

LEHRPLAN

MATHEMATIK

Schule für Lernhilfe

Grundstufe (Jahrgangsstufen 1 bis 4)
Mittelstufe (Jahrgangsstufen 5/6)
Hauptstufe (Jahrgangsstufen 7 bis 9/10)

01. Februar 2009

HESSEN



Hessisches Kultusministerium

Inhaltsverzeichnis		Seite
Teil A	Grundlegung für das Unterrichtsfach Mathematik in der Schule für Lernhilfe	3
1.	Aufgaben und Ziele des Unterrichtsfaches Mathematik	3
2.	Didaktisch-methodische Grundsätze	4
3.	Aspekte der sonderpädagogischen Förderung	4
4.	Übergang in die allgemeine Schule	6
5.	Hinführung zur Berufs- und Arbeitswelt	6
6.	Hinweise zum Lehrplan	6
7.	Fachbezogene Kompetenzfelder	9
Teil B	Unterrichtspraktischer Teil	18
1.	Übersicht	18
1.1	Grundstufe (G 1 – G 8)	18
1.2	Mittelstufe (M 1 – M 8)	18
1.3	Hauptstufe (H 1 – H 14)	19
2.	Unterrichtsinhalte	20

Teil A Grundlegung für das Unterrichtsfach Mathematik in der Schule für Lernhilfe

1. Aufgaben und Ziele des Unterrichtsfaches Mathematik

Der Mathematikunterricht in der Schule für Lernhilfe fördert die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler zu lern- und leistungsbereiten jungen Menschen mit einem positiven Selbstwertgefühl. Er hilft, bei ihnen die Haltungen aufzubauen, die notwendig sind, um sowohl Erziehungsziele als auch allgemeine und fachliche Lernziele zu erreichen. Er unterstützt den Erwerb von Handlungskompetenzen, die nötig sind, um sich während und nach der Schulzeit im beruflichen, öffentlichen und privaten Leben bewähren und strukturellen Veränderungen der Gesellschaft durch ein lebenslanges Lernen begegnen zu können.

Aktuellen mathematikdidaktischen Modellen folgend sind nicht isolierte Fertigkeiten zu vermitteln, sondern grundlegendes Verstehen der Inhalte, fundamentale Denktätigkeiten und geistige Techniken (mathematical literacy). Das aufzubauende mathematische Wissen in der Schule für Lernhilfe muss zu mathematischer Kompetenz führen, die sich in einem verstehenden Umgang mit Mathematik und in der Fähigkeit ausdrückt, Mathematik als Werkzeug im Alltagshandeln einzusetzen. Allein die Bereitstellung mathematischer Begriffe und Verfahren reicht dazu nicht aus, vielmehr muss der verstehende Umgang mit den Inhalten selbst Gegenstand des Lernens sein. Das Wissen der Schülerinnen und Schüler ist demnach gezielt förderdiagnostisch daraufhin zu überprüfen, ob es durch Einsicht geprägt, funktional und flexibel abrufbar ist.

Zu den einzelnen Aufgaben des Mathematikunterrichts in der Schule für Lernhilfe gehören

- die Hinführung jeder Schülerin und jedes Schülers zum Erwerb eines gesicherten Zahlbegriffs;
- die Vermittlung der Einsicht in den Aufbau des dekadischen Stellenwertsystems, verbunden mit der Beherrschung des Zahlenbereiches der natürlichen Zahlen bis zur Milliarde und darüber hinaus;
- die Vermittlung sicherer Erkenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit den Grundrechenarten sowie den schriftlichen Lösungswegen und deren Kontrollmöglichkeiten;
- die Entwicklung der Fähigkeit, Lösungswege zu entfalten und zu begründen;
- die Entwicklung der Fähigkeiten, mathematische Beziehungen in Sachverhalten aus dem Lebensbereich der Schülerinnen und Schüler zu erkennen und mathematische Begriffe und Wege als Werkzeuge zur Lösung dieser Sachverhalte anzuwenden;
- die Entwicklung der Fähigkeiten, aus vorgegebenen Darstellungen (Diagrammen, Tabellen, Preislisten, Skizzen etc.) Informationen zu entnehmen und zu verarbeiten;
- die Vermittlung von Fähigkeiten, sich Sachverhalte aus der Umwelt durch Vergleichen und Messen mit bestimmten Größen zu erschließen;
- die Entwicklung der Fähigkeit, mit bekannten Größen rechnerisch umzugehen und diese Fähigkeit zur Lösung von Problemen einzusetzen;
- die Entwicklung des räumlichen Wahrnehmens und Denkens zu fördern;
- die Förderung der (schrift)sprachlichen Ausdrucksfähigkeit.

Der Mathematikunterricht in der Schule für Lernhilfe orientiert sich an der Struktur und Systematik des Faches und an empirisch fundierten fachdidaktischen Ansätzen.

Innerhalb der fachbezogenen Ziele sind arithmetische und geometrische Lerngegenstände als didaktisch gleichwertig anzusehen. Der Gebrauch facheigener Arbeitsmittel soll beherrscht werden.

Das Schätzen und Überschlagen des Endergebnisses ist ein wichtiger Zielbereich. Bei der Vermittlung der schriftlichen Rechenverfahren ist er notwendigerweise zur Kontrolle der Ergebnisse zu beachten.

In der Hauptstufe wird die Lösung komplexer Sachprobleme durch den Einsatz von Taschenrechnern erleichtert. Schriftliche Verfahren werden in geringerem Maße angewendet, müssen aber regelmäßig geübt werden. Das Lösen der Aufgaben mit dem Taschenrechner setzt jedoch eine Kontrolle der Ergebnisse mit Hilfe der Überschlagsrechnung voraus.

2. Didaktisch-methodische Grundsätze

Für Schülerinnen und Schüler der Schule für Lernhilfe ist kein gesondertes didaktisch-methodisches Konzept zu entwickeln, da sich die Lernprozesse von Kindern in unterschiedlichen Schulformen in ihrer Struktur nicht unterscheiden. Lernprozesse im Mathematikunterricht müssen sich in allen Schulformen und Schulstufen am sachlogischen Aufbau des Faches orientieren. Dementsprechend systematisch ist der Lehrplan für den Mathematikunterricht aufgebaut.

Die Gestaltung des Unterrichts erfolgt sowohl nach den Grundsätzen, die allgemein in der Schule für Lernhilfe Gültigkeit besitzen, als auch nach Kriterien, die speziell für das Fach Mathematik bestimmend sind.

Da sich die Lernausgangslagen der einzelnen Schüler und Schülerinnen deutlich voneinander unterscheiden, ist nach Zielen, Inhalten, Verfahren und Medien in einer Lerngruppe zu differenzieren. Ein gemeinsames Lernen in der Gruppe sollte dennoch weitgehend erhalten bleiben.

Bei der Planung des Unterrichts sind die individuellen Lernbedingungen der Schülerin oder des Schülers und die Struktur des Lerngegenstandes zu berücksichtigen.

Lernhemmnisse sollten durch einen schrittweisen Aufbau komplexer Erkenntnisse isoliert werden. Es sollten Lernsituationen gestaltet werden, in die sich die Kinder von ihrer unterschiedlichen Ausgangslage her einbringen und in denen sie Sachverhalte entdecken können. Daher ist die frühe Vorgabe von Regeln und die Vorwegnahme von Erkenntnissen möglichst zu vermeiden.

Lebenssituationen als Ausgangspunkt des Lernprozesses können überall dort gewählt werden, wo der angestrebte Lernschritt klar isolierbar ist. Ansonsten ist das Lernen in Modellsituationen und dann erst die Anwendung des Gelernten in Lebenssituationen zu empfehlen.

Eine Identifikation mit dem Lerngegenstand kann bei den Schülerinnen und Schülern die Eigeninitiative zur Selbstbestimmung des Lernprozesses unterstützen. Bestimmen die Schülerinnen und Schüler die Größe und Richtung der Lernschritte selbst, so fördern diese auch das Vertrauen des Kindes zu sich selbst. Nur ein Lernen durch Einsicht, durch das Erfassen der Struktur des Lerngegenstandes bereitet auf die Bewältigung von Lebenssituationen vor und trägt zur Entwicklung der Urteilsfähigkeit, der Eigeninitiative, der Kreativität und der Persönlichkeitsentwicklung der Schülerinnen und Schüler bei.

Lebensnähe, Aktualität, Anwendungsorientierung, angemessenes Fortschreiten nach individuellen Plänen motivieren die Schülerinnen und Schüler zur Selbsttätigkeit. Wird die Übung zur Festigung struktureller Erkenntnisse und vollzogener Lernschritte eingesetzt und nicht, um Erkenntnisse zu gewinnen, so schafft sie die Voraussetzung für ein Erreichen der gesetzten Lernziele. Dies gilt besonders auch für die Übungsform Kopfrechnen.

Mathematische Fähigkeit und Rechenfertigkeit sind gleichermaßen zu fördern, sie stützen sich gegenseitig. Beim mathematischen Erfassen von Sachverhalten und beim Anwenden mathematischer Begriffe in Lebenssituationen bilden sich die grundlegenden Techniken des Vergleichens und Ordnen, des Abstrahierens und Verallgemeinerns, des Konkretisierens sowie des analogen und schlussfolgernden Denkens heraus.

Formen der äußeren Differenzierung (Teilnahme am Unterricht einer anderen Klasse, einer anderen Stufe oder eines anderen Kurses, gesonderte Betreuung im Rahmen sonderpädagogischer Fördermaßnahmen) ergänzen die im Klassenverband stattfindenden Maßnahmen der inneren Differenzierung. Sie sind vor allem dann angezeigt, wenn erhebliche Leistungsrückstände einzelner Schüler und Schülerinnen bestehen oder die Rückführung an eine allgemeine Schule möglich ist.

3. Aspekte der sonderpädagogischen Förderung

Für die Anbahnung von Lernprozessen von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf sind curriculare Hilfen erforderlich, die sowohl das Gemeinsame der Lernstrukturen als auch das Besondere der Lernprozesse berücksichtigen, die unter erschwerten Bedingungen verlaufen.

Der Unterrichtsprozess richtet sich in erster Linie an der Lernausgangslage der Schülerinnen und Schüler aus, wobei neues Wissen und Können mit den bereits vorhandenen Erkenntnissen verbunden werden muss, so dass ein immer kompetenteres Handeln ermöglicht wird.

Den besonderen Lernbedingungen und Lernweisen von Schülerinnen und Schülern, die Schwierigkeiten bei der Aneignung mathematischer Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten haben, müssen Lehrplan und Unterricht gerecht werden durch

- die Feststellung der Lernausgangslage und Erarbeitung der noch fehlenden Lernvoraussetzungen vor jedem neuen Lernschritt;
- die verstärkte Motivation (Bezug zur Lebenswirklichkeit, Vermeidung von Über- oder Unterforderung);
- den präzisen didaktisch-methodischen Aufbau und konsequente Orientierung an der Sachstruktur des Lerngegenstands, durch die Niveaustufen des Lernprozesses und das Ermöglichen von Generalisierungen;
- die individuell bemessenen Ziel- und Zeitvorgaben und die Berücksichtigung erschwerter Aneignungsprozesse.

Konkrete und gedankliche Handlungen sowie Generalisierungen müssen verinnerlicht und mit bereits bekannten Inhalten verknüpft werden. Fehler, die Schülerinnen und Schüler dabei machen, sind ein bedeutsames „diagnostisches Fenster“ zum besseren Verstehen dieses Lernprozesses. In den einzelnen Phasen des Lernprozesses ist es von großer Bedeutung, dass die Schülerinnen und Schüler Lern- und Erkenntnisschritte verbalisieren. Dabei ist ein Austausch von Erfahrungen mit den Mitschülerinnen und Mitschülern zu ermöglichen. Kreatives, kritisches, kooperatives und selbstständiges Schülerverhalten ist zu unterstützen.

Ein wesentliches Prinzip des Aufbaus von Lernprozessen im Mathematikunterricht, das bei allen Schülerinnen und Schülern beachtet werden sollte, ist die Orientierung an den folgenden Niveaustufen des Lernprozesses:

- Konkrete strukturierte Handlung mit Gegenständen (nachgeordnet auch auf der bildlichen Ebene), dabei Versprachlichung;
- teilweise vorstellende strukturierte Handlung mit sprachlicher Begleitung, z. B. von einer sichtbaren Teilmenge auf die nicht sichtbare zweite Teilmenge schließen; ein Teil der Handlung muss gedanklich und sprachlich ausformuliert nachvollzogen werden (gedankliches Rekonstruieren);
- vollständig vorstellende strukturierte Handlung (gedanklicher Vollzug einer Handlung);
- Generalisierung (durch Auffinden von Gemeinsamkeiten an verschiedenen Modellen, Regelmäßiges erkennen);
- Abstraktion (Fähigkeit zum Transfer, Anwendung der Erkenntnisse in neuen Situationen).

Wichtig ist, die Schülerinnen und Schüler von Entscheidungssituation zu Entscheidungssituation zu führen und sie in diesen Situationen Entscheidungen selbstständig treffen, verbalisieren und begründen zu lassen.

Ein handlungsorientierter Mathematikunterricht ermöglicht ein geistiges Durchdringen der Sachverhalte. Auch bei Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf ist es so möglich, Einsicht in ihr Tun anzubahnen. Bedeutsam ist hierbei die subjektive Verinnerlichung der objektiv gegebenen Sachverhalte, die Herstellung von Zusammenhängen zwischen diesen Sachverhalten und die Ableitung des Allgemeinen. Dies ist nur über die Stufen der konkreten strukturierten Handlung, der strukturierten gedanklichen Handlung hin zur Abstraktion, also des Umgangs mit Erkenntnissen möglich. Eng verbunden mit diesem Prozess ist das Ermöglichenvon Generalisierungen.

Bei der Erarbeitung eines neuen Lerninhaltes sollten Materialien eingesetzt werden, die das Entdecken von Strukturen zielgerichtet ermöglichen, um Einsicht in die Operationen zu erlangen. Diese einmal gewählten Materialien (z. B. Rechenzug, Muggelsteindose, Steckwürfel, Arithmetikblock ...) sollten bei der Erarbeitung der sich anschließenden strukturgleichen Inhalte stets wieder verwendet werden. Damit wird ein Übertragen der gewonnenen Erkenntnisse auf strukturgleiche Handlungen komplexerer Art erleichtert.

Lernstrukturorientierte Spiele begleiten den Lernprozess, Lern- und Übungsspiele festigen die gewonnenen Erkenntnisse und motivieren durch Erfolgserlebnisse. Ein an der Sachstruktur des Lerngegenstands und der Lernstruktur des Kindes (Lerntempo, Größe der Lernschritte ...) orientierter Unterricht

gibt dem Lehrer, der Lehrerin jederzeit Rückmeldung über den individuellen Lernstand. Diese Rückmeldungen bestimmen im Einzelnen das Voranschreiten im weiteren Förderprozess und bilden die Grundlage für eine Fortschreibung des individuellen Förderplans. Die Beurteilung der Leistung eines Schülers oder einer Schülerin ergibt sich aus dem Vergleich zwischen dem individuellen Lernzuwachs und den Zielvorgaben des Förderplans. Die Vermittlung der mathematischen Fachsprache ist anzustreben, doch darf sie nicht zum Selbstzweck werden und kann nur am Ende eines Lernprozesses stehen.

4. Übergang in die allgemeine Schule

Teile des Lehrplans Mathematik für die Schule für Lernhilfe entsprechen in den grundlegenden Zielsetzungen und im Aufbau der Arbeitsbereiche dem Rahmenplan Mathematik Grundschule und dem Lehrplan des Bildungsgangs Hauptschule. Eine Verbindung der drei Lehrpläne ermöglicht die individuelle Förderung von Schülerinnen und Schülern - sowohl in der allgemeinen Schule als auch in der Schule für Lernhilfe. In den Fällen, in denen eine Rückführung an die allgemeine Schule vorgesehen ist, ist eine Orientierung an den Lehrplänen der allgemeinen Schule im individuellen Förderplan festzuschreiben. Hinweise dazu finden sich in den Themenblättern unter dem Gliederungspunkt Querverweise.

5. Hinführung zur Berufs- und Arbeitswelt

Der Mathematikunterricht in der Schule für Lernhilfe muss – im Rahmen des im Schulprogramm beschriebenen Gesamtkonzeptes - sowohl einen allgemeinpädagogischen als auch einen fachspezifischen Beitrag für diesen übergeordneten Zielbereich leisten, vorrangig durch Stabilisierung und Stärkung der Persönlichkeitsmerkmale, die den Prozess der Eingliederung in das Berufsleben begünstigen (i. S. von Qualifikationen wie Leistungsbereitschaft, Motivation, planvolles und selbstständiges Arbeiten, Kooperation, logisches Denken, sprachliches Ausdrucksvermögen usw.).

Eine bloße Vermittlung mathematischer und technischer Fertigkeiten und Wissensbestände, orientiert an der beruflichen Verwertbarkeit, würde eine Verkürzung dieser pädagogischen Aufgabe darstellen. Die Inhalte des Mathematikunterrichts müssen vielmehr für die Schülerinnen und Schüler durch die Anbahnung und Sicherung von Erkenntnissen unmittelbar erfahrbar, verständlich und leistbar werden, denn sichere Erkenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten im Umgang mit Zahlen, Größen und geometrischen Beziehungen und im Erkennen und Anwenden mathematischer Beziehungen bilden die beste Startchance für den Eintritt in das Arbeitsleben. Verbunden mit der Förderung der im mathematischen Unterricht erforderlichen Arbeitstugenden der Genauigkeit, Konzentration, Sorgfalt, Klarheit und Ausdauer erreichen die Schülerinnen und Schüler das Selbstvertrauen und die Kompetenzen, die nötig sind, den Anforderungen des späteren Berufslebens gewachsen zu sein.

6. Hinweise zum Lehrplan

Der nachfolgende Teil beschreibt die Themen und Inhalte der drei Bereiche

Mengen und Zahlen

Größen

Geometrie

Der Aufbau des Lehrplanes ergibt sich aus der Sachstruktur der Themen. Im Unterricht sollten die Inhalte der Arbeitsbereiche spiralförmig angeordnet und in zunehmend komplexeren Zusammenhängen wiederkehrend aufgegriffen werden. **Bei der Verteilung der Themen auf die Schulstufen in einem schulbezogenen Curriculum ist die in den Themenblättern ausgewiesene Zuordnung zur Grund-, Mittel- und Hauptstufe (Kennzeichnung durch G, M, H) lediglich als grobe Orientierung zu verstehen. Die Lernausgangslage der Kinder ist maßgeblich für die Auswahl der angemessenen Inhalte.**

Die jeweiligen **Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung** sind besonders zu beachten, da sie Aufschluss geben über wesentliche Strukturelemente des Lernprozesses und Verständnisschwierigkeiten, auf die Schülerinnen und Schüler stoßen könnten. Sie sind demnach auch förderdiagnostisch relevant. Die Berücksichtigung der individuellen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler erfordert eine Feststellung der Lernausgangslage und Erarbeitung der fehlenden Lernvoraussetzungen vor jedem neuen Lernschritt.

Das Sachrechnen sollte als durchgehendes Unterrichtsprinzip in allen drei Bereichen Anwendung finden. Besondere Themen mit mathematischem Schwerpunkt (z. B. der elektronische Taschenrech-

ner, der Umgang mit Computerprogrammen, Technisches Zeichnen, Stochastik, Spiele) können auch innerhalb des Wahlpflichtunterrichts angeboten werden.

Mengen und Zahlen

Der Erwerb des Zahlbegriffs und die Fähigkeit zum Verstehen und Anwenden mathematischer Operationen im Zahlenbereich bis zu einer Milliarde und auch darüber hinaus bilden den Inhalt dieses Arbeitsbereiches. Grundlegende mathematische Erkenntnisse, die für den Erwerb des Zahlbegriffs und das Verstehen der Operationen notwendig sind, werden erarbeitet. Unabdingbare Voraussetzung für die Entwicklung des Zahlbegriffs ist das Erreichen der folgenden Ziele:

- Gegenstände und ihre Eigenschaften
- Invarianz
- Repräsentanz
- Klassifikation
- Seriation

Jede Schülerin und jeder Schüler muss die Chance erhalten, *die* Lernprozesse nachvollziehen zu können, die eine unabdingbare Voraussetzung für die Entwicklung des Zahlbegriffs sind. Mit Schülerinnen und Schülern, die diese Lernvoraussetzungen noch nicht erworben haben, sind diese Zielsetzungen zunächst im pränumerischen Bereich zu erarbeiten. Das Verstehen der Grundrechenarten wird über die Durchführung konkreter, strukturierter Handlungen angebahnt. Es folgt die strukturierte Handlung in der Vorstellung und der von der konkreten Handlungssituation losgelöste Umgang mit den Erkenntnissen. Über generalisierende Einsichten ist es möglich, das Gelernte in Lebenssituationen anzuwenden.

Addition und Subtraktion sollten nicht getrennt, sondern als Umkehroperation betrachtet werden.

Im Zahlenbereich größer als tausend empfiehlt sich die Erweiterung von 4- auf 6-stellige, von 6- auf 9- und auf 12-stellige in einer Lernschrittfolge, da dies für das Erfassen der allgemeinen Struktur des Positionssystems erforderlich ist. Rechenoperationen sollten aber vorerst nur bis zur Million ausgeführt werden, um die Zahl der Handlungsschritte zu begrenzen. In der Hauptstufe werden die Operationen über die Million hinaus und der Zahlenbereich über die Milliarde hinaus erweitert.

Ein Verständnis der schriftlichen Rechenoperationen kann über geeignete strukturkonforme Modelle erreicht werden. Von allen Modellen ist der Arithmetikblock (bestehend aus Einer-Würfeln, Zehner-Stangen, Hunderter-Platten und wiederum Eintausender-Würfeln, Zehntausender-Stangen, Hunderttausender-Platten usw.) sehr gut zur Darstellung der periodischen und damit leicht generalisierbaren dreischrittigen Gliederungsstruktur des Stellenwertsystems geeignet. Bündelung und dreischrittige Gliederungsstruktur sind als durchgängiges Prinzip zu erkennen.

Da bei Kommazahlen hinter dem Komma die gleichen Strukturelemente gelten wie vor dem Komma, ist es nahe liegend, im Modell den Einer-Würfel wie einen Tausender-Würfel zu behandeln. Wenn wir einen Einer-Würfel „entbündeln“, erhalten wir 10 Platten, von welchen jede 1 Zehntel des Einers darstellt - und so weiter.

Größen

Größen wie „Geldwerte, Längen, Gewichte, Zeitspannen“ und „Rauminhalte“ spielen in der Umwelt der Schülerinnen und Schüler, in der Technik, im Bereich der Wirtschaft, in den Naturwissenschaften eine wichtige Rolle. Der Größenbereich „Flächeninhalte“ ist Bestandteil des Geometrieplans.

Die Entwicklung der Größenbegriffe und das Rechnen mit Größen sind wichtigster Inhalt im Themenbereich Größen. Die Beschäftigung mit Größen und die Lösung von Sachaufgaben helfen mit bei der Erschließung der Umwelt und bei der Bewältigung von Realsituationen.

Der Umgang mit Größen beinhaltet die Notwendigkeit, zwischen einer Größe und ihren Repräsentanten zu unterscheiden und in Einheiten zu denken. Größen und ihre Repräsentanten stehen im gleichen begrifflichen Zusammenhang wie Zahl(eigenschaften) und Mengen. Zur Gewinnung von Einsichten in Gleichheit, Konstanz und Relativität von Einheiten werden erhebliche Anforderungen an das Vorstellungsvermögen der Schülerinnen und Schüler gestellt. Einheiten sind je nach Art schwer fassbar, erst recht ihre dezimalen Bündelungen (respektive Komma-Zahlen) und Operationen. Besondere Schwierigkeiten bei der Erfassung der Größen bereitet ihnen der Umstand, dass die zu bündelnden Elemente kein „natürliches Ganzes“ darstellen, sondern erst konstruiert werden müssen und die Einheiten nicht mehr voll darstellbar sind. Bündelungen können hier nur noch gedanklich handelnd auf

der Grundlage der Erfahrungen konkreter Bündelungen bei anderen Darstellungsmodellen (Rechenzug, Arithmetikblock) ablaufen. Wichtige Lernvoraussetzungen sind deshalb ein gefestigter Zahlbegriff und klare Vorstellungen von der Struktur der Zahlen nach dem Stellenwertsystem.

Reihenfolge bei der Einführung der Größen:

Für die Wahl der Reihenfolge bei der Einführung der Größen sollte die Abnahme der Darstellbarkeit der Dezimalbündelung beachtet werden:

Bei Längenmaßen ist konkretes Bündeln möglich, Einheiten der Zeit sind nur mittelbar erfahrbar und nicht dezimal aufgebaut. Da jedoch die Zeit im alltäglichen Leben der Schülerinnen und Schüler eine große praktische Bedeutung hat, wird sie auf einfacher Komplexitätsstufe erstmals schon nach der Einführung der Längenmaße aufgegriffen. Für eine erfolgreiche Begriffsbildung über die jeweilige Größe sollten die Kinder die Bedeutung der Dimensionen zunächst in Lebenssituationen erkennen, die Ableitung und Begründung der international vereinbarten Einheiten (Konvention) erfassen und zur Invarianz innerhalb der Dimensionen gelangen.

Lernvoraussetzungen für den Umgang mit Maßen:

Viele Schülerinnen und Schüler haben Probleme im Umgang mit Maßzahlen. So haben sie Schwierigkeiten, die Relativität von Begriffen wie kurz – lang, kürzer – länger oder die Konstanz der Länge zu erkennen. Zur Erlangung der Invarianz sollten die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass vorgegebene Anordnungen aufgelöst und konkret oder vorstellend handelnd wieder hergestellt werden können.

Beziehungen zwischen Größen, Kommazahlen und Stellenwertsystem:

Unabdingbare Lernvoraussetzung für den verstehenden Umgang mit Größen ist das Erfassen der Struktur der mehrstelligen Zahlen. Durch die Erarbeitung der Größen wird auch die Kompetenz im Umgang mit dem Stellenwertsystem erweitert, da durch Konvention das Stellenwertsystem auf die Größen übertragen wurde (Ausnahmen beachten!). Die Schülerinnen und Schüler müssen die Möglichkeit erhalten, die ihnen bekannte Struktur bei den Größen wieder zu entdecken.

Der Aspekt Kommazahl lässt sich ohne Größen kaum sinnvoll für Schülerinnen und Schüler darstellen. Der verstehende Umgang mit Kommazahlen bzw. Dezimalbrüchen setzt auch (wie der verstehende Umgang mit Größen) die Kenntnis der wesentlichen Strukturelemente des Stellenwertsystems voraus; der Dezimalbruch ist Teil der Gesamtstruktur Stellenwertsystem.

Die Einführung der Kommazahlen sollte bevorzugt am Geld erfolgen. Die Schülerinnen und Schüler können leicht an ihre Vorerfahrungen im Unterscheiden von Euro und Cent anknüpfen. Die Frage, warum es die beiden Geldsorten gibt, kann zu der ganz praktisch erfahrbaren Einsicht führen, dass es umständlich ist, große Beträge in Cent zu bezahlen; es entstehen nämlich große Zahlen. Daher hat man sich entschieden, die Hunderter der Cent zu Einern des Euro zu machen. Um beide Geldsorten unterscheiden zu können, setzt man ein Komma.

Umgang mit Größen:

Als schwierig sind Lernschritte anzusehen, in denen Schülerinnen und Schüler erkennen sollen:

- Wozu wir Maßeinheiten brauchen?
- Warum es notwendig ist, dass eine Absprache über die Größe der Maßeinheiten erfolgt?
- Wozu verschiedene Maßeinheiten gebraucht werden?

Die Schülerinnen und Schüler sollten die Möglichkeit erhalten, innerhalb der verschiedenen Größenbereiche zu erfahren, warum gemessen werden muss:

- Welches sind die Maßeinheiten?
- Wie sind diese Maßeinheiten begründet?
- Welche Bezüge bestehen zwischen den Maßeinheiten?
- Welche Hilfsmittel gibt es beim Messen?
- Wie sind bestimmte Messergebnisse zu interpretieren?

Geometrie

Der Geometrieunterricht leistet zur Entfaltung des räumlichen Wahrnehmens und Denkens einen wichtigen Beitrag, denn Denkprozesse bedienen sich häufig visueller und geometrischer Stützen. Unsere Umwelt ist von geometrischen Formen geprägt, die die Schülerinnen und Schüler durch genaue Wahrnehmung und entsprechende Erkenntnisse strukturieren und auf grundlegende Formen reduzieren lernen. Dies schafft die Basis für vertiefende Unterrichtsinhalte bis hin zur Bewältigung späterer beruflicher Anforderungen.

Folgende allgemeine Unterrichtsinhalte und Ziele sollen schwerpunktmäßig behandelt werden:

- Eigenschaften von Gegenständen (Form, Farbe, Größe, Oberfläche, Ecken, Kanten, Winkel)
- Räumliche Beziehungen von Gegenständen
- Formen von ebenen Figuren
- Achsensymmetrische Figuren
- Größe und Umfang von Figuren
- Flächen und Flächeninhalt
- Körperformen und Volumen geometrischer Körper (Kantenmodelle, Netze)
- Fachgerechter Umgang mit Zeichengeräten
- Umgang mit Computerprogrammen zur Geometrie

Vorrang haben Aktivitäten wie Betrachten, Probieren, Entdecken und Handlungen wie Malen, Zeichnen, Falten, Schneiden, Drucken, Spiegeln, Bauen und Konstruieren. Geometrische Begriffe und Einsichten sollten an realen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler aus der Umwelt anknüpfen und unter Einbeziehung anderer Fächer wie Kunst und Arbeitslehre weiterentwickelt werden. In den Unterricht gehören auch elementare topologische Begriffe wie Kurve, offen, geschlossen, Inneres, Äußeres, Rand und Gebiet.

An die Fachsprache sollte allmählich herangeführt werden. Die Themen zur Geometrie sollten abwechselnd oder verknüpft mit Inhalten der beiden anderen Themenbereiche bearbeitet und in den verschiedenen Stufen mehrmals wiederholt und vertieft werden.

7. Fachbezogene Kompetenzfelder

Die individuellen Förderbedarfe der einzelnen Schülerinnen und Schüler in der Schule für Lernhilfe und die Notwendigkeit des Aufbaus von Lernkompetenzen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Begabungsprofile und Kompetenzbereiche bedingen vor allem individuelle Standards. Allgemeine Bildungsstandards im Sinne einer objektiv vergleichbaren Leistungsmessung und Orientierung aller Schülerinnen und Schüler am gleichen Maß laufen dem individuellen Förderansatz der Schule für Lernhilfe zuwider.

Individuelle Standards in der Schule für Lernhilfe verstehen sich als Vorgaben, die im Rahmen der individuellen Fördermaßnahmen möglichst von jeder Schülerin und jedem Schüler auf der Grundlage ihrer bzw. seiner Möglichkeiten - auf jeweils unterschiedlichen Ebenen - erreicht werden können. Diesem Sachverhalt trägt der vorliegende Lehrplan für das Fach Mathematik durch fachbezogene Kompetenzfelder Rechnung. Im Lehrplan sind nachfolgend Kompetenzen formuliert, die von den Schülerinnen und Schülern individuell angestrebt werden sollen. Sie sind allerdings nicht mit den vergleichenden Bildungsstandards der allgemeinen Schule gleichzusetzen. Durch ihren curricularen Bezug unterstützen sie die Anschlussfähigkeit und Rückführung der Schülerinnen und Schüler in die allgemeine Schule und helfen, auf die zukünftige Lebens- und Arbeitswelt der Schülerinnen und Schüler vorzubereiten. Sie bieten einen Orientierungsrahmen für die Entwicklung individueller Fähigkeiten und schaffen die Voraussetzungen für die Weiterentwicklung der individuellen Förderung der einzelnen Schülerin und des einzelnen Schülers.

Der Abgleich der Schülerleistung und die Leistungsbeurteilung erfolgen in Orientierung an den individuell formulierten Standards für die einzelne Schülerin und den einzelnen Schüler, die in den jeweiligen individuellen Förderplänen Eingang finden. Da diese Förderpläne der Notwendigkeit einer ständigen Fortschreibung unterliegen, sind auch die individuellen Standards entsprechend fortzuschreiben.

Gleichzeitig führen die in diesem Lehrplan zusammengestellten fachbezogenen Kompetenzfelder als Orientierungsgrößen zu curricularen Übersichten bei der Planung des Unterrichts.

**Mit Mengen umgehen und
mit Zahlen rechnen**

Mit Größen operieren

**Geometrische Formen und Figuren
erkennen, zeichnen und berechnen**

Mit Mengen umgehen und mit Zahlen rechnen

Der Erwerb des Zahlbegriffs und die Fähigkeit zum Verstehen und Anwenden mathematischer Operationen bilden den Inhalt dieses Kompetenzfeldes. Grundlegende mathematische Erkenntnisse, die für den Erwerb des Zahlbegriffs und das Verstehen der Rechenoperationen notwendig sind, werden erarbeitet. Unabdingbare Zielbereiche auf dem Weg zur Entwicklung des Zahlbegriffs sind Gegenstände und ihre Eigenschaften, Invarianz, Repräsentanz, Klassifikation und Seriation.

1. Grundlagen zur Entwicklung des Zahlbegriffs G1

Die Schülerinnen und Schüler

- vergleichen und bilden Mengen
- wenden die Begriffe für die Mächtigkeit einer Menge sicher an (mehr, weniger, gleich viele Elemente)
- erkennen, dass sich die Mächtigkeit einer Menge durch die Umordnung ihrer Elemente nicht ändert (Anzahlinvarianz)
- erkennen, dass die Mächtigkeit einer Menge durch die Qualität der Elemente nicht beeinflusst wird (Repräsentanz)

2. Einführung der Zahlen (Zahlenbereich 0-10) G2, G4

Die Schülerinnen und Schüler

- bilden Mengen gleicher Anzahl (Klassifikation) und ordnen ihnen das entsprechende Zahlwort zu
- ordnen Mengen hinsichtlich ihrer Mächtigkeit
- bilden zu vorgegebenen Mengen andere Mengen, die ein Element mehr / weniger haben (Seriation)
- ordnen Mengen und Ziffern in der richtigen Reihenfolge an
- lesen und schreiben Zahlen und kennen die Zahlwortreihe
- kennen die besondere Bedeutung der Zahl Null
- wenden die Begriffe größer, kleiner, gleich und die entsprechenden Relationszeichen beim Zahlenvergleich an
- verwenden Ordinalzahlen bei der Feststellung von Rangfolgen
- zerlegen und verdoppeln Mengen auf unterschiedlichen Niveaustufen
- zerlegen Zahlen mit und ohne Bezug zur Mengenebene

3. Hinführung zu den Zahloperationen (Zahlbereich 0-10)..... G3, G4

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen die Beziehung zwischen der Gesamtmenge und ihrer Teilmengen
- erweitern oder vermindern Mengen entsprechend einer Zahlvorgabe
- kennen die Operationszeichen + und – und wenden sie an
- wenden das Gleichheitszeichen im Sinne von „ist gleich“ und im Sinne von „ergibt“ an
- wenden das Zeichen für „ungleich“ (\neq) an
- ordnen einer Mengenoperation die entsprechende Zahloperation zu
- lösen Gleichungen der Form $c = a + b$ und $a + b = c$
- bilden wertgleiche Terme
- lösen vorgegebene Sachaufgaben und erfinden eigene

4. Erweiterung des Zahlenbereichs.....G5, G6, M2, M3, H1, H2, H4

Die Schülerinnen und Schüler

- bündeln vorgegebene Mengen in gleichmächtige Teilmengen
- unterscheiden zwischen vollen Bündeln und restlichen Elementen
- nutzen Darstellungsmodelle für Bündelungen
- erkennen die Durchgängigkeit der Bündelung und die Dreigliedrigkeit des Stellenwertsystems
- notieren und lesen Zahlen in der Stellentafel
- erkennen die Bedeutung der Null im Stellenwertsystem
- lesen und schreiben mehrstellige Zahlen
- kennen die Zahlwortreihe und können sie vorwärts und rückwärts aufsagen
- runden, ordnen und vergleichen Zahlen
- lösen Additions- und Subtraktionsaufgaben
- interpretieren grafische Darstellungen großer Zahlen und stellen (große) Zahlen grafisch dar

5. Komplexe Zahloperationen..... M1, H3, H5 – H9

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen Malaufgaben und stellen sie auf der Mengen- und Zahlebene dar
- erfassen die unterschiedliche Bedeutung des 1. und 2. Faktors
- rechnen Malaufgaben über die Addition gleicher Summanden
- wenden beim Berechnen von Malaufgaben die Verteilungsregel an (Distributivgesetz)
- nutzen für Rechenvorteile die Tauschregel (Kommutativgesetz)
- lösen Aufgaben des großen Einmaleins mit Hilfe des kleinen
- multiplizieren mit Stufenzahlen (10, 100, 1000, ..)
- multiplizieren mehrstellige Zahlen schriftlich
- kennen den Zusammenhang zwischen Multiplikation und Division
- erkennen und berechnen Divisionsaufgaben

- zerlegen eine Einheit (Ganzes) in äquivalente Teile
- erkennen und bestimmen die Bruchzahl als Teil eines Ganzen
- rechnen mit „echten“ und „unechten“ Brüchen
- notieren Dezimalzahlen in der erweiterten Stellentafel und als Kommazahl
- kennen den Zusammenhang zwischen Bruch- und Dezimalschreibweise
- rechnen mit Dezimalbrüchen
- wenden Bruch- und Dezimalzahlen als Maßzahlen von Größen an

- erkennen die funktionale Abhängigkeit zweier Größen
- stellen Daten in Tabellen dar und berechnen fehlende
- interpretieren Wertetabellen und stellen diese grafisch dar
- berechnen Zwei- und Dreisatzaufgaben

- kennen die Bedeutung des Wortes „Prozent“
- stellen Prozentangaben als Brüche mit dem Nenner „100“ dar
- wandeln geläufige Bruchteile ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, ..) in Prozentsätze um
- berechnen Grundwert, Prozentwert (Zinsen) und Prozentsatz
- ermitteln Prozentangaben aus Diagrammen und stellen Prozentwerte grafisch dar

- nutzen den Taschenrechner für komplexe Zahloperationen unter Beachtung des Überschlagrechnens

Mit Größen operieren

Größen wie Geldwerte, Längen, Gewichte, Zeitspannen und Rauminhalte spielen in der Umwelt der Schülerinnen und Schüler, in der Technik, im Bereich der Wirtschaft, in den Naturwissenschaften eine wichtige Rolle. Die Entwicklung der Größenbegriffe und das Rechnen mit Größen sind wichtigster Inhalt im Themenbereich Größen. Zur Gewinnung von Einsichten in Gleichheit, Konstanz und Relativität von Einheiten werden erhebliche Anforderungen an das Vorstellungsvermögen der Schülerinnen und Schüler gestellt. Wichtige Lernvoraussetzungen sind deshalb ein gefestigter Zahlbegriff und klare Vorstellungen von der Struktur der Zahlen nach dem Stellenwertsystem. Die Beschäftigung mit Größen und die Lösung von Sachaufgaben helfen mit bei der Erschließung der Umwelt und bei der Bewältigung von Realsituationen.

1. Mit Geld umgehenM4

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen die Invarianz von Geldwerten
- kennen Geldmünzen und Scheine und deren Wert
- bündeln Geldbeträge
- rechnen mit Geldbeträgen
- stellen Geldbeträge in der Kommaschreibweise dar
- runden, vergleichen und schätzen Geldbeträge
- gehen beim Bezahlen sicher mit Geld um

2. Mit Längenmaßen arbeiten.....M5, H11

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen die Invarianz von Längen
- benennen, vergleichen Entfernungen und Strecken, schätzen sie richtig ein
- kennen Längenmaße
- messen mit Längenmaßen
- zeichnen Strecken
- bündeln „Längen“
- rechnen mit Längen
- kennen die Beziehungen zwischen den Längeneinheiten und wandeln sie um
- stellen Längen in der Kommaschreibweise dar
- zeichnen maßstabsgetreu

3. Mit Zeit rechnen und sich zeitliche Dimensionen vorstellenM6

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen die Invarianz von Zeiteinheiten
- kennen Zeiteinheiten und Zeitbegriffe
- erkennen und vergleichen Zeitspannen, schätzen sie richtig ein
- messen mit Zeiteinheiten
- bündeln Zeiteinheiten
- rechnen mit Zeitangaben
- stellen Zeiten in einer sinnvollen Schreibweise dar
- orientieren sich mit Hilfe des Kalenders

4. Mit Gewichtsmaßen umgehenH10

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen die Invarianz von Gewichten
- vergleichen Gewichte, schätzen sie richtig ein
- kennen Gewichtsmaße
- wiegen mit Gewichten
- bündeln Gewichtsmaße
- rechnen mit Gewichtsmaßen
- kennen die Beziehungen zwischen den Gewichtseinheiten und wandeln sie um
- stellen Gewichte in der Kommaschreibweise dar

5. Rauminhalte erfahrenH12

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen die Volumeninvarianz
- vergleichen Rauminhalte, schätzen sie richtig ein
- kennen Hohlmaße und messen Volumen
- berechnen Volumen
- kennen die Beziehungen zwischen den Maßeinheiten und wandeln sie um
- stellen Volumen in der Kommaschreibweise dar

Geometrische Formen und Figuren erkennen, zeichnen und berechnen

Zur Entfaltung des räumlichen Wahrnehmens und Denkens leistet der Geometrieunterricht einen wichtigen Beitrag, denn Denkprozesse bedienen sich häufig visueller und geometrischer Stützen. Unsere Umwelt ist von geometrischen Formen geprägt, welche die Schülerinnen und Schüler durch genaue Wahrnehmung und entsprechende Erkenntnisse strukturieren und auf grundlegende Formen reduzieren lernen. Dies schafft die Basis für vertiefende Unterrichtsinhalte bis hin zur Bewältigung späterer beruflicher Anforderungen. Geometrische Begriffe und Einsichten können sich nur durch reale Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler entfalten und weiterentwickeln.

1. Geometrische Grunderfahrungen G7

Die Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden, benennen und ordnen Gegenstände und Figuren nach Form, Farbe oder Größe
- erkennen gleiche geometrische Grundformen und Figuren unabhängig von ihrer Lage (Forminvarianz)
- erkennen und benennen Farbabstufungen und sich verändernde Größenunterschiede
- orientieren sich in der Fläche und im Raum durch eigene (Körper-)Erfahrungen unter Verwendung von Begriffen wie oben – unten, rechts - links, vorne - hinten, innen – außen
- erkennen und entwickeln Muster

2. Ebene Figuren..... G8, M7, H14

Die Schülerinnen und Schüler

- wenden die Begriffe Viereck, Rechteck, Quadrat, Dreieck und Kreis richtig an, stellen die Figuren her und zeichnen sie
- erkennen symmetrische Figuren
- entdecken und verwenden Spiegelachsen
- nutzen geometrische Grundformen zum Aus- und Nachlegen und Entwerfen komplexe Figuren
- erkennen und stellen deckungsgleiche Figuren her
- entdecken unterschiedliche Linien und benennen waagerechte, parallele und senkrechte Linien
- unterscheiden Punkt, Abstand, Strecke und Gerade
- entdecken und verwenden unterschiedliche Winkelformen
- unterscheiden besondere Vierecksformen und Dreiecksformen
- unterscheiden die Begriffe Linie, Fläche und Flächenrand und wenden sie an
- messen und berechnen den Umfang von Flächen
- erkennen die Invarianz der Fläche

- kennen Kreismittelpunkt, Radius und Durchmesser
- bestimmen die Flächengröße durch direktes Überdecken, Auslegen und Berechnen
- lesen und erstellen einfache technische Zeichnungen
- konstruieren nach einfachen technischen Zeichnungen

3. Körperformen.....M8, H13

Die Schülerinnen und Schüler

- orientieren sich im Raum mittels einfacher Skizzen und Pläne
- kennen und unterscheiden geometrische Körpergrundformen und deren Strukturmerkmale
- bauen Körper und zeichnen Seitenansichten
- stellen Körpernetze her und nutzen diese zum Bau und zur Oberflächenberechnung
- erkennen die Beziehung zwischen Form und Rauminhalt
- erschaffen „Kunstwerke“ aus unterschiedlichen Körperformen
- lesen und erstellen einfache technische Zeichnungen
- konstruieren nach einfachen technischen Zeichnungen

Teil B Unterrichtspraktischer Teil

1. Übersicht

Die Übersicht ist unterteilt in Grund-, Mittel- und Hauptstufe.

1.1 Grundstufe (G 1 – G 8)

Bereich Mengen und Zahlen	Seite
G 1 Grundlagen zur Entwicklung des Zahlbegriffs	20
G 2 Einführung der Zahlen (1 bis 4 / 5, 6 und 0)	21
G 3 Hinführung zu den Zahloperationen (Gleichungen im Zahlenbereich 0 bis 6)	23
G 4 Einführung der Zahlen 7 bis 10 (Addieren und Subtrahieren bis 10)	25
G 5 Aufbau und Struktur zweistelliger Zahlen	27
G 6 Zahloperationen im Zahlenbereich bis 100 (Ohne und mit Zehnerübergang)	29

Bereich Geometrie	Seite
G 7 Geometrische Grunderfahrungen - Hinführung zum Zahlbegriff	31
G 8 Ebene Figuren (1)	32

1.2 Mittelstufe (M 1 – M 8)

Bereich Mengen und Zahlen	Seite
M 1 Verstehender Umgang mit dem Einmaleins	34
M 2 Aufbau und Struktur dreistelliger Zahlen	36
M 3 Addieren und Subtrahieren im Zahlenbereich bis 1000	38

Bereich Größen	Seite
M 4 Geld	39
M 5 Länge (1)	41
M 6 Zeit	43

Bereich Geometrie	Seite
M 7 Ebene Figuren (2)	45
M 8 Körperformen (1)	46

1.3 Hauptstufe (H 1 – H 14)

Bereich Mengen und Zahlen	Seite
H 1 Erweiterung des Zahlenbereichs bis zur Million (Milliarde)	47
H 2 Addieren und Subtrahieren im Zahlenbereich bis zur Million	48
H 3 Schriftliches Multiplizieren und Dividieren	49
H 4 Erweiterung des Zahlenbereichs (> Million; ganze Zahlen)	50
H 5 Bruchzahlen (Gewöhnliche Brüche)	51
H 6 Dezimalbrüche	52
H 7 Zuordnungen	53
H 8 Prozentrechnung	54
H 9 Rechnen mit dem Taschenrechner	55

Bereich Größen	Seite
H 10 Gewicht	56
H 11 Länge (2)	58
H 12 Rauminhalt	60

Bereich Geometrie	Seite
H 13 Körperformen (2)	62
H 14 Ebene Figuren (3)	63

2. Unterrichtsinhalte

G 1	Grundlagen zur Entwicklung des Zahlbegriffs (Mengen gleicher Anordnung, Anzahlinvarianz, Repräsentanz)	Mengen und Zahlen
-----	--	----------------------

Begründung:

Ein verstehender Umgang mit den Begriffen „mehr Elemente“, „weniger Elemente“, „gleich viele Elemente“ ist wichtige Voraussetzung, um den Zahlbegriff entwickeln zu können. Die im Themenblatt dargestellten Inhalte sind die Voraussetzungen für den Umgang mit Mengen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Verstehender Umgang mit den Begriffen „mehr Elemente“, „weniger Elemente“ und „gleich viele Elemente“ in immer komplexeren Situationen:

- Mengen gleicher Anordnung vergleichen
- Anzahlinvarianz
- Repräsentanz
- Anzahlinvarianz/Repräsentanz

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Mengen gleicher Anordnung vergleichen
- Mengen nach Vorgaben bilden
- Gleichmächtigkeit zweier Mengen durch paarweise Zuordnung überprüfen
- Begriffe für die Mächtigkeit einer Menge erarbeiten: mehr, weniger, gleich viele Elemente, Mengen schätzen lassen

Anzahlinvarianz:

- Erkenntnis, dass sich die Mächtigkeit einer Menge durch die Umordnung der Elemente nicht ändert
- Mengen paarweise vorgeben und eine Menge umordnen
- Mächtigkeitsvergleiche anstellen (3er-Mengen, 5er-Mengen)
- Umordnungen (linear – flächig) vornehmen und konkret rückführen können (mit zunehmender Sicherheit werden die Umordnungssituationen immer komplexer. Diese Umordnungen werden später nur in der Vorstellung nachvollzogen und durch gedankliche Rückordnung wieder aufgehoben,)

Repräsentanz:

- Erkenntnis, dass die Mächtigkeit einer Menge durch die Qualität der Elemente (Dicke, Größe) nicht beeinflusst wird
- Beurteilen der Anzahlrelation zweier Mengen bei unterschiedlicher Größe der Gegenstände

Anzahlinvarianz/Repräsentanz:

- Beurteilen der Anzahlrelation bei unterschiedlicher Größe und unterschiedlicher Anordnung der Elemente

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Umgang mit Arbeitsmaterialien wie Muggelsteinen in unterschiedlicher Größe, Plättchen, Perlen oder Kugeln ...
- Bei der Angabe einer Menge sollte immer nach der Anzahl der Einzelemente gefragt werden, z. B.: *Wie viele Steine?*

Querverweise:

G 7
Sport 5.2.1
GS Mathematik 2.3.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

G 2

Einführung der Zahlen
(Zahlen 1 bis 4/5, 6 und 0)Mengen und
Zahlen**Begründung:**

Weitere Grundbedingungen für den Erwerb des Zahlbegriffs sind die Bildung von Klassen (Klassifikation) mit der symbolischen Darstellung der Klassenzugehörigkeit durch Mengenzeichen (z. B. Punktzeichen), Zahlzeichen (Ziffern), Zahlwörter und die Bildung von Mengenfolgen mit jeweils einem Element mehr/weniger (Seriation) mit der Zuordnung der entsprechenden Zahlen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Klassifikation:

- Erkennen, dass zu einer vorgegebenen Menge weitere Mengen gebildet werden können, die *gleich viele* Elemente enthalten (der gleichen Klasse angehören)
- Mengen nach ihrer Mächtigkeit ordnen/entsprechende Punktzeichen, Ziffern, Zahlwörter zuordnen
- Mengen gleicher Mächtigkeit herstellen/durch Ziffern und Zahlwörter kennzeichnen
- Die Zahleigenschaft von Mengen durch „umordnendes Abzählen“ bestimmen/durch Ziffern und Zahlwörter kennzeichnen

Seriation:

- Erkennen, dass zu einer vorgegebenen Menge andere Mengen gebildet werden können, die *ein* Element *mehr/weniger* haben
- Erkennen, dass Mengen und Ziffern in einer bestimmten Reihenfolge angeordnet sind
- Mengen- und Zahlenfolgen erstellen
- Die Bedeutung der Zahl „0“ (die „leere Menge“ als Sonderfall) erfassen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Begrenzung des Zahlenbereiches zunächst bis 4: Mengen sind komplex zu erfassen
- Erweiterung bis 6: Mengen sind in ihren Teilmengen zu erfassen

Klassifikation/Seriation:

- Die Lernziele *Klassifikation/Seriation* sowie das Kennzeichnen von Mengen zunächst an komplex erfassbaren Mengen erarbeiten
- Erkennen, dass die Mächtigkeit einer Menge durch „Gegenstandsvertreter“ (z. B. Punktzeichen) dargestellt werden kann
- Mengen (mit bis zu 4 Elementen) die entsprechenden Punktzeichen zuordnen, zu den Punktzeichen die entsprechenden Mengen bilden
- Das Konstruktionsprinzip der Seriation (1 Element mehr...) für das Herstellen von Mengen mit 5 oder 6 Elementen und den entsprechenden Punktsymbolen anwenden: aus dem Punktzeichen für die 4er-Menge die Punktzeichen 5 und 6 ableiten
- Erkennen, dass die Punktzeichen ab einer Anzahl von 5 Elementen nicht mehr komplex zu erfassen sind und durch andere Zeichen ersetzt werden müssen
- Ziffern (Zahlen) und Zahlwörter als neue Klassenzeichen kennen lernen
- Mengen „umordnend“ (klassifizierend) abzählen (z. B. die 4er-Menge als Zusammenfassung von 4 einzelnen Elementen betrachten)
- Erkenntnisse aus den Lernzielen „Klassifikation“/„Seriation“ auf Mengen mit 5 oder 6 Elementen (teilkomplex erfassbare Mengen) bzw. auf die Zahlen 5 und 6 übertragen
- *Seriation*: Folgen von Anzahlen bilden: zu einer vorgegebenen Menge solche bilden, die *ein* Element *mehr/weniger* haben
- Mächtigkeits- (Mengen-) und Zahlenfolgen erstellen
- Lücken in Mengen- und Zahlenfolgen erkennen – Vorgänger und Nachfolger einer Zahl angeben
- Zahlenfolgen (vorwärts und rückwärts) ohne Bezug zur Mengenebene erstellen
- Die Zahlen 1 bis 6 miteinander vergleichen, die korrekte Sprechweise „...ist größer als...“, „...ist kleiner als...“, „...ist gleich...“ anwenden
- Die Zahl „0“ in geeigneten Spielhandlungen erarbeiten: z. B. „Büchsen werfen“, Bälle in Körbe werfen...

- Die Zahlen 0 bis 6 mit/ohne Verbindung zur Mengenebene schreiben und lesen
- Klären, dass die „1-zu-1-Zuordnung“ beim Verwenden von Ziffern gegenüber den Punktzeichen nicht mehr gegeben ist (Informationsverlust)
- Das Konstruktionsprinzip der Seriation noch nicht auf der Zahlebene (+ 1/–1) ansprechen
- Entscheiden, ob die Relationszeichen „>“ oder „<“ beim Vergleich von Zahlen eingesetzt werden sollen
- Ein „deutendes Abzählen“ zunächst vermeiden: es führt zu einer Vermengung von kardinalen und ordinalem Aspekt der Zahl

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Die Handlungen mit konkretem Material ausführen
- Die Reihenfolge der Zahlen mit Hilfe von Abzählreimen festigen

Querverweise:

Musik G 1
Sport 5.2.1
GS Mathematik 2.3.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

G 3

Hinführung zu den Zahloperationen (Gleichungen im Zahlenbereich 0 bis 6)

Mengen und
Zahlen

Begründung:

Nach dem sicheren Umgang mit den Zahlen 0 bis 6 sollen die Beziehungen zwischen diesen Zahlen erkannt und in Form von Zahloperationen (Gleichungen) dargestellt werden. Mit der Zielsetzung „Zahloperation“ ist eine zentrale Aufgabe des elementaren Mathematikunterrichts gegeben.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Mengen und Zahlen im Zahlenbereich 4 bis 6 zerlegen
- Einführung der Operationszeichen „+“ und „-“ im Zahlenbereich 0 bis 6
- Einführung in die Bedeutung des Zeichens „=“ und „≠“ und in den Umgang mit Zahlgleichungen
- Gleichungen auf der Grundlage des Erstellens zweier gleichmächtiger Mengen: das Gleichheitszeichen im Sinne von „(ist) gleich“
- Addieren und Subtrahieren im engeren Sinne: Das Gleichheitszeichen im Sinne von „ergibt“
- Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenbereich bis 6 lösen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Der Zugang zu den Zahloperationen (Gleichungen) wird über die folgenden Lernschritte ermöglicht:

- Mengen und Zahlen (bis zur Menge mit 6 Elementen) zerlegen
- Die Bedeutung der Operationszeichen „+“ und „-“ verstehen
- Die Bedeutung des Zeichens „=“ verstehen

Mengenanalyse

- Mengen in spielerischem Umgang zunächst konkret, dann vorstellend in zwei Teilmengen zerlegen
- Zu einer Teilmenge, deren Zahleigenschaft vorgegeben ist, die zweite bestimmen
- Erkennen, dass zwischen einer Menge und ihren beiden Teilmengen ein unabdingbares Beziehungsgefüge besteht
- Erkennen, dass sich jede Menge mit gleicher Anzahl an Elementen – unabhängig von dem verwendeten Darstellungsmodell (z. B. Spielmaterial) – in gleicher Weise zerlegen lässt: Die Allgemeingültigkeit der Zerlegung erkennen
- Die Zahlen 4, 5 und 6 ohne Bezug zur Mengenebene zerlegen

Hinführung zu den Operationszeichen „+“ und „-“

- Mengen entsprechend der Zahlvorgabe durch „Erweitern“ oder „Vermindern“ (durch Hinzufügen oder Wegnehmen) verändern
- Das *Erweitern* und *Vermindern* als strukturgleiche Handlungen erkennen
- Die Handlungen des *Erweiterns* oder *Verminderns* (Veränderung von Mengen entsprechend der Zahlvorgabe) auf der Zahlebene verkürzt unter Verwendung der Zeichen „+“ und „-“ symbolisieren
- Die Zeichen „+“ oder „-“ zunächst auf der Grundlage einer vollständig vorstellenden Handlung, dann ohne Ansprache der Handlung auf der Mengenebene setzen

Das Operationszeichen „=“ im Sinne von „ist gleich“

- Vorübungen zum Verständnis des Begriffs „gleich“: Mengen hinsichtlich ihrer Gleichmächtigkeit (Ungleichmächtigkeit) beurteilen, deren Zahleigenschaft bestimmen, die richtigen Zeichen zwischen den Zahlen einfügen z. B. $6 = 6$; $6 \neq 4$. Die Begriffe „gleich“/„ungleich“ verwenden
- Zwei vorgegebene (ungleichmächtige) Mengen in spielerischem Umgang so verändern, dass sie gleich viele Elemente enthalten. Die entsprechenden Gleichungen ($c = a + \square$ bzw. $a = c - \square$) aufschreiben
- Die Veränderungen auf der Zahlebene ohne entsprechende Mengenoperation darstellen
- Von der Gleichungsform $c = a + \square$ zur Form $a + \square = c$ übergehen: Erkennen, dass beide Gleichungsformen die gleichen Beziehungen darstellen
- Gleichungen beider Formen ohne Bezug zur Mengenebene bilden und lösen

Das Operationszeichen „=“ im Sinne von „ergibt“ – Addieren und Subtrahieren im engeren Sinne

- Addieren: Gleichungen der Form $a + b = \square$ im Zahlenbereich bis 6 formulieren und lösen
- Subtrahieren: Gleichungen der Form $a - b = \square$ im Zahlenbereich bis 6 formulieren und lösen
- Addition und Subtraktion als Umkehroperationen erkennen
- Gleichungen mit unterschiedlicher Position des Platzhalters lösen
- Anwendung des Gelernten in Lebenssituationen: Gleichungen unterschiedlicher Formen mit dem „Geld“ als Darstellungsmodell erstellen und lösen: Rechnen mit benannten Zahlen
- Aufgaben mit drei Summanden rechnen
- Aufgaben mit zwei Subtrahenden rechnen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Die Handlungen mit konkretem Material ausführen
- Die Stufen der gedanklichen Verarbeitung beachten: Konkrete Handlungen und deren Versprachlichung – vorstellende Handlungen (teilweise vorstellend/vollständig vorstellend) mit Versprachlichung
- Zur Isolation von Schwierigkeiten möglichst nach der oben beschriebenen „Dreischrittigkeit“ (Mengenanalyse Zeichen „+/-“ Zeichen „=“) vorgehen
- Die dargestellten Schritte jeweils aus Spielsituationen entwickeln und aufeinander folgend ausführen, da jeder Schritt für sich einen komplexen Lernprozess darstellt
- Beachten, dass über eine Einführung und Verwendung des Gleichheitszeichens im Sinne von „(ist) gleich“ sich dessen Bedeutung leichter vermitteln lässt
- Beachten, dass die Verwendung des Zeichens „≠“, den Sinn des Zeichens „=“ besser verständlich machen kann
- Vermitteln, dass der „Geldwert“ der Münzen eine Besonderheit des Modells „Geld“ darstellt (z. B. Euro und Cent haben einen unterschiedlichen Wert)
- Vermitteln, dass sich die Beziehungen zwischen den Zahlen nicht durch deren „Benennung“ ändern

Querverweise:

G 2
Sport 5.2.1
GS Mathematik 2.3.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

G 4

Einführung der Zahlen 7 bis 10
 (Addieren und Subtrahieren bis 10)
Mengen und
Zahlen**Begründung:**

Der Zahlenbereich wird erweitert: Mengen und Zahlen 7 bis 10 werden mit Hilfe von jeweils eigenen ersten Modellen eingeführt und analysiert. Die an einem weiteren gemeinsamen Modell gewonnene Erkenntnis von der Allgemeingültigkeit der jeweils ermittelten Zerlegungsergebnisse ist dann Voraussetzung für das Ableiten von Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenbereich 0 bis 10.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Die (Kardinal-) Zahlen und Zahlwörter 7 bis 10 unter Berücksichtigung der Aspekte Seriation und Klassifikation
- Einführung in den Umgang mit Ordinalzahlen
- Zahlanalyse/Zahloperation in der gedanklichen Verarbeitung
- Zahloperationen im Zahlenbereich 0 bis 10

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Zahlen/Zahlwörter 7 bis 10:

- Mengen durch Ausgliedern von je 6 Elementen vergleichen: die Menge „7“ hat 1 Element mehr als die Menge „6“, die Menge „8“ hat 2 Elemente mehr als die Menge „6“, usw.
- Die im Zahlenbereich 0 bis 6 erworbenen Kenntnisse zur Klassifikation und Seriation auf den Zahlenbereich 7 bis 10 übertragen
- Klassifikation: geordnete Mengen mit 7 (8, 9, 10) Elementen unterschiedlicher Eigenschaft erstellen – entsprechende Zahlzeichen (Ziffern) zuordnen
- Seriation: Mengenfolgen bis 10 erstellen – die Zahlzeichen (Ziffern) 7, 8, 9 und 10 den entsprechenden Mengen zuordnen
- Die Zahlzeichen 7, 8, 9 und 10 unterscheiden. Die Ziffern 7, 8, 9 und 10 schreiben
- Fehlende Zahlen in auf- und absteigenden Zahlenfolgen bestimmen
- Die Begriffe „größer“, „kleiner“ oder „gleich“ beim Vergleichen der Zahlen 0 bis 10 anwenden
- Die Relationszeichen „>“ oder „<“ zwischen zwei Zahlen einfügen

Ordinalzahlen:

- Die Ordinalzahlen 1. ; 2. ; ; 10. sowie die Ordinalzahlwörter bei der Feststellung von Rangfolgen verwenden; den Begriff „Nummer“ anwenden
- Beziehungen zwischen Kardinal- und Ordinalzahlen an Beispielen erarbeiten

Zahlanalyse/Zahloperationen:

- Mengen mit 7 Elementen auf verschiedenen Niveaustufen zerlegen: zu einer Teilmenge die zweite angeben; die Zahl „7“ zerlegen
- Die Allgemeingültigkeit der ermittelten Zerlegungsergebnisse erkennen
- Zahloperationen im Zahlenbereich 0 bis 7 ausführen: in Verbindung mit einer vorgestellten Handlung Gleichungen der Formen $c = a + \square$ und $a + \square = c$ lösen
- Additions- und Subtraktionsaufgaben aus entsprechenden Handlungssituationen ableiten
- Mengen mit 8 Elementen auf verschiedenen Niveaustufen zerlegen; die Zahl „8“ zerlegen
- Zahloperationen im Zahlenbereich 0 bis 8 ausführen: In Verbindung mit einer vorgestellten Handlung Gleichungen der Formen $c = a + \square$ und $a + \square = c$ lösen
- Additions- und Subtraktionsaufgaben selbständig aus Spielhandlungen ableiten
- Mengen mit 9, 10 Elementen auf verschiedenen Niveaustufen zerlegen; die Zahlen 9, 10 zerlegen
- Generalisierung: die Mengen mit 7 bis 10 Elementen zerlegen; Beziehungen herstellen zwischen unterschiedlichen Mengen/Zahlen und deren Zerlegungen (Verdoppeln/Halbieren u. a. m.)
- Selbstständig Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlbereich 0 bis 10 ableiten und notieren

Vertiefung der Zahloperationen im Zahlenbereich 0 bis 10:

- Wertgleiche Terme zu den Zahlen 7, 8, 9, 10 bilden: was ist gleich 7 (8; ...10)?
- Der Situation gemäß entscheiden, ob zwei Zahlen additiv oder subtraktiv verknüpft werden sollen

- Das Kommutativgesetz bei der Addition erkennen und Umkehroperationen rechnen ohne Bezug zur Mengenebene „Ergänzungsaufgaben“ der Form $a + \square = c$ rechnen
- In Verbindung mit einer gedanklichen Handlung Gleichungen der Form $\square + b = c$ lösen
- Operationen mit Geldbeträgen ausführen (z. B. Beim Einkaufen entstehende „Rechensituationen“ erkennen und lösen)
- Mit dreigliedrigen Termen rechnen (Addition/Subtraktion)

Die *Zahloperationen* im Zahlenbereich 0 bis 10 dienen der Vertiefung und Wiederholung: bereits erarbeitete Erkenntniselemente sollen in jeweils anders formulierten Aufgabenstellungen wieder entdeckt werden.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Arbeit mit konkretem Material
- Arbeit an Lernstationen
- Rechengeschichten erzählen

Querverweise:

M 4
GS Mathematik 2.3.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

G 5

Aufbau und Struktur zweistelliger ZahlenMengen und
Zahlen**Begründung:**

Das Lernziel Positionssystem, vor allem in seiner besonderen Anwendungsform als Dezimalsystem, ist ein zentrales Ziel des Mathematikunterrichts. Das Erkennen der Struktur des Positionssystems ermöglicht die Zahlbegriffsbildung und trägt zum Verständnis aller grundlegenden Operationen bei.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Mengen mit mehr als 10 Elementen vergleichen
- Gebündelte Mengen vergleichen, Bedingungen des Vergleichs erkennen
- Kennzeichnung der Anzahl der vollen Bündel und der restlichen Elemente
- Die Bedeutung der „0“ erkennen
- Zahlen konstruieren – positional zählen
- Zehnernamen kennen: volle Bündel (Zehner) haben eigene Namen
- Zehnerzahlen lesen und schreiben
- Zählen/Abzählen
- Die an einem Darstellungsmodell gewonnenen Erkenntnisse auf andere Darstellungsmodelle übertragen
- Die allgemeine Struktur zweistelliger Zahlen erkennen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

An einem Darstellungsmodell (z. B. Rechenzug) wesentliche Strukturelemente 2-stelliger Zahlen erfassen:

- Vorgegebene Mengen in gleichmächtige Mengen einteilen (bündeln), die Anzahl der „vollen“ Bündel (Wagen) und die der restlichen Elemente (Kisten) feststellen
- Die Bedingungen des Vergleichs gebündelter Mengen erkennen (Bündel müssen gleich groß sein, Bündel müssen richtig gebildet sein, Unterscheidung zwischen vollen Bündeln und restlichen Elementen)
- Die Anzahl der vollen Bündel (Wagen) und der restlichen Elemente (Kisten) werden mit den den Kindern bekannten Zahlen 0 bis 9 benannt
- Die Anzahl der vollen Bündel (Wagen) steht vor der Anzahl der restlichen Elemente (Kisten)
- Den Zehnerblock als Zusammenfassung von 10 einzelnen Elementen (Kisten) erkennen
- Die Bedeutung der „0“ bei zweistelligen Zahlen erkennen
- Zweistellige Zahlen auf der Grundlage gewonnener Erkenntnisse konstruieren („Wir laden in Gedanken immer eine Kiste auf oder ab und erzählen die „Ladegeschichte“ dazu)
- Zahlenamen für die Zehner kennen
- Anstelle der positionalen („vierzig - zwei“) die konventionelle Sprechweise zweistelliger Zahlen verwenden („zwei-und-vierzig“)
- Zählen und Abzählen: beim „Zählen“ soll die Fähigkeit gefestigt werden, die Zahlwortreihe vorwärts und rückwärts aufzusagen; beim „Abzählen“ wird eine vorgegebene Menge abgezählt und das Zählergebnis über gedankliches Bündeln interpretiert: 72 Kisten sind 7 volle Bündel (Wagen) und zwei Kisten (zwei einzelne Elemente)

Generalisierung: die an dem Darstellungsmodell gewonnenen Erkenntnisse des Aufbaus 2-stelliger Zahlen bei anderen Darstellungsmodellen wieder entdecken:

- Die am Modell gewonnenen Einsichten (ein „volles“ Bündel sind zehn einzelne Elemente) auf ein anderes Modell (z. B. Muggelsteindosen) übertragen; hierbei sollen die Kinder die Konvention erkennen: die Dose stellt ein volles Bündel dar, wenn 10 Muggelsteine drin sind, auch wenn noch viel mehr hinein passen
- Mengen aus Würfeln durch das Bilden von Zehnerstangen vergleichbar machen (Steckwürfel, arithmetischer Block)
- Zu Mengen aus Zehnerstangen und Würfeln die richtigen zweistelligen Zahlen schreiben
- Mengen durch gedankliches Hinzufügen/Wegnehmen von Zehnerstangen/Würfeln verändern
- Mengen mit unterschiedlicher Eigenschaft der Elemente bündeln und vergleichen

- Die bisher gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich des Aufbaus zweistelliger Zahlen auf das Darstellungsmodell *Geld* übertragen (1€ - Münzen in 10€ - Scheine wechseln; aus 10€ - Scheinen und 1€ - Münzen bestehende Geldbeträge bestimmen u.s.w.)

Erfassen der reinen Struktur der Zahlen (Loslösen von den verschiedenen Darstellungsmodellen):

- Zahlen lesen und vergleichen, Zahlenfolgen erkennen, Lücken in Zahlenfolgen erkennen
- Vorgänger und Nachfolger erkennen
- Größer-/Kleiner – Relation erkennen / mit den Zeichen „>“ „<“ umgehen, Durchgliedern des Zahlenbereichs 0 bis 100, Orientierung im Zahlenbereich 0 bis 100, Vorbereitung des Umgangs mit dem Zahlenstrahl

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Arbeit mit unterschiedlichen Modellen unter Beachtung der Niveau- und Komplexitätsstufen
- Stationsarbeit

Hinweise:

Die Anzahl der vollen Bündel (volle Wagen) und die Anzahl der restlichen Elemente (restliche Kisten) sollte zunächst mit Hilfe von Farben (rot für volle Bündel, grün für restliche Kisten) gekennzeichnet werden; später erfolgt die Ablösung von der Farbe und die Anzahl der vollen Bündel und der restlichen Elemente werden durch die Position unterschieden (volle Bündel vor restliche Elemente). Bei Einführung der konventionellen Sprechweise 2-stelliger Zahlen stellt das Aufkleben eines roten Punktes auf die linke Hand (Volle-Wagen-Hand) und eines grünen Punktes auf die rechte Hand (Restliche-Kisten-Hand) eine große Hilfe dar. Im Falle des Vertauschens der Ziffern kann daran erinnert werden, welcher „Zehnerzahlname“ in der gesprochenen Zahl steht, volle Bündel werden vor restliche Elemente geschrieben.

Querverweise:

M 4
GS Mathematik 2.3.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

G 6

Zahloperationen im Zahlenbereich bis 100 (Ohne und mit Zehnerübergang)

Mengen und
Zahlen

Begründung:

Die Einsicht in die Struktur der Addition und Subtraktion zweistelliger Zahlen ist die Voraussetzung dafür, dass später in höheren Zahlbereichen entsprechende Operationen ausgeführt werden können.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Zahloperationen ohne Zehnerübergang im Zahlenbereich bis 100 ausführen:

- Einstellige Zahlen im Zahlenbereich bis 100 addieren/subtrahieren ($ZE + E / ZE - E$), zunächst mit Hilfe von Darstellungsmodellen (Zug/arithmetischer Block)
- Zu zweistelligen Zahlen einstellige Zahlen addieren/subtrahieren bei unterschiedlicher Position des Platzhalters
- Zweistellige Zahlen addieren/subtrahieren
- Zweistellige Zahlen bei unterschiedlicher Darstellungsweise addieren und subtrahieren.
- Zweistellige Zahlen addieren/subtrahieren; Umkehraufgaben bilden

Zahloperationen mit Zehnerübergang im Zahlenbereich bis 100 ausführen:

- Einstellige Zahlen mit und ohne Zerlegungshilfen addieren/subtrahieren
- Additions- und Subtraktionsaufgaben mit Übergang; Erkennen der Umkehraufgaben
- Additions- und Subtraktionsaufgaben ohne Bezug zur Darstellungsmodellen lösen
- Additions- und Subtraktionsaufgaben bei unterschiedlicher Position des Platzhalters lösen
- Kettenaufgaben mit Zehnerübergang lösen
- Sachaufgaben zum Zehnerübergang lösen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Zahloperationen werden zunächst handelnd auf der Mengenebene umgesetzt. Hierfür stellt der Einsatz des Spiels „Ich denke mir eine Zahl (einen Zug)“ eine Möglichkeit dar. In diesem Spiel wird z. B. zu einem konkret oder bildhaft vorgegebenem Zug (Ebene der teilweise vorstellenden Handlung) bzw. zu einer Zug-Zahl (Ebene der vollständig vorstellenden Handlung) bzw. zu einer Zahl (Ebene der Zahloperation) ein Rätsel gestellt.

Ich denke mir einen Zug (oder anderes Modell), der hat:

- | | |
|---|---|
| → 2 Kisten (Elemente) mehr/weniger | → Rechnen innerhalb des Zehners |
| → 3 Kisten (Elemente) mehr | → Addieren/Subtrahieren zum vollen Zehner |
| → 5 Kisten (Elemente) mehr | → Addieren/Subtrahieren mit Übergang |
| → 1 Wagen (volles Bündel) und
2 Kisten (Elemente) mehr | → Addieren/Subtrahieren zweistelliger
Zahlen ohne Übergang |
| → 2 Wagen (volle Bündel) und
5 Kisten (Elemente) weniger | → Addieren/Subtrahieren zweistelliger
Zahlen mit Übergang |

- Die Schwierigkeitsunterschiede zwischen den oben angeführten Aufgaben stellen die Anzahl der erforderlichen Gedankenschritte dar. So muss für einige Kinder die Operation Zehnerübergang in Teilschritte untergliedert werden, d. h. die Aufgaben werden zunächst auf zwei Gedankenschritte reduziert, um von da aus drei und vier Gedankenschritte auszuführen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Lösen der Aufgaben mit/ohne Modelle in Einzel-, Partner- oder Kleingruppenarbeit
- Lernspiele, Lernstationen

Das schrittweise Erhöhen der Anzahl der Denkschritte und der Niveaustufen ist eine wesentliche Voraussetzung und Zielsetzung des Zehnerübergangs. Folgende drei Komplexitätsstufen gedanklichen Handelns in Richtung auf das Lernziel Zehnerübergang sollten z. B. bei der Aufgabe $26 + 7$ beachtet werden:

1. zum Zehner ergänzen $26 + 4 = 30$
2. zum Zehner ergänzen und die restliche Teilmenge nennen $(26 + 4) + 3 = 30 + 3$
3. zum Zehner ergänzen plus „Rest“ $(26 + 4) + 3 = 30 + 3 = 33$

Unabdingbare Lernvoraussetzung für die Einführung der Zahloperationen im Zahlenbereich bis 100 ist der verstehende Umgang mit additiven / subtraktiven Zahlverknüpfungen im Zahlenbereich 0 bis 10 sowie das Erkennen der Struktur zweistelliger Zahlen. Daher sollte ein Operieren mit zweistelligen Zahlen erst dann erfolgen, wenn die Struktur dieser Zahlen den Kindern deutlich ist.

Die Operationen erfordern von den Kindern eine größere Anzahl an Denkschritten, besonders bei den Zehnerübergängen. Daher sollte zentrales Ziel der Förderung sein, die Kinder zu befähigen, immer mehr Schritte in Richtung auf den Zehnerübergang gedanklich handelnd ausführen zu können.

Zweistellige Zahlen bei unterschiedlicher Darstellungsweise addieren und subtrahieren. Es sollte beachtet werden, dass die Schreibweise $\begin{array}{r} 24 \\ + 35 \end{array}$ leichter zu handhaben ist als $24 + 35$.

Querverweise:

GS Mathematik 2.3.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

G 7

**Geometrische Grunderfahrungen –
Hinführung zum Zahlbegriff**

Geometrie

Begründung:

Die unten dargestellten Inhalte sind die Voraussetzungen für den Umgang mit Mengen und vermitteln erste geometrische Grunderfahrungen. Die Orientierung in der Fläche ist Voraussetzung für die Entwicklung der Fähigkeit, Positionen von Gegenständen bestimmen zu können.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Eigenschaften von Gegenständen; Orientierung in der Fläche; Raum- und Lagebeziehungen

- Formen und Farben unterscheiden und benennen
- Forminvarianz
- Formen nach deren Größe unterscheiden
- Gegenstände unterschiedlicher Eigenschaften nach einer Eigenschaft ordnen
- Orientierungsübungen in der Fläche

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Gegenstände nach bestimmten Eigenschaftskategorien (Farbe, Form, Größe) beurteilen:

- Die Farben (rot, blau, gelb, grün ...) erkennen und benennen
- Regelmäßige flächige Formen (Kreis, Quadrat, Rechteck, Dreieck) sowie Formen aus der Lebenswelt der Kinder (z. B. Obstsorten) unterscheiden und erkennen
- Die Formen (Kreis, Quadrat ...) und deren Eigenschaften (rund, eckig) benennen
- Gleiche geometrische Grundformen sowie Formen aus der Lebenswelt der Kinder (Obstsorten) trotz unterschiedlicher Lage (Drehung) einander zuordnen
- Sich verändernde Unterschiede erkennen und benennen: groß – größer – noch größer
- Farbabstufungen (hellblau – dunkelblau) erkennen und benennen

Ordnen von Elementen unterschiedlicher Eigenschaft nach einer/ zwei/ drei Eigenschaftskategorie:

- Elemente selbstständig unter Absehen von anderen Eigenschaften nach einem (zwei) vorgegebenen Merkmal(en) ordnen (bzw. nach positiv und negativ benannten Eigenschaften ordnen)
- Aktiv die Grundeigenschaften der Elemente benennen

Senso-motorische Elementarerfahrungen:

- Ganzkörperliche Handlungs- und Wahrnehmungsübungen unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes des Raumlage- und des Tastsinnes
- Übungen zur Auge-Handkoordination: Beziehungen zwischen Gegenständen durch Ziehen gerader Linien herstellen

Einführung in den Umgang mit Tabellen und Matrizes:

- Positionen von Gegenständen in einem Bezugsrahmen erkennen und auf einen gleichen Bezugsrahmen übertragen (Matrix)
- Orientierung in der Fläche, Bestimmung von Positionen mit Hilfe von Begriffen wie *oben – unten, rechts – links*

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Übertragen vorgegebener Muster
- Entwerfen von Mustern
- Flächen durch Ausmalen strukturieren
- Zeichnen
- Handeln mit strukturiertem Material (logische Blöcke)

Querverweise:

Deutsch G 1
Musik G 1
Sport 5.2.1
GS Mathematik 2.3.3

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis
Verkehrserziehung

G 8

Ebene Figuren (1)

Geometrie

Begründung:

Der Umgang mit symmetrischen Figuren, den geometrischen Grundformen (Dreieck, Rechteck, Quadrat, Kreis) sowie den Begriffen *Linie*, *Fläche* und *Umfang* dient der Orientierung in der Fläche und der Förderung des räumlichen Denkens.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Symmetrie:

- Spiegelachsen in regelmäßigen Formen entdecken und ihre Bedeutung benennen
- Vorgegebene symmetrische Figuren halbieren und Spiegelachsen einzeichnen
- Einführung des Begriffs *Spiegelachse*
- An vorgegebenen Figuren (mehrere) Spiegelachsen entdecken
- In Figuren Spiegelachsen einzeichnen

Geometrische Grundformen:

- Mit Hilfe geometrischer Grundformen neue komplexe Figuren aus- und nachlegen sowie legen
- Zusammengesetzte Figuren durch Drehung einzelner Elemente verändern
- Die Strukturelemente von Quadrat und Rechteck erkennen
- Die Begriffe „Viereck“, „Rechteck“ und „Quadrat“ richtig anwenden
- Erkennen, dass auch Dreiecke unterschiedlich aussehen
- Deckungsgleiche Figuren herstellen und erkennen
- Quadrate, Rechtecke und Dreiecke hinsichtlich ihrer Größe vergleichen
- In Quadraten und Rechtecken parallele und zueinander senkrechte Linien erkennen
- Kreise und Muster aus Kreisen zeichnen

Linie, Fläche und Umfang:

- Unterschiedliche Linien kennen lernen
- Waagrechte, senkrechte und parallele Linien in der Umwelt auffinden
- Mit dem Begriff „rechter Winkel“ umgehen, rechte Winkel entdecken
- Mit dem Begriff „Fläche“ umgehen, Flächen an Gegenständen wiedererkennen
- Zwischen Fläche und Flächenrand unterscheiden
- Flächengleichheit bei unterschiedlicher Anordnung erkennen (Invarianz)
- Mit dem Begriff „Umfang“ umgehen, Umfänge von Vierecken (Dreiecken) messen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Symmetrie:

- Figuren mit Hilfe eines Spiegels und auf Karopapier spiegelbildlich ergänzen
- An einem quadratischen Faltpapier mehrere Spiegelachsen entdecken
- Spiegelachsen durch Falten von Faltpapier erstellen und symmetrische Figuren ausschneiden
- Figuren mit zwei und mehr Spiegelachsen aus Papier ausschneiden

Geometrische Grundformen:

- Begonnene Quadrate und Rechtecke vervollständigen
- Quadrate und Rechtecke nach vorgegebenen Seitenlängen zeichnen
- Mit dem Zirkel Kreise zeichnen

Linie, Fläche und Umfang:

- Den Unterschied zwischen den Begriffen „lotrecht“ und „senkrecht“ beachten
- Mit dem Geodreieck senkrechte Linien zeichnen und Parallelität der Linien überprüfen
- Rechte Winkel mit Karopapier selbst herstellen
- Den Umfang einer Figur mittels der Kästchen des Karopapiers bestimmen
- Fläche und Umfang in vorgegebenen Figuren kennzeichnen
- Flächen an verschiedenen Gegenständen erkennen

- Flächen miteinander vergleichen
- Flächen auf Karopapier zeichnen
- Flächengleiche Figuren unterschiedlicher Form legen und zeichnen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Umgang mit Lineal, Zirkel und (Geo-)Dreieck

Querverweise

M 7, H 14
Sachunterricht G 13
Sport 5.2.1
GS Mathematik 2.3.3

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis
Verkehrserziehung

M 1

Verstehender Umgang mit dem Einmaleins

Mengen und
Zahlen**Begründung:**

Multiplikation und Division bilden neben der Addition und der Subtraktion die grundlegenden Rechenoperationen, die eng miteinander verknüpft sind. Sowohl bei der Multiplikation als auch bei der Division bieten sich die Handlungsmodelle des „Einteilens“ und „Verteilens“ zur Herstellung gleichmächtiger Mengen an. Da die Gleichmächtigkeit Voraussetzung für den „Malbegriff“ ist, empfiehlt sich für die Einführung der Multiplikation und Division das Darstellungsmodell „Vereinigung gleichmächtiger Mengen“.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Multiplikation:

- Über das Halbieren und Verdoppeln die Multiplikation vorbereiten
- Mehrere Mengen mit gleicher Anzahl der Elemente als gleichmächtig erkennen
- Gleichmächtige Mengen mit der *Mal*-Sprechweise beschreiben
- Vorteil der *Mal*-Sprechweise erkennen
- Die unterschiedliche Bedeutung des 1. und 2. Faktors erkennen
- Einführung des Operationszeichens „ \cdot “ (z. B. 4 mal 2 wird geschrieben $4 \cdot 2$)
- Malaufgaben „entfalten“ können, d. h. auf der realen und bildlichen Ebene darstellen
- Erkennen, dass mit Hilfe der Addition gleicher Summanden Malaufgaben berechnet werden
- Die Verteilungsregel beim Berechnen von Malaufgaben anwenden
- Beim Einprägen der Einmaleinsreihen die Tauschregel anwenden
- Das Einmaleins beherrschen
- Erweiterung des Einmaleins: Das große Einmaleins
- Multiplizieren mit 10 und 100
- Multiplikation mit „glatten“ Zehnerzahlen
- Das Einmaleins bei Sachaufgaben anwenden

Division:

- Über das Einteilen und Verteilen die Division vorbereiten
- Das Wechseln (Geld) als besondere Form des Einteilens erkennen
- Den Zusammenhang zwischen Malnehmen und Verteilen erkennen
- Einführung des Operationszeichens „ $:$ “ (gesprochen „geteilt durch“)
- Bezug zwischen „verteilt an“, „eingeteilt zu“ und „geteilt durch“ erkennen
- Divisionsaufgaben als Umkehrung des Einmaleins üben (z. B. $8 : 2 = 4$, denn $4 \cdot 2 = 8$)

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Multiplikation:

- Gleichmächtige Mengen über das Einteilen und Verteilen herstellen (ohne Anwendung der Divisionsschreibweise)
- Malsprechweise: Bei „4 mal 3“ bedeutet die Zahl 4 (1. Faktor) die Anzahl der Mengen (Male) und die Zahl 3 (2. Faktor) die Anzahl der Elemente in diesen einzelnen Mengen.
- Generalisierende Einsicht in die Bedeutung zunächst des 1., dann des 2. Faktors und dann beider (Zuerst wird nur der 1. Faktor variiert, dann nur der 2. Faktor und schließlich beide.)
- Die vier Basisaufgaben einer jeden Reihe (z. B. $1 \cdot 2$; $2 \cdot 2$; $5 \cdot 2$; $10 \cdot 2$) kennen und bei der Verteilungsregel anwenden
- Mit Hilfe der Verteilungsregel Malaufgaben verkürzt berechnen, in dem der erste Faktor so zerlegt wird, dass zwei Basisaufgaben entstehen
(z. B. $7 \cdot 2 = 5 \cdot 2 + 2 \cdot 2$ oder $8 \cdot 2 = 10 \cdot 2 - 2 \cdot 2$)
- Das Einmaleins mit 9 aus dem Einmaleins mit 10 ableiten, indem der zweite Faktor zerlegt wird
(z. B. $5 \cdot 9 = 5 \cdot 10 - 5 \cdot 1$)

Division:

- Zu Handlungen des Einteilens Aufgaben der Form $\square \cdot b = c$ (z. B. $\square \cdot 2 = 12$) sowie der Form $c = \square \cdot b$ (z. B. $12 = \square \cdot 2$) lösen
- Zu Handlungen des Verteilens Aufgaben der Form $c = a \cdot \square$ (z. B. $12 = 6 \cdot \square$) notieren
- Auf der Zahlebene wird die Sprechweise „geteilt durch“ benutzt, da aus der formalen Divisionsaufgabe nicht hervorgeht, ob es sich um eine Einteil- oder Verteilungsaufgabe handelt.
- Bei Sachaufgaben sollte stets mit den Kindern problematisiert werden, ob es sich um eine Einteil- oder Verteilungsaufgabe handelt

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Arbeiten mit Mengen-, Mal- und Additionskärtchen zur Erarbeitung des „Mal“-Begriffs
- Arbeiten mit Einmaleins-Wendekärtchen, Einmaleins-Memory, PC-Programmen, Einmaleins-Domino, Einmaleins-Uhr usw. - für das Einprägen der einzelnen Einmaleinsreihen
- Frühzeitiges Auswendiglernen der Einmaleinsreihen ohne Einsicht in die Struktur der Rechenoperation sollte vermieden werden
- Verwandte Einmaleinsreihen sollten nacheinander eingeführt werden (2er-, 5er-, 10er-Reihe, dann 4er- und 8er-Reihe sowie 3er-, 6er- und 9er-Reihe und zuletzt die 7er-Reihe).
- Veranschaulichung der Verteilungsregel am geeigneten Modell (z. B. einen Einmaleins-Schieber)
- Aufgaben des genannten Großen Einmaleins über die Anwendung des Distributivgesetzes
- einführen (z. B. $3 \cdot 15 = 3 \cdot (10 + 5) = 3 \cdot 10 + 3 \cdot 5 = \dots$)

Querverweise:

IKG G 1, G 2
GS Mathematik 2.3.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

M 2

Aufbau und Struktur dreistelliger ZahlenMengen und
Zahlen**Begründung:**

Die bei dem Aufbau der 2-stelligen Zahlen (Bündelung 1. Stufe) erworbenen Erkenntnisse bilden die Lernvoraussetzungen, um den Zahlenbereich bis 1000 erweitern zu können.

Der Einsatz verschiedener Handlungsmodelle ermöglicht das Integrieren von jeweils neuen Erkenntniselementen in den bisherigen Erkenntniszusammenhang und führt hin zum Erfassen der allgemeinen Struktur der dreistelligen Zahlen. Bei dem Einsatz unterschiedlicher Modelle führt der Weg von der konkreten äußeren Bündelung (z. B. beim Rechenzug) hin zu einer zunehmend gedanklichen Bündelung (z. B. beim Geld) und bildet die Voraussetzung für eine sinnvolle Anwendung der Methode des Abzählens (bewusstes gedankliches Bündeln).

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Hunderterzahlen (3-stellige Zahlen) einführen: Am geeigneten Darstellungsmodell (z. B. Rechenzug) Bündelungen der 2. Stufe erkennen
- Erkenntnisse hinsichtlich des Aufbaus 3-stelliger Zahlen auf ein weiteres Modell übertragen und anwenden (z. B. Arithmetikblock)
- Am Darstellungsmodell *Geld* mit 3-stelligen Zahlen arbeiten
- 3-stellige Zahlen am Zahlenstrahl darstellen
- 3-stellige Zahlen konstruieren

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

An einem bereits bekannten Darstellungsmodell (z. B. Rechenzug) den Aufbau der 3-stelligen Zahl erkennen:

- 10 Zugwagen zu einer neuen Einheit, dem „vollen Zug“ (Hunderter), zusammenstellen und die entsprechenden Zahlen notieren. Die so dargestellten Zahlen interpretieren und vergleichen
- 3-stellige Zahlen, die an einer Stelle eine „0“ haben, interpretieren (z. B. „240 – wir haben nur volle Züge (Hunderter) und volle Wagen (Zehner); 204 – wir haben keine vollen Wagen (Zehner)“)
- Die Begriffe „Hunderter“ und „hundert“ den Mengen zuordnen
z. B.: Ein voller Zug (1 Hunderter) hat 100 Kisten
- Mit und ohne Einträge in das „Zahlenhaus“ (in die Stellentafel)
- 3-stellige Zahlen lesen („Wir lesen zuerst die Hunderter, die verbleibende 2-stellige Zahl lesen wir wie bisher“)
- 3-stellige Zahlen schreiben („Wir schreiben die Anzahl der Hunderter vor die der Zehner“), interpretieren und vergleichen
- 3-stellige Zahlen auf der Grundlage eines geeigneten Modells (z. B. Zugmodell) selbstständig konstruieren: Gedankliches Hinzufügen/Wegnehmen von „Kisten“ (Einern) oder „Wagen“ (Zehnern) oder „vollen Zügen“ (Hundertern)
- Bei der Zahlkonstruktion die Wertgleichheit von z. B. „2 Wagen (Zehnern)“ und „20“ erkennen und berücksichtigen

Die gewonnenen Erkenntnisse an einem weiteren Modell (z. B. Arithmetikblock) anwenden:

- Zehner-, Hunderter-, Tausenderbündelungen (Bündelungen 3. Stufe) beim Arithmetikblock erkennen und benennen
- Zu Mengen mit gebündelten Elementen (Platten, Stangen, Würfeln) die entsprechende 3-stellige Zahl notieren
- Zu vorgegebenen 3-stelligen Zahlen die entsprechenden Mengen mit Platten, Stangen, Würfeln legen
- Vorgegebene 3-stellige Zahlen interpretieren und hinsichtlich ihrer Größe vergleichen, Relationszeichen richtig setzen
- 3-stellige Zahlen auf der Grundlage des Modells „Arithmetikblock“ konstruieren: Gedankliches Hinzufügen / Wegnehmen von Würfeln (Einern), Stangen (Zehnern), Platten (Hundertern)
- Interpretieren und Vergleichen der konstruierten Zahlen

Am Darstellungsmodell „Geld“ mit 3-stelligen Zahlen umgehen:

- Die Erkenntnis des Aufbaus 3-stelliger Zahlen auf das Geld übertragen
- Aus 100-€-Scheinen, 10-€-Scheinen und 1-€-Münzen bestehende Geldbeträge bestimmen
- In einer gedanklichen Handlung zu / von einem Geldbetrag andere Beträge (Einer oder Zehner oder Hunderter) dazulegen / wegnehmen. Die ermittelten Beträge notieren und interpretieren
- Sind beim Zählen von Geldbeträgen mehr als 9 Einer / Zehner vorhanden in einer vorstellenden Handlung Einer zu Zehnern, Zehner zu Hundertern bündeln

Am Zahlenstrahl 3-stellige Zahlen darstellen:

- Vorgegebene Zahlen einem Punkt auf dem Zahlenstrahl zuordnen
- Angeben, für welche Zahl ein bestimmter Punkt auf dem Zahlenstrahl steht
- Sich an Zahlenstrahlen mit unterschiedlichen Einheiten orientieren

Generalisierungen einleiten:

- Vorgegebene 3-stellige Zahlen anhand verschiedener Darstellungsmodelle erklären
- Ohne Bezug zu einem Darstellungsmodell: Aus 3 Ziffern große und kleine Zahlen bilden, die Zahlen interpretieren und vergleichen. Den Positionswert der jeweiligen Ziffer kennen
- 3-stellige Zahlen ordnen und vergleichen
- Zahlen konstruieren (z. B. Zahlenfolgen erstellen, Vorgänger- Nachfolger bestimmen)
- Die Methode des Abzählens anwenden
- Aufbau und allgemeine Struktur der 3-stelligen Zahlen erkennen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Stationsarbeit
- Arbeiten mit den Modellen und Materialien (einzeln oder in Gruppen)
- Mit Zahlenkärtchen oder Würfeln spielen (z. B. Die gezogene/gewürfelte Zahl darf jeweils als Einer (E), Zehner (Z) oder Hunderter (H) gesetzt werden)

Querverweise:

G 5
GS Mathematik 2.3.1, 2.3.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

M 3

Addieren und Subtrahieren im Zahlenbereich bis 1000Mengen und
Zahlen**Begründung:**

Die hinsichtlich des Aufbaus 3-stelliger Zahlen gewonnenen Erkenntnisse bilden die Voraussetzung für anschließende Zahloperationen. Addition und Subtraktion im Zahlenbereich bis 1000 erfordern daher keine neuen Erkenntnisse.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Addieren und Subtrahieren mit 3-stelligen Zahlen an den Darstellungsmodellen „Arithmetikblock“ und „Geld“
- Schriftliches Addieren und Subtrahieren

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Addieren und Subtrahieren in Verbindung mit dem Darstellungsmodell „Arithmetikblock“:

- Zwei 3-stellige Zahlen ohne Übergang schriftlich addieren (mit und ohne Stellentafel innerhalb der Positionen rechnen)
- 3-stellige Zahlen ohne Übergang schriftlich subtrahieren (wie zuvor)
- 2- und 3-stellige Zahlen ohne Übergang halbschriftlich addieren und subtrahieren

Addieren und Subtrahieren in Verbindung mit dem Darstellungsmodell „Geld“:

- 3-stellige Zahlen ohne Übergang schriftlich addieren und subtrahieren

Vorbereitung der schriftlichen Addition mit einstelligem Übergang:

- Das Bündeln als Grundlage der Addition mit Übergang erfahren
- Beim schriftlichen Addieren Einer zu Zehnern oder Zehner zu Hundertern bündeln
- Das schriftliche Addieren im Sachrechnen anwenden

Schriftliche Subtraktion mit einstelligem Übergang:

- Das Subtraktionsverfahren im Sinne eines „Entbündelungsverfahrens“ erarbeiten
- Beim Subtrahieren mit Übergängen Zehner oder Hunderter (vorstellend) entbündeln (auflösen)
- Vorstellend handelnd Geldscheine wechseln und entsprechende Operationen mit einstelligen Übergängen ausführen
- Die Addition als Umkehroperation, die Addition zur Kontrolle der Subtraktion einsetzen

Das Ergänzungsverfahren anwenden:

Mit dem Subtraktionsverfahren wird durch das Entbündeln das Verständnis für das Subtrahieren grundgelegt, demgegenüber ist das Ergänzungsverfahren für Kinder nur schwer nachvollziehbar; das Ergänzungsverfahren ist nur als Verfahren zu vermitteln; ein Verstehen muss zunächst nicht erreicht werden.

- Das Ergänzungsverfahren vorbereiten; die Konstanz der Differenz bei gleicher Veränderung der Bezugsgrößen erkennen
- An konkreten Beispielen das Ergänzungsverfahren erfassen; das Verfahren und die dazugehörige Sprechweise einüben
- Das Ergänzungsverfahren bei Aufgaben mit mehreren Subtrahenden anwenden
- Erkennen, dass das Subtraktions- und das Ergänzungsverfahren zu den gleichen Ergebnissen führen; auf verschiedenen Rechenwegen das gleiche Ergebnis finden

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Konkreter bzw. gedanklich handelnder Umgang mit dem Lernmaterial, u. a. mit dem Arithmetikblock sowie mit Geld

Querverweise:

M 4
GS Mathematik 2.3.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

M 4

Geld

Größen

Begründung:

Relativ vertraut und gut erfassbar ist zunächst die Größe *Geld*. Gegenüber Darstellungsmodellen wie Rechenzug oder Arithmetikblock ist beim Geld die Einheit im Bündel nicht mehr sichtbar. Der Begriff des Geldwertes ist für Kinder schwer zu fassen, da es hier ein Bündeln im eigentlichen Sinne nicht mehr gibt, sondern nur ein Tauschen und Wechseln. Ein sehr wichtiges Ziel ist die Wertinvarianz, d.h. das generalisierte Erfahrungswissen über Konstanz eines (Geld-)wertes trotz Änderung seiner Repräsentationsform.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Das Wesen der Größe *Geld*:

- Geld als Wertentsprechung verstehen
- Wertinvarianz erkennen

Die Einheiten der Größe *Geld*:

- Geldmünzen und –scheine kennen
- Geldeinheiten als Werteinheiten verstehen
- Durch verschiedene Münzen/Scheine dargestellte Geldbeträge vergleichen; gleiche Geldwerte durch verschiedene Münzen/Scheine dargestellt als „gleich“ erkennen (Wertinvarianz)
- Geldbeträge aus verschiedenen Münzen und Scheinen darstellen/bestimmen können (Wechseln von Münzen/Scheinen)

Beziehungen der Größe *Geld* zum Stellenwertsystem:

- Erkenntnisse über Dezimalbündelungen, die an anderen Darstellungsmodellen gewonnen wurden, auf das Darstellungsmodell *Geld* übertragen (Muggelsteindosen)
- Beziehungen zwischen Cent und Euro durch Wechseln verstehen und kennen
- Die Erkenntnis des Aufbaus zwei-/dreistelliger Zahlen auf das Darstellungsmodell „Geld“ übertragen (auch beim Geld gibt es Einer, Zehner, Hunderter)

Kommazahlen im Bereich der Größe *Geld*:

- Kommazahlen am Darstellungsmodell *Geld* richtig interpretieren können
- Geldbeträge in *Cent*, *in Euro und Cent* und in der Kommaschreibweise darstellen können

Rechnen und Sachaufgaben im Bereich der Größe *Geld*:

- Runden von Geldbeträgen, ungefähre Preise
- Runden zum nächsten Zehner

Beispiel: 79 EUR → fast 80 EUR
22 EUR → ungefähr 20 EUR

- Kaufgeschichten: Reicht das Geld? Wie viel Geld fehlt? Rückgeld?
- Spielhandlungen, Rollenspiele
- Schriftliche Rechenverfahren
- Positionale Schreibweise beachten (Komma unter Komma)

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Der Begriff des Geldwertes ist für Kinder schwer zu fassen, da es hier ein Bündeln im eigentlichen Sinne nicht mehr gibt, sondern nur ein „Tauschen“ und „Wechseln“
- Ein sehr wichtiges Ziel ist die Wertinvarianz, d.h. das generalisierte Erfahrungswissen über die Konstanz eines (Geld-)wertes trotz Änderung seiner Repräsentationsform (z. B. ein 5-Cent-Stück ist 5 einzelnen Cent-Stücken gleichwertig, oder auch verschiedene Gegenstände, die gleich viel kosten, sind untereinander gleichwertig, s. o.)

- Im Gegensatz zum Rechenzug und Rechenblock ist bei den Muggelsteindosen (als Vorbereitung zum Geld) keine äußere Kontrolle mehr über die Zehnerbündelung gegeben. Die Kinder lernen darauf zu vertrauen, dass in einer mit Deckel verschlossenen Dose 10 Muggelsteine enthalten sind, bzw. sie tun so, als ob dies der Fall wäre (Kenntnis der Konvention). Entsprechend lernen die Kinder z. B. eine 10-Ct-Münze so zu behandeln, als ob in ihr zehn 1-Ct-Münzen steckten (gleiche Kaufkraft: Wertaspekt!)

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Spielhandlungen, Rollenspiele; Preisschilder lesen, Geldbeträge bezahlen, Rückgeld herausgeben
- Preise vergleichen; entscheiden lassen: Was ist billiger? Was ist teurer?
- Preisvorstellungen entwickeln (schätzen, z. B.: Was kostet ein Zeichenblock? ...)
- Sachaufgaben: Kauf von zwei Dingen – Ermittlung der Gesamtkosten
- Kauf einer Sache – Rückgeld usw.

Querverweise:

G 4, G 5
Arbeitslehre M 2, M 9
GS Mathematik 2.3.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

M 5

Länge (1)

Größen

Begründung:

Der verstehende Umgang mit Längenmaßen erfordert einen komplexen Erkenntnisprozess. Eine sehr wichtige Etappe ist die *Längeninvarianz*, d.h. das generalisierte Erfahrungswissen über Konstanz einer Länge trotz Raumlageänderung, Formänderung (z. B. Krümmung, Abwinkelung) und Unterteilung.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Das Wesen der Größe *Länge*:

- Längen und Entfernungen als gleich / unterschiedlich erkennen und benennen
- Begriffe: länger – kürzer, gleichlang kennen und anwenden
- Invarianz von Längen erkennen

Die Einheiten der Größe *Länge*:

- Mit natürlichen / willkürlichen Maßeinheiten messen
- Den Nutzen von Standardisierung einer Maßeinheit erkennen (Konvention)
- Mit den Maßeinheiten „Zentimeter“ und „Meter“ verstehend umgehen
- Die Bedeutung der Einheiten „Millimeter“ und „Zentimeter“ beim Messen erkennen
- Streckenangaben in „Millimetern“ oder in „Zentimetern und Millimetern“ benennen

Beziehungen der Größe *Länge* zum Stellenwertsystem:

- Erkenntnisse über Dezimalbündelungen, die an anderen Darstellungsmodellen gewonnen wurden, auf das Darstellungsmodell „Länge“ übertragen
- Den Vorteil des Verwendens von Zehnerstäben und Maßbändern beim Messen mit den Maßeinheiten „cm“ und „m“ erkennen
- Dezimalbündelungen in der Strecke erkennen
- Den dekadischen Aufbau der Längenmaße „Meter“, „Dezimeter“, „Zentimeter“ und „Millimeter“ verstehen und kennen
- Strecken kennen, die ungefähr 1 m, 10 m, 100 m lang sind
- Die Erkenntnis des Aufbaus zweistelliger Zahlen auf das Darstellungsmodell „Länge“ übertragen (auch bei der Länge gibt es Einer, Zehner, Hunderter)

Kommazahlen im Bereich der Größe *Länge*:

- Die beim Geld gewonnenen Erkenntnisse über den Aufbau der Kommazahlen auf Längenmaße übertragen
- Komma-Zahlen am Darstellungsmodell *Länge* richtig interpretieren
- Längenangaben in „Zentimetern“, in „Metern und Zentimetern“ und in der Kommaschreibweise darstellen
- Kommazahlen nach ihrer Größe vergleichen und ordnen
- Rechnen und Sachaufgaben im Bereich der Größe *Länge*

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Für den Erwerb eines kompetenten Umgangs mit Längen und Längenmaßen müssen Schülerinnen und Schüler folgende Einsichten gewinnen:

- Gegenstände / Strecken (Längen, Linien) können gleich oder unterschiedlich lang sein
- Strecken (Längen, Linien) können krumm oder gerade sein
- Wenn ein Stab gebogen, seine Lage geändert, er in Teil-Strecken unterteilt wird, bleibt seine Länge erhalten (Längen-Invarianz)
- Ob Stäbe gleich lang sind, kann man durch Aneinanderlegen erkennen.
- Es gibt Gegenstände, die man *nicht direkt* miteinander vergleichen kann; man kann die Länge(n) aber auf ein Band / einen Stab abtragen und vergleichen
- Messergebnisse können geschickter indirekt miteinander verglichen werden, wenn Bänder / Stäbe in gleiche Einheiten eingeteilt werden und festgestellt wird, wie viele solche Einheiten ein Gegenstand lang ist (Nutzen einer Konvention)

- Die Größe der Einheiten sollte für den Zweck angemessen gewählt werden: Will man kleine Gegenstände/Strecken messen, braucht man kleinere Einheiten, will man große Gegenstände/Strecken messen, braucht man größere Einheiten. So können Kinder z. B. mit einem Maßband eine große Strecke messen und werden feststellen, dass in *cm* ausgedrückt eine sehr große Zahl entsteht; es wird offensichtlich, warum es günstiger ist, dieses Messergebnis in *m* anzugeben
- Zwischen „groben und feinen Längeneinheiten“ muss eine ganz bestimmte Beziehung bestehen, damit Längenangaben in den verschiedenen Einheiten miteinander vergleichbar werden.
- Die Maßeinheit „Zentimeter“ ist eine Konvention (Ur-Meter) und bildet die Grundlage für das Erstellen von Maßbändern
- Wie bei dem Rechen-Zug, dem Arithmetikblock, dem Geld u. a. lassen sich auch bei der Länge 10 Maßeinheiten zu einer übergeordneten Maßeinheit zusammenfassen. Auf diese Weise können Messergebnisse übersichtlicher, genauer und schneller festgestellt und verglichen werden
- Maßzahlen sind genauso nach dem Stellenwertsystem (mit Einern, Zehnern, Hundertern ...) aufgebaut wie herkömmliche Zahlen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Gegenstände hinsichtlich ihrer Länge vergleichen
- Gegenstände nach der Länge ordnen
- Selbstgewählte Einheiten (willkürliche Maßeinheiten!) zum Messen verwenden (z. B. Handbreite, Schrittlänge, Papierstreifen, Gegenstände aus der Klasse usw.)
- Strecken zuerst schätzen, dann genau messen und zeichnen (beim Zeichnen von Strecken in *cm* mit dem Lineal: Nullmarke bewusst machen!)
- Strecken in *mm* messen (Länge eines Heftes, einer Schraube usw.)
- Zwei Stäbchen beliebiger Länge werden aneinandergelegt, aber einzeln ausgemessen und deren Länge separat notiert und addiert. Die Kinder erfahren, dass sie mit den Längenmaßen auch rechnen können. Als Beweis und Kontrolle wird die gesamte Strecke nachgemessen. Entsprechendes gilt auch für das Rechnen mit Metern, z. B. Addition der Längen von zwei Stromkabeln oder Wasserschläuchen
- Strecken im Gelände abgehen, abfahren, abmessen
- Längeneinheiten umwandeln, z. B. *mm* in *cm*, *cm* in *m*, *m* in *km* oder umgekehrt

Querverweise:

H 11
Arbeitslehre M 14
Sport 5.3.1
GS Mathematik 2.3.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

M 6

Zeit

Größen

Begründung:

Beim Thema *Zeit* bringen Kinder einerseits Erfahrungen mit, andererseits gehen sie aber oft mit Begriffen um, deren Inhalt sie noch nicht verstehen. Da die Dimension Zeit nicht unmittelbar dargestellt werden kann, bleibt zunächst nur die mittelbare Darstellung über ein räumliches Hintereinander. Wir messen Zeitspannen, indem wir die Wege, die ein Uhrzeiger zurücklegt, registrieren; deshalb sollten wir uns im Unterricht zunächst an der Analog-Uhr orientieren und die Digital-Uhr nur zum Vergleich darstellen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Das Wesen der Größe *Zeit*:

- An Erfahrungen der Kinder mit Zeit anknüpfen
- Größenvorstellungen von Zeitspannen entwickeln

Die Einheiten der Größe *Zeit*:

- Die Zeiteinheit *Stunde* kennen
- Vollen Stunden bestimmte Tätigkeiten zuordnen
- Einem Zeigerstand auf einer Analog-Uhr zwei Uhrzeiten/Tageszeiten zuordnen
- Die Zeiteinheit *Minute* kennen
- Den Zusammenhang zwischen Stunde und Minute kennen
- Von Analog- und Digitaluhren Stunden und Minuten ablesen, einstellen und aufschreiben (12- und 24-Stunden-Einteilung)
- Die Anzahl der zur vollen Stunde fehlenden Minuten angeben
- Teile der Stunde bestimmen: eine viertel Stunde, halbe Stunde, eine Dreiviertelstunde
- Uhrzeitangaben mit *vor/nach* bezogen auf die volle/halbe Stunde machen
- Die Zeiteinheit *Sekunde* kennen
- Die (nicht-dezimalen) Beziehungen zwischen den Zeiteinheiten *Tag, Stunde, Minute und Sekunde* kennen
- Uhrzeitangaben mit Sekunden benennen bzw. interpretieren: analoge und digitale Darstellung
- Uhrzeitangaben mit Sekunden zur vollen Minute bzw. Stunde ergänzen

Sich am Jahreskalender orientieren:

- Die Zeiteinheiten Tag, Woche, Monat, Jahr kennen
- Namen und Reihenfolge der Wochentage und Monate kennen
- Mit dem Datum verstehend umgehen
- Die Bedeutung der Jahreszahl kennen
- Die Zeitbegriffe heute, morgen, übermorgen, gestern, vorgestern kennen
- Angemessene Zeiteinheiten wählen: Für kurze Zeiträume kleine Zeiteinheiten, für lange Zeiträume große Zeiteinheiten wählen (z. B. 100-Meter-Lauf in Sekunden messen, die Ferien in Wochen angeben)

Rechnen und Sachaufgaben im Bereich der Größe *Zeit*:

- Zeitspannen berechnen
- Zwischen Zeitpunkt und Zeitdauer (-spanne) unterscheiden
- Die Zeitspanne zwischen Uhrzeiten mit *voller Stunde* angeben
- Zeitspannen zwischen Zeitpunkten aus Stunden und Minuten ermitteln
- Die zu schnell/zu langsam gehende Uhr mit *vor/nach* charakterisieren
- Zeitspannen als Anzahl von Tagen ermitteln

Zeitpunkte berechnen:

- Ausgehend von einem Zeitpunkt und einer Zeitspanne zukünftige/vergangene Zeitpunkte bestimmen und mit *in* oder *vor* charakterisieren (z. B. ... in 10 Minuten, Stunden, Tagen ..., ... vor 10 Minuten, Stunden, Tagen...)

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Die Zeit ist als Phänomen schwer erfassbar. Sie ist mittelbar über Tätigkeit und räumliche Entfernung darstellbar. Dies gilt auch für die Zeiteinheiten. Schwierigkeiten bereitet Kindern der nicht durchgängig dekadische Aufbau der Einheiten

- Begriffe zum Tagesablauf: *morgens, mittags, nachmittags, abends, nachts*
- Handlungs-/Ereignisabläufe beschreiben: *zuerst – dann – zuletzt – am Anfang – am Ende*
- Eine Vorstellung von der Dauer einer Stunde und einer Minute gewinnen (Handlungen durchführen, die Minuten oder Stunden dauern; Beispiele für Minuten: Schuhe anziehen, ein Lied singen; Beispiele für Stunden: Schwimmbadbesuch, Fußballspiel)
- Untergliederte Zeitangaben (20 Minuten nach 3 Uhr, 10 Minuten vor 4 Uhr) haben den Vorteil, dass hierbei schon ein erstes Berechnen von Zeitspannen erfolgt
- Eine Vorstellung von der Dauer einer Sekunde gewinnen (Handlungen durchführen, die Sekunden dauern: Sekunden laut und leise zählen; im Sekundenrhythmus bis 60 zählen; Übungen im Sport: „Laufe 45 Sekunden und bleibe dann stehen!“)
- An Jahreskalendern aufsuchen: Anzahl der Tage eines jeweiligen Monats (Berg- und Tal-Regel); Anzahl der Monate eines Jahres; die endlos wiederkehrende Reihe der Wochentage entdecken (auf welchen Wochentag fällt ein bestimmtes Datum?)
- Zu einem vorgegebenen Datum und Wochentag den Folgetag/Vortag nennen
- Den Monatsnamen mit einer Ordinalzahl ausdrücken; Memory-Spiel: eine Karte zeigt den Monatsnamen – die andere Karte zeigt die entsprechende Ordinalzahl

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Zeitabläufe in der Schule verfolgen: Schulbeginn, Unterricht, Pausen, Schulende; Stundenplan
- Handlungs-/Ereignisabläufe beschreiben, Begriffe zum Tagesablauf nennen
- Handlungen durchführen, die eine bestimmte Zeit dauern
- Uhrzeit einstellen (Spiel: ein Kind spielt Radiosprecher und sagt eine Zeit an, die übrigen Kinder stellen die Spieluhr ein)
- Zeitmessungen mit der Stoppuhr durchführen, z. B. Bundesjugendspiele
- Planen einer Klassenfahrt/Zugfahrt; Errechnen der Dauer der Exkursion
- Eine Zeitleiste entwickeln
- Einen Kalender führen; Wochentagen, Monaten bestimmte regelmäßige Ereignisse, Jahreszeiten, Ferien, Feiertage, Geburtstage zuordnen, die Tage abstreichen

Querverweise:

Arbeitslehre M 6
 Englisch M 2
 Gesellschaftslehre M 3
 Naturwissenschaften M 11
 GS Mathematik 2.3.2
 HS Mathematik 5.3

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

M 7

Ebene Figuren (2)

Geometrie

Begründung:

Durch konkrete Handlungen wird das geometrische Vorstellungsvermögen weiter entwickelt und ein motivierender Zugang zur Geometrie gewählt. Die verwirrende Vielfalt von ebenen und räumlichen Figuren fordert nicht nur ein genaues Betrachten, Beschreiben, Vergleichen und Ordnen, sondern auch Hilfen durch strukturierende Begriffe. Durch Messungen und Berechnungen wird der Bezug zur Algebra hergestellt.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Senkrechte, horizontale, parallele und senkrecht zueinander stehende Linien erkennen und zeichnen; die Begriffe *senkrecht*, *waagrecht*, *rechtwinklig*, *parallel* sichern
- Rechte Winkel kennen und an verschiedenen Gegenständen entdecken
- *Punkt*, *Abstand*, *Strecke* und *Gerade (Halbgerade)* unterscheiden
- Gleichseitige, gleichschenklige und rechtwinklige Dreiecke kennen lernen
- Begriffe *Radius* und *Durchmesser* bei Kreisen, Kreismustern und kreisförmigen Figuren kennen
- Zusammengesetzte Figuren (Muster) aus Dreiecken, Vierecken und Kreisen herstellen
- Flächengleiche Figuren legen und (aus)malen
- Umfangberechnungen von Dreiecken und Vierecken durchführen
- Mit dem Begriff „Fläche“ umgehen
- Die geometrischen Grundformen als regelmäßige Flächen im Alltag wieder erkennen
- Vierecke nach Angaben zeichnen; Bestimmen der Flächengröße durch direktes Überdecken, Auslegen und Berechnen
- Zwischen Fläche und Flächenrand unterscheiden
- Bei unterschiedlicher Anordnung Flächengleichheit erkennen (Invarianz der Fläche)
- Mit dem Begriff „Umfang“ umgehen
- Umfang von Rechtecken, Quadraten und Dreiecken mit Fäden auslegen, dann messen
- Optische Täuschungen überprüfen
- Geometrische Knocheleien (Tangram, Tetris u. a.)

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Geometrische Grundmuster an Gegenständen der Umwelt erkennen
- Klecksbilder anfertigen, ebene Figuren falten oder spiegeln, Symmetrieachsen finden und einzeichnen; Figuren in Gitternetzen symmetrisch ergänzen
- Geschickte Handhabung von Lineal, Geodreieck und Zirkel üben
- Großkreise auf dem Schulgelände mittels Schnur und Stöcken zeichnen
- Beim Zeichnen Vorgehensweise beschreiben lassen
- Flächen vor dem Auslegen schätzen, mit willkürlichen Flächen beginnen, später (in der Hauptstufe) cm^2 und m^2 verwenden
- Anzahl der benötigten Einheitsflächen anhand der Länge und Breite des Vierecks vorhersagen
- Unterschiede, Gemeinsamkeiten und Beziehungen entdecken lassen
- Verpackungsmaterial nutzen
- Umfang von Drei- und Vierecken mit Fäden auslegen, durch Messen und Berechnen ermitteln

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Zeichnen, Falten, Ausschneiden, Spiegeln, Legen, Bauen an Stationen
- Außerschulische Lernorte aufsuchen

Querverweise:

M 8, H 14
GS Mathematik 2.3.3
HS Mathematik 5.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis
Verkehrserziehung

M 8

Körperformen (1)

Geometrie

Begründung:

Grundlage des Erfassens von Körperformen ist räumliches Vorstellungsvermögen; es entsteht durch motorische und sinnliche Raumerfahrung der Kinder in unserer dreidimensionalen Welt. Die Begriffsbildung über die Strukturelemente regelmäßiger Körper stellt im Vergleich zur Begriffsbildung über die Strukturelemente von Strecke und Fläche deutlich steigende Anforderungen in der Komplexität an das Vorstellungs- und Denkvermögen und fördert es zugleich.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Orientierung im Raum:

- Räumliche Beziehungen begrifflich und sprachlich kennen sowie anwenden

Wesentliche Strukturmerkmale regelmäßiger Körper begrifflich und sprachlich kennen:

- Regelmäßige Körper in der Umwelt geometrischen Körpergrundformen (Kugel, Zylinder, Würfel, Quader) zuordnen
- Herstellen von geometrischen Körpergrundformen
- Ecken und Kanten an Quadern kennen
- Rechte Winkel an Quadern kennen

Beziehungen zwischen Fläche und Körper:

- Abdrücke von Gegenständen unterscheiden können und den Gegenständen/Körpern zuordnen
- Flächen an Quadern und Würfeln hinsichtlich ihrer Form (Rechtecke und Quadrate), Anzahl und Anordnung erkennen und benennen
- Herstellen von Körpern: Würfel, Quader, Kugel

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Die Wahrnehmung des eigenen Körpers in Beziehung zur Umgebung in vielen Spielsituationen fördern (auch in Verbindung mit dem Sportunterricht)
- Begriffe: oben – unten, vorne – hinten, links – rechts, innen – außen, offen – geschlossen, nebeneinander, aufeinander, in, auf, über – unter, vor – hinter, zwischen
- Spiele mit Bauklötzen, Steckwürfeln usw.
- Ratespiel mit Ertasten von Gegenständen, z. B. mit dem „Grabbelsack“

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Gegenstände ihrer Form nach ordnen
- Konkrete Gegenstände aus dem Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler verwenden und in bildhaften Darstellungen erkennen
- Auf bildhaften Darstellungen Körperformen erkennen und benennen
- Herstellen von geometrischen Formen aus Wachs, Ton, Knete oder Teig
- Herstellen einer Kante und einer Ecke durch Falten bzw. doppeltes Falten (über Kreuz) und Einschneiden eines Blattes Papier
- Nach Beschreibungen und zeichnerischen Darstellungen Wege finden
- Einfache Pläne verstehen, nach Skizzen gehen (z. B. Schulwegplan, Fluchtwege, im Schulhaus ...)

Querverweise:

H 13
Musik M 1
Sport 5.3.1
IKG H 10, H 12
GS Mathematik 2.3.3
HS Mathematik 5.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung
Verkehrserziehung
Kulturelle Praxis

H 1

Erweiterung des Zahlenbereichs bis zur Million (Milliarde)Mengen und
Zahlen**Begründung:**

Die Schülerinnen und Schüler haben u.U. schon bei der Erweiterung des Zahlenbereichs über die 1000 hinaus erfahren, dass der strukturgleiche Aufbau - insbesondere die Dreigliedrigkeit - sich fortsetzt und sind ggf. schon mit Zahlen größer als 1 Million vertraut.

Bei Einsicht in den Zahlbegriff und in die Struktur des Dezimalsystems fällt den Schülerinnen und Schülern die Erweiterung erfahrungsgemäß nicht schwer.

Beim Aufgabenstellen im erweiterten Zahlenbereich ist dem Rechnen innerhalb der Position (Stellenwert) und dem Überschlagsrechnen zur kritischen Überprüfung der Ergebnisse besondere Bedeutung beizumessen. Die ganzen Zahlen sind für die Darstellung von Temperaturen, Kontoständen usw. wichtig.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Zahldarstellung mittels Arithmetikblock
- Erweiterung des Zahlenraums durch Erweiterung der Stellentafel
- Zahlen in der Stellentafel darstellen
- Die Bedeutung der „0“ in der Stellentafel
- Große Zahlen lesen und notieren
- Große Zahlen in Stellenwerte zerlegen
- Vorgänger/Nachfolger, Kleiner-/Größerbeziehungen kennen
- Zahlen ordnen und vergleichen
- Zahlen runden
- Vorstellungen von großen Zahlen und Mengen entwickeln
- Grafische Darstellungen großer Zahlen interpretieren

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Der Arithmetikblock (Tausenderwürfel) ist ein sehr gut geeignetes Modell, um die Durchgängigkeit der Bündelung und deren Dreischrittigkeit zu verdeutlichen (immer größere Einheiten bilden und bauen: 10 Tausenderwürfel ergeben eine neue Stange usw.)
- Die konkrete Bündelung an arithmetischen Blöcken ist sukzessiv durch eine bildliche Darstellung der Klötzchen, Stangen, Würfel abzulösen, im nächsten Schritt erfolgt die Darstellung in der Stellentafel (mit Ziffern)
- Erweiterung der Stellentafel insgesamt, nicht stufenweise bis zur Milliarde
- Gültigkeit strukturierender Gesetzmäßigkeiten (Vorgänger/Nachfolger; $<$ $>$) wieder entdecken lassen
- Die Bedeutung der „0“ in der Stellentafel besonders erarbeiten
- Zusammenhängende Stellenwerte anfangs farblich markieren, später beim Schreiben durch Punkte abgrenzen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Partnerarbeit (Zahlen darstellen, lesen, diktieren, schreiben, ...)
- Lernstationen
- Gemeinsames Bündelungsprojekt (z. B. „Wie viele Erbsen sind in dem Eimer enthalten?“)
- Herstellen geeigneter Arithmetikblöcke (Kubikmetermodell aus Holz, Styropor o. ä.)

Querverweise:

Arbeitslehre M 14
HS Mathematik 5.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

H 2

Addieren und Subtrahieren im Zahlenbereich bis zur MillionMengen und
Zahlen**Begründung:**

Die Einsicht in die Bündelung ist notwendige Lernvoraussetzung für das Verstehen der schriftlichen Rechenverfahren, deshalb erfordern schriftliche Addition und Subtraktion im größeren Zahlenbereich wegen der Strukturgleichheit keine neuen Erkenntnisse.

Die Durchgängigkeit der Zehnerbündelung ist mittels Stellentafel und ggf. mit Hilfe des Arithmetikblocks zu verdeutlichen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Addieren und Subtrahieren ohne Übergang mittels Stellentafel (Ziffern)
- Addieren und Subtrahieren mit Übergang mittels Stellentafel
- Zahlen runden
- Schriftliche Addition/Subtraktion (Endform) mit Überschlagsrechnung

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Sicherheit im Umgang mit großen Zahlen durch Übertragung bekannter Zahlbeziehungen und Rechenoperationen auf den neuen Zahlenraum herstellen (Strukturgleichheit wieder entdecken)
- Bei Schwierigkeiten kann die Zahlendarstellung jeweils durch den Arithmetikblock ersetzt /ergänzt werden
- Kopfrechnen mit Stufenzahlen und innerhalb der Stelle (positionales Rechnen)
- Regeln für das Runden von Zahlen wiederholen
- Die Überschlagsrechnung als wichtiges Selbstkontrollinstrument üben
- Aufgaben aus der Lebenswelt der Kinder (Kassenzettel, Rechnungen, Anzahl der Besucher von Sportveranstaltungen ...) erst nach der grundlegenden Erarbeitung der Zahloperationen stellen (Transfer)
- Gültigkeit von Rechengesetzen und Beziehungen zwischen Addition und Subtraktion als Rechenhilfe finden lassen und nutzen (z. B. Kommutativgesetz, gegenläufiges Verändern von Summanden, gleichsinniges Verändern der Glieder einer Differenz ...)

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Partnerarbeit: Kopfrechnen mit Rechenkärtchen
- Schriftliches Rechnen an Stationen mit Karteien und unterschiedlichen Aufgabendarstellungen (Stellentafel, Termschreibweise)
- Aufgabenbeispiele („Päckchen“ und Sachaufgaben) selbst (er)finden und auf Karteikarten notieren
- Das „Borgeverfahren“ bei der Einführung der schriftlichen Subtraktion bevorzugen (verdeutlicht das Auflösen von Bündeln und den Vorgang des „Abziehens“)
- Das Ergänzungsverfahren als Form der schriftlichen Subtraktion mit mehreren Subtrahenden vorziehen, aber nicht erzwingen
- Auf saubere Schreibweise und korrekte (stellengenaue) schriftliche Notation achten, Platz lassen für Übertragszahlen

Querverweise:H 1
IKG H 18**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung
und Medienerziehung
Kulturelle Praxis

H 3

Schriftliches Multiplizieren und DividierenMengen und
Zahlen**Begründung:**

Der sichere Umgang mit der Multiplikation und Division großer Zahlen gehört zum eisernen Grundbestand an Rechenfertigkeiten. Außer dem Beherrschen der Algorithmen sind Einsichten in die Operationen anzustreben. Dabei kann der Rückbezug auf bekannte Beziehungen und strukturierende Gesetzmäßigkeiten den Schülerinnen und Schülern mehr Sicherheit verleihen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Zahlen verdoppeln/halbieren/mit einstelligigen Zahlen multiplizieren
- Zahlen mit „10“ (mit „100“ ; „1000“) multiplizieren
- Eine mehrstellige Zahl mit Hilfe der Stellentafel mit einer einstelligen multiplizieren (ohne/mit Übergang)
- Zifferngleichungen zu den Aufgaben angeben und im schriftlichen Verfahren lösen
- Geldbeträge mit einstelligigen Zahlen schriftlich multiplizieren
- Eine mehrstellige Zahl mit einer einstelligen Zahl im schriftlichen Verfahren multiplizieren
- Mehrstellige Zahlen mit einer mehrstelligen Zahl im schriftlichen Verfahren multiplizieren (Endform)
- Eine mehrstellige Zahl in der Stellentafel durch eine einstellige Zahl dividieren
- Eine mehrstellige Zahl durch eine einstellige im schriftlichen Verfahren dividieren
- Mehrstellige Zahlen durch eine zweistellige im schriftlichen Verfahren (Endform) dividieren
- Division mit Rest

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Bei Schwierigkeiten auf der Zahlenebene: Vorgänge durch den Arithmetikblock verdeutlichen, dann zur Stellentafel übergehen.

Beispiel:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline T & H & Z & E \\ \hline 3 & 2 & 0 & 3 \\ \hline T & H & Z & E \\ \hline \end{array} \cdot 3 \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline T & H & Z & E \\ \hline 3 & 6 & 3 & 9 \\ \hline \end{array} : 3 \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline T & H & Z & E \\ \hline & & & \\ \hline \end{array}$$

- Bei mehrstelligen Multiplikatoren findet das Distributivgesetz Anwendung, in der Kurzform führt jede Stelle des 2. Faktors zu einer neuen Zahlenzeile
- Die schriftliche Multiplikation mit dem Einer des 2. Faktors beginnen, da dies die Besonderheit auftretender Nullen leichter erkennen lässt
- Kontrolle der Divisionsaufgaben durch Multiplikation (Umkehroperation)
- Malaufgaben zunächst ohne Übergänge, Divisionsaufgaben mit ein-, später zweistelligem Divisor und anfangs ohne Rest
- Merkwahlen beim Überschreiten des Zehners notieren lassen
- Zum Verdoppeln/Halbieren zunächst sogenannte „glatte Zahlen“ verwenden

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Aufgabenkarten selbst erstellen
- Partnerkontrolle
- Lösungskontrolle mittels Taschenrechner
- Kopfrechnen mit Stufenzahlen und innerhalb der Position

Querverweise:

IKG H 18
HS Mathematik 5.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung
und Medienerziehung

H 4

Erweiterung des Zahlenbereichs (> Million und ganze Zahlen)

Mengen und
Zahlen

Begründung:

Die Schülerinnen und Schüler haben u. U. schon bei der Erweiterung des Zahlenbereichs über die 1000 hinaus erfahren, dass der strukturgleiche Aufbau - insbesondere die Dreigliedrigkeit - sich fortsetzt und sind ggf. schon mit Zahlen größer als 1 Million vertraut. Bei Einsicht in den Zahlbegriff und in die Struktur des Dezimalsystems fällt den Schülerinnen und Schülern die Erweiterung erfahrungsgemäß nicht schwer. Beim Aufgabenstellen im erweiterten Zahlenbereich ist dem Rechnen innerhalb der Position (Stellenwert) und dem Überschlagsrechnen zur kritischen Überprüfung der Ergebnisse besondere Bedeutung beizumessen.

Die *ganzen Zahlen* sind für die Darstellung von Temperaturen, Kontoständen usw. wichtig.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Zahlen im Zahlenbereich bis zur Milliarde und darüber hinaus kennen lernen
- Zahlen lesen und schreiben
- Vorgänger/Nachfolger
- Größer-/Kleiner-Relation
- Zahlen runden, überschlagen und schätzen
- Übungen mit der Stellentafel, auch Kommaschreibweise bei Größen und Geld
- Mündliches Rechnen innerhalb der Position des Dezimalsystems
- Schriftliche Rechenverfahren unter Einbeziehung des Überschlagsrechnens
- Ganze Zahlen als Zustandsbeschreibung/Zustandsänderung
- Ganze Zahlen durch Erweiterung des Zahlenstrahls *nach links* (Zahlengerade)
- Ganze Zahlen vergleichen und ordnen, addieren und subtrahieren

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Durchgängigkeit des Bündelungsprinzips verdeutlichen
- Dreischrittigkeit der Bündelung kennzeichnen (farbig oder Bögen) und Punkte setzen
- Arithmetikblock zu Darstellung von Stellenwerten nutzen
- Bezüge zur Umwelt der Schülerinnen und Schüler herstellen (Einwohnerzahlen, geographische Kennzahlen, Sportveranstaltungen, Umwelt- und Wirtschaftsdaten)
- Regeln für das Runden von Zahlen wiederholen
- Grafische Darstellungen von (gerundeten) Zahlen (Beispiel: Die Einwohnerzahlen der einzelnen Bundesländer werden als Säulendiagramme senkrecht auf eine Deutschlandkarte geklebt)
- Sachaufgaben als didaktisches Prinzip
- Zahlzerlegung
- Operationen mit ganzen Zahlen am geeigneten Modell (z. B. Thermometer) und durch Erweiterung des Zahlenstrahls zur Zahlengerade

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Stationsarbeit
- Kopfrechnen (bes. innerhalb der Position; z. B. „Stelle dir eine Zahl vor, die 3 HT mehr hat!“)
- Zahlenrätsel/Zahlenspiele erfinden und lösen
- Diagramme/Statistiken zeichnen und „lesen“ (Internet, Tageszeitung)
- Lösungskontrolle mittels Taschenrechner

Querverweise:

H 1
Arbeitslehre H 21
IKG H 10
HS Mathematik 5.1, 7.5

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung
und Medienerziehung
Kulturelle Praxis

H 5

Bruchzahlen

(Gewöhnliche Brüche)

Mengen und
Zahlen**Begründung:**

Die gewöhnlichen Brüche finden sich als erste Schreibweise für Bruchzahlen - z. B. als Maßzahlen von Größen - im Alltag der Schülerinnen und Schüler wieder. Die Dezimalbrüche bilden die zweite Schreibweise. Da das Verstehen der Dezimalbrüche von den propädeutischen Kenntnissen der Kommazahlen abzugrenzen ist, lernen die Schülerinnen und Schüler die Darstellungsform der Dezimalbrüche später kennen.

Bruchzahlen sind bei Termumformungen wichtig, die Deutung der Bruchzahlen als Operatoren ist vorteilhaft in der Prozent-, Zins- und Schlussrechnung.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Bruchzahl als Teil eines Ganzen erkennen und bestimmen
- Brüche als Maßzahlen von Größen
- Brüche mit kleinen, gebräuchlichen Nennern (Halbe, Drittel, Achtel)
- Begriffe: *Zähler, Nenner, Bruchstrich*
- Vergleich von Brüchen
- Rechenoperationen mit Brüchen
- Multiplikation (vorrangig mit ganzen Zahlen)
- Ganze und gemischte Zahlen
- Bruchzahlen als Operatoren

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Von der Grundvorstellung des *Zerlegens einer Einheit in äquivalente Teile* ausgehen und abgrenzen vom nicht äquivalenten Zerlegen
- Flächen (Papier) in eine vorgegebene Anzahl flächengleicher Teile falten, farbig gestalten
- Flächenteile ausschneiden und Flächengleichheit feststellen (z. B. identische Blätter in Viertel und Achtel teilen) und Flächenanteile vergleichen
- Umgang mit Bruchteilen unter Berücksichtigung der Niveaustufen (teilweise vorstellende und vollständig vorstellende Handlungen/Zerlegungen)
- Sprechweise üben
- Bruchteile herstellen in speziellen Verwendungszusammenhängen (z. B. Arbeitslehre, Koch- und Backrezepte)
- Rechenoperationen anfangs mit gleichnamigen Brüchen
- Verkettung von „Mal- und Teiler-Maschinen“ (Operatoren) zu Brüchen erst nach gefestigtem Umgang mit den Bruchzahlen
- Bei „Bruchstücken“ im Umgang mit Geld auf Varianzen achten
- Bruchteile von Flüssigkeitsmengen „herstellen“ (auf Invarianz achten)

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Umgang mit Brüchen im praktischen Unterricht (z. B. Kochen, Arbeitslehre)
- Kopfrechnen
- Veranschaulichung von Brüchen (z. B. Kreisdiagramme auswerten können)
- Verschiedene Bruchteile herstellen (auch von Flüssigkeitsmengen) und Beziehungen finden

Querverweise:

Arbeitslehre H 16
IKG H 18
HS Mathematik 6.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung
und Medienerziehung
Kulturelle Praxis

H 6

DezimalbrücheMengen und
Zahlen**Begründung:**

Im täglichen Leben werden die Schülerinnen und Schüler mit Brüchen konfrontiert. Sie besitzen bereits Vorerfahrungen mit Kommazahlen im Zusammenhang mit Größenangaben, da hier die Kommaschreibweise überwiegt. Es empfiehlt sich, mit dem Größenbereich *Geld* zu beginnen. Der Unterschied zwischen *Kommazahl* und *Dezimalbruch* muss beachtet werden.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Umgang mit Dezimalbrüchen bei Größen
- Dezimalbrüche in der Stellentafel (Erweiterung der Stellentafel nach „rechts“)
- Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche umwandeln und umgekehrt
- Überschlagsrechnen bei Dezimalzahlen
- Rechenoperationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division)

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Erweiterung der Stellentafel nach „rechts“ (H Z E , z h t), Dezimalbrüche durch Kommaschreibweise darstellen; Veranschaulichung am Arithmetikblock
- Dezimalbruch als Teil eines Ganzen erkennen
- Beziehung zwischen Bruchteil und Ganzem erarbeiten
- Problemlösendes Handeln am Beispiel erfahrungs- und umweltbezogenen Lernens (z. B. Zahlendarstellungen auf Messinstrumenten, z. B. Kilometer- und Stromzähler, Gas- und Wasseruhren, Verpackungsangaben lesen, Füllmengen, Zeitmessung mit Stoppuhren ...)
- Sprech- und Schreibweise einüben (rechts vom Komma jede Ziffer einzeln lesen)
- Dezimalzahlen zerlegen
- Dezimalbrüche runden
- Große Zahlen in Kommaschreibweise (z. B. 13,7 Millionen)

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler /Hinweise und Erläuterungen:

- Sachtexte
- Kopfrechnen
- Experimente (z. B. Laufzeiten stoppen und Weiten messen im Sport, technische Zeichnungen lesen und/oder anfertigen, Ausmessen von Gegenständen)
- Problemlösendes Verhalten in der Arbeitsgruppe (Erkennen des Problems, gemeinsame Herangehensweise, Koordination von Aufgaben innerhalb der Gruppe, Ergebnisvortrag)

Querverweise:

Arbeitslehre H 16
Naturwissenschaften H 16
IKG H 18
HS Mathematik 6.3

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung
und Medienerziehung
Kulturelle Praxis

H 7

ZuordnungenMengen und
Zahlen**Begründung:**

Ohne dass es den Schülerinnen und Schülern bewusst ist, spielt die funktionale Abhängigkeit von Größen im täglichen Leben eine wichtige Rolle. Durch den Umgang mit Zuordnungen lernen sie, diese alltäglichen Zusammenhänge zu verstehen. Wesentliches Kennzeichen ist das Abbilden eines Größenbereichs in einen anderen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Die Abhängigkeit zweier Größen an Alltagsbeispielen
- Zugeordnete Daten in Wertetabellen darstellen
- Tabellen aufstellen und auswerten (lesen)
- Tabellen in grafische Darstellungen übertragen und lesen
- Fehlende Größen in Zuordnungen berechnen
- Zweisatzaufgaben (von der Einheit auf die Mehrheit, von der Mehrheit auf die Einheit)
- Dreisatzaufgaben

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Zuordnungen in vertrauten Sachsituationen von den Schülerinnen und Schülern entdecken und versprachlichen lassen
- Anstelle des alten Dreisatzschemas kann man Rechenschritte durch Pfeilbilder und Kurztabelle darstellen lassen
- Bei den klassischen Aufgaben zur sog. Schluss- oder Dreisatzrechnung ist stets eine (lineare) Abbildung eines Größenbereichs in einen anderen gegeben. Schülerinnen und Schüler sollten zunächst selbst Wege finden, die zum Ergebnis führen und diese vergleichen (z. B. Situationszeichnungen anfertigen, Tabellen aufstellen ...)
- Zuordnungen im Gitternetz/Koordinatensystem bildlich darstellen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Taschenrechner als Kontrolle und Rechenhilfe
- Grafische Darstellungen im Gitternetz zeichnen
- Sachaufgaben mittels „Schlussrechnung“ lösen
- Zuordnungstabellen auch als langfristige Beobachtungen und Messungen anlegen

Querverweise:

Arbeitslehre H 16
IKG H 10
HS Mathematik 7.3

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung
und Medienerziehung
Kulturelle Praxis

H 8

ProzentrechnungMengen und
Zahlen**Begründung:**

Die Prozentrechnung ist von großer lebenspraktischer Bedeutung (relative Vergleiche). Die Schülerinnen und Schüler werden im Alltag mit Prozentangaben konfrontiert und sollten demgemäß über adäquate Kenntnisse verfügen. Die Lernvoraussetzungen lehnen sich dabei an die der Bruchrechnung an. Der Nenner 100 ist (historisch) willkürlich, aber in Beziehung zum Dezimalsystem gewählt. Promilleberechnungen nimmt man dann, wenn die 100er-Skalierung zu grob ist.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Bilden und Vergleichen von (An)-Teilen von Hundertermengen
- Einführung des Prozentbegriffs an Brüchen mit dem Nenner 100
- Prozentreihen aufstellen, in Hundertstelbrüche umwandeln und umgekehrt
- Prozentangaben im Alltag (30% Rabatt, 50% Leinen, 3% Lohnerhöhung ...) als Bruchteile deuten
- Prozentsätze grafisch darstellen oder ablesen
- Geläufige Bruchteile ($1/2$, $3/4$, $1/10$...) in Prozentsätze umwandeln und umgekehrt
- Grundwert, Prozentsatz und Prozentwert kennen und in Beziehung setzen
- Berechnungen zum Prozentwert, Grundwert und Prozentsatz
- Prozentberechnungen mittels Taschenrechner und Überschlagsrechnungen
- Einfache Promilleberechnungen
- Zinsrechnung

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Bedeutung des Wortes „Pro-zent“ erarbeiten und die Vergleichsbasis $1/100$ kennen (*Von-100-Auffassung* des Prozentbegriffs)
- Division und Dreisatzaufgaben als Lernvoraussetzungen sichern
- Verfrühte Verwendung eines gegebenen Algorithmus vermeiden
- Sachbeispiele aus dem Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler verwenden
- Von Grundwerten als Vielfache oder Teiler von Hundert ausgehen
- Prozentwerte am Hunderterfeld, an Säulendiagrammen oder Rechtecken darstellen
- Lesen von Diagrammen
- Notwendige Begriffe des Alltags sichern (Skonto, Rabatt, brutto, netto ...)
- Knobelaufgaben (z. B. 15% am Kreisdiagramm darstellen)
- Hinführung/Bezug zur Zinsrechnung: Berechnung der Grundaufgaben Zinsen, Zinssatz, Kapital, Zeit

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Beispiele aus dem Alltag sammeln (Werbung, Zeitungsausschnitte)
- Prozentwerte grafisch darstellen
- Erkundungen in Geschäften durchführen (Preisvergleiche)
- Befragungen durchführen und (prozentual) auswerten
- Diagramme am PC erstellen
- Lösungskontrolle mit dem Taschenrechner

Querverweise:

Arbeitslehre H 26, H 27
 Englisch H 6
 Gesellschaftslehre H 8
 IKG H 18
 HS Mathematik 7.2.

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung
 und Medienerziehung
 Kulturelle Praxis

H 9

Rechnen mit dem TaschenrechnerMengen und
Zahlen**Begründung:**

In der Mittelstufe wird der Taschenrechner nur zur Lösungskontrolle schriftlicher Rechenoperationen eingeführt. Mit den Schülerinnen und Schülern sind somit die Grundfunktionen bereits erarbeitet.

In der Hauptstufe dient der Taschenrechner als Hilfsmittel zur Lösung komplexer Rechenoperationen und erweist sich insbesondere bei der Umsetzung offener Unterrichtsformen als unerlässlich. Die Schülerinnen und Schüler können so Verantwortung beim individuellen Lernen übernehmen und werden befähigt, mathematische Probleme des Alltags möglichst selbstständig zu lösen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Übungen zum Schätzen von Rechenergebnissen
- Wiederholung der Eingabe der Grundrechenarten
- Durchschnittsberechnungen
- Kommataste
- Vorteile der Prozenttaste
- Umrechnung von/ in Fremdwährungen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Motivation zum Umgang mit dem Taschenrechner
- Kritischer Umgang mit dem Taschenrechner durch Überschlagsrechnen
- Zusätzliche Kontrollmöglichkeiten der Aufgaben anbieten, um so Sicherheit im Umgang mit den Taschenrechner zu erlangen
- Bezüge zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler herstellen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Stationsarbeit
- Wochenplan
- Kopfrechnen
- Partnerschaftliches Lernen in Lernteams

Querverweise:

HS Mathematik 7.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

H 10

Gewicht

Größen

Begründung:

Viele Schülerinnen und Schüler haben ein Defizit an Erfahrungen mit Kraft und Gewicht. Der Lernprozess mit dem Ziel „Verstehender Umgang mit Gewichten“ setzt ein sensibilisiertes Wahrnehmungs- und Vorstellungsvermögen für Kraft- und Gewichtsunterschiede bzw. für Kraft- und Gewichtsgleichheiten voraus (Kräfte messen unter Kindern, Wippe, Gegenstände in der Hand wiegend vergleichen ...). Eine sehr wichtige Etappe ist die „Gewichtsinvarianz“, d. h. das generalisierte Erfahrungswissen über die mögliche Gleichheit der Gewichte von Gegenständen trotz unterschiedlicher Größe. Besonders schwierig beim Umgang mit Gewichten ist der Umstand, dass die Einheiten und deren Bündelungen konstruiert sind und allenfalls mittelbar über Beispielgegenstände erfahrbar gemacht werden können, sofern diese aus gleichem Material (mit gleichem spezifischen Gewicht) beschaffen sind.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Das Wesen der Größe *Gewicht*:

- Gegenstände hinsichtlich ihres Gewichtes vergleichen
- Nach Gefühl in der Hand wiegen; vergleichen können, was schwerer ist
- Gewichtsinvarianz erkennen

Die Einheiten der Größe *Gewicht*:

- Mit natürlichen/willkürlichen Maßeinheiten messen
- Den Nutzen von Standardisierung einer Maßeinheit erkennen (Konvention)
- Die Gewichtseinheiten Gramm und Kilogramm kennen lernen
- Gegenstände kennen, die ungefähr 1 g, 100 g, 1 kg wiegen
- Mit Gewichten hantieren, sie kennen lernen
- Mit einer Waage wiegen (Schätzen und Wiegen von Alltagsgegenständen)
- Die Gewichtseinheit „Tonne“ kennen lernen
- Gegenstände kennen, die ungefähr 1 (2,3 ...) Tonnen wiegen
- Die Einheiten Zentner und Doppelzentner kennen lernen

Beziehungen der Größe *Gewicht* zum Stellenwertsystem:

- Erkenntnisse über Dezimalbündelungen, die an anderen Darstellungsmodellen gewonnen wurden, auf das Darstellungsmodell „Gewicht“ übertragen
- Den dekadischen Aufbau der Gewichtsmaße Gramm (10 Gramm, 100 Gramm), Kilogramm verstehen und kennen
- Die Einheit „Doppelzentner“ zu den Einheiten „Kilogramm“ und „Tonne“ in Beziehung setzen
- Die Erkenntnis des Aufbaus zwei-/drei-/vierstelliger Zahlen auf das Darstellungsmodell „Gewicht“ übertragen (auch beim Gewicht gibt es Einer, Zehner, Hunderter, Tausender ...)

Kommazahlen im Bereich der Größe *Gewicht*:

- Kommazahlen am Darstellungsmodell „Gewicht“ richtig interpretieren
- Gewichtsangaben in „Gramm“, „Kilogramm und Gramm“ und in der Komma-Schreibweise darstellen
- Gewichtsangaben in „Kilogramm“, „Tonnen und Kilogramm“ und in der Komma-Schreibweise darstellen
- Die allgemeine Struktur von Zahlen mit 3 Stellen hinter dem Komma erkennen
- Erkennen, dass bei den „1000-teiligen Sorten“ (Kilometer, Kilogramm, Tonne) immer 1000 der kleineren Sorte 1 (Einheit) der größeren Sorte ergeben

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Es ist sehr wichtig, Kindern mit Erfahrungsdefiziten im Umgang mit Kraft und Gewicht ausgiebig sowohl freie als auch zielgerichtete Spiel- und Experimentiermöglichkeiten anzubieten und die Kinder zur Gewichtsinvarianz zu begleiten (s. o.)

- Schwierig beim Umgang mit Gewichten ist der Umstand, dass die Einheiten und deren Bündelungen konstruiert sind und allenfalls mittelbar über Beispielgegenstände erfahrbar gemacht werden können, sofern diese aus gleichem Material (mit gleichem spezifischen Gewicht) beschaffen sind
- Messergebnisse können nur miteinander verglichen werden, wenn Gegenstände in gleichen Einheiten gewogen werden und festgestellt wird, wie viele solcher Einheiten ein Gegenstand wiegt (Begründung für den Nutzen einer Konvention)
- Die Größe der Einheiten sollte für den Zweck angemessen gewählt werden (Wollen wir kleine Gegenstände wiegen, brauchen wir kleinere Einheiten, wollen wir große Gegenstände wiegen, brauchen wir größere Einheiten. Zwischen diesen Einheiten muss eine ganz bestimmte Beziehung bestehen, damit Gewichtsangaben in verschiedenen Einheiten miteinander vergleichbar werden)

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Übungen zum Messen, Schreiben, Sprechen (Beispiel: gewogen 1 kg 650 g; gesprochen: „ein Kilogramm und sechshundertfünfzig Gramm“ „eins Komma sechs fünf null Kilogramm“; geschrieben: 1 kg 650 g oder 1,650 kg)

Querverweise:

Arbeitslehre H 3
Naturwissenschaften H 6
HS Mathematik 5.3

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

H 11

Länge (2)

Größen

Begründung:

Der verstehende Umgang mit Längenmaßen erfordert einen komplexen Erkenntnisprozess. Eine sehr wichtige Etappe ist die Längeninvarianz, d. h. das generalisierte Erfahrungswissen über Konstanz einer Länge trotz Raumlageänderung, Formänderung (z. B. Krümmung, Abwinkelung) und Unterteilung. Die bereits in der Mittelstufe behandelten Themen werden jetzt in einer komplexeren, vertiefenden und weiterführenden Form wieder aufgegriffen (im Wesentlichen kommen die vier- und mehrstelligen Zahlen sowie die Kilometer hinzu).

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Das Wesen der Größe *Länge*:

- Längen und Entfernungen als gleich/unterschiedlich erkennen und benennen
- Begriffe: länger – kürzer, gleichlang
- Invarianz von Längen erkennen

Die Einheiten der Größe *Länge*:

- Mit natürlichen/willkürlichen Maßeinheiten messen
- Den Nutzen von Standardisierung einer Maßeinheit erkennen (Konvention)
- Mit den Maßeinheiten „Zentimeter“ und „Meter“ verstehend umgehen
- Die Bedeutung der Einheiten „Millimeter“ und „Zentimeter“ beim Messen erkennen
- Streckenangaben in „Millimetern“ oder in „Zentimetern und Millimetern“ machen
- Mit der Maßeinheit „Kilometer“ verstehend umgehen

Beziehungen der Größe *Länge* zum Stellenwertsystem:

- Erkenntnisse über Dezimalbündelungen, die an anderen Darstellungsmodellen gewonnen wurden, auf das Darstellungsmodell „Länge“ übertragen
- Den Vorteil des Verwendens von Zehnerstäben und Maßbändern beim Messen mit den Maßeinheiten „cm“ und „m“ erkennen
- Dezimalbündelungen in der Strecke erkennen
- Den dekadischen Aufbau der Längenmaße „Meter“, „Dezimeter“, „Zentimeter“ und „Millimeter“ verstehen und kennen
- Die Beziehungen zwischen den Längeneinheiten km und m verstehen und kennen
- Strecken kennen, die ungefähr 1 m, 10 m, 100 m, 1 km, 10 km, 100 km lang sind
- Die Erkenntnis des Aufbaus zwei-/drei-/vierstelliger Zahlen auf das Darstellungsmodell „Länge“ übertragen (auch bei der Länge gibt es Einer, Zehner, Hunderter, Tausender ...)

Kommazahlen im Bereich der Größe *Länge*:

- Die beim Geld gewonnenen Erkenntnisse über den Aufbau der Kommazahlen auf Längenmaße übertragen
- Komma-Zahlen am Darstellungsmodell *Länge* richtig interpretieren
- Längenangaben in „Zentimetern“, in „Metern und Zentimetern“ und in der Kommaschreibweise darstellen
- Streckenangaben in „Metern“, in „Kilometern und Metern“ und in der Komma-Schreibweise darstellen
- Kommazahlen nach ihrer Größe vergleichen und ordnen

Maßstab:

- Maßstabgerechtes Zeichnen mittels einfacher Maßstäbe (1:2, 1:10 und 1:100)
- Einfache Grundrisse deuten

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Für den Erwerb eines kompetenten Umgangs mit Längen und Längenmaßen müssen die Schülerinnen und Schüler die Erkenntnisse über das Thema *Längen* aus der Mittelstufe vertiefen und auf größere Strecken (m - km) anwenden (siehe M 5)

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Gegenstände hinsichtlich ihrer Länge vergleichen
- Gegenstände nach der Länge ordnen
- Strecken zuerst schätzen, dann genau messen und zeichnen (beim Zeichnen von Strecken in cm mit dem Lineal: Nullmarke bewusst machen!)
- Strecken in mm messen (Länge eines Heftes, einer Schraube usw.)
- Zwei Stäbchen beliebiger Länge werden aneinandergelegt, aber einzeln ausgemessen und deren Länge separat notiert und addiert. Die Kinder erfahren, dass sie mit den Längenmaßen auch rechnen können. Als Beweis und Kontrolle wird die gesamte Strecke nachgemessen. Entsprechendes gilt auch für das Rechnen mit Metern; z. B. Addition der Längen von zwei Stromkabeln/ Wassersschläuchen
- Strecken im Gelände abgehen, abfahren, abmessen
- Erfassen des Wesens von Maßstäben

Spiel:

2 Gitternetze, deren Felder wie bei einem Schachbrett mit Buchstaben und Zahlen bezeichnet werden, haben unterschiedlich große Karos (z. B. das eine Netz hat Karos von 1 cm x 1 cm, das andere hat Karos von 0,5 cm x 0,5 cm). Nun kann ein Raster-Bild (z. B. ein Baum, ein Haus ...) einschließlich bestimmter Farben von dem einen Gitternetz auf das andere übertragen werden. Dies ist für Kinder dann besonders spannend, wenn dies ohne Absehmöglichkeit rein durch Zuruf der Buchstaben-Zahlen-Koordinaten plus der jeweiligen Farbe geschieht und anschließend überprüft werden kann, wie ein proportionengetreues Abbild in einem anderen Maßstab entstanden ist.

- In Sachzusammenhängen Längeneinheiten umwandeln, z. B. mm in cm, cm in m, m in km oder umgekehrt

Querverweise:

M 5
Arbeitslehre H 16
Gesellschaftslehre H 19
Verkehrserziehung H 3
HS Mathematik 5.3

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG)

Verkehrserziehung
Kulturelle Praxis

H 12

Rauminhalt

Größen

Begründung:

Viele Schülerinnen und Schüler weisen ein Defizit an Raumerfahrung auf. Hier ist es wichtig, ihnen ausreichende Spiel- und Experimentiermöglichkeiten anzubieten, die ein dreidimensionales Vorstellungsvermögen ausbilden und festigen können. Darauf aufbauend kann die sehr wichtige Etappe der „Volumeninvarianz“, d. h. das generalisierte Erfahrungswissen über Konstanz eines Volumens, trotz Formveränderung der äußeren Begrenzung erarbeitet werden.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Das Wesen der Größe *Rauminhalt*:

- Gefäße hinsichtlich ihres Fassungsvermögens vergleichen
- Volumeninvarianz erkennen

Die Einheiten der Größe *Rauminhalt*:

- Mit natürlichen/willkürlichen Maßeinheiten messen
- Den Nutzen von Standardisierung einer Maßeinheit erkennen (Konvention)
- Die Hohlmaßeinheiten *Liter* und *Hektoliter* kennen
- Gefäße benennen, die ungefähr 1 l, 1hl fassen können
- Mit Hohlmaßen (Litermessbechern) hantieren (Schätzen, Messen und Vergleichen von Wassermengen aus Alltagsgefäßen)
- Die Maßeinheiten mm^3 (ml), cm^3 , dm^3 (l), m^3 kennen, zuordnen und umrechnen

Beziehungen der Größe *Rauminhalt* zum Stellenwertsystem:

- Erkenntnisse über Dezimalbündelungen, die an anderen Darstellungsmodellen gewonnen wurden, auf das Darstellungsmodell „Rauminhalt“ übertragen
- Die Beziehung zwischen „Litern“ und „Hektolitern“ verstehen und kennen
- Die Erkenntnis des Aufbaus zwei-/dreistelliger Zahlen auf das Darstellungsmodell „Rauminhalt“ übertragen (Auch bei den Hohlmaßen gibt es Einer, Zehner, Hunderter)

Kommazahlen im Bereich der Größe *Rauminhalt*:

- Kommazahlen am Darstellungsmodell „Rauminhalt“ richtig interpretieren
- Rauminhaltsangaben in „Liter“, „Hektoliter und Liter“ und in der Kommaschreibweise darstellen
- Die allgemeine Struktur von Zahlen mit Stellen hinter dem Komma erkennen
- Erkennen, dass bei den „100-teiligen Sorten“ (Euro, Meter und Hektoliter) immer 100 der kleineren Sorte 1 Einheit der größeren Sorte ergeben
- Erkennen, dass bei den „1000-teiligen Sorten“ (Kilometer, Kubikmeter, Tonnen) immer 1000 der kleineren Sorte 1 Einheit der größeren Sorte ergeben

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Es ist sehr wichtig, Schülerinnen und Schülern mit Erfahrungsdefiziten im Umgang mit Dreidimensionalität und Volumen ausgiebig sowohl freie als auch zielgerichtete Spiel- und Experimentiermöglichkeiten anzubieten, um die Kinder zur *Volumeninvarianz* zu begleiten (s. o.!).
- Besonders schwierig beim Umgang mit Hohlmaßen ist der Umstand, dass die Einheiten und deren Bündelungen allenfalls mittelbar erfahrbar gemacht werden können
- Vermittlung von Erfahrungen zur Erlangung der Volumeninvarianz durch Umfüllversuche; hierbei ist besonders wichtig die Erfahrung der Reversibilität. Beim Zurückschütten erweist sich, dass das Volumen unverändert geblieben ist. Weiteres Beispiel: Luftballon mit Wasser füllen und äußere Begrenzung/Form spielerisch verändern (Erkenntnis: Das Volumen bleibt gleich)
- Messergebnisse können nur miteinander verglichen werden, wenn Rauminhalte in gleichen Einheiten gemessen werden und festgestellt wird, wie viele dieser Einheiten ein Rauminhalt umfasst (Begründung für den Nutzen einer Konvention)

- Die Größe der Einheiten sollten für den Zweck angemessen gewählt werden (wollen wir kleine Rauminhalte messen, brauchen wir kleinere Einheiten; wollen wir große Rauminhalte messen, brauchen wir größere Einheiten.)
- Zwischen diesen Einheiten muss eine ganz bestimmte Beziehung bestehen, damit Hohlmaßangaben in verschiedenen Einheiten miteinander vergleichbar werden
- Vergleiche zunächst durch Umfüllen vornehmen, später durch exaktere Methoden (z. B. des Eintauchens in einen Messzylinder)
- Erfahrung sichern, dass volumengleiche Körper verschiedenes Gewicht haben können
- Berechnungen des Volumens sollten erst nach Sicherung des Volumenbegriffs durch Experimente vorgenommen werden

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Messungen mit Litergefäßen durchführen
- Bedeutung der Maßeinheit Liter beim Kochen, Tanken usw. an Beispielen vermitteln
- Verschiedene Messgefäße aus dem Haushalt, der Arbeitslehre, dem Handwerk kennen lernen
- Zusammenhänge aus der Lebenswirklichkeit herstellen (Maßangaben auf Verpackungen, Rezepte nachkochen, Wasserverbrauch)
- Eigenständig Aufgaben entwickeln und erklären
- Raumgleiche Körper bauen (aus volumengleichen Einheitskörpern: Suppenwürfel, Zündholzschachteln ...)

Querverweise:

Arbeitslehre H 3
HS Mathematik 6.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

Begründung:

Durch das Herstellen von Modellen werden nicht nur die Fertigkeiten im Umgang mit Messinstrumenten und Werkzeug geschult, sondern auch das Wahrnehmungsvermögen. Durch das experimentelle Verändern an den Modellen können die Schülerinnen und Schüler räumliche Beziehungen leichter erfassen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Wiederholung: Modelle von Würfeln und Quadern herstellen, die Begriffe *Kante*, *Ecke*, *Fläche* sichern
- Volumen von Quadern und Würfeln berechnen, Beziehungen finden
- Volumen von zusammengesetzten Körpern (aus Quader und Würfeln)
- Weitere Körperformen kennen lernen: Quadratische Pyramide, Zylinder, Kegel, (Prisma)
- Herstellen von „Netzen“ (flächig zusammenhängend ausgelegte Außenflächen) von Quadern und deren Flächen- bzw. Oberflächenberechnung
- Pyramiden durch Netze und Kantenmodelle darstellen und die Flächen berechnen
- Zylinderformen herstellen und Flächen berechnen
- Volumen von Zylindern
- Zeichnungen von Körperformen
- „Kunstwerke“ aus Verpackungen herstellen
- Experimente mit Rotationsmodellen aus Draht
- Informationen aus technischen Zeichnungen entnehmen
- Ein einfaches Werkstück nach technischen Zeichnung herstellen und umgekehrt

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Körperflächen der Kunstwerke (Verpackungen) aus verschiedenen Perspektiven zeichnerisch darstellen oder nach zeichnerischen Darstellungen legen
- Verpackungen „entfalten“
- Vollkörper formen aus Ton, Salzteig o.ä., Körperschnitte mit Draht durchführen
- Kantenmodelle aus Strohhalmen, Makkaroni, Draht, Latten oder Leitungsrohren bauen
- Drähte in verschiedenen Biegungen zum Rotieren bringen, Körperformen vorhersagen
- Beziehungen finden zu Maßangaben (Kubikmeter, Liter, cm^3 , ml)

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Körpermodelle bauen, vergleichen, Beziehungen finden
- Modelle aus Verpackungen (nach)bauen
- Berechnungen durchführen

Querverweise:

Arbeitslehre M 14
Kunst M 2, H 11
HS Mathematik 6.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

H 14

Ebene Figuren (3)

(Flächeninhalt, Winkel, Kreis; Technisches Zeichnen)

Geometrie

Begründung:

Betrachten, Beschreiben, Vergleichen, Herstellen, Zeichnen, Messen von geometrischen Figuren üben das Wahrnehmungsvermögen, die motorischen Fertigkeiten im Umgang mit Zeichengeräten und fördern auch das algebraische Denken.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Wiederholung geometrischer Begriffe (senkrecht, waagrecht, parallel, rechtwinklig, symmetrisch...)
- Umfangberechnungen von Rechteck, Quadrat (Wiederholung)
- Viereckformen (allgemeines Viereck, Parallelogramm, Trapez, Raute, Drachen)
- Umfang regelmäßiger und unregelmäßiger Vierecke
- Flächeninhalt von Quadrat, Rechteck
- Flächeninhalt von Dreiecken
- Figuren aus unterschiedlichen Teilflächen zusammensetzen bzw. zusammengesetzte in bekannte Teilflächen aufteilen
- Flächeninhalt von zusammengesetzten Figuren (aus Rechtecken, Quadraten und Dreiecken)
- landwirtschaftliche Flächenmaße (Ar, Hektar, Acker, Morgen)
- Was ist ein Winkel ? Winkelbezeichnungen (rechter, stumpfer, spitzer, gestreckter Winkel)
- Kreis: Radius, Durchmesser, Sehne; Umfang- und Flächenberechnungen
- Ähnliche Figuren
- Wiederholung topologischer Begriffe
- Grundlagen technischen Zeichnens (Umgang mit Geodreieck, Zirkel, Zeichenbrett, Schablonen)
- Informationen aus technischen Zeichnungen entnehmen
- Ein einfaches Werkstück nach technischer Zeichnung herstellen und umgekehrt

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

- Besonderheiten und Gemeinsamkeiten von Vierecken finden lassen (parallele Seiten, gleichlange Seiten, Winkelformen)
- Figuren bauen nach Anleitung
- Umfangslinien und Flächeninhalte verschieden färben
- Fläche eines Kreises durch Zerlegen in Teilflächen (8 ergeben ungefähr eine Rechteckform) ermitteln, Berechnungen am Kreis mittels Taschenrechner
- Knobelaufgaben (verschiedene Figuren gleichen Flächeninhalts finden; wie wirken sich Änderungen von Länge und Breite auf den Flächeninhalt aus?; Tangram ...)
- Vorgehensweisen bei Konstruktionen beschreiben lassen
- Was ist ein Winkel? Experimente mit Winkeln (z. B. Selbstbau eines Neigungswinkelmessers: ab welchem Neigungswinkel kippt eine Flasche?)
- Grundrisse, Kataster- und Baupläne nutzen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Figuren nachbauen (z. B. aus Knete, Draht, Makkaroni, Strohhalmen ...)
- Umgang mit technischen Zeichengeräten
- Änderungsverläufe beim Knobeln/ Experimentieren sprachlich darstellen

Querverweise:

Arbeitslehre H 16, H 17
Kunst M 2, H 11
HS Mathematik 7.4

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis