

# Rahmenplan Mathematik

## BILDUNGSPLAN GRUNDSCHULE



Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Bildung und Sport

## Impressum

### **Herausgeber:**

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Bildung und Sport  
Amt für Bildung - B 22 -  
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg

**Referatsleitung** Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht und  
**Fachreferent** Mathematik: Werner Renz

### **Redaktion:**

Willi Heinsohn  
Brigitta Hering  
Dr. Angelika Möller, Institut für Grundschulpädagogik, Universität Potsdam  
Prof. Dr. Marianne Nolte, Fachbereich Erziehungswissenschaft, Universität Hamburg  
Claudia Stöver-Duwe  
Bärbel Zweiling

Die Manuskriptfassung wurde begutachtet von Prof. Dr. Günter Krauthausen, Fachbereich Erziehungswissenschaft, Universität Hamburg

**Internet:** [www.bildungsplaene.bbs.hamburg.de](http://www.bildungsplaene.bbs.hamburg.de)

## Inhaltsverzeichnis

1.	Ziele des Mathematikunterrichts .....	5
2.	Didaktische Grundsätze des Mathematikunterrichts .....	8
3.	Inhalte des Mathematikunterrichts .....	16
3.1	Übersicht über die Themenbereiche.....	16
3.2	Themenbereiche der Klassen 1 und 2.....	17
3.3	Themenbereiche der Klassen 3 und 4.....	25
4.	Anforderungen und Beurteilungskriterien.....	33
4.1	Anforderungen .....	33
4.2	Beurteilungskriterien .....	37
	Anhang .....	38



# 1 Ziele des Mathematikunterrichts

Mathematik durchdringt alle Lebensbereiche in unserer Gesellschaft. Der Mathematikunterricht liefert damit einen wichtigen Beitrag zur Grundbildung der Schülerinnen und Schüler, die auf Wissenserwerb, Wertebewusstsein und Persönlichkeitsentwicklung basiert. Im Mathematikunterricht der Grundschule erwerben die Schülerinnen und Schüler grundlegende Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die es ihnen zunehmend ermöglichen, sich in ihrer Umwelt zu orientieren und alltägliche Anforderungen des Lebens zu bewältigen.

Der Mathematikunterricht der Grundschule steht im Spannungsfeld zwischen der Eigenständigkeit der Arbeit in der Grundschule und der Vorbereitung auf die weiterführenden Schulen. Insofern orientiert sich der vorliegende Plan einerseits daran, eine Darstellung der Inhalte von der Grundschule bis zu den Sekundarstufen vorzunehmen, wie es sich z. B. in den zentralen Inhalten ausdrückt. Für die Konkretisierung dieser Ideen sind jedoch die Inhalte und Arbeitsweisen der Grundschule entscheidend.

Der Mathematikunterricht orientiert sich an den vorhandenen individuellen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler und unterstützt sie sowohl in ihrem individuellen Lernen als auch im Lernen in der Gruppe. Auf diese Weise werden die mathematischen Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler gefördert und Selbstvertrauen entwickelt. Ein solcher Unterricht unterstützt ebenso eine positive Einstellung und Haltung zum Mathematiklernen.

In diesem Sinne ermöglicht der Mathematikunterricht Schülerinnen und Schülern folgende Grunderfahrungen, die vielfältig miteinander verknüpft sind:

- soziale, kulturelle und technische Erscheinungen und Vorgänge aus ihrer Erfahrungswelt mit Hilfe elementarer mathematischer Mittel wahrzunehmen, zu verstehen und in einfacher Form zu beschreiben und zu untersuchen,
- Sprache, Symbole und Darstellungsweisen der Mathematik altersangemessen zu lernen und zu begreifen,
- beim Finden und Bearbeiten von Fragen und Problemen zunehmend Problemlösefähigkeit zu erwerben.

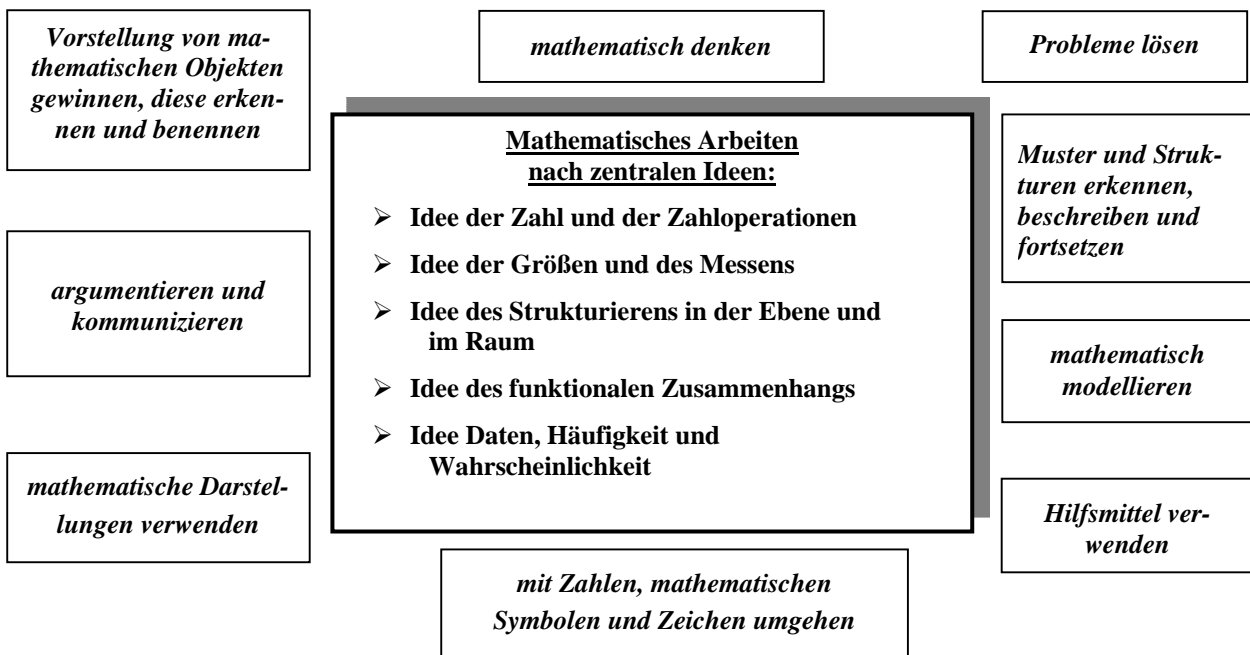
Dabei gewinnen Schülerinnen und Schüler auch einen ersten Einblick in die Geschichte der Mathematik und den Beitrag anderer Kulturen zur Entwicklung dieses Wissensgebietes.

Der Mathematikunterricht unterstützt Schülerinnen und Schüler im Erwerb allgemeiner mathematischer Kompetenzen, die für alle Ebenen des mathematischen Arbeitens relevant sind. Typisch ist, dass diese Kompetenzen nie einzeln, sondern immer im Verbund und in der selbsttätigen Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten erworben und angewendet werden.

## Vorbemerkung

## Allgemeine mathematische Kompetenzen

## **Allgemeine mathematische Kompetenzen**



Den allgemeinen mathematischen Kompetenzen werden für sie charakteristische Fähigkeiten zugeordnet:

### ***Vorstellung von mathematischen Objekten gewinnen, diese erkennen und benennen***

Dazu gehört insbesondere:

- Vorstellungen von Repräsentanten, z. B. von Zahlen, Größen und geometrischen Objekten, besitzen und damit umgehen
- Erscheinungen und Vorgänge aus der Erfahrungswelt bzw. Lebenswelt als mathematische Objekte wahrnehmen

### **mathematisch denken**

Dazu gehört insbesondere:

- Fragen stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind (wie „Gibt es...?“, „Wie viele...?“, „Warum...?“)
- beim konkreten und gedanklichen Handeln zielgerichtet und systematisch probieren
- Zusammenhänge, Ordnungen und Strukturen erkennen, beschreiben und anwenden

### **Probleme lösen**

Dazu gehört insbesondere:

- verschiedene Arten von Problemen stellen und formulieren
- verschiedene Lösungswege für unterschiedliche Arten von mathematischen Problemen finden

### **Muster und Strukturen erkennen, beschreiben und fortsetzen**

Dazu gehört insbesondere

- in Zahlenfolgen und mathematischen Objekten Muster erkennen
- vergleichen und strukturieren von mathematischen Inhalten und diese in Beziehung zueinander setzen
- Gesetzmäßigkeiten in mathematischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen
- Zusammenhänge zwischen arithmetischen und geometrischen Mustern erkennen und beschreiben
- die mathematische Struktur aus Sachaufgaben herauslösen

### **argumentieren und kommunizieren**

Dazu gehört insbesondere:

- Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse sprachlich – mündlich und schriftlich – und mit anderen Mitteln darstellen und begründen
- das mathematische Denken und die Vorgehensweisen von Mitschülerinnen und Mitschülern verfolgen und bewerten
- auf Fragen und Kritik sachlich reagieren

### **mathematisch modellieren**

Dazu gehört insbesondere:

- reale Probleme aus der Lebenswirklichkeit in die Sprache der Mathematik übersetzen, innermathematisch lösen und diese Lösungen vor dem Hintergrund der realen Situation prüfen
- einem mathematischen Modell passende Sachsituationen zuordnen

### **mathematische Darstellungen verwenden**

Dazu gehört insbesondere:

- verschiedene Formen der Darstellung von mathematischen Objekten und Situationen sowie die Wechselwirkung zwischen diesen erkennen, interpretieren und unterscheiden
- mathematische Objekte oder Situationen auf verschiedenen Ebenen darstellen (konkrete, bildhafte, symbolische Darstellungsebene) und zwischen ihnen wechseln
- ästhetische Aspekte der Mathematik wahrnehmen

### **mit Zahlen, mathematischen Symbolen und Zeichen umgehen**

Dazu gehört insbesondere:

- erfahren, dass mathematische Zusammenhänge mit Hilfe von Zahlen, mathematischen Symbolen und Zeichen beschrieben werden können
- Zahlen, Zeichen und Symbole (Platzhalter) lesen, verstehen und schreiben
- die symbolische und formale Sprache in die „natürliche“ Sprache übersetzen

### **Hilfsmittel verwenden**

Dazu gehört insbesondere:

- Arbeitsmittel (wie Zahlenstrahl, Zahlenfeld, Rechenrahmen, Stellenwerttafel) verständlich nutzen
- mit Zeichengeräten (wie Lineal, Schablonen, Geodreieck, Zirkel) sachgerecht umgehen
- den Taschenrechner zur Durchführung von Experimenten, zur Entdeckung von Gesetzmäßigkeiten, zur Kontrolle gebrauchen
- Lexika, Sachbücher und Computer zur Informationsbeschaffung nutzen
- Tafel, Overheadprojektor und Computer zur Präsentation der Arbeitsergebnisse einsetzen

## 2 Didaktische Grundsätze des Mathematikunterrichts

### Mathematik in unserer Welt

Bereits zu Beginn der Grundschulzeit verfügen die Schülerinnen und Schüler über vielfältige Erfahrungen, die unter mathematischen Gesichtspunkten betrachtet werden können. Der Mathematikunterricht nimmt diese Erfahrungen so auf, dass die Schülerinnen und Schüler lernen, die mathematischen Gehalte verschiedener konkreter Bezüge zu erkennen, zu vergleichen, zu ordnen und mit neuen Inhalten in Beziehung zu setzen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit, sich von der Situationsgebundenheit zu lösen, Erkenntnisse zu verallgemeinern und in altersangemessener Weise zu formulieren.

Die Einbeziehung der Lebenswelt in den mathematischen Lernprozess ermöglicht den Schülerinnen und Schülern in der Auseinandersetzung mit dieser, mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten zu erwerben und diese wiederum bei der Erschließung ihrer Lebenswelt anzuwenden. Die mathematische Bearbeitung einer Situation trägt auch dazu bei, das Sachverständnis über die Situation zu erhöhen.

Die Grundschule ist ein bedeutender Erfahrungs- und Lebensraum der Kinder. Es ist daher darauf zu achten, dass die Kinder nicht Kompetenzen, die in der Schulwelt gebraucht werden, von jenen in der Lebenswelt trennen. Deshalb werden im Mathematikunterricht Situationen zum Ausgangspunkt des Lernens gewählt, die dazu anregen, vielfältige Eindrücke aus der Erfahrungswelt zu verarbeiten und zu verallgemeinern.

Der Mathematikunterricht soll auf der Grundlage zweier Aspekte durchgeführt werden, um verständnisorientiertes Lernen zu ermöglichen:

### Zentrale Ideen

1. Der Unterricht orientiert sich an zentralen Ideen, die zu einer Vernetzung mathematischer Inhalte führen. Aus der Beschäftigung mit diesen Ideen werden mathematischen Aktivitäten abgeleitet, die das Strukturieren, Ordnen und Gestalten verschiedenartiger Inhalte erlauben. Sie vernetzen die mathematischen Inhalte und tragen dazu bei, dass der zu lernende Inhalt nicht in isolierte Begriffe, Spezialkenntnisse und Rechentechniken auseinander fällt.

Die traditionellen Inhalte des Mathematikunterrichts der Grundschule - Arithmetik, Geometrie und Sachrechnen sowie Größen - spiegeln sich in folgenden Ideen wider:

- **Idee der Zahl und der Zahloperationen**

Unsere Lebenswelt ist auf vielfältige Art und Weise von der Idee der Zahl durchdrungen. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einen Sinn für Zahlen, um sie in ihrer realen Umwelt - z. B. beim Abzählen, zum Herstellen von Mengen oder beim Vergleichen und Ordnen - korrekt anwenden zu können. Die Idee der Zahl wird durch die Erarbeitung des Stellenwertprinzips und durch Anwendung von Rechenoperationen vertieft. Mit diesem Wissen lösen die Schülerinnen und Schüler viele Arten von Problemen in ihrem Umfeld.

- **Idee der Größen und des Messens**

Das Messen ist von zentraler Bedeutung in unserer Lebenswelt. Über das Messen werden z. B. Zeit-, Längen-, Gewichtsmessungen erfasst. Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass Mathematik im alltäglichen Leben nützlich ist und

sie lernen dabei, Größen mit sinnvollen Maßeinheiten anzugeben. Dazu gehören auch Alltagssituationen, in denen lediglich das Schätzen erforderlich ist. Auf diese Weise entwickelt sich eine tragfähige Vorstellung von Größen.

- **Idee des Strukturierens in der Ebene und im Raum**

Beim Strukturieren in der Ebene und im Raum geht es um das Untersuchen und Beschreiben von Objekten. Räumliches Verständnis ist notwendig, um unsere Lebenswelt, die voller Formen in der Natur, in der Architektur und in der Kunst ist, bewusst wahrzunehmen. Damit räumliches Vorstellungsvermögen entwickelt werden kann, ist Experimentieren und Erforschen mit Hilfe von Gegenständen aus dem Alltag erforderlich.

- **Idee des funktionalen Zusammenhangs**

Durch funktionale Zusammenhänge beschreiben und verstehen die Schülerinnen und Schüler viele Phänomene der sie umgebenden Welt. Mathematische Zusammenhänge werden erfasst und beschrieben und Veränderungen werden deutlich gemacht.

- **Idee Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit**

Die Schülerinnen und Schülern erwerben ein Wissen über das Sammeln, Darstellen und Interpretieren von Daten. Sie lernen, dass Daten – abhängig von der Fragestellung – in vielfältiger Weise veranschaulicht und auch interpretiert werden können.

Die Schülerinnen und Schüler erforschen in einfachen Experimenten *Wahrscheinlichkeiten*. Sie erfahren dabei, dass es auch in Situationen der Unsicherheit mathematische Möglichkeiten gibt, betrachtete Ereignisse genauer zu beschreiben.

2. Der Unterricht orientiert sich an Lernsituationen, die von einer mathematischen oder sachbezogenen Idee ausgehen können. Die Schülerinnen und Schüler bringen ihre Vorerfahrungen in den Unterricht ein, sie werden ermutigt, Fragen zu stellen und motiviert, eigene Lösungswege zu suchen.

In der Auseinandersetzung mit einer Lernsituation kommen verschiedene zentrale Ideen mit ihren mathematischen Inhalten zur Anwendung. Auf diese Weise wird die Entwicklung vernetzten mathematischen Wissens gefördert.

Gegenstände von Lernsituationen können sein:

- außermathematische Probleme
- innermathematische Fragestellungen
- Arbeitsweisen
- Systematisierung von Sachverhalten aus der Lebenswelt

Die Aneignung der Inhalte des Mathematikunterrichts in der Grundschule ist eine entscheidende Voraussetzung für ein selbst bestimmtes Leben in unserer Gesellschaft. Deshalb ist die Erschließung der Lebenswirklichkeit mit mathematischen Mitteln ein zentrales Anliegen des Mathematikunterrichts. Dazu eignen sich realitätsbezogene Themen, die für Schülerinnen und Schüler bedeutsam sind und durch authentische Materialien aus ihrer Erfahrungswelt, aber auch über fiktive Geschichten präsentiert werden.

## Lernsituationen

## Realitätsbezug

Bei der Bearbeitung von Lernsituationen kommt es darauf an, dass die Kinder diese verstehen, geeignete mathematische Modelle finden und ausführen, sowie die gewonnenen Daten auf die Ausgangssituation beziehen.

Als Unterrichtsform für Lernsituationen eignen sich projektorientierte Unterrichtsthemen besonders gut, weil ihre Komplexität es ermöglicht, die verschiedenen Kompetenzen eines Kindes aus mehreren Teilgebieten der Mathematik sowie aus mehreren Fächern zu aktivieren, zu vernetzen und weiterzuentwickeln. Diese Arbeitsform fordert die eigene Aktivität und Selbstständigkeit jedes Kindes und erhöht seine Motivation, seine Aufnahmebereitschaft, seine Kritikfähigkeit und sein Selbstvertrauen.

In der Auseinandersetzung mit der Realität lernen die Schülerinnen und Schüler mathematische Größen kennen und werden an stochastische Denk- und Arbeitsweisen herangeführt. Sie entwickeln inhaltliche Vorstellungen von Größenbereichen wie Geldwerte (Währungen), Längen, Zeit und Massen (Gewichte). Sie machen erste systematische Erfahrungen mit Flächen und Volumina. Sie lernen zu den Größenbereichen verschiedene Repräsentanten kennen und die mathematische Größe durch Maßzahl und Maßeinheit auszudrücken. Weiterhin erwerben sie Fähigkeiten im Umrechnen von Maßeinheiten.

### **Aktiv-entdeckendes Lernen**

Lernen durch Entdecken findet sowohl individualisiert als auch im Austausch mit anderen statt. Indem Kinder eigene Ergebnisse und Wege darstellen und diese argumentativ verteidigen, lernen sie eigene Lösungsansätze mit denen anderer Kinder zu vergleichen, einzuordnen und zu bewerten. Sie lernen eigene Ideen, aber auch Probleme zu thematisieren, Hilfen zu geben und anzunehmen, anderen zuzuhören und Ideen anderer zu verstehen.

Die Schülerinnen und Schüler erweitern oder verändern ihre Perspektive durch die Auseinandersetzung mit den Gedanken anderer und mit den im Unterricht bereitgestellten mathematischen Inhalten.

Entdeckendes Lernen als Methode im Mathematikunterricht ist an Voraussetzungen gebunden. Dazu gehört eine vorbereitete Lernumgebung. Zu deren Gestaltung gehört die Reflexion der Inhalte und Ziele – was sollen die Kinder entdecken? – ebenso wie die Analyse der technischen Voraussetzungen – welche Kenntnisse und Fähigkeiten werden gebraucht, damit die Kinder etwas entdecken können.

### **Üben**

Der Mathematikunterricht stellt ein Angebot von verschiedenartigen Übungsformen und Aufgabenstellungen bereit.

Üben durchdringt alle Phasen des Lernprozesses und erfolgt regelmäßig im Unterricht. Übungen können mit unterschiedlichen didaktischen Absichten verknüpft werden:

- zum Entdecken von Eigenschaften und Strukturen mathematischer Objekte und Techniken,
- zur Verknüpfung von neuem mit bereits erworbenem mathematischen Wissen,
- zum Anwenden des Wissens auf andere Wissensgebiete und Alltagserfahrungen,
- zum Festigen von Kompetenzen,
- zum Automatisieren von Faktenwissen und Verfahrensweisen.

Übungen werden möglichst problemorientiert, operativ oder anwendungsbezogen angelegt. Variierende Wiederholungen von Inhalten im Sinne eines Spiralcurriculums tragen dazu bei, dass sich Einsichten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Kinder erweitern und vertiefen.

Vorschnelle Übungen zur Automatisierung oder zur Festigung von Kompetenzen ohne ausreichende Einsicht in mathematische Zusammenhänge führen zu isoliertem Wissen und sind deshalb zu vermeiden.

In der Auseinandersetzung mit Lernsituationen ist ein fundiertes mathematisches Basiswissen erforderlich. Vorhandenes und abrufbares Basiswissen ist Grundlage für die erfolgreiche Behandlung einer Lernsituation.

Der Mathematikunterricht fördert die Schülerinnen und Schüler, dass sie fundierte mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten mit Verständnis erwerben.

Gesicherte Kenntnisse und Fähigkeiten erleichtern das Bearbeiten von Aufgaben ebenso wie das Weiterlernen, vorausgesetzt, das Wissen ist mit Verständnis verbunden.

Fehlern wird im Unterricht unterschiedliche Bedeutung beigemessen, je nachdem, ob sie bei der Erarbeitung neuer Inhalte oder bei der Reproduktion von Gelerntem auftreten.

Lernen auf eigenen Wegen, das Finden eigener Strategien bei der Bearbeitung von Problemen und offenen Aufgaben ist natürlicherweise von Fehlern, Irrwegen und Umwegen begleitet. Fehler aus Lehrersicht können aus der Sicht der Kinder sinnvoll im Sinne ihrer bisherigen mathematischen Kenntnisse sein und auf interessanten Lösungsansätzen beruhen. Fehlerhafte Wege und Ergebnisse werden in einer Atmosphäre des Vertrauens und der gegenseitigen Akzeptanz aufgearbeitet. Die konstruktive Auseinandersetzung mit Fehlern fördert die angemessene Bildung mathematischer Begriffe, regt zu reflektiertem Lernen an und stärkt das Selbstvertrauen in das eigene Denken. Irrwege und falsche Ergebnisse sind in solchen Kontexten nicht negativ, sondern konstruktiv als natürliche Bestandteile mathematischer Arbeit zu bewerten. Die systematische Anleitung zur Überprüfung der eigenen Vorgehensweise, der Einsatz von Kontrollverfahren wie Überschlagsrechnungen und Proben unterstützt die Kinder in der Entwicklung von Eigenverantwortung und Kritikfähigkeit. Fehler sind produktive Bestandteile des Lernens.

Die gründliche Analyse von Fehlern, ihre Klassifikation z. B. als systematischer Fehler oder als Rechenfehler, gibt Einblick in den Lernstand der Kinder. Die Lehrerinnen und Lehrer unterscheiden bei der Bewertung der Fehler zwischen der Art der Fehler (z. B. Rechenfehler, Notationsfehler, Denkfehler) und dem Zeitpunkt des Auftretens von Fehlern. Mathematische Kompetenzen verlangen eine sichere und rasche Verfügbarkeit über Kenntnisse und Fähigkeiten. Beim Zurückgreifen auf gelernte Inhalte sind zu einem gewissen Zeitpunkt des Lernprozesses Fehler zu vermeiden. Dieser Zeitpunkt ist nicht für alle Kinder der gleiche.

Da mathematische Begriffe abstrakt sind, müssen für ihre Aneignung im Unterricht Konkretisierungen vorgenommen werden. Dazu werden geeignete didaktische Materialien zur Repräsentation benutzt, mit denen Kinder im Unterricht umgehen. Ziel dabei ist die Entwicklung angemessener Vorstellungen zu mathematischen Inhalten.

Materialien als Anschauungsmittel werden in der Grundschule zur Zahldarstellung, zur Veranschaulichung von Rechenoperationen, von geometrischen Inhalten und als Argumentationshilfen für Begründungen von Vermutungen, so genannten 'inhaltlich-anschaulichen Beweisen', eingesetzt.

Solche Materialien sind nicht selbsterklärend. Der Umgang mit ihnen und ihre Nutzung im Unterricht muss gelernt werden. Die Verständigung über den Gebrauch der Materialien ist deshalb von besonderer Wichtigkeit.

## **Sicherung des Basiswissens**

## **Umgang mit Fehlern**

## **Darstellungsebenen**

Im Rahmen der genannten Funktionen hat der selbständige Umgang mit Materialien eine entscheidende Bedeutung. Lernen kann sich auf der Ebene der Handlung mit konkretem Material, auf der Ebene bildlicher Darstellungen bzw. auf der abstrakten Ebene des Arbeitens mit mathematischen Zeichen vollziehen. Diese Ebenen stehen nicht isoliert nebeneinander, sondern gehen auseinander hervor und werden wechselseitig aufeinander bezogen. Es ist vom Inhalt und vom individuellen Entwicklungsstand des Kindes abhängig, auf welcher Ebene gelernt wird, so dass innerhalb des Klassenverbandes zur gleichen Zeit das Lernen auf allen drei Repräsentationsebenen möglich ist.

Zu einem entwickelten Begriffsverständnis gehört die Fähigkeit, zwischen diesen drei Ebenen hin und her wechseln zu können.

Kinder durchlaufen diese Prozesse unterschiedlich schnell. Im Verlauf der Grundschule erwirbt jedes Kind die Fähigkeit zum Arbeiten auf einem dem mathematischen Inhalt angemessenen Abstraktionsniveau. Bei arithmetischen Inhalten ist ein Arbeiten auf der symbolischen Ebene zu erreichen. Die Kinder dürfen so oft und so lange auf Materialien zurückgreifen, bis sie in der Lage sind, ohne unmittelbare Anschauung mathematische Fakten und Verfahren zu rekonstruieren, zu produzieren bzw. anzuwenden.

## **Differenzierung**

Der Mathematikunterricht wird den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und Lernmöglichkeiten der einzelnen Schülerinnen und Schüler durch vielfältige Differenzierungsmaßnahmen gerecht, damit jedes Kind eine Grundlage für das Weiterlernen erwirbt und Vertrauen zu den eigenen Fähigkeiten erhält.

So ermöglichen z. B. offene Aufgabenstellungen, die unterschiedliche Lösungswege auf unterschiedlichem Niveau zulassen, eine Individualisierung des Mathematiklernens. Auf diese Weise kommen alle Schülerinnen und Schüler zu Lernerfolgen. Ihre Bearbeitung führt zu einer natürlichen Differenzierung, d. h. zu einer Differenzierung, die nicht aus einer Vorgabe der Lehrerin bzw. des Lehrers erfolgt, sondern sich aus der vorliegenden Sache und der Individualität des Kindes ergibt.

Die Förderung jedes Kindes wird umso besser gelingen, je genauer die Lehrerinnen und Lehrer die Kinder kennen. Unterschiedlichkeiten der Schülerinnen und Schüler äußern sich u. a.

- in Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten sowie in den Lernvoraussetzungen,
- in sprachlichen Kompetenzen,
- in Interessen und Begabungen.

Die vorhandene Vielfalt erfordert eine Balance zwischen der Unterrichtung verbindlicher Lernziele einerseits und der Unterstützung individueller Neigungen und Begabungen andererseits. Eine Balance muss ebenfalls gefunden und verantwortet werden zwischen Zeitpunkten, zu denen bestimmte Kenntnisse erworben sein sollen und individuellen Entwicklungsverläufen, die ein Abweichen davon sinnvoll erscheinen lassen.

## **Eigenverantwortliches Arbeiten**

Der Mathematikunterricht wird durch variantenreiche Unterrichtsmethoden (z. B. Lernzirkel, Tagesplan, Wochenplan) so organisiert, dass die Schülerinnen und Schüler zu selbstständigem und selbst bestimmtem Arbeiten und Lernen befähigt werden, indem sie in angemessener Weise planen, strukturieren, recherchieren, kooperieren und präsentieren.

Darüber hinaus werden die Schülerinnen und Schüler behutsam in einschlägige Lern- und Arbeitstechniken eingeführt. Erfolgreiches Arbeiten zu zweit oder in Kleingruppen verlangt nach schrittweisem Entwickeln und Einüben elementarer Kooperationsregeln. Dazu gehört verständnisvolles Zuhören und „Miteinander-Reden“, freies Präsentieren von Unterrichtsergebnissen bis hin zum überzeugenden Argumentieren.

Ziel des Mathematikunterrichts in der Grundschule ist die systematische Einführung in den Gebrauch von Symbolen und Zeichen. Die Schülerinnen und Schüler lernen Ansätze einer mathematischen Fachsprache kennen. Dazu gehören Symbole und Zeichen, Bezeichnungen für mathematische Begriffe sowie Beschreibungen für mathematische Inhalte. Für den Gebrauch der Fachsprache ist ein inhaltliches Verständnis Voraussetzung. Die Schülerinnen und Schüler zu angemessenem Gebrauch der mathematischen Sprache zu führen, erfordert von Lehrerinnen und Lehrern, dass sie ihren eigenen Umgang mit der Fachsprache sorgfältig kontrollieren. Die Entwicklung des Sprachgebrauchs erfolgt in einem angemessenen Verhältnis der Benutzung von Umgangssprache und Fachsprache. Die Fachbezeichnungen gehen allmählich aus dem passiven in den aktiven Wortschatz der Kinder über. Im Gespräch und in der Zusammenarbeit mit anderen wird die Entwicklung der mathematischen Fachsprache altersangemessen gefördert, ebenso wie die Verständigung über die Ergebnisse der eigenen Arbeit. Die Lehrerinnen und Lehrer unterstützen die Kinder bei der Entwicklung eigener Ausdrucksmöglichkeiten zur Darstellung von Ideen und Arbeitsschritten. Neben sprachlichen Äußerungen gehören dazu u. a. auch Zeichnungen und Handlungen mit Objekten. Die Kinder werden zu kreativen, eigenständigen Notationen von Lösungswegen ermutigt. Sie lernen auch die mathematisch üblichen Konventionen verständlich zu gebrauchen und zu unterscheiden, wann individuelle Notationen möglich und wann konventionelle Schreibweisen erforderlich sind.

Der Mathematikunterricht fördert das Verständnis von Texten, Bildern und Diagrammen. Dazu bedarf es einer fachbezogenen Thematisierung im Unterricht und einer wiederholt geübten Beschäftigung im Hinblick auf:

- vertraut werden mit vielfältigen Darstellungsformen, auch komplexere Formen,
- gezielte Entnahme von relevanten Informationen, Erkennen und Nutzen von Zusammenhängen.

Der Mathematikunterricht ermöglicht und fördert kooperatives Lernen und bietet vielfältige Chancen, soziales Verhalten zu begünstigen. In Partner- oder Gruppenarbeit werden Vorgehensweisen diskutiert, Lösungsvorschläge besprochen und vor der Klasse präsentiert. Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler, sich gegenseitig zu achten und die Arbeit anderer in der Klasse Wert zu schätzen, indem sie konzentriert zuhören können, Nachfragen stellen und sachlich kritisieren, argumentieren und kommunizieren. Sie lernen im Unterrichtsgespräch, Lösungsvorschläge anzubieten und sich gegenseitig zu unterstützen.

Offene und problemhaltige Aufgaben unterstützen das soziale Lernen sowie das entdeckende Lernen und den sinnvollen Umgang mit Fehlern. Diese Aufgaben fordern dazu auf, vorliegende Informationen und eigenes Wissen zu ordnen, miteinander zu verknüpfen und fehlende Informationen zu beschaffen.

## **Fachsprache**

## **Lesekompetenz**

## **Soziales Lernen**

## **Offene und problemhaltige Aufgabenstellungen**

- Offene Aufgaben sind solche, bei deren Bearbeitung mehrere Wege oder mehrere Ergebnisse möglich sind.
- Problemhaltige Aufgaben sind solche, zu deren Bearbeitung Strategien von den Kindern selbst entwickelt und gefunden werden müssen und bei denen die routinemäßige Verwendung bekannter Verfahren nicht ausreicht.

### **Fachübergreifendes Arbeiten**

Der Mathematikunterricht nutzt, wo immer didaktisch sinnvoll und geboten, fachübergreifendes Arbeiten und Lernen. Die Inhalte werden fächerspezifisch nicht neben- oder nacheinander behandelt, sondern werden in ihren unterschiedlichen Aspekten vernetzt betrachtet und tragen zu einer wechselseitigen Betrachtung bei.

Schon kleine fachübergreifende Fragestellungen fördern die Entwicklung mathematischen Denkens, indem sie Anlass geben, bereits erworbenes Wissen zur Bearbeitung in anderen Kontexten heranzuziehen und weitere Fragen zu entwickeln. Sie tragen dazu bei, Wissen und Fähigkeiten, die in verschiedenen Situationen erworben wurden, von den Bindungen an diese frei zu machen und Wissen beziehungsreich zu strukturieren und zu speichern.

### **Spiralförmiges Lernen**

Im Mathematikunterricht werden neue Erkenntnisse in vielfältiger Weise mit dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler in Beziehung gesetzt. Die wesentlichen Ideen, Inhalte und Methoden werden immer wieder aufgegriffen, bekannte mathematische Gegenstände in neuer Perspektive und strukturell angereichert, betrachtet. In diesem Prozess des Lernens erfahren die Schülerinnen und Schüler, wie sie einen kontinuierlichen Zuwachs an Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten erwerben.

### **Mädchen und Jungen Interkulturelles Lernen**

Jungen und Mädchen, Kinder mit verschiedenen kulturellen Hintergründen, haben gegebenenfalls auch ein verschiedenes Verständnis von Mathematik. Vorkenntnisse, Fähigkeiten und das Bewusstsein um die Bedeutung von Mathematik für die eigene Entwicklung unterscheiden sich.

Besonders beim Erwerb neuer Inhalte kann sich das mangelnde Beherrschen der Unterrichtssprache als Hemmnis auswirken, da die mathematische Fachsprache sehr hohe Anforderungen an die Sprachkompetenz stellt.

Bei der Auseinandersetzung mit der Realität können die gewählten Kontexte für Jungen und Mädchen unterschiedliche Bedeutung besitzen. Hier wirkt sich ebenfalls die unterschiedliche kulturelle Herkunft aus.

Die Auseinandersetzung mit Fremdem ermöglicht es Kindern, Selbstverständlichkeiten der eigenen Kultur zu hinterfragen, Gemeinsamkeiten und Unterschiede sowie die Vielfalt möglicher Vorgehensweisen zu erkennen. So können die unterschiedlichen kulturellen und geschlechtsspezifischen Erfahrungen der Kinder berücksichtigt und als Bereicherung des Lernens genutzt werden.

### **Elektronische Medien**

Auch die Grundschule hat zunehmend auf die Beeinflussung der Kinder in ihrer Umwelt durch die sich rasch entwickelnden elektronischen informationsverarbeitenden Medien zu reagieren. Hierzu ist immer wieder neu zu entscheiden, welcher begrenzte Ausschnitt aus der Vielfalt dieser Medien ausgewählt und innerhalb des Unterrichtes zur Unterstützung des individuellen Lernprozesses und konform mit den didaktischen Grundsätzen des Mathematikunterrichts eingesetzt werden soll.

Der Mathematikunterricht trägt dazu bei, dass der Umgang mit elektronischen Medien als Werkzeug zum Betreiben von Mathematik gelernt wird.

Beim Einsatz dieser Medien wird ein ausgewogenes Verhältnis von Fertigkeitstraining und Förderung von Problemlösefähigkeiten angestrebt. Dabei ist einerseits die Förderung von denkendem Rechnen durch die Entlastung von aufwändigen Rechnungen zu gewährleisten, andererseits aber auch die Erhöhung der geistigen Beweglichkeit beim Bearbeiten offener und problemhaltiger Aufgabenstellungen.

### 3 Inhalte des Mathematikunterrichts

#### 3.1 Übersicht über die Themenbereiche

Die Inhalte des Mathematikunterrichts in der Grundschule sind Themenbereichen zugeordnet.

Jahrgangsstufen	Themenbereiche
<p style="text-align: center;"><b>1/2</b></p>	<p>1/2-1 Von Zahlen und ihren Operationen</p> <p>1/2-2 Grundvorstellungen von Größen und Erfahrungen im Umgang mit Größen</p> <p>1/2-3 Von Flächen und Körpern</p> <p>1/2-4 Daten sammeln und darstellen</p>
<p style="text-align: center;"><b>3/4</b></p>	<p>3/4-1 Von Zahlen und ihren Operationen</p> <p>3/4-2 Grundvorstellungen von Größen und Erfahrungen im Umgang mit Größen</p> <p>3/4-3 Von Flächen und Körpern</p> <p>3/4-4 Von Zuordnungen und Veränderungen</p> <p>3/4-5 Daten erfassen und Wahrscheinlichkeiten</p>

## 3.2 Verbindliche Inhalte

### 3.2.1 Klassen 1 und 2

<i>Idee der Zahl und der Zahloperationen</i>	1/2-1
<b>Von Zahlen und ihren Operationen</b>	
<p>Schulanfängerinnen und Schulanfänger bringen in der Regel vielfältige überwiegend situationsbezogene Zahlenerfahrungen im Zahlenraum bis 10 und darüber hinaus mit in die Schule. Im Anfangsunterricht werden die informellen arithmetischen Vorkenntnisse aufgegriffen, erweitert und systematisiert.</p> <p>Ausgangspunkte sind ganzheitliche Sachzusammenhänge, die die Schülerinnen und Schüler herausfordern, ihre Lebenswelt unter arithmetischen Gesichtspunkten zu beobachten, zu erkunden und zu untersuchen. Dabei entwickeln sie lebendige Vorstellungen zu den natürlichen Zahlen und ihren Operationen. Die darauf aufbauende Systematisierung der informellen Erfahrungen erfolgt unter zwei übergeordneten Aspekten: Einerseits sollen die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit erwerben, konkrete Situationen mit arithmetischen Mitteln zu bearbeiten, andererseits sollen sie die natürlichen Zahlen und Zahloperationen selbst genauer kennen lernen und als abstrakte Begriffe verstehen. Der Unterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schüler die Erfahrung, dass Einsichten in mathematische Strukturen, Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten bedeutsam für die Bewältigung realer Probleme sind.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler gewinnen in den ersten beiden Schuljahren Sicherheit im Umgang mit den natürlichen Zahlen. Wichtige Grundlagen zur Entwicklung des Zahlbegriffs sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Mengenverständnis</li> <li>• die Verfügung über den Invarianzbegriff und</li> <li>• die Entwicklung der Zählfähigkeit.</li> </ul> <p>Auf der Grundlage verschiedener Zahlaspekte werden Zahlvorstellungen weiterentwickelt. Es ist zu überprüfen, ob die Schülerinnen und Schüler Objekte nach verschiedenen Kriterien sortieren können, wie weit sie verbal und quantifizierend zählen können und ob sie über den Invarianzbegriff verfügen. Die Fähigkeit des Zählens – vorwärts und rückwärts, ausgehend von beliebigen Zahlen – ist eng mit der Orientierung im jeweiligen Zahlenraum verbunden und Voraussetzung für verschiedene mathematische Aktivitäten. In allen Schuljahren wird das Zählen im jeweiligen Zahlenraum thematisiert.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Einsicht in Vorstellungen über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die natürlichen Zahlen und Zahlaspekte</li> <li>• die vier Grundrechenoperationen</li> <li>• die Stellenwerte.</li> </ul> <p>Es werden erste Zahlraumerweiterungen vorgenommen. Bis zum Ende der zweiten Klasse ist sicher zu stellen, dass die Schülerinnen und Schüler Einsicht in den Stellenwertbegriff entwickelt haben. Dazu gehört u. a., dass die Ziffern innerhalb der Zahlen nicht mehr vertauscht werden.</p>	
<p><b>Mathematische Modellbildung (Realitätsbezug):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unter verschiedenen Gesichtspunkten Mengen konkreter Objekte bilden</li> <li>- die Anzahl der Objekte einer Menge erfassen (z. B. durch Zählen, Simultanerfassung, Bündeln und strategisches Zählen, Schätzen)</li> <li>- einer Zahl eine Menge zuordnen</li> <li>- die Anzahl der Objekte verschiedener Mengen vergleichen (z. B. durch Eins-zu-eins-Zuordnung, Erfassen der Anzahl der jeweiligen Objekte und Ordnen der Anzahlen)</li> <li>- Rangplatz eines Objektes in einer Reihe durch Zuordnung einer Zahl bestimmen</li> <li>- konkrete Handlungen sowie bildlich oder sprachlich dargestellte Sachverhalte in Rechenoperationen übertragen und das Ergebnis wieder auf den realen Sachverhalt anwenden und bewerten</li> <li>- Rechenoperationen auf reale Situationen zurückführen</li> </ul>	

<p><b><u>Vorschläge für Lernsituationen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alltag und Schule:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Unsere Klasse/ Unsere Schule in Zahlen</li> <li>– Meine Familie</li> <li>– Mein Schulweg</li> <li>– Wir legen eine Klassenbücherei an</li> <li>– Zählen und Rechnen in anderen Sprachen (Kinder verschiedener Kulturen sind in einer Klasse.)</li> <li>– Bald feiern wir ein Fest</li> </ul> </li> <li>• <b>Umwelt und Natur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hilfreiche Nummern (Codierungen: z. B. Hausnummern, Telefonnummern)</li> <li>– An der Straßenkreuzung</li> <li>– Wie viel Kerne hat ein Apfel? (Anzahl der Kerne in Obst und Gemüse feststellen und vergleichen)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Freizeit, Hobby, Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Auf dem Spielplatz</li> <li>– Wir lesen ein Fernsehprogramm</li> <li>– Rund um die Bundesjugendspiele</li> <li>– Rechenspiele</li> <li>– Mein Lieblingsbuch in Zahlen</li> </ul> </li> <li>• <b>Mathematische Erkundungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgabenformate erforschen (z. B. Zahlenmauern, Rechenkettens, Rechendreiecke)</li> <li>– Zahlenrätsel</li> <li>– Strategiespiele</li> </ul> </li> </ul>
<p><b><u>Verbindliche Inhalte:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Orientieren im Zahlenraum bis 20/ bis 100</b> Vorwärts, rückwärts und in verschiedenen großen Schritten zählen; Zahlen sprechen, lesen und schreiben; fehlende Zahlen in einer Zahlenreihe bestimmen; Zahlbeziehungen erfassen wie „ist kleiner als“, „ist größer als“, „ist Vorgänger von“, „ist Nachfolger von“, über die Verfügbarkeit der 10 Finger zum Rechnen ist der Begriff des Zehnersystems einzuführen, „ist Nachbarzehner von“; Relationszeichen verstehen und anwenden (&lt;, &gt;, =); <u>Zahlenfolgen untersuchen und bilden:</u> Muster erkennen; Gesetzmäßigkeiten erkennen, beschreiben und fortsetzen; analoge Zahlenfolgen selbst entwickeln und beschreiben; Zusammenhänge zwischen arithmetischen und geometrischen Mustern erkennen und beschreiben.</li> <li>• <b>Zahlvorstellungen im Raum bis 20/bis 100 und darüber hinaus aufbauen</b> Zahlen in der Umwelt finden und unter verschiedenen Aspekten auffassen; verschiedene Möglichkeiten der Zahlendarstellung erarbeiten und aufgaben- sowie situationsangemessen nutzen; Zahlen unter verschiedenen Gesichtspunkten ordnen und vergleichen; Zahleigenschaften erkennen wie „gerade“, „ungerade“, „teilbar durch“; operative Strukturen der Zahlen erarbeiten (Zahlen additiv und multiplikativ zerlegen); Prinzip der Bündelung und der Stellenwertschreibweise erarbeiten</li> <li>• <b>Grundvorstellungen der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division gewinnen</b> Operationsverständnis erwerben: Aspekte der einzelnen Operationen erfassen wie Hinzufügen, Zusammenfassen, Abziehen, den Unterschied feststellen, zeitlich sukzessives und räumlich simultanes fortgesetztes Addieren, Kombinieren; Operationen auf reale und modellhafte Situationen beziehen; Zusammenhang zwischen Addition und Subtraktion bzw. Multiplikation und Division erkennen; Kommutativität inhaltlich verstehen, Einblicke in Assoziativität, Distributivität und Konstanzsätze gewinnen; zu einer vorgegebenen Zahl möglichst viele gleichwertige Terme finden.</li> <li>• <b>Operative Beziehungen erkennen</b> Grundaufgaben der Addition („Kleines 1+1“), der Subtraktion, der Multiplikation („Kleines 1·1“ und „ist das Doppelte von“) und der Division (z. B. „ist die Hälfte von“); Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten erarbeiten und bewusst einprägen.</li> </ul>	

**• Rechnen im Zahlenraum bis 20/bis 100 und darüber hinaus**

Zahlen addieren, subtrahieren, zusammensetzen, zerlegen, ergänzen, verdoppeln, halbieren, multiplizieren, dividieren; mathematische Strukturen, Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten als „Rechenvorteile“ erkennen und für die Entwicklung eigener Rechenstrategien nutzen;  
eigene halbschriftliche Rechenstrategien (gestütztes Kopfrechnen) entwickeln; verschiedene Darstellungsformen erarbeiten und aufgaben- sowie situationsangemessen anwenden;  
einfache Gleichungen und Ungleichungen lösen;  
Fachbegriffe für die Grundrechenarten kennen lernen und aktiv benutzen, die Begriffe „plus“, „minus“, „mal“ und „geteilt durch“;  
in  $\mathbb{N}$  nicht lösbare Aufgaben der Subtraktion und Division erkennen.

**Verweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete:**

- Deutsch: 3.1 Arbeitsbereich „Lesen und Schreiben im Anfangsunterricht“;  
3.2 Arbeitsbereich „Sprechen und Zuhören,...“
- Sport: Bewegungsfeld Spiel
- Musik: 3.1.a Unterrichtsgegenstände: Lieder
- Sachunterricht: 1/2-1 Miteinander leben; 1/2-3 Unsere nähere Umgebung;  
1/2-4 Leben in Europa und in unserer Welt
- Aufgabengebiete: 3.1-2 Berufsorientierung/ Freizeitaktivitäten von Jungen und Mädchen;  
3.4 Interkulturelle Erziehung; 3.9 Verkehrserziehung

<p><i>Idee der Größen und des Messens</i></p>	<p>1/2-2</p>
<p align="center"><b>Grundvorstellungen von Größen und Erfahrungen im Umgang mit Größen</b></p>	
<p>Ein Aspekt des Anfangsunterrichts ist es, den Schülerinnen und Schülern zu ermöglichen, sich ihre Umwelt mit mathematischen Mitteln zu erschließen. Größen haben dabei eine zentrale Bedeutung.</p> <p>In der Auseinandersetzung mit ihrer unmittelbaren Lebenswelt erweitern die Schülerinnen und Schüler ihre Vorkenntnisse zu den Größenbereichen Geldwerte, Längen und Zeitdauer. Wichtig für die Ausbildung von tragfähigen Grundvorstellungen sind vielfältige Messungen. Dazu gehören sowohl direkte Vergleiche von Trägern einer Größe als auch indirekte mithilfe nicht standardisierter und standardisierter Maßeinheiten.</p> <p>Mit dem praktischen Messen von Längen und Zeitspannen lernen die Schülerinnen und Schüler passende Messgeräte – selbst gefertigte und genormte – kennen und anwenden.</p> <p>Eine besondere Rolle spielen Geldwerte. Sie lassen sich nicht allein über das Vergleichen ihrer Träger, Münzen und Scheine, erfassen, sondern nur im Zusammenhang mit Gegenwerten – Waren oder Dienstleistungen. Vertiefte Vorstellungen zu diesem Größenbereich gewinnen die Schülerinnen und Schüler z. B. durch Besuche im Supermarkt, gezielte Preiserkundungen und das Nachspielen von Einkaufssituationen.</p> <p>Beim konkreten Handeln entdecken die Schülerinnen und Schüler den strukturellen Zusammenhang zwischen den Maßeinheiten eines Größenbereichs. Auf dieser Grundlage erwerben sie die Fähigkeit, einfache Größen in benachbarte Einheiten umzuwandeln.</p> <p>Der Unterricht fordert die Schülerinnen und Schüler heraus, zu allen drei Größenbereichen tragfähige Stützpunktvorstellungen zu entwickeln und sich diese einzuprägen. Sie verfügen damit über eine wesentliche Voraussetzung für das Schätzen von Größen.</p>	
<p><b><u>Mathematische Modellbildung (Realitätsbezug):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdauer bzw. Zeitspannen und Längen messen und vergleichen</li> <li>- Münzen ordnen, Geldbetrag zählend ermitteln</li> <li>- Geldbeträge miteinander vergleichen und in verschiedener Weise mit Geld darstellen</li> <li>- beim Nachspielen von Einkaufssituationen Preise festlegen, Geldbeträge vergleichen, Geld wechseln, Geld herausgeben</li> <li>- in bildlich oder sprachlich dargestellten Sachverhalten Größen wahrnehmen und angemessen interpretieren (zueinander in Beziehung setzen, weiterverarbeiten, Ergebnis wieder auf den Sachverhalt zurückführen und bewerten)</li> <li>- bestimmten Größen Träger zuordnen</li> <li>- Geldwerte, Längen und Zeitdauer schätzen</li> </ul>	
<p><b><u>Vorschläge für Lernsituationen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alltag und Schule:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unser Geld</li> <li>- Beim Kaufmann (Nachspielen von Einkaufssituationen)</li> <li>- Schuhgrößen</li> <li>- Unser Stundenplan</li> <li>- Entfernungen auf dem Schulgelände</li> </ul> </li> <li>• <b>Umwelt und Natur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wir beobachten und messen das Wachstum von Bohnen</li> <li>- Beobachtungen an der Verkehrsampel (Ampelschaltung, Länge der Autoschlangen, ...)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Freizeit, Hobby, Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Schwimmbad im Stadtteil (Öffnungszeiten, Eintrittspreise, Wassertiefe,...)</li> <li>- Meine Freizeit</li> <li>- Fernsehgewohnheiten</li> <li>- Geldbeträge würfeln (z. B. Auswahl von Münzen in einen Topf fallen lassen, anhand der Laute Geldwerte bestimmen)</li> </ul> </li> <li>• <b>Mathematische Erkundungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Längen messen wie in alten Zeiten</li> <li>- Zeitmessgeräte herstellen (z. B. Sanduhr, Sonnenuhr, Wasseruhr, Kerzenuhr)</li> </ul> </li> </ul>

**Verbindliche Inhalte:****◆ Grundvorstellungen von Größen aufbauen**

Grundvorstellungen vom Messen gewinnen;

zu jedem Größenbereich Stützpunktvorstellungen auf der Grundlage eigener Erfahrungen entwickeln und einprägen, insbesondere zu den jeweiligen Maßeinheiten;

den strukturellen Zusammenhang zwischen benachbarten Einheiten einer Größe entdecken, einfache Größenangaben in benachbarte Einheiten umwandeln;

Zusammenhang von Maßzahl und Maßeinheit in Größenangaben erkennen.

**◆ Erfahrungen im Umgang mit Größen gewinnen**Geldwert:

Geldbeträge bis 100 € und darüber hinaus erfassen, mit Münzen und Banknoten darstellen, wechseln, vergleichen und ordnen;

Preise und Gebühren des täglichen Lebens kennen lernen.

Länge:

Längen vergleichen, ordnen, in Zentimeter, Dezimeter und Meter messen;

eigene Messgeräte entwickeln, mit selbst gefertigten und genormten Messgeräten (Lineal, Bandmaß,..) umgehen.

Zeitdauer:

Erfahrungen mit alltäglichen Zeitmaßen erweitern und vertiefen (Jahr, Monat, Woche, Tag, Stunde, Minute, Sekunde);

Verständnis für Zeitdauer, Zeitablauf und Zeitpunkt entwickeln;

Zeitdauer messen, Zeitspannen vergleichen;

die Uhr ablesen und einstellen;

verschiedene Arten von Uhren kennen lernen;

eigene Messgeräte entwickeln.

Geldwert, Länge, Zeitdauer:

Größen schätzen;

mit Größen rechnen;

Größenangaben sprechen, lesen und schreiben;

unterschiedliche Sprech- und Schreibweisen der Größen sowie umgangssprachliche Formulierungen wie „eine Viertelstunde“, „ein halber Meter“ kennen lernen und anwenden.

**Verweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete:**

- Deutsch: 3.1 Arbeitsbereich „Lesen und Schreiben im Anfangsunterricht“; 3.2 Arbeitsbereich „Sprechen und Zuhören,...“
- Sport: Bewegungsfeld Spiel
- Sachunterricht: 1/2-1 Miteinander leben; 1/2-3 Unsere nähere Umgebung; 1/2-5 Umgang mit Zeit, Veränderung und Geschichte; 1/2-6 Natur; 1/2-8 Arbeitswelten, Wirtschaft und Konsum
- Aufgabengebiete: 3.1-2 Berufsorientierung/ Freizeitaktivitäten von Jungen und Mädchen; 3.4 Interkulturelle Erziehung; 3.9 Verkehrserziehung 1/2-2: Der sichere Schulweg

<b>Idee des Strukturierens in der Ebene und im Raum</b>	1/2-3
<b>Von geometrischen Inhalten</b>	
<p>Aufgabenstellungen mit geometrischen Inhalten eignen sich zum Schulanfang gleich nach der Einschulung, um mit allen Kindern an Themen zu arbeiten, die für sie gemeinsam neu sind. Die Kinder lernen ihre unmittelbare Umgebung bewusst wahrzunehmen (Lage im Raum, Bewegung im Raum u. a.). Dabei leistet der Geometrieunterricht einen wichtigen Beitrag, die Schülerinnen und Schüler zu einer intensiven Auseinandersetzung mit ihrer Lebens- bzw. Erfahrungswelt zu bewegen. Gleichzeitig wird durch die Arbeit an geometrischen Inhalten die Entwicklung von Lernvoraussetzungen unterstützt, die fächerübergreifend benötigt werden, wie z. B. Fähigkeiten zur Verarbeitung visueller Informationen und Fähigkeiten der räumlichen Orientierung und Vorstellung.</p> <p>Ohne geometrisches Denken lassen sich im Mathematikunterricht kaum Vorstellungen von Zahlen und Größen entwickeln. Mathematische Begriffe und Beziehungen können ohne dieses Denken nur im geringen Maße von den Schülerinnen und Schülern verinnerlicht werden. Insofern legt der Geometrieunterricht auch ein bedeutsames Fundament zum Verständnis in vielen Bereichen der Arithmetik und der Größen.</p> <p>Die Lehrerinnen und Lehrer organisieren Unterrichtssituationen, bei denen über konkretes Arbeiten mit verschiedenen Materialien, vorhandene Kenntnisse z. B. über die Raum-Lage-Beziehungen erweitert werden können. Bei diesem konkreten Handeln geht es immer um ein erstes Kennen lernen des Themas und nicht um eine umfassende Behandlung.</p>	
<p><b><u>Mathematische Modellbildung (Realitätsbezug):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- geometrische Modelle von Körpern herstellen</li> <li>- erkennen, mit welchen geometrischen Figuren und Körpern reale Objekte aus der Umwelt näherungsweise beschrieben werden können</li> <li>- Schulweg als Streckenzug darstellen</li> <li>- Untersuchen von Gebäuden und anderen Objekten in der Umwelt unter ästhetischen Aspekten (z. B. Symmetrien)</li> </ul>	
<p><b><u>Vorschläge für Lernsituationen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alltag und Schule:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unser Schulweg (Wegskizzen)</li> <li>- Gestalten von Geschenkkarten, Tischkarten (Muster aus geometrischen Formen)</li> <li>- Der Verkehrspolizist kommt (Wahrnehmungs- und Orientierungsfähigkeit bei: Verkehrsteilnehmer wahrnehmen, Abstände zueinander abschätzen, Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit einschätzen)</li> </ul> </li> <li>• <b>Umwelt und Natur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wir stellen ein Herbarium her (gepresste Pflanzenblätter werden auf Ähnlichkeit zu geometrischen Figuren und Symmetrien untersucht)</li> <li>- Spuren suchen und deuten (z. B. im Schnee, im Sand)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Freizeit, Hobby, Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rund ums Basteln/Weihnachten, Ostern (Symmetrien, Muster)</li> <li>- <u>Spielen mit:</u> Baukästen (Beziehungen im Raum und in der Ebene), Puzzle, Memory und Tangram (Orientierungsfähigkeit, Beziehungen zwischen ebenen Figuren)</li> </ul> </li> <li>• <b>Mathematische Erkundungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhang zwischen Geometrie und Arithmetik: z. B. Untersuchungen am Zahlenstrahl und auf der Hundertertafel; Punktmuster; große Würfelberge auszählen (Bündelungsprinzip anwenden)</li> <li>- Topologische Betrachtungen (offen und geschlossen, innen und außen, Gebiete und Grenzen)</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Verbindliche Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Raumerfahrung und Raumvorstellung:</b> Schulung der visuellen und räumlichen Wahrnehmungsfähigkeit, der Orientierungsfähigkeit und des Vorstellungsvermögens für die eigene Umgebung und die Objekte in ihr; Lagebeziehungen erkennen und beschreiben, wie „vor“, „hinter“, „links“, „rechts“, „außen“, „innen“, „oben“ und „unten“; Wege (Wegskizzen) untersuchen.</li> <li>◆ <b>Körper</b> Körperformen wie Würfel, Quader, Kugel in der Umwelt entdecken; Bau von zusammengesetzten geometrischen Körpern aus Würfeln und Quadern; Körper umbauen, nachbauen, untersuchen, beschreiben; Modelle von Körpern herstellen; charakteristische Merkmale dieser Körper an Modellen beschreiben;</li> </ul>	

einfache Netze (Quader und Würfel) betrachten.

◆ **Ebene Figuren**

Dreiecke, Vierecke, Kreise in der Umwelt erkennen, als Begrenzungsflächen von Körpern erkennen, an Modellen untersuchen und ihre charakteristischen Merkmale als geometrische Figuren ableiten; Beziehungen zwischen ebenen Figuren beim Legen, Auslegen und Zeichnen entdecken; geometrische Figuren auf dem Geobrett spannen und durch eine Zeichnung dokumentieren.

◆ **Erfahrungen mit Mustern und Symmetrie**

Ebene Figuren und geometrische Muster zerlegen, zusammensetzen und fortsetzen; Gesetzmäßigkeiten in geometrischen Mustern sowie Zusammenhänge zwischen arithmetischen und geometrischen Mustern erkennen und beschreiben; arithmetische Sachverhalte in geometrischen Mustern darstellen; Erfahrungen mit achsensymmetrischen Figuren sammeln; achsensymmetrische Figuren auf dem Geobrett spannen und Spiegelachsen finden.

◆ **Grunderfahrungen zum geometrischen Falten und Zeichnen**

Figuren falten, Faltabläufe erkennen und darstellen; Gerade und gekrümmte Linien erkennen und zeichnen; Figuren und Muster mit Schablonen und dem Lineal zeichnen, auch Freihand in Rastern (Karo-, Dreiecks-, Punktrasterpapier).

**Verweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete:**

- Deutsch: 3.6 Arbeitsbereich „Sprache untersuchen“
- Kunst: 3.2 Zeichnen, 3.3 Drucken, 3.5 Plastisches, dreidimensionales Gestalten
- Sachunterricht: 1/2-3 Unsere nähere Umgebung, 1/2-7 Die technisch gestaltete Welt
- Sport: Bewegungsfeld Körper, Bewegungsfeld Gelände
- Aufgabengebiete: 3.9 Verkehrserziehung 1/2-1 Psychomotorische Übungen; 1/2-2 Der sichere Schulweg

<b>Idee Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit</b>	1/2-4
<b>Daten sammeln und darstellen</b>	
<p>Zu diesem Thema gehören z. B. kombinatorische Fragestellungen, die die Schülerinnen und Schüler motivieren, sich handlungsorientiert mit einem mathematischen Thema auseinanderzusetzen. So lässt sich die Fragestellung „Wie viele Möglichkeiten gibt es, um eine bestimmte Anzahl von Kindern in Reihen anzuordnen?“ durch konkretes und spielerisches Probieren beantworten. Zur Bearbeitung kombinatorischer Fragestellungen müssen einfache Rechnungen mit natürlichen Zahlen ausgeführt werden.</p>	
<p>Die Kombinatorik beschäftigt sich mit Problemen der Anordnung oder der Auswahl von bestimmten Objekten oder Ereignissen aus verschiedenen Bereichen der Lebens- bzw. Erfahrungswelt. Die Schülerinnen und Schüler lernen, Informationen zu sammeln und darzustellen. Dieses Ziel lässt sich auch an dem folgenden Beispiel verdeutlichen: „Wie viele verschiedene Möglichkeiten gibt es, eine Eistüte mit drei in der Farbe unterschiedliche Eiskugeln (aufeinander) zu füllen?“ Häufigkeiten von Ergebnissen können durch einfache kombinatorische Überlegungen begründet werden.</p>	
<p>Zum Thema „Daten sammeln und darstellen“ werden auch einfache Lernsituationen angeboten, bei denen Daten aus Beobachtungen („Wie viele Autos fahren morgens und mittags an unserer Schule vorbei?“) oder aus einfachen Zufallsexperimenten („Münze hochwerfen“) gesammelt und dargestellt.</p>	
<p><b><u>Mathematische Modellbildung (Realitätsbezug):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung eines einfachen Fragebogens</li> <li>- Bewertung der Ergebnisse einer Datenerhebung</li> <li>- Bewertung der Ergebnisse einer kombinatorischen Überlegung</li> </ul>	
<p><b><u>Vorschläge für Lernsituationen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alltag und Schule:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wie viel Taschengeld erhält ein Kind in einer 2. Klasse?</li> </ul> </li> <li>• <b>Umwelt und Natur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoverkehr an unserer Schule</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Freizeit, Hobby, Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Glücksspiele mit Münzen und Würfeln</li> </ul> </li> <li>• <b>Mathematische Erkundungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kombinatorische Probleme</li> </ul> </li> </ul>
<p><b><u>Verbindliche Inhalte:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Häufigkeiten von Ergebnissen durch einfache kombinatorische Überlegungen bestimmen und begründen</li> <li>◆ einfache abzählbare Daten erfassen (z. B: Anzahl der Kinder an einem Tisch, Anzahl der Tische im Klassenraum), strukturiert notieren und das Ergebnis beschreiben</li> <li>◆ Daten aus Beobachtungen, Umfragen oder aus einfachen Experimenten sammeln und darstellen (z. B. Strichlisten)</li> <li>◆ aus Tabellen Informationen entnehmen</li> </ul>	
<p><b><u>Verweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Deutsch: 3.2 Arbeitsbereich „Sprechen und Zuhören, Erzählen und Gespräche führen“</li> <li>→ Sachunterricht: 1/2-5 Umgang mit Zeit, Veränderung und Geschichte, 1/2-6 Natur</li> <li>→ Sport: Bewegungsfeld Spiel</li> <li>→ Aufgabengebiete: 3.8 Umwelterziehung, 3.9 Verkehrserziehung 1/2-3 Mitfahren im Auto</li> </ul>	

## 3.2.2 Klassen 3 und 4

<b>Idee der Zahl und den Zahloperationen</b>	3/4-1
<b>Von Zahlen und ihren Operationen</b>	
<p>Im Verlauf der 3. und 4. Klasse wird der Zahlenraum bis 1 Million und darüber hinaus erarbeitet. Dabei vertiefen und erweitern die Schülerinnen und Schüler ihr bisher erworbenes Zahl- sowie Operationsverständnis und gewinnen grundlegende Einsichten in das dezimale Stellenwertsystem. Zugleich erwerben sie die Fähigkeit, immer komplexere Sachsituationen mit arithmetischen Mitteln zu bewältigen.</p> <p>Vorstellungen zu großen Zahlen entwickeln die Schülerinnen und Schüler einerseits in der Auseinandersetzung mit authentischem Zahlenmaterial und andererseits von sicheren Vorstellungen zu den Zahlen bis 1000 ausgehend über das Erkennen von Analogien und denkendes Rechnen.</p> <p>Halbschriftliches Rechnen (gestütztes Kopfrechnen) ist ein wichtiges Element des Unterrichts. Es unterliegt keiner Normierung und fordert die Schülerinnen und Schüler daher heraus, eigene Rechenstrategien auszubilden bzw. zu stabilisieren und vor dem Hintergrund der jeweiligen Aufgabe neu zu durchdenken. Sie vertiefen so ihre Einsichten in mathematische Strukturen, Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten.</p> <p>Schriftliche Verfahren lernen die Schülerinnen und Schüler als eine normierte Form des Rechnens kennen, d. h. sie wenden nach deren Einführung nebeneinander – aufgaben- und situationsgerecht – die unterschiedlichen Rechenmethoden an.</p> <p>Produktives Üben ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, Sicherheit im Operieren mit großen Zahlen zu erlangen und zugleich inner- oder außermathematische Zusammenhänge zu erkunden.</p>	
<p><b><u>Mathematische Modellbildung (Realitätsbezug):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahlen in Sachzusammenhängen, Tabellen und Diagrammen situationsgerecht interpretieren und weiterverwenden</li> <li>- bildlich oder sprachlich dargestellte Sachverhalte in Rechenoperationen übertragen und das Ergebnis wieder auf den realen Sachverhalt anwenden und bewerten</li> <li>- Rechenoperationen auf reale Situationen zurückführen</li> </ul>	
<p><b><u>Vorschläge für Lernsituationen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alltag und Schule:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bald feiern wir ein Fest</li> <li>– Wir planen einen Ausflug/ eine Klassenreise</li> <li>– In der Schülerbücherei</li> <li>– Rund um den Kalender</li> <li>– Unser Schulbezirk/ Unsere Stadt/ Unser Bundesland in Zahlen</li> </ul> </li> <li>• <b>Umwelt und Natur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wetterbeobachtungen</li> <li>– Sonnen- bzw. Mondaufgang und -untergang im Verlauf der Jahreszeiten</li> <li>– Der Mensch in Zahlen (z. B. Anzahl der Haare, der Knochen, der Pulsschläge)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Freizeit, Hobby, Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zuschauerrekorde/ Besucherzahlen</li> <li>– Auf dem Sportplatz/ Im Stadion</li> <li>– Zahlen aus der Zeitung</li> <li>– Kartenspiele zu Sportthemen</li> </ul> </li> <li>• <b>Mathematische Erkundungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zauberquadrate und Zauberdreiecke</li> <li>– Zahlenrätsel und Knocheleien</li> <li>– Experimente mit dem Taschenrechner</li> <li>– Rechnen wie in alter Zeit</li> <li>– Magische Zahlen (z. B. in Märchen)</li> </ul> </li> </ul>
<p><b><u>Verbindliche Inhalte:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Orientieren im Zahlenraum bis 1 Million und darüber hinaus</b> Vorwärts, rückwärts und in verschiedenen großen Schritten zählen; große Anzahlen schätzen; Zahlen sprechen, lesen und schreiben; Zahlbeziehungen zwischen großen Zahlen erfassen und benennen (z. B. „ist kleiner als“, „ist größer als“, „ist das Doppelte von“, „ist die Hälfte von“, „ist Vorgänger von“, „ist Nachfolger von“, „ist Nachbarzehner von“,</li> </ul>	

„ist Nachbarhunderter von“,..);

Zahlenfolgen untersuchen und bilden: Muster erkennen; Gesetzmäßigkeiten erkennen, beschreiben, fortsetzen und Vorhersagen treffen; analoge Zahlenfolgen selbst entwickeln und beschreiben; Muster systematisch verändern; Zusammenhänge zwischen arithmetischen und geometrischen Mustern erkennen und beschreiben.

◆ **Zahlvorstellungen im Raum bis 1 Million und darüber hinaus aufbauen**

Große Zahlen in der Umwelt finden und unter verschiedenen Aspekten auffassen; verschiedene Möglichkeiten der Darstellung von großen Zahlen erarbeiten und aufgaben- sowie situationsangemessen nutzen;

große Zahlen unter verschiedenen Gesichtspunkten ordnen und vergleichen;

Erkenntnisse zu den Eigenschaften und operativen Strukturen der Zahlen vertiefen und erweitern;

Einsicht in das Prinzip der Bündelung sowie der Stellenwertschreibweise und damit in den dezimalen Aufbau der natürlichen Zahlen vertiefen – auch in der Auseinandersetzung mit anderen Stellenwertsystemen.

◆ **Grundvorstellungen zu den Rechenoperationen vertiefen und erweitern**

Operationsverständnis vertiefen: Aspekte der einzelnen Operationen erfassen; Operationen auf reale und modellhafte Situationen beziehen;

Kommutativität, Assoziativität, Distributivität und Konstanzsätze inhaltlich verstehen.

◆ **Rechnen im Zahlenraum bis 1 Million und darüber hinaus**

Das „Kleine 1+1“ und das „Kleine 1·1“ sicher beherrschen und bei Aufgaben mit größeren Zahlen anwenden;

Kopfrechnen und halbschriftliches Rechnen (gestütztes Kopfrechnen): mathematische Strukturen, Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten sowie Analogien für die Entwicklung eigener Strategien nutzen; verschiedene Darstellungsformen für das halbschriftliche Rechnen erarbeiten und aufgaben- sowie situationsangemessen anwenden;

große Zahlen runden und Überschlagsrechnungen ausführen;

einfache Gleichungen und Ungleichungen lösen;

in  $\mathbb{N}$  nicht lösbare Aufgaben der Subtraktion und Division erkennen; negative Zahlen in Sachzusammenhängen interpretieren (z. B.  $-1^{\circ}\text{C}$ );

schriftliches Rechnen: Erarbeiten und Ausführen aller vier Grundrechenarten mit Überschlags- und Kontrollrechnung (Subtraktion: Das Verfahren wird freigestellt. Division: Dividiert wird durch einstellige Zahlen bzw. Zehnerzahlen mit und ohne Rest.);

Einsatz des Taschenrechners: Experimente durchführen (z. B. Erzeugen großer bzw. kleiner Zahlen); Lösungen kontrollieren;

Fachtermini: Erweiterung des aktiven Wortschatzes um die Begriffe „Addieren“, „Addition“, „Subtrahieren“, „Subtraktion“, „Multiplizieren“, „Multiplikation“, „Dividieren“ und „Division“.

*Anmerkung zur Subtraktion: International sind für die schriftliche Subtraktion verschiedene Vorgehensweisen und Notationen gebräuchlich. Diese werden in Abhängigkeit von der kulturellen Herkunft der Schülerinnen und Schüler in der Klasse behandelt. Den Schülerinnen und Schülern ist es zu erlauben, Verfahrensweisen, die von dem eingeführten Verfahren abweichen, anzuwenden, sofern diese mathematisch korrekt sind.*

**Verweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete:**

- Deutsch: 3.3 Arbeitsbereich „Lesen“; 3.4 Arbeitsbereich „Texte schreiben“; 3.6 Arbeitsbereich „Sprache untersuchen“
- Sport: Bewegungsfeld Spiel
- Sachunterricht: 3/4-2 Ich und mein Körper; 3/4-3 Unsere nähere Umgebung; 3/4-5 Umgang mit Zeit, Veränderung und Geschichte; 3/4-6 Natur
- Aufgabengebiete: 3.4 Interkulturelle Erziehung; 3.9 Verkehrserziehung

*Idee der Größen und des Messens*

3/4-2

## Grundvorstellungen von Größen und Erfahrungen im Umgang mit Größen

Anknüpfend an ihre bisherigen Handlungserfahrungen vertiefen und erweitern die Schülerinnen und Schüler ihre Kenntnisse über die Größen Geldwert, Länge und Zeitdauer sowie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit Größen. Zudem erwerben sie auf der Grundlage direkter und indirekter Vergleiche Grundvorstellungen zu den Größen Masse (Gewicht) und Volumen.

Beim praktischen Messen erfahren die Schülerinnen und Schüler, dass es sinnvoll ist, Vergleichseinheiten passend zu wählen, d. h. möglichst kleine Maßzahlen zu gewinnen. In diesem Zusammenhang setzen sie sich auch mit der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Messungen auseinander.

Auf der Basis eigener Erkundungen erörtern die Schülerinnen und Schüler, von welchen Faktoren Preise für bestimmte Waren und Dienstleistungen abhängen. Dabei erkennen sie, dass Preise Schwankungen unterliegen.

Die Schülerinnen und Schüler erweitern ihre Stützpunktvorstellungen zu Größen und nutzen das Schätzen situationsgerecht zunehmend als eigenständige Meßmethode.

Komplexe Sachsituationen fordern die Schülerinnen und Schüler heraus, Größen von verschiedener Art wechselseitig aufeinander zu beziehen. Diese Vernetzung unterstützt die Ausbildung von Größenvorstellungen.

### **Mathematische Modellbildung (Realitätsbezug):**

- Zeitdauer/Zeitspannen, Längen Volumina, und Massen messen, vergleichen und symbolisch darstellen
- Zeitpunkte feststellen
- Geldbeträge miteinander vergleichen und in verschiedener Weise symbolisch darstellen
- Größenangaben in benachbarte Einheiten umwandeln
- in bildlich oder sprachlich dargestellten Sachverhalten sowie in Diagrammen und Tabellen Größen wahrnehmen, angemessen interpretieren (Größen von verschiedener Art zueinander in Beziehung setzen, Größen weiterverarbeiten, Ergebnis wieder auf den realen Sachverhalt anwenden und bewerten)
- bestimmten Größen Träger zuordnen
- Größen schätzen

### **Vorschläge für Lernsituationen:**

#### • **Alltag und Schule:**

- Anlegen einer Preiskartei (Durchschnittspreise von alltäglichen Lebensmitteln und Waren)
- Unser Schulbezirk als Modell
- Briefe, Päckchen und Pakete (Masse, Porto, Kantentlängen, Länge der Paketschnur,...)

#### • **Umwelt und Natur:**

- Große Tiere – kleine Tiere (Masse, Körperhöhe, Wasserbedarf,...)
- Wasser ist kostbar (Wasserverbrauch)
- Wetter (Niederschlag)

#### • **Freizeit, Hobby, Sport:**

- Olympische Rekorde
- Kartenspiele zu Sachthemen
- Mit der Bahn in den Urlaub
- Auf dem Hamburger Dom  
/Auf dem Jahrmarkt

#### • **Mathematische Erkundungen:**

- Geldwechsel im Mittelalter
- Wiegen ohne Waage (Messbecher herstellen)
- Verkleinern – Vergrößern (maßstabsgerechtes Zeichnen)

**Verbindliche Inhalte:**

◆ **Grundvorstellungen aufbauen**

Vorkenntnisse zu den Größenbereichen Masse und Volumen vertiefen und erweitern;  
zu jedem Größenbereich Stützpunktvorstellungen auf der Grundlage eigener Erfahrungen entwickeln und einprägen, insbesondere zu den jeweiligen Maßeinheiten;  
den strukturellen Zusammenhang zwischen Einheiten einer Größe entdecken bzw. verinnerlichen, Größenangaben in benachbarte Einheiten umwandeln;  
Einsicht in den Zusammenhang von Maßzahl und Maßeinheit in Größenangaben vertiefen;  
Größen von verschiedener Art zueinander in Beziehung setzen.

◆ **Erfahrungen im Umgang mit Größen gewinnen**

Geldwert:

Geldbeträge erfassen, mit Münzen und Banknoten darstellen, vergleichen, wechseln und ordnen;  
Preise und Gebühren des täglichen Lebens kennen lernen;  
Einsicht in die Gestaltung von Preisen gewinnen.

Länge:

Längen vergleichen, ordnen, in Millimeter, Zentimeter, Meter und Kilometer messen;  
mit selbst gefertigten und genormten Messgeräten (Lineal, Maßband, Zollstock, ) umgehen.

Zeitdauer:

Erfahrungen mit alltäglichen Zeitmaßen (Jahr, Monat, Woche, Tag Stunde, Minute, Sekunde) vertiefen und erweitern;  
Verständnis für Zeitdauer, Zeitablauf und Zeitpunkt vertiefen;  
Zeitdauer messen, Zeitspannen vergleichen.

Masse:

Massen vergleichen, ordnen, in Gramm, Kilogramm und Tonnen messen;  
mit selbst gefertigten und genormten Messgeräten (Balkenwaage, Apothekerwaage, Tafelwaage,...) umgehen.

Volumen:

Volumina vergleichen, ordnen, in Millilitern und Litern messen;  
mit selbst gefertigten und genormten Messbechern umgehen.

Geldwert, Länge, Zeitdauer, Masse, Volumen:

Größen schätzen;  
mit Größen rechnen;  
Größenangaben sprechen, lesen und schreiben;  
unterschiedliche Sprech- und Schreibweisen sowie umgangssprachliche Formulierungen wie „ein Viertelliter“, „ein halber Kilometer“ kennen lernen und anwenden.

**Verweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete:**

- Deutsch: 3.3 Arbeitsbereich „Lesen“; 3.4 Arbeitsbereich „Texte schreiben“; 3.6 Arbeitsbereich „Sprache untersuchen“
- Sport: Bewegungsfeld Körper
- Kunst: 3.2 Zeichnen
- Sachunterricht: 3/4-3 Unsere nähere Umgebung; 3/4-5 Umgang mit Zeit, Veränderung und Geschichte; 3/4-6 Natur; 3/4-7 Die technisch gestaltete Welt; 3/4-8 Arbeitswelten, Wirtschaft und Konsum
- Aufgabengebiete: 3.1 Berufsorientierung; 3.4 Interkulturelle Erziehung; 3.8 Umwelterziehung; 3.9 Verkehrserziehung

**Idee des Strukturierens in der Ebene und im Raum**

3/4-3

**Von geometrischen Inhalten**

In den Klassen 3 und 4 geht es darum, den Schülerinnen und Schülern weitere grundlegende Erfahrungen in der Ebene und im Raum zu ermöglichen. Diese Erfahrungen werden zunehmend systematisiert, sodass sie in den folgenden Schuljahren weiter ausgebaut, geordnet und dann auch formalisiert werden können. In der Auseinandersetzung mit der Symmetrie lernen die Schülerinnen und Schüler Eigenschaften von Achsenspiegelungen kennen. Im handelnden und spielerischen Umgang mit geometrischen Figuren und Körpern erweitern sie ihre Kenntnisse über Formen, ihr Vorstellungsvermögen sowie ihre Fähigkeit, räumlich zu denken. Kopfgeometrische Übungen zu Beginn einer Unterrichtsstunde bieten viele Möglichkeiten, diese Lernziele am Ende der Grundschule sicher zu erreichen.

Im Bereich der Topologie befassen sich die Schülerinnen und Schüler mit Wegenetzen und deren Durchlaufbarkeit in einem Zug (Rundwege, z. B. „Königsberger Brückenproblem“) sowie Färbungsprobleme („Vierfarbenproblem“)

Die Schülerinnen und Schüler lernen darüber hinaus Hilfsmittel (Lineal, Schablone, Geodreieck, Zirkel) zum geometrischen Zeichnen kennen und erwerben Sicherheit in der Anwendung.

Mit Hilfe ausgewählter Lernsituationen können schuleigene Unterrichtsschwerpunkte gesetzt werden.

**Mathematische Modellbildung (Realitätsbezug):**

- geometrische Modelle von Körpern herstellen
- erkennen, mit welchen geometrischen Figuren und Körpern reale Objekte aus der Umwelt näherungsweise beschrieben werden können
- Raum- und Gebäudepläne (z. B. Schule) erstellen und interpretieren
- Netzdarstellungen (z. B. U-Bahn-Verkehrsnetz) mit Hilfe topologischer Betrachtungen beschreiben und interpretieren
- in der Umwelt näherungsweise parallel und senkrecht verlaufende Linien erkennen

**Vorschläge für Lernsituationen:**

- **Alltag und Schule:**

- Rund um die Verpackung (Verpackungen von Gegenständen des täglichen Bedarfs als geometrische Körper entdecken; Umwelterziehung: Verpackungsmüll)
- Wir gestalten unseren Klassenraum (Bauen eines Modells nach Maßstab)

- **Umwelt und Natur:**

- Ein Buch der Formen und Körper (Fortschreibung)
- Inhalt: Z. B. Bilder von Pyramiden, Zylindern und anderen Objekten aus der Lebenswelt; Symmetrien und Spiegelungen; Spiralen bei Muscheln und Blumen

- **Freizeit, Hobby, Sport:**

- Bauen mit dem Stabilbaukasten (Verstehen und Umsetzen von räumlichen Darstellungen)
- Bilder gestalten (mit Zirkel und Schablonen)

- **Mathematische Erkundungen:**

- Topologische Betrachtungen: Netze, Gebiete
- Topologische Problemstellungen: Königsberger Brückenproblem, Vierfarbenproblem
- Räumliche Puzzle: SOMA-Würfel, Herzberger Quader

**Verbindliche Inhalte:**

- ◆ **Raumerfahrung und Raumvorstellung**

Erweiterung der visuellen Wahrnehmungsfähigkeit und des räumlichen Vorstellungsvermögens; Körper und Körperkonfigurationen aus verschiedenen Blickrichtungen betrachten bzw. sich vorstellen (von oben, von links...), Himmelsrichtungen kennen lernen; Lagebeziehungen von Strecken bzw. von Geraden unterscheiden: senkrecht, parallel, sich schneidend; handlungsorientierte Erfahrungen zum Begriff des rechten Winkels sammeln; Netze und Wege beschreiben und skizzieren und auf ihre Durchlaufbarkeit in einem Zuge untersuchen.

◆ **Körper**

Körper (Würfel, Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel) in der Umwelt entdecken und beschreiben;  
Modelle und Netze von Würfel und Quader herstellen und beschreiben;  
charakteristische Merkmale von Würfel und Quader nennen (Anzahl der Ecken, der Kanten und Flächen; Art und Lage der Begrenzungsflächen und der Lage der Kanten zueinander).

◆ **Ebene Figuren**

Ebene Figuren erfassen und beschreiben (Einsatz des Geobretts);  
Quadrat und Rechteck: als spezielle Vierecke erfassen, benennen und herstellen (Anzahl der Ecken und Seiten nennen und die Länge und Lagebeziehung der Seiten zueinander angeben);  
Vergrößern und Verkleinern von Figuren (Ähnlichkeit).

◆ **Erfahrungen mit Mustern und Symmetrie**

Gesetzmäßigkeiten in geometrischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen;  
geometrische Muster systematisch verändern;  
Zusammenhänge zwischen arithmetischen und geometrischen Mustern erkennen und beschreiben;  
arithmetische Sachverhalte in geometrischen Mustern darstellen;  
Erfahrungen zur Symmetrie (Achsensymmetrie) vertiefen, Einsatz des Geobretts;  
Eigenschaften der Achsensymmetrie entdecken, beschreiben und untersuchen.

◆ **Geometrisches Zeichnen**

Fertigkeiten im Freihand-Zeichnen, im Zeichnen mit Schablonen, mit dem Zeichendreieck und dem Lineal ausbauen, Umgang mit dem Geodreieck und mit dem Zirkel, sowohl beim Zeichnen von Figuren nach Maßangaben als auch beim Messen von Streckenlängen;  
senkrechte und parallele Linien untersuchen und zeichnen;  
Körper im Punktgitter zeichnen.

**Verweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete:**

- Deutsch: 3.3 Arbeitsbereich „Lesen“, 3.4 Arbeitsbereich „Texte schreiben“, 3.6 Arbeitsbereich „Sprache untersuchen“
- Kunst: 3.2 Zeichnen, 3.3 Drucken, 3.5 Plastisches, dreidimensionales Gestalten, 3.8 Auseinandersetzung mit Kunst und Umwelt
- Sachunterricht: 3/4-3 Unsere nähere Umgebung, 3/4-7 Die technisch gestaltete Welt
- Aufgabengebiete: 3.8 Umwelterziehung, 3.9 Verkehrserziehung 3/4-2 Der Hamburger Verkehrsverbund

<i>Idee des funktionalen Zusammenhangs</i>	3/4-4
<b>Von Zuordnungen und Veränderungen</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen durch Sachsituationen aus ihrer Lebenswelt Zuordnungen ableiten und Verständnis erlangen können. Die lebensnahen Beispiele von Zuordnungen, deren Daten eventuell noch ermittelt und klassifiziert werden müssen, sollen grafisch dargestellt und interpretiert werden können. So kommen im Umgang mit Größen proportionale Zuordnungen vor. Beim Einkaufen erfahren die Schülerinnen und Schüler z. B. eine gesetzmäßige Zuordnung von Gewicht und Preis. Diese Zuordnung lässt sich in einer Tabelle darstellen, mit der das proportionale Verhältnis anwachsender bzw. abnehmender Größenpaare herausgestellt werden kann.</p>	
<p><b><u>Mathematische Modellbildung (Realitätsbezug):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfaches strukturelles Modellieren von Sachsituationen: Veränderungen in einer Sachsituation ermitteln, graphisch darstellen und interpretieren</li> </ul>	
<p><b><u>Vorschläge für Lernsituationen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alltag und Schule:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beim Einkauf</li> <li>- Telefontakte und Gebühren</li> </ul> </li> <li>• <b>Umwelt und Natur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wir sparen Wasser</li> <li>- (Der tropfende Wasserhahn)</li> <li>- Tagestemperaturen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Freizeit, Hobby, Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bundesjugendspiele</li> <li>- Geschwindigkeit</li> <li>- (Beispiel: Fahrrad fahren)</li> </ul> </li> <li>• <b>Mathematische Erkundungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN-Formate</li> </ul> </li> </ul>
<p><b><u>Verbindliche Inhalte:</u></b></p> <p>◆ <b>Schaubilder, Zuordnungen, proportionale Zuordnungen-</b></p> <p>Einfache Zusammenhänge zwischen Größen durch Tabellen und Schaubilder darstellen und beschreiben; Abhängigkeiten erklären, d. h., wie die Änderung einer Größe sich auf die andere auswirkt</p>	
<p><b><u>Verweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Deutsch: 3.2 Arbeitsbereich „Sprechen und Zuhören, Erzählen und Gespräche führen“</li> <li>→ Sachunterricht: 3/4-6 Natur, 3/4-8 Arbeitswelt, Wirtschaft und Konsum</li> <li>→ Sport: Bewegungsfeld Körper, Bewegungsfeld Spiel</li> <li>→ Aufgabengebiete: 3.8 Umwelterziehung, 93.9 Verkehrserziehung 3/4-1 Das Fahrrad als Verkehrsmittel</li> </ul>	

<b>Idee Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit</b>	3/4-5
<b>Daten erfassen und Wahrscheinlichkeiten</b>	
<p>Die Einsicht, die die Schülerinnen und Schüler beim Lösen einfacher kombinatorischer Fragestellungen aus dem Unterricht der 1. und 2. Klasse gewonnen haben, wird in den Klassen 3 und 4 durch neue Fragestellungen vertieft.</p> <p>Umfragen können in diesen Schuljahren auch komplexer gestaltet werden, und die Daten sollten mit Hilfe von Strichlisten, Strecken- und Streifendiagrammen dargestellt werden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen also, umfassendere Informationen zu sammeln, diese darzustellen sowie vorgegebene Darstellungen zu deuten. indem die Kinder</p> <p>Phänomene des Zufalls kennen die Schülerinnen und Schüler aus ihrem Alltag, beispielsweise aus Spielsituationen. Sie lernen, dass die Ergebnisse von Alltagsvorgängen zufällig sein können und erleben und begreifen die Messbarkeit von Wahrscheinlichkeiten (Eintreffen von Ereignissen in Experimenten/langen Versuchsreihen).</p>	
<p><b><u>Mathematische Modellbildung (Realitätsbezug):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung eines Fragebogens zu einer Umfrage</li> <li>- Darstellung, Interpretation und Bewertung von Umfrageergebnissen</li> <li>- Gewinnchancen bei Spielen mit zufälligem Ergebnis (Würfel, Glücksrad, Lostrommel usw.) einschätzen können; Wahrscheinlichkeiten ableiten</li> </ul>	
<p><b><u>Vorschläge für Lernsituationen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alltag und Schule:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wir lernen uns kennen und machen eine Umfrage (Daten erfassen und darstellen)</li> </ul> </li> <li>• <b>Umwelt und Natur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wir beobachten das Wetter (Regenwahrscheinlichkeit)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Freizeit, Hobby, Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wir bauen ein Glücksrad für unser Schulfest (Wahrscheinlichkeiten)</li> </ul> </li> <li>• <b>Mathematische Erkundungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung von Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe eines Bruches und einer Prozentangabe (<math>\frac{1}{2}</math>, 50%)</li> <li>- Anzahlen in kombinatorischen Aufgaben</li> </ul> </li> </ul>
<p><b><u>Verbindliche Inhalte:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Daten erfassen und darstellen</b>                  Daten aus Beobachtungen, einfachen Experimenten und Untersuchungen erfassen;                  Daten mit Hilfe von Strichlisten, Tabellen, Streifendiagrammen u. a. darstellen;                  Informationen aus Tabellen und Schaubildern entnehmen und interpretieren;                  Vor- und Nachteile unterschiedlicher Darstellungen erkennen und beschreiben.</li> <li>◆ <b>Phänomene des Zufalls</b>                  Stichproben erheben und auswerten;                  Wahrscheinlichkeiten abschätzen und vergleichen;                  sprachliche Formulierungen entwickeln: z. B. „Die Chance ist größer“, „In 2 von 8 Fällen“, „Es ist unwahrscheinlich, dass...“;                  Gewinnchancen bei Spielen mit zufälligem Ergebnis einschätzen können;                  inhaltliches Verstehen der Gleichwahrscheinlichkeit anbahnen.</li> </ul>	
<p><b><u>Verweise auf andere Fächer und Aufgabengebiete:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Deutsch: 3.2 Arbeitsbereich „Sprechen und Zuhören, Erzählen und Gespräche führen“, 3.4 Arbeitsbereich „Texte schreiben“</li> <li>→ Sachunterricht: 3/4-1 Miteinander leben, 3/4-6 Natur, 3/4-8 Arbeitswelt, Wirtschaft und Konsum</li> <li>→ Sport: Bewegungsfeld Körper, Bewegungsfeld Spiel</li> <li>→ Aufgabengebiete: 3.8 Umwelterziehung, 3.9 Verkehrserziehung</li> </ul>	

## 4. Anforderungen und Beurteilungskriterien

### 4.1 Anforderungen bezogen auf die zentralen Ideen und deren inhaltliche Konkretisierung

*Erweiterte Anforderungen sind kursiv gedruckt*

#### *Idee der Zahl und den Zahloperationen*

Am Ende der Jahrgangsstufe 2	Am Ende der Jahrgangsstufe 4 (zusätzlich)
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprechen, lesen und stellen Zahlen bis 100 dar</li> <li>• verfügen über sichere Vorstellungen zu den Zahlen bis 100</li> <li>• kennen die verschiedenen Zahlaspekte und können Zahlen situationsgerecht verwenden</li> <li>• ordnen, vergleichen und strukturieren Zahlen und setzen sie in Beziehung zueinander</li> <li>• erkennen und bilden Zahlenmuster</li> <li>• verfügen über ein systematisiertes Operationsverständnis der vier Grundrechenarten</li> <li>• kennen Zusammenhänge zwischen den Grundrechenarten</li> <li>• beherrschen die Aufgaben des „Kleinen 1+1“ und die jeweiligen Umkehraufgaben</li> <li>• sind in der Lage, Aufgaben zur Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 100 im Kopf bzw. halbschriftlich zu rechnen</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprechen, lesen und stellen Zahlen bis zu einer Million dar</li> <li>• verfügen über tragfähige Vorstellungen zu den Zahlen bis zu einer Million</li> <li>• verstehen die Struktur des dezimalen Stellenwertsystems</li> <li>• beherrschen die Aufgaben des „Kleinen 1·1“ und die jeweiligen Umkehraufgaben</li> <li>• kennen Analogien und Rechengesetze und wenden sie zum vorteilhaften Kopfrechnen und halbschriftlichen Rechnen an</li> <li>• beherrschen die schriftliche Addition, Subtraktion sowie Multiplikation und verstehen das Verfahren der schriftlichen Division</li> <li>• wählen situativ angemessene Rechenmethoden und Kontrollverfahren aus</li> <li>• stellen Rechenwege nachvollziehbar dar und erklären sie</li> <li>• <i>sind in der Lage, eigene Lösungswege zu finden und diese argumentativ zu vertreten</i></li> <li>• <i>rechnen sicher und schnell im Kopf, halbschriftlich sowie schriftlich</i></li> </ul>

Am Ende der Jahrgangsstufe 2	Am Ende der Jahrgangsstufe 4 (zusätzlich)
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Grundvorstellungen zum Messen mit standardisierten und nicht standardisierten Maßeinheiten</li> <li>• verfügen über Grundvorstellungen zu den Größen Geldwert, Länge und Zeitdauer</li> <li>• haben zu jedem Größenbereich Stützpunktvorstellungen entwickelt, insbesondere zu den jeweiligen Maßeinheiten (Geldwerte: 1€, 1ct; Längen: 1cm, 1dm, 1m; Zeitdauer: 1s, 1min, 1h)</li> <li>• kennen den strukturellen Zusammenhang zwischen den Maßeinheiten und können einfache Größenangaben in benachbarte Einheiten umwandeln</li> <li>• messen, vergleichen und ordnen Größen</li> <li>• sind in der Lage, Größen zu schätzen</li> <li>• rechnen mit Größen</li> <li>• nutzen unterschiedliche Messgeräte (Lineal, Bandmaß, Uhr,...) sachgerecht</li> <li>• kennen umgangssprachliche Formulierungen wie „eine Viertelstunde“, „ein halber Meter“ und wenden diese an</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Grundvorstellungen zu den Größen Masse und Volumen</li> <li>• haben zu jedem Größenbereich Stützpunktvorstellungen entwickelt, insbesondere zu den jeweiligen Maßeinheiten (Masse: 1g, 1kg, 1t; Volumen: 1ml, 1l)</li> <li>• kennen weitere Maßeinheiten des Größenbereichs Längen (mm, km) und verfügen über entsprechende Stützpunktvorstellungen</li> <li>• wandeln Größenangaben in benachbarte Einheiten um</li> <li>• <i>setzen Größen von verschiedener Art zueinander in Beziehung</i></li> <li>• <i>wählen von sich aus angemessene Maßeinheiten zur Bestimmung von Größen</i></li> </ul>

## Idee des Strukturierens in der Ebene und im Raum

Am Ende der Jahrgangsstufe 2	Am Ende der Jahrgangsstufe 4 (zusätzlich)
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Lagebeziehungen und wenden sie z. B. zur Beschreibung von Richtungsänderungen in der Ebene (Skizze des Schulweges) und im Raum an: rechts/links, oben/unten, vor/hinter, außen/innen u. a.</li> <li>• benennen ebene Figuren und grenzen sie durch Beschreibung der Eigenschaften voneinander ab: Viereck, Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis</li> <li>• legen, falten, schneiden und zeichnen ebene Figuren</li> <li>• benennen Körper und grenzen sie durch Beschreibung der Eigenschaften voneinander ab: Quader, Würfel</li> <li>• erkennen einfache Quader- und Würfelnetze</li> <li>• erkennen und entwickeln geometrischer Muster</li> <li>• erkennen und erzeugen achsensymmetrische Figuren</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen und beschreiben Lagebeziehungen von Figuren und Körpern in der Ebene und im Raum</li> <li>• benennen ebene Figuren (Quadrat, Rechteck, Parallelogramm) und Körper (Zylinder, Kegel, Pyramide) und beschreiben diese mithilfe ihrer Eigenschaften (Ecke, Kante, Fläche)</li> <li>• fertigen Zeichnungen von Figuren und Körpern in einem Punktgitter an</li> <li>• erkennen, setzen fort und entwickeln selbst symmetrische Muster</li> <li>• orientieren sich im Lebensraum und in der Schule, indem sie Karten und Pläne lesen, einfache Grundrisse, Lagepläne erstellen und deuten</li> <li>• bestimmen die Durchlaufbarkeit von Wegenetzen und lösen komplexere Färbungsprobleme</li> <li>• <i>nehmen in der Vorstellung an ebenen Figuren und Körpern Veränderungen vor und beschreiben die Endform ( Kopfgeometrie)</i></li> <li>• <i>fertigen Freihandzeichnungen und einfache Konstruktionen unter Verwendung von Vorstellungen über geometrische Objekte nach Maßangaben mit Zirkel, Lineal, Geodreieck und Figurenschablone an</i></li> </ul>

**Idee des funktionalen Zusammenhangs**

Am Ende der Jahrgangsstufe 2	Am Ende der Jahrgangsstufe 4 (zusätzlich)
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nehmen Eins-zu-Eins-Zuordnungen vor</li> <li>• erkennen eine Kleiner- und Größer-Beziehung</li> <li>• erfassen Zahlbeziehungen und übersetzen sie in räumliche Beziehungen auf den Arbeitsmitteln</li> <li>• vergleichen Zahlen und Terme miteinander</li> <li>• erkennen die Wechselseitigkeit der Darstellung und Entnahme von Informationen in Tabellen und grafischen Darstellungen</li> <li>• vergleichen Flächenformen miteinander und setzen Körper mit diesen zueinander in Beziehung</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen und beschreiben funktionale Beziehungen in Sachsituationen</li> <li>• stellen funktionale Abhängigkeiten in Tabellen dar und untersuchen diese</li> <li>• lösen einfache Sachaufgaben zur Proportionalität</li> </ul>

**Idee Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeit**

Am Ende der Jahrgangsstufe 2	Am Ende der Jahrgangsstufe 4 (zusätzlich)
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sammeln und bearbeiten Daten aus der Lebenswelt</li> <li>• stellen Daten mit Hilfe von Strichlisten Häufigkeitstabellen dar</li> <li>• entnehmen Informationen aus Tabellen, Schaubildern und Diagrammen</li> <li>• bestimmen Häufigkeiten von Ergebnissen durch einfache kombinatorische Überlegungen</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sammeln und bearbeiten umfangreichere Datenmengen aus der Lebenswelt</li> <li>• stellen Daten mit Hilfe von Strichlisten in Häufigkeitstabellen, Strecken- und Streifendiagrammen dar</li> <li>• entnehmen Informationen aus Tabellen, Schaubildern und Diagrammen <i>und interpretieren diese</i></li> <li>• <i>vergleichen verschiedene Darstellungen des gleichen Sachverhalts miteinander</i></li> <li>• <i>beschreiben Vor- und Nachteile unterschiedlicher Darstellungen</i></li> <li>• bestimmen Häufigkeiten von Ergebnissen durch kombinatorische Überlegungen <i>und begründen diese</i></li> <li>• schätzen Gewinnchancen bei Spielen mit zufälligem Ergebnis ein</li> </ul>

## 4.2 Beurteilungskriterien

Leistungsmessung und -beurteilung gehören zu den Aufgaben der Grundschule. Leistungsmessungen geben im Sinne von Lernstandsanalysen eine Information über den Lernerfolg eines Kindes im Hinblick auf die anzustrebenden Ziele oder dienen als Bewertungsgrundlage. Diese beiden Aspekte werden, soweit wie möglich für die Kinder nachvollziehbar, voneinander getrennt. Lernstandsanalysen geben auch Rückmeldungen über die Effizienz des Unterrichts und sind ggf. Anlass zu diesbezüglichen Optimierungen.

Zur Analyse und Bewertung der Kompetenzen eines Kindes im Mathematikunterricht werden die verschiedenen Tätigkeiten und Arbeitsergebnisse herangezogen. Diese zeigen sich in der mündlichen und schriftlichen Arbeit, in Tests und in Klassenarbeiten.

### **Mündliche und schriftliche Leistungen**

Leistungsmessung und -bewertung unterscheidet zwischen Prozessen der Erarbeitung und daraus erwachsenden Produkten. Bei der Analyse von Lernprozessen werden die folgenden Kriterien beachtet:

- die Organisation der eigenen Arbeit
- die Fähigkeit zur Übertragung und Anwendung von Wissen und Können auf analoge Lernsituationen und Fragestellungen
- der Entwicklungsstand der Fähigkeit zu abstrahieren und zu konkretisieren
- die Vielfalt von Bearbeitungsansätzen
- die Fähigkeit zu argumentieren und zu begründen
- die Sachrichtigkeit der angeführten Argumente und Begründungen
- die Angemessenheit von Ideen und deren Umsetzung
- das Verhalten beim Problemlösen
- die Flexibilität in der Verfügung über mathematische Fakten und Verfahrensweisen
- die Zusammenarbeit mit Anderen.

Als Produkte können z. B. Lösungen von Aufgaben oder vom Kind gebildete Aufgaben vorliegen.

Die Arbeitsergebnisse werden im mathematischen Sinne als richtig oder falsch bewertet. Darüber hinaus eignen sich diese dazu, der Lehrerin bzw. dem Lehrer Einblick in die Bearbeitungsweise und den Begriffsbildungsprozess des Kindes zu geben.

Vom Kind gebildete Aufgaben können auch Auskunft darüber geben, wieweit seine Fähigkeit entwickelt ist, erworbenes Wissen zu konkretisieren und auf andere Kontexte zu übertragen.

Die Bewertung orientiert sich an den Anforderungen (anforderungsbezogene Norm) und am individuellen Entwicklungsfortschritt des Kindes (individualbezogene Norm). Aussagen über Leistungen beziehen sich nicht nur auf die individuelle Entwicklung des Kindes, sondern machen auch das Erreichen angestrebter Lernziele deutlich.

Klassenarbeiten können, wenn es die Heterogenität der Leistungsfähigkeit der Kinder erforderlich macht, differenziert gestellt werden. Damit soll dem Kind die Bewältigung von Anforderungen ermöglicht werden. Dies erfolgt in Absprache mit den Eltern und dem Kind. Dabei ist es unabdingbar, dass Eltern über die altersangemessenen Anforderungen informiert werden.

## Anhang

<b>Ende Klasse 2</b> Am Ende von <b>Klasse 2</b> kennen die Schülerinnen und Schüler folgende <b>Fachbegriffe, Zeichen und Sprechweisen</b> und wenden diese an:	<b>Ende Klasse 4 (zusätzlich)</b> Am Ende von <b>Klasse 4</b> kennen die Schülerinnen und Schüler folgende <b>Fachbegriffe, Zeichen und Sprechweisen</b> und wenden diese an: <i>(erweiterte Anforderungen sind kursiv gedruckt)</i>
Vorgänger / Nachfolger	
Gerade Zahl / ungerade Zahl	
Nachbarzehner	Nachbarhunderter, Nachbartausender
das Doppelte, das Dreifache, das Vierfache, ...	Vielfaches
die Hälfte	Teiler
	Gleichung
Quadratzahl	
Tauschaufgabe	
Umkehraufgabe (Probe)	
Figur: Dreieck, Viereck, Rechteck, Quadrat, Kreis	Figur: <i>Vieleck</i>
	Punkt, Gerade, Strecke
Körper: Würfel, Quader, Kugel	Körper: Kegel, Zylinder, Pyramide
	Ecke, Kante, Fläche
	<i>Diagonale, parallel zu, senkrecht zu, rechter Winkel, Horizontale, Vertikale</i>
symmetrisch	Spiegelachse (Symmetrieachse)
Wege	Knoten
Muster	Muster, Parkettierung
gekrümmte / gerade Linie	Punkt, gekrümmte / gerade Linie, Strecke

<b>Ende Klasse 2</b>		<b>Ende Klasse 4 (zusätzlich)</b>	
Am Ende von <b>Klasse 2</b> kennen die Schülerinnen und Schüler folgende <b>Fachbegriffe, Zeichen und Sprechweisen</b> und wenden diese an:		Am Ende von <b>Klasse 4</b> kennen die Schülerinnen und Schüler folgende <b>Fachbegriffe</b> und wenden diese an: <i>(erweiterte Anforderungen sind kursiv gedruckt)</i>	
< , > =	kleiner als, größer als gleich		
+	plus	+	Addieren, Addition, <i>Summe</i>
-	minus	-	Subtrahieren, Subtraktion, <i>Differenz</i>
•	mal	•	Multiplizieren, Multiplikation, <i>Produkt</i>
:	geteilt durch	:	Dividieren, Division, <i>Quotient</i>
		≈	ungefähr, etwa
H, Z, E	Hunderter, Zehner, Einer	M, HT, ZT, T	Million, Hunderttausender, Zehntausender, Tausender
€ ct 24 €50 ct	Euro, Cent 24 Euro 50 Cent	24,89 €	vierundzwanzig Euro neunundachtzig
h, min $\frac{1}{2}$ h $\frac{1}{4}$ h 13.45 Uhr	Jahr, Woche, Tag Stunde, Minute eine halbe Stunde eine viertel Stunde dreizehn Uhr und fünfundvierzig Minuten	s (sec)   13.45 Uhr	Sekunde   dreizehn Uhr fünfundvierzig, viertel vor zwei
m, dm, cm 3 m 70cm	Meter, Dezimeter, Zentimeter drei Meter siebenzig Zentimeter	mm, km 3,07 m	Millimeter, Kilometer drei Komma null sieben Meter
		t, kg, g 7,3 t	Tonne, Kilogramm, Gramm sieben Komma drei Tonnen
		l, ml	Liter, Milliliter

Bei der Division mit Rest wird die Restschreibweise verwendet:  $22439 : 7 = 3205 \text{ R } 4$