

A Bedeutung des Fachbereichs	3
B Richtziele	4
Richtziele des Fachbereichs	4
Richtziele des Teilbereichs Arithmetik/Algebra	
Richtziel des Teilbereichs Funktionen/Relationen	
Richtziele des Teilbereichs Geometrie	
Richtziele der Lernbereiche	5
C Hinweise	6
Aufbau des Fachbereichs Mathematik	6
Übersicht Teil D	8
Didaktische Hinweise	9
Anhang	10
D Alle Teilbereiche	15
Lernbereich Mathematisieren	15
Lernbereich Problemlösen	16
D Teilbereich Arithmetik/Algebra	17
Lernbereiche Erkenntnisse/Vorstellungen und Fertigkeiten	17
D Teilbereich Funktionen/Relationen	30
Lernbereiche Erkenntnisse/Vorstellungen und Fertigkeiten	30
D Teilbereich Geometrie	34
Lernbereiche Erkenntnisse/Vorstellungen und Fertigkeiten	34

Bedeutung des Fachbereichs

Grundlagenwissenschaft	Mathematik bildet eine der Grundlagen der heutigen Zivilisation. Sie begegnet uns im Erwerbs-, Betreuungsarbeits- und Freizeitbereich.
Verständnis der Umwelt	Mathematik erweitert das Verständnis für Erscheinungen in Natur, Technik, Wirtschaft und Gesellschaft. Sie hilft bei der sachlichen Urteilsfindung.
Suchen und forschen	Der Umgang mit Formen und Zahlen regt Neugier und Phantasie an und motiviert zu selbständigem, kreativem Suchen und Forschen.
Mathematisches Tun	Mathematik beschäftigt sich mit Zahlen, Grössen, Zuordnungen, Figuren und Körpern. Sie ermöglicht es, Phänomene zu erforschen, sie zu vergleichen, zu ordnen, zu berechnen, vorauszusagen und miteinander in Beziehung zu bringen. Mathematisieren bedeutet Übersetzen konkreter Situationen in die Sprache der Mathematik. Dabei werden Erkenntnisse gewonnen, Vorstellungen entwickelt und Fertigkeiten erlernt. Diese bilden Voraussetzungen zur Lösung von mathematischen Problemen.
Denkschulung	Die Beschäftigung mit Mathematik schult das Vorstellungsvermögen und das logische Denken. Sie fördert die Fähigkeit, durch exakten Sprachgebrauch Aussagen zu machen, zu begründen und zu beurteilen. Sie ermöglicht das Arbeiten mit Modellen verschiedener Abstraktionsstufen.
Teilbereiche	Der Fachbereich Mathematik gliedert sich in die Teilbereiche: <ul style="list-style-type: none">■ Arithmetik/Algebra,■ Funktionen/Relationen und■ Geometrie.
Lernbereiche	Der Mathematikunterricht fördert die Schülerinnen und Schüler in den Lernbereichen: <ul style="list-style-type: none">■ Mathematisieren,■ Problemlösen,■ Erkenntnisse/Vorstellungen und■ Fertigkeiten.
Fächerübergreifende Anwendungen	Mathematische Erkenntnisse, Vorstellungen und Fertigkeiten werden in allen Fachbereichen angewendet und unterstützen das vernetzte Denken.

Richtziele**Richtziele des Fachbereichs**

Selbstkompetenz erweitern	Die Schülerinnen und Schüler erkennen, bearbeiten und lösen selbständig mathematische Probleme. Sie entwickeln Eigeninitiative und persönliche Lernstrategien, gewinnen Selbstvertrauen und stärken ihren Lernwillen und ihre Leistungsbereitschaft. Sie lernen durch die Beschäftigung mit Mathematik ausdauernd, genau und konzentriert zu arbeiten. Sie gewinnen Einsicht in ihre Lernprozesse und beurteilen diese kritisch.
Sozialkompetenz erweitern	Sie gehen gemeinsam mathematische Probleme an und entwickeln miteinander Lösungswege. Sie sind bereit, Hilfe anzufordern und Hilfe zu leisten.
Sachkompetenz erweitern	Sie verfügen über mathematische Kulturtechniken. Sie benützen unterschiedliche Quellen für den Zugang zur Mathematik und erfahren dabei die Bedeutung der Mathematik für die Vergangenheit, die Gegenwart und die Zukunft.

