahlen bis 10000; dabei Wechsel der Anforderungen hinsichtlich

- Art der Rechenoperation,
- Aufgabenart (formale Aufgaben/Sachaufgaben; Aufgaben mit/ohne Variablen),
- anzuwendendes Rechenverfahren (mündliches/schriftliches Rechnen).

Übungen im selbständigen Lösen von Text- und Sachaufgaben (die den bisher in Klasse 3 behandelten Anforderungen entsprechen).

In geeigneten Fällen sind die gewählten Lösungswege von den Schülern zu beschreiben und zu begründen und gegebenenfalls verschiedene Lösungswege für eine Aufgabe zu diskutieren.

### 3. Multiplikation und Division bis 10000

72 Stunden

Die Hauptaufgabe dieses Stoffgebietes besteht in der Ausbildung soliden Könnens aller Schüler im Multiplizieren und Dividieren natürlicher Zahlen mit bzw. durch einstellige natürliche Zahlen.

Im ersten Stoffabschnitt kommt es vor allem darauf an, sichere Fertigkeiten im mündlichen Multiplizieren und Dividieren bei solchen Aufgaben zu erreichen, die unmittelbar durch Zurückführen auf eine Grundaufgabe der Multiplikation bzw. Division zu lösen sind.

Für das Multiplizieren zweistelliger mit einstelligen natürlichen Zahlen und für entsprechendes Dividieren lernen die Schüler im Stoffabschnitt 3.1. die Anwendung von Verfahren des mündlichen Rechnens kennen. Im Zusammenhang mit der Behandlung der schriftlichen Verfahren in den Abschnitten 3.2. und 3.3. sollte dann angestrebt werden, daß die meisten Schüler auch in der Lage sind, solche Aufgaben mündlich zu lösen. Jedoch ist schriftliches Rechnen ebenfalls zuzulassen.

Verbunden mit der Ausbildung von Können im mündlichen Rechnen, sind die Kenntnisse der Schüler über die Teilbarkeitsbeziehungen zwischen zwei natürlichen Zahlen zu wiederholen, um daran anknüpfend die Division mit Rest einführen zu können.

Durch die Behandlung der schriftlichen Verfahren der Multiplikation und Division wird die Fähigkeit der Schüler im algorithmischen Arbeiten weiterentwickelt. Es kommt darauf an, daß die Schüler diese Rechenverfahren inhaltlich verstehen und auf einfache Multiplikations- und Divisionsaufgaben sicher anwenden können. Sie sollen Sicherheit im Multiplizieren von drei- und vierstelligen mit einstelligen Zahlen (Produkt höchstens 10000) sowie im Dividieren höchstens vierstelliger durch einstellige Zahlen erreichen. Mit verkürzten Schreibweisen beim schriftlichen Dividieren sind die Schüler zwar bekannt zu machen, jedoch ist ein solches Vorgehen nicht von allen Schülern zu fordern. Die Schüler sind daran zu gewöhnen, ihre Ergebnisse zu kontrollieren, vor der Ausführung der Rechnung eine Überschlagsrechnung auszuführen und die Ergebnisse dann zu vergleichen.

Die Schüler lernen in diesem Stoffgebiet die Masseinheit Dezitonne und deren Beziehungen zu Tonne und Kilogramm kennen. Ihre Kenntnisse über Zeitmaße werden durch Einführen der Einheit Sekunde erweitert. Die Schüler müssen sich die Beziehungen zwischen einer Zeiteinheit und der nächstgrößeren einprägen und diese Kenntnisse bei Umrechnungen anwenden sowie Zeitdauer- und Zeitpunktberechnungen durchführen können. Außerdem sollen sie befähigt werden, ihre Fertigkeiten im Multiplizieren und Dividieren zum Ermitteln von Vielfachen (bzw. Teilen) von Größenangaben zu nutzen.

In diesem Stoffgebiet müssen die Schüler nunmehr Sicherheit im Bearbeiten solcher Sachaufgaben erwerben, zu deren Lösung zwei Lösungsschritte abhängig voneinander auszuführen sind. Dabei sind Sachaufgaben mit altersgemäßer sprachlicher und inhaltlicher Gestaltung sowie Textaufgaben zu verwenden, bei denen in den beiden Lösungsschritten unterschiedliche Operationen auszuführen sind. Verbunden mit dem Lösen solcher Aufgaben, sollen die Schüler befähigt werden, ihr Vorgehen zunehmend selbständig zu planen und zu begründen sowie insbesondere die Reihenfolge zu ermitteln, in der die Lösungsschritte auszuführen sind.

### **3.1. Multiplikation und Division bis 10000 (mündliches Rechnen)**

**29 Std.**

Wiederholung der Multiplikation und Division mit bzw. durch 10 und 100; Anwenden der entsprechenden Regeln in Übungen.

Wiederholung der Teilbarkeitsregel für die Zahl 10; die Teilbarkeitsregel für die Zahl 100.

Übungen zur Teilbarkeit, dabei Verwenden von Ja-Nein-Tabellen; mündliches Begründen der erhaltenen Ergebnisse;

Einführen der Division mit Rest;

Übungen im Dividieren mit Rest; Bestimmen von Zahlen, die bei der Division durch 10 den gleichen Rest lassen; Betrachtungen zur (maximalen) Größe des Restes.

Wiederholende Übungen im Umrechnen von Längenangaben in die nächstgrößere bzw. -kleinere Einheit;

Einführen der Einheit 1 Dezentonne; Schaffen von Größenvorstellungen (Festwerte); die Beziehungen  $1 \text{ t} = 10 \text{ dt}$ ,  $1 \text{ dt} = 100 \text{ kg}$ ; Übungen im entsprechenden Umrechnen von Masseangaben.

Multiplizieren einstelliger natürlicher Zahlen mit Vielfachen von 10 bzw. Vielfachen von 100;

Aufgaben wie  $7 \cdot 30$ ,  $7 \cdot 300$ ;

Anwenden der Assoziativität der Multiplikation zur Ermittlung der Lösung.

Dividieren zwei- und dreistelliger natürlicher Zahlen durch einstellige natürliche Zahlen und durch Vielfache von 10,

nur Aufgaben wie  $80 : 2$ ,  $80 : 20$ ,  
 $210 : 7$ ,  $210 : 70$ .

Dividieren drei- und vierstelliger Zahlen durch einstellige natürliche Zahlen, nur Aufgaben wie  $900 : 3$ ,  $4800 : 6$ .

Begründen der errechneten Quotienten mit Hilfe der Multiplikation;

Einführen von „Dividend“ und „Divisor“;

Verdeutlichen der Abhängigkeit des Quotienten vom Divisor bei konstantem Dividenten und des Quotienten vom Dividenten bei konstantem Divisor anhand entsprechender Aufgabenserien.

Wiederholung der Beziehungen zwischen Stunde und Minute;

Übungen im Umrechnen;

Wiederholungsübungen im Ablesen und Einstellen der Uhr, im Lesen und Schreiben von Zeitpunkt- und Zeitdauerangaben.

Berechnen des Endzeitpunktes, wenn Anfangszeitpunkt und Zeitdauer gegeben sind (ohne und mit Überschreiten der [vollen] Stunde, aber ohne Überschreiten von 24.00 Uhr); Berechnen der Zeitdauer zwischen zwei gegebenen Zeitpunkten; Berechnen des Anfangszeitpunktes, wenn Endzeitpunkt und Zeitdauer gegeben sind.

Einführen der Einheit 1 s; Schaffen der Zeitdauer Vorstellung für 1 s; die Beziehungen zwischen Minute und Sekunde; Übungen im Umrechnen.

Vielfältige Übungen im Multiplizieren und Dividieren unter vorwiegender Verwendung von Aufgaben in Termform (ohne Variable); Aufgaben mit Größen (Vervielfachen von Größen, Dividieren von Größen durch eine natürliche Zahl);

Aufgaben, in denen je eine Addition oder Subtraktion und je eine Multiplikation oder Division auszuführen sind, wie  $540 : 6 + 10$ ;  $(470 - 50) : 7$ ;

Lösen entsprechender Textaufgaben;

Lösen von Sachaufgaben, zu deren Lösung zwei Lösungsschritte abhängig voneinander auszuführen sind; systematisches Planen des Lösungsweges; dabei auch Verwenden von Skizzen bzw. Tabellen.

Erneutes Bewußtmachen der Distributivität der Multiplikation bezüglich der Addition (Subtraktion) anhand von Zahlenbeispielen; Hinweis auf die Notwendigkeit des Setzens von Klammern.

Multiplizieren zweistelliger natürlicher Zahlen mit einstelligen natürlichen Zahlen.

Aufgaben wie  $72 \cdot 3$ ,  $37 \cdot 4$ ;

Anwenden der Distributivität der Multiplikation bezüglich der Addition zur Ermittlung der Lösung;

Nutzen von Rechenvorteilen bei Aufgaben wie  $39 \cdot 4$ .

Einführen des Dividierens zweistelliger natürlicher Zahlen durch einstellige natürliche Zahlen ohne Rest,

Aufgaben wie  $69 : 3$ ,  $56 : 4$ ;

dazu vorbereitende Übungen im Zerlegen des Dividenden in zwei Summanden.

Einzelne Übungen im Multiplizieren und Dividieren;  
Beziehungen zwischen Jahr und Monat sowie zwischen Tag und Stunde; Übungen im Umrechnen.

### **3.2. Das schriftliche Verfahren der Multiplikation**

**15 Std.**

Einführen des schriftlichen Verfahrens der Multiplikation bei der Multiplikation einer dreistelligen mit einer einstelligen natürlichen Zahl;

(dabei bewußtes Anwenden des Distributivgesetzes der Multiplikation bezüglich der Addition);

Beschreiben der durchzuführenden Schritte beim schriftlichen Multiplizieren mit einem einstelligen Faktor.

Wiederholende Übungen im Bestimmen von Näherungswerten für drei- und vierstellige natürliche Zahlen;

Einführen von Überschlagsrechnungen;

Übungen im schriftlichen Multiplizieren von drei- und vierstelligen mit einstelligen Zahlen (zunächst nur mit Überschreiten an einer Stelle, dann an zwei, an drei Stellen);

dabei Einbeziehen von Aufgabenstellungen mit Größen (Vervielfachen von Größenangaben);

Übungen im Multiplizieren zweistelliger mit einstelligen Zahlen (wahlweise mündliches oder schriftliches Rechnen);

Kontrolle der errechneten Produkte durch Vergleich mit der Überschlagsrechnung und durch Nachrechnen.

Lösen von Text- und Sachaufgaben unter besonderer Berücksichtigung solcher Aufgaben, die schriftliches Multiplizieren erfordern; Sachaufgaben mit Größenangaben.

### **3.3. Das schriftliche Verfahren der Division**

**18 Std.**

Wiederholung der Division zweistelliger Zahlen durch einstellige Zahlen;

Einführen des schriftlichen Verfahrens der Division durch einstellige natürliche Zahlen mit Hilfe der Zerlegung des Dividenden in Summen bei Aufgaben, wie  $639 : 3$ ,  $8642 : 2$ .

Einführen des schriftlichen Verfahrens der Division, wenn ein Summand in der Summendarstellung des Dividenden nicht durch den Divisor teilbar ist;

Beschreiben der durchzuführenden Schritte beim schriftlichen Dividieren durch eine einstellige Zahl.

Übungen im schriftlichen Dividieren von drei- und vierstelligen Zahlen durch einstellige Zahlen ohne Rest;

Einbeziehen von Aufgaben, bei denen der Dividend eine Größe ist;

Kontrolle der errechneten Ergebnisse mit Hilfe der Multiplikation;

Ausführen einer Überschlagsrechnung, dabei Übungen im Bestimmen von Näherungswerten, die durch den Divisor teilbar sind.

Übungen im Dividieren zweistelliger durch einstellige Zahlen (Quotient ist zweistellige Zahl); wahlweise mündliches oder schriftliches Rechnen;

wiederholende Übungen zur Division mit Rest, wie Bestimmen des Quotienten und des Restes (nur auf Grund der Beherrschung der Grundaufgaben der Division);

Bekanntmachen mit einer verkürzten Schreibweise für das schriftliche Dividieren.

Verdeutlichen der Nichtlösbarkeit von Divisionsaufgaben;

Dividieren mit Rest beim schriftlichen Dividieren;  
Übungen dazu; dabei auch einige Übungen mit Ja-Nein-Tabellen zur Teilbarkeit durch einstellige Zahlen; Kontrolle der Ergebnisse;

Lösen von Text- und Sachaufgaben unter besonderer Berücksichtigung solcher Aufgaben, die schriftliches Dividieren erfordern.

### **3.4. Übungen und Anwendungen**

**10 Std.**

Abwechslungsreiche Übungen im Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren natürlicher Zahlen bis 10000 – verbunden mit Übungen im

- Vergleichen bzw. Ordnen von Zahlen,
- Lösen von Gleichungen und Ungleichungen,
- Arbeiten mit Variablen in Termen und Tabellen,
- Umrechnen von Größenangaben,
- selbständigen Lösen von Sachaufgaben mit unterschiedlichen Operationen (Erläutern des Vorgehens beim Planen; Nutzen von Tabellen oder Skizzen); dabei Wechsel der Anforderungen hinsichtlich
- Art der Rechenoperation,
- Aufgabenart (formale Aufgaben/Sachaufgaben; Aufgaben mit/ohne Variablen),
- anzuwendendes Rechenverfahren (mündliches/schriftliches Rechnen).

In geeigneten Fällen sind die gewählten Lösungswege von den Schülern zu beschreiben und zu begründen sowie gegebenenfalls verschiedene Lösungswege für eine Aufgabe zu diskutieren.

## **4. Geometrie**

**20 Stunden**

Im Geometrieunterricht der Klasse 3 sind die Kenntnisse der Schüler über ebene und räumliche Figuren systematisch zu vertiefen und zu erweitern. Die Schüler sollen das Trapez sowie Pyramide, Kegel und Zylinder neu kennenlernen und ihr Wissen über Quader und Würfel erweitern.

Gleichzeitig ist das Können der Schüler im Zeichnen und im Konstruieren ebener geometrischer Figuren zielstrebig weiterzuentwickeln. Die Schüler sollen nunmehr in der Lage sein, zu einer gegebenen Geraden mit Hilfe von Zeichendreieck und Lineal parallele sowie senkrechte Geraden bzw. Strecken zu zeichnen. Sie sollen Fertigkeiten im Umgang mit dem Zirkel beim Zeichnen von Kreisen erlangen und den Zirkel beim Messen von Streckenlängen einsetzen können. Sie sollen befähigt werden, diese Fertigkeiten beim Konstruieren von (speziellen) Vierecken anzuwenden.

Bei der Erarbeitung und Anwendung geometrischen Wissens kommt es darauf an, den Unterricht fest mit dem Leben zu verbinden, indem soweit wie möglich von Gegenständen in der Umwelt der Schüler ausgegangen und dann das geometrische Wissen und Können zum Erfassen und Beschreiben der Umwelt – u. a. in Heimatkunde – genutzt wird. Auch die Koordinierung mit dem Werkunterricht (Nutzung der Arbeitserfahrungen der Schüler) ist in diesem Zusammenhang zu beachten.

Wie bereits in den vorhergehenden Klassen, sind durch vielfältige Tätigkeiten, wie Legen, Zerlegen, Zusammensetzen, Zeichnen, Ausschneiden, Falten und Färben von Figuren, das inhaltliche Verständnis der Schüler für die behandelten geometrischen Sachverhalte und das entsprechende Können zielstrebig zu entwickeln. Die weitere Ausbildung des räumlichen Wahrnehmungs- und Vorstellungsvermögens der Schüler erfolgt besonders im Zusammenhang mit der Behandlung von Würfel und Quader.

Die Erarbeitung und Anwendung von Eigenschaften und Zusammenhängen geometrischer Objekte muß zugleich der Verbesserung der Fähigkeiten der Schüler im Vergleich

chen, Abstrahieren und Systematisieren dienen. Verbunden mit dem Lösen geometrischer Aufgaben, sind die Schüler zum Beschreiben und Begründen anzuhalten.

#### **4.1. Punkte und Geraden; Zeichnen zueinander paralleler bzw. senkrechter Geraden**

**5 Std.**

Erkennen ebener bzw. räumlicher geometrischer Figuren in der Umwelt der Schüler;

Wiederholung von „liegt auf“, „geht durch“, „liegt zwischen“;

Wiederholung von „schneiden einander“, „sind parallel zueinander“, „sind senkrecht zueinander“; dabei Betrachten von Beispielen, für die diese Beziehungen nicht gelten;

Bezeichnen von Punkten und Geraden;

Prüfen, ob (zwei) Geraden bzw. Strecken parallel/senkrecht zueinander sind.

Zeichnen von Geraden mit Lineal und Zeichendreieck;

Zeichnen einer Geraden  $h$  parallel zu einer Geraden  $g$ ; Zeichnen einer Geraden  $h$  senkrecht zu einer Geraden  $g$ ; Zeichnen einer Geraden  $h$  parallel/senkrecht zu einer Geraden  $g$  durch einen Punkt  $P$  (wenn  $P$  nicht auf  $g$  liegt; wenn  $P$  auf  $g$  liegt);

Kontrollieren der Zeichenergebnisse; Prüfen, ob vorgegebene Geraden bzw. Strecken zueinander parallel bzw. senkrecht sind.

Vielfältige Übungen im Zeichnen paralleler bzw. senkrechter Geraden zu einer Geraden  $g$ .

Einführen und Verwenden von „Abstand“;

Abstand zweier Punkte; Abstand eines Punktes von einer Geraden;

Abstand zweier paralleler Geraden;

Zeichnen paralleler Geraden mit gegebenem Abstand.

#### **4.2. Kreis**

**2 Std.**

Erkennen von Kreisen in der Umwelt;

Zeichnen von Punkten, die von einem bestimmten Punkt  $M$  den gleichen Abstand haben;

Einführen und Verwenden von „Radius eines Kreises“, „Durchmesser eines Kreises“;

Zeichnen von Kreisen um einen vorgegebenen Punkt mit einem Radius beliebiger bzw. vorgegebener Länge mit Hilfe eines Zirkels;

Gestaltung von Ornamenten bzw. Figuren mit Kreisen.

#### **4.3. Vierecke**

**7 Std.**

Erkennen von Vierecken;

Darstellen (Legen/Zeichnen) von Vierecken unter bestimmten Bedingungen:

– zwei (je zwei) benachbarte Seiten sind gleich lang (senkrecht zueinander);

– zwei (je zwei) gegenüberliegende Seiten sind gleich lang (parallel zueinander);

Wiederholung von Eigenschaften von Vierecken, von Parallelogrammen, von Rechtecken und von Quadraten;

Einführen und Verwenden von „Trapez“;

Erfassen von Zusammenhängen zwischen Viereck – Trapez – Parallelogramm – Rechteck – Quadrat;

Zeichnen von (speziellen) Vierecken mit Lineal, Zeichendreieck und Zirkel; Zeichnen von Rechtecken mit vorgegebenen Seitenlängen.

Zerlegen und Ergänzen von Figuren;

Zerlegen von (speziellen) Vierecken bzw. Dreiecken in (mindestens) zwei Vierecke bzw. Dreiecke;

Erkennen von Teilfiguren (Dreiecken, Vierecken) einer Figur, auch unter Beachtung möglicher Überlagerungen; Ergänzen von Vierecken bzw. Dreiecken zu anderen n-Ecken; einfache Legespiele mit speziellen deckungsgleichen Dreiecken.

#### 4.4. Räumliche Figuren

6 Std.

##### *Quader und Würfel*

Erkennen von Quadern (Würfeln) in der Umwelt;  
Einführen von „Ecke eines Quaders“, „Kante eines Quaders“, „Begrenzungsfläche eines Quaders“ (Rechteck, Quadrat);

Erfassen von benachbarten und gegenüberliegenden Begrenzungsflächen eines Quaders; Wiederholung der Deckungsgleichheit von je zwei gegenüberliegenden Begrenzungsflächen eines Quaders;

Erfassen des Zusammenhangs Quader–Würfel;  
Kippen eines Quaders/Würfels um jeweils eine Kante auf eine vorgegebene Begrenzungsfläche; Quader- und Würfelnetze;  
Spielwürfelnetz; Zusammensetzen von höchstens fünf gleich großen Würfeln zu verschiedenen Figuren; Erfassen verschiedener (aller) Möglichkeiten, zwei, drei oder vier gleich große Würfel zusammzusetzen.

##### *Pyramide, Kegel, Zylinder, Kugel:*

Einführen von „Pyramide“, „Kegel“, „Zylinder“, „Kugel“;  
Erfassen, ob eine Begrenzungsfläche eines Gegenstandes „eben“ oder „nicht eben“ ist;  
Aufsuchen von pyramiden-, kegel-, zylinder- und kugelförmigen Gegenständen in der Umwelt.

**Kurzwort: 003029 Lehrpl. Mathe 1-3**  
**ISBN 3-06-003029-4**