Richtziele des Teilbereichs Arithmetik/Algebra

Zahlvorstellungen entwickeln	Die Schülerinnen und Schüler stellen Zahlen je nach Bedeutung in geeigneter Weise dar und entwickeln Vorstellungen von Grössenordnungen im Kleinen wie im Grossen.
Mit Grössen die Umwelt erfassen	Sie erfahren physikalische Dimensionen der Umwelt und benützen Hilfsmittel zu ihrer quantitativen Erfassung. Sie beherrschen die Grundoperationen mit Grössen und unterscheiden zwischen Berechnungsergebnissen und Messungen.
Operationen verstehen und ausführen	Sie gewinnen, ausgehend von Addition und Subtraktion, Einsicht in das Regelgefüge der Rechenoperationen. Die Beherrschung des Einspluseins und des Einmaleins gibt ihnen Sicherheit für alle Operationen mit Zahlen. Die Geläufigkeit im Überschlagsrechnen befähigt sie, Resultate zu schätzen und zu überprüfen. Aus der Gleichheit von Termen mit Zahlen entwickeln sie Vorstellungen der allgemeinen Äquivalenzbeziehungen in Gleichungen mit Variablen.

Richtziel des Teilbereichs Funktionen/Relationen

Sich mit Zuordnungen/Stochastik auseinandersetzen	Die Schülerinnen und Schüler stellen aus der Umwelt gewonnene Daten dar und erkennen proportionale und nichtproportionale Zusammenhänge. Sie unterscheiden zwischen statistischen Aussagen und mathematischen Funktionen.
--	---

Richtziele des Teilbereichs Geometrie

Geometrie der Ebene entwickeln	Die Schülerinnen und Schüler entwickeln aus der Erfassung und Beschreibung der Umwelt die abstrakten Begriffe der Geometrie. Sie unterscheiden und klassifizieren ihre visuellen Wahrnehmungen nach Form- und Symmetrieeigenschaften. Durch Experimentieren, Konstruieren und Berechnen erfahren sie Eigenschaften mathematischer Modelle.
Geometrie des Raumes entwickeln	Sie entwickeln Vorstellungen vom Raum, in dem sie leben. In der Beschäftigung mit geometrischen Körpern erfahren sie die strukturellen Eigenschaften dieses Raumes und seiner Teile. In Berechnungen erfassen sie quantitative Aspekte.

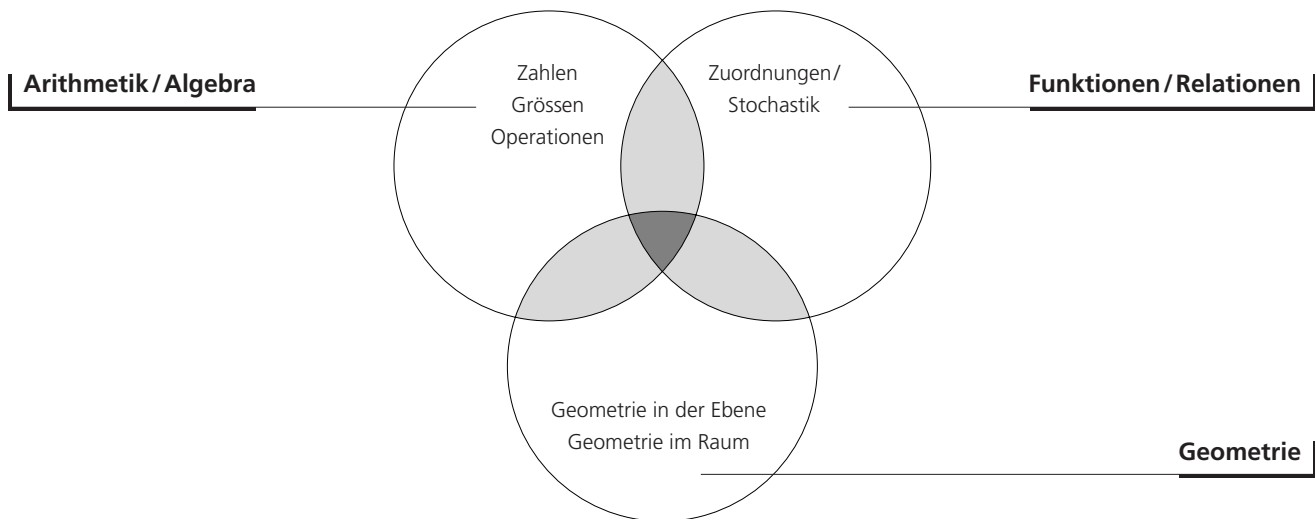
Richtziele der Lernbereiche

Mathematisieren	Die Schülerinnen und Schüler analysieren Phänomene, entdecken deren mathematischen Gehalt, gewinnen daraus Erkenntnisse und Vorstellungen und setzen diese in die mathematische Fachsprache um.
Problemlösen	Sie entwickeln Problemlösestrategien aufgrund ihrer mathematischen Erkenntnisse, Vorstellungen und Fertigkeiten. Sie beurteilen mathematische Probleme, planen ihr Vorgehen, entscheiden sich für Lösungswege und überprüfen die Lösungen. Sie denken und handeln in Sinnzusammenhängen.
Erkenntnisse gewinnen, Vorstellungen entwickeln	Sie gewinnen Erkenntnisse, entwickeln Vorstellungen, die auf der eigenen Erlebniswelt basieren, und erlangen Einsicht in ihr mathematisches Tun. Sie erkennen Beziehungen und verbinden einzelne Erkenntnisse zu einem Ganzen. Sie verstehen in mathematischer Fachsprache formulierte Inhalte und formulieren selber Inhalte in mathematischer Fachsprache.
Fertigkeiten erwerben, üben und anwenden	Sie erwerben durch Übung Sicherheit im formalen Umgang mit Zahlen, Größen, Zuordnungen, Figuren und Körpern. Sie wenden mathematische Gesetze und Regeln, Begriffe und Symbole richtig an und verfügen über entsprechende Bezeichnungen und Schreibweisen. Sie setzen Hilfsmittel sinnvoll ein, schätzen Ergebnisse ab und analysieren Fehler. Sie halten ihre mathematischen Arbeiten in geeigneter Darstellung fest.

Hinweise

Aufbau des Fachbereichs Mathematik

Teilbereiche Die Teilbereiche Arithmetik/Algebra, Funktionen/Relationen und Geometrie des Fachbereichs Mathematik überschneiden sich.



Anliegen des Fachbereichs Mathematik

- Die Anliegen des Fachbereichs Mathematik sind:
- Mathematik im Alltag erkennen
 - Problemlösefähigkeit mit Hilfe der Mathematik erhöhen
 - Verständnis von Mathematik vertiefen
 - Mathematische Fertigkeiten sicher beherrschen

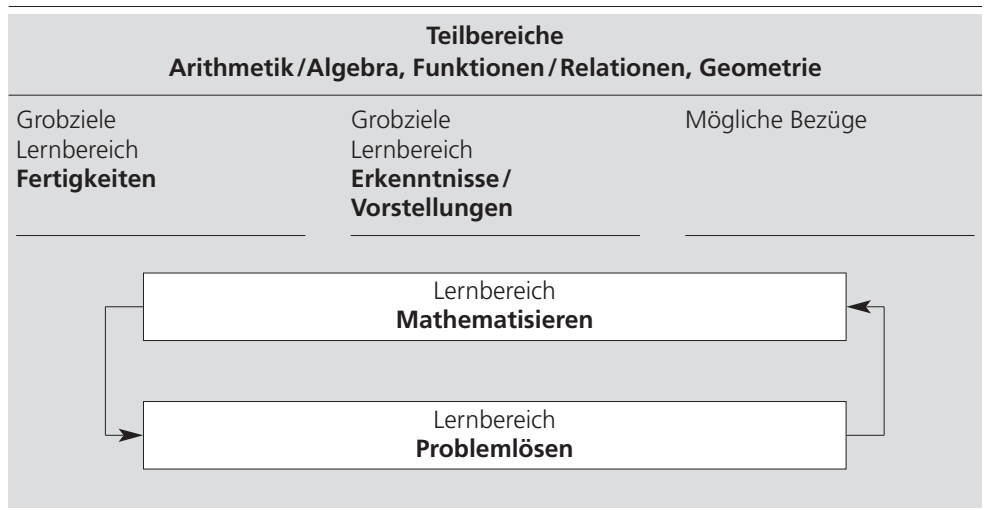
Anliegen und Lernbereiche

- Die Umsetzung dieser Anliegen erfolgt in den vier Lernbereichen:
- Mathematisieren
 - Problemlösen
 - Erkenntnisse/Vorstellungen
 - Fertigkeiten
- } prozessorientierte Lernbereiche
- } inhaltsorientierte Lernbereiche

Diese Unterteilung führt zu einer Darstellungsart in Teil D, die sich teilweise von derjenigen der anderen Fachbereiche unterscheidet.

Zusammenwirken der Lernbereiche und Teilbereiche

Die Grobziele der prozessorientierten Lernbereiche Mathematisieren und Problemlösen und der inhaltsorientierten Lernbereiche Erkenntnisse/Vorstellungen und Fertigkeiten greifen in der praktischen Unterrichtstätigkeit ineinander und bilden ein Ganzes.



Darstellung der Lernbereiche Mathematisieren und Problemlösen im Teil D

Die Grobziele der Lernbereiche Mathematisieren und Problemlösen sind stufenübergreifend formuliert. Sie sind im Teil D den anderen Lernbereichen vorangestellt.

Darstellung der Lernbereiche Fertigkeiten und Erkenntnisse / Vorstellungen im Teil D

Die Aufteilung der Grobziele der Lernbereiche Fertigkeiten und Erkenntnisse/Vorstellungen in getrennte Spalten ermöglicht es, korrespondierende Ziele mit ihren möglichen Bezügen einander gegenüberzustellen.

Fertigkeiten	Erkenntnisse / Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<p>Die Grobziele sind in der Regel verbindlich (fett gedruckt). Sie geben an, was das Gros einer Klasse am Ende einer Stufe auf durchschnittlichem Leistungsniveau erreicht haben muss.</p>		<p>In dieser Spalte wird angezeigt, welche Grobziele oder Inhalte im Sinne des Thematischen Unterrichts zusammen mit anderen Fach- oder Teilbereichen oder in außerschulischen Bereichen erarbeitet werden können. Diese Anregungen zu Sach- und Lebensbezügen unterstützen das fächerübergreifende und praxisbezogene Arbeiten.</p>

Übersicht Teil D

Lernbereiche

- **Mathematisieren** für alle Teilbereiche (stufenübergreifend)
- **Problemlösen** für alle Teilbereiche (stufenübergreifend)
- **Erkenntnisse / Vorstellungen, Fertigkeiten** für die Teilbereiche (stufenspezifisch):

Arithmetik/Algebra

Zahlen

- Orientierung im Zahlenraum
- Darstellung von Zahlen
- Eigenschaften von Zahlen

Grössen

- Kalender und Zeiten
- Dezimale Grössen
- Zusammengesetzte Grössen

Operationen

- Addition und Subtraktion
- Multiplikation und Division
- Potenzieren und Radizieren
- Terme
- Gleichungen

Funktionen / Relationen

Zuordnungen/Stochastik

- Darstellung von Zuordnungen
- Proportionalität
- Beschreibende Statistik
- Wahrscheinlichkeit

Geometrie

Geometrie der Ebene

- Symmetrien
- Abbildungen
- Ebene Figuren
- Konstruktionen
- Berechnungen in der Ebene

Geometrie des Raumes

- Orientierung im Raum
- Eigenschaften von Körpern
- Berechnungen von Körpern

Didaktische Hinweise

Formulierung der Grobziele	Die Grobziele in Teil D sind mit dem Ziel der Umsetzung der didaktischen Leitideen «Zielorientierung» und «Individualisierung» formuliert. Sie ermöglichen die Berücksichtigung der unterschiedlichen Interessen, Begabungen, Neigungen und Leistungsmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler.
Differenzierung	Eine Differenzierung erfolgt durch Arbeiten auf unterschiedlichen Schwierigkeits- und Abstraktionsstufen, durch unterschiedliche Lern- und Arbeitstechniken und offene Aufgabenstellungen.
Fachsprache	Die Fachsprache dient der Verständigung über mathematische Inhalte. Sie wird von Lehrerinnen und Lehrern aller Stufen angewendet. Bei den Schülerinnen und Schülern entwickelt sie sich im Laufe der Schulzeit. In der Mittelstufe verfügen die Schülerinnen und Schüler über die Fachsprache im passiven, in der Oberstufe im aktiven Wortschatz. Fachbegriffe werden im Anhang aufgeführt.
Rechenverfahren und Hilfsmittel	<p>Im Mathematikunterricht gelangen verschiedene Rechenverfahren zur Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kopfrechnen ■ Halbschriftliches Rechnen ■ Schriftliches Rechnen (Normalverfahren) ■ Rechnen mit Taschenrechner und Computer <p>Beim Kopfrechnen entwickeln Schülerinnen und Schüler Vorstellungen von den Eigenschaften und der Hierarchie der Rechenoperationen. Die Fertigkeiten im Einspluseins und Einmaleins bilden die Grundlage des Rechnens.</p> <p>Bei halbschriftlichen Rechenverfahren werden die Aufgaben individuell in Teilschritte zerlegt und notiert. Sie machen das Operieren mit grösseren Zahlen einsichtig.</p> <p>Schriftliche Normalverfahren verlieren aufgrund der elektronischen Hilfsmittel zunehmend an Bedeutung. Durch die Entlastung von langwierigen Routinearbeiten steht vermehrt Zeit für die Arbeit in allen vier Lernbereichen zur Verfügung.</p> <p>Taschenrechner und Computer sind heute selbstverständliche Hilfsmittel, eignen sich für experimentelles Arbeiten und eröffnen neue Zugänge zur Mathematik.</p>
Beurteilung	Für die Beurteilung der mathematischen Fähigkeiten müssen alle Lernbereiche berücksichtigt werden. Eine gute Selbstbeurteilungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler beeinflusst persönliche Lernprozesse positiv. Die Beurteilungskriterien müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein.
Gleichstellung	Die Auswahl von Zugängen zur Mathematik berücksichtigt die Erfahrungswelt und Interessen von Mädchen und Knaben. Der Mathematikunterricht erfolgt in der Regel koedukativ. Se- edukative Phasen oder entsprechende Gruppeneinteilungen können sinnvoll sein. Knaben und Mädchen erfahren die Anwendbarkeit von Mathematik in der Berufswelt und im Alltag.
Anhang	Im Anhang werden die verbindlichen Begriffe der Fachsprache aufgeführt und einzelne Grobziele präzisiert.

Anhang:
Verbindliche Begriffe, Symbole, Schreibweisen und Abkürzungen

Teilbereich Arithmetik/Algebra

Zahlen	0, 1, 2, 3, ..., 9	Ziffern
	2, 13, 345, ...	Zahlen
	a, b, c, ..., x, y, z	Variablen
		Zahlenstrahl, Zahlgerade
		Zehnersystem, Dezimalsystem
		Bruch, Zähler, Nenner, Dezimalzahl, Dezimalbruch abbrechend/nicht abbrechend
	\mathbb{N}	Menge der natürlichen Zahlen
	\mathbb{N}_0	Menge der natürlichen Zahlen zuzüglich 0
	\mathbb{Q}^+	Menge der positiven rationalen Zahlen
	\mathbb{Q}	Menge der rationalen Zahlen
	\mathbb{Z}	Menge der ganzen Zahlen
	\mathbb{R}	Menge der reellen Zahlen
	% , ‰	Prozent, Promille Prozentwert, Grundwert, Prozentsatz
Größen	mm, cm, dm, m, km	Millimeter, Zentimeter, Dezimeter, Meter, Kilometer daraus abgeleitete Flächen- und Volumenmasse
	mg, g, kg, t	Milligramm, Gramm, Kilogramm, Tonne
	s, min, h, d	Sekunde, Minute, Stunde, Tag
	°C	Grad Celsius
	ml, cl, dl, l	Milliliter, Zentiliter, Deziliter, Liter

Operationen

Einfache Brüche	1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10 und deren Vielfache 1/6, 1/12 und deren Vielfache im Zusammenhang mit Zeiten 1/100 und dessen Vielfache im Zusammenhang mit Dezimalzahlen und Prozentangaben Kürzen, erweitern, gleichnamig machen, Kehrwert Vorzeichen, Operationszeichen
$a + b$	a plus b Addition: Summand, Summe
$a - b$	a minus b Subtraktion: Minuend, Subtrahend, Differenz
$a \cdot b$	a mal b Multiplikation: Faktor, Produkt
$a : b$	a (dividiert) durch b Division: Dividend, Divisor, Quotient
a^b	a hoch b Potenz: Basis, Exponent
\sqrt{a}	Wurzel aus a; Quadratwurzel
$\sqrt[3]{a}$	3. Wurzel aus a; Kubikwurzel
$a + b = b + a$	Kommutativgesetz der Addition
$a \cdot b = b \cdot a$	Kommutativgesetz der Multiplikation
$(a + b) + c = a + (b + c)$	Assoziativgesetz der Addition
$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$	Assoziativgesetz der Multiplikation
$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$	Distributivgesetz
ggT(a,b)	Grösster gemeinsamer Teiler von a und b
kgV(a,b)	Kleinstes gemeinsames Vielfaches von a und b
$2.3 \cdot 10^{-2}$	Fliesskommadarstellung
0.023	Fixkommadarstellung
	Term, Termumformung
	Bestimmungsgleichung, Formel
	Grundmenge, Lösungsmenge

Teilbereich Funktionen/Relationen

Zuordnungen / Stochastik

$a = b$	a gleich b
$a \approx b$	a ungefähr gleich b
$a \neq b$	a ungleich b
$a < b$	a kleiner b
$a \leq b$	a kleiner oder gleich b
$a > b$	a grösser b
$a \geq b$	a grösser oder gleich b
	Zuordnung, Funktion, Relation, direkte/indirekte Proportion, proportional/nicht proportional, Verhältnis
	Koordinatensystem, Quadrant
	Arithmetisches Mittel, Zufallsexperiment, Häufigkeit absolut/relativ, Wahrscheinlichkeit

Teilbereich Geometrie

Geometrie in der Ebene

	Symmetrien
	Symmetrie, Achsen-, Dreh-, Punktsymmetrie
	Symmetrieachse, Symmetriezentrum
	Abbildungen
	Originalfigur, Bildfigur
	Kongruenzabbildung, Kongruenzsätze
	Geraden-, Achsen-, Punktspiegelung, Parallelverschiebung, Drehung
	Ähnlichkeitsabbildung, zentrische Streckung
	Ähnlichkeitssätze
	Streckungszentrum, Streckungsfaktor
	Massstab
\cong	kongruent
\sim	ähnlich

	Ebene Figuren
	Punkt und Linie: Punkt, Schnittpunkt Linie, Gerade, Strecke Geometrischer Ort, Parallele, Parallelenpaar, Mittelparallele, Mittelsenkrechte
AB	Gerade AB, Strecke AB
$a \parallel b$	a parallel b
$a \perp b$	a senkrecht b
	Kreis: Kreislinie, -peripherie, -bogen, Mittelpunkt/Zentrum, Radius, Durchmesser, Sehne, Sekante, Tangente, Peripheriewinkel, Zentriwinkel, Thaleskreis, Ortsbogen, Kreisfläche, Kreissegment, Kreissektor, Kreisring
	Winkel: Winkel, Schenkel, Scheitelpunkt, Winkelmass (Grad), spitz, stumpf, gestreckt, voll, Winkelhalbierende, Innenwinkel, Aussenwinkel, Nebenwinkel, Scheitelwinkel, Stufenwinkel/gleichliegende Winkel, Wechselwinkel, Gegenwinkel
	Dreieck: gleichschenkelig, gleichseitig, rechtwinklig Ecke, Seite, Grundseite, Basis, Kathete, Hypotenuse Höhe, Schwerlinie, Schwerpunkt, Inkreis, Umkreis
	Viereck: Parallelogramm, Rechteck, Quadrat, Rhombus, Trapez, Drachenviereck Ecke, Seite, Länge, Breite, Diagonale, Diagonalenabschnitte Inkreis, Umkreis
	n-Eck: regelmässig, unregelmässig
	Konstruktionen / Berechnungen in der Ebene
	Schaufigur, Konstruktion, Konstruktionsbeschreibung
	Abstand, Länge
	Umfang, Fläche

Geometrie im Raum

	Eigenschaften von Körpern
	Würfel, Quader, Prisma, Pyramide, Kreiskegel, Kreiszylinder, Kugel
	Ecke, Kante, Seitenfläche, Netz, Abwicklung
	Berechnungen von Körpern
	Oberfläche, Volumen, Rauminhalt
	Grund-, Deck-, Seiten-, Mantelfläche, Körper-, Raumdiagonale

Begriffserklärungen

Dezimalbruch	Bruch mit einer Zehnerpotenz als Nenner, gebrochener Anteil einer Dezimalzahl rechts vom Dezimalpunkt, z.B. 0.572
Dezimalen	Stellen einer Dezimalzahl rechts vom Dezimalpunkt
Dezimalzahl	Im Dezimalsystem (Zehnersystem) dargestellte Zahl mit ganzzahligem Teil links vom Dezimalpunkt, z.B. 1.247
Einspluseins	Addition und Subtraktion von einstelligigen Zahlen
Kardinalzahl	Mächtigkeit einer Menge
Kleines Einmaleins	Multiplikation von einstelligigen Zahlen
Masszahlaspekt von Brüchen	Teile von Grössen, z.B. 1/4 Std.
Operatoraspekt von Brüchen	Umrechnungsfaktor, z.B. Rezept von 4 auf 3 Personen umrechnen
Ordinalzahl	Platznummer
Quotientenaspekt von Brüchen	Abbildungsmassstab, z.B. Kartenmassstab 1:10 000
Relationsaspekt von Brüchen	1/n von ... , z.B. 1/4 aller Einwohnerinnen und Einwohner
Schriftliche Normalverfahren	Einheitliche Kurzformen der schriftlichen Rechenverfahren
Stochastik	Sammelbegriff für die Gebiete: Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit
Zweifach benannte Grössen	z.B. 1 km 200 m = 1.200 km

Alle Teilbereiche

Lernbereich Mathematisieren

Mathematisieren

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Phänomene, entdecken deren mathematischen Gehalt, gewinnen daraus Erkenntnisse und Vorstellungen und setzen diese in die mathematische Fachsprache um.

Unterstufe, Mittelstufe, Oberstufe (stufenübergreifend)

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
Alltagsobjekten Zahlen, Formen und Grössen zuordnen, zu mathematischen Begriffen Alltagsobjekte finden	Ausgehend von der Umwelt die Mathematikwelt mit Vorstellungen von Zahlen, Formen und Grössen entwickeln	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Alle Fachbereiche ▶ Umwelt
Vorgängen im Alltag Grundoperationen zuordnen und umgekehrt	Zusammenhang zwischen mathematischen Operationen und Vorgängen oder Handlungen im Alltag erkennen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Alle Fachbereiche ▶ Umwelt
Grenzen der Gültigkeit von Berechnungen angeben	Die abstrakte Natur der Mathematik erfassen und die Grenzen mathematischer Modelle erfahren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Alle Fachbereiche ▶ Umwelt
Mathematische Fachsprache verstehen und aktiv anwenden	Eigene Ausdrucksweisen mit der mathematischen Fachsprache vergleichen und deren Sinn und Notwendigkeit erfassen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wortschatz
	Universalität der Formelsprache erkennen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fremdsprache

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Problemlösestrategien aufgrund ihrer mathematischen Erkenntnisse, Vorstellungen und Fertigkeiten. Sie beurteilen mathematische Probleme, planen ihr Vorgehen, entscheiden sich für Lösungswege und überprüfen die Lösungen. Sie denken und handeln in Sinnzusammenhängen.

Unterstufe, Mittelstufe, Oberstufe (stufenübergreifend)

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
	<p>Mit Notizen arbeiten</p> <p>Mathematisches Problemlösen als kreatives Tun und Herausforderung erleben</p> <p>Probierstrategien entwickeln und verschiedenartig darstellen</p>	<p>▶ Cluster</p>
<p>Eigene Arbeit dokumentieren, Vorgehensweisen diskutieren, Lösungen überprüfen</p>	<p>Eigenes Vorgehen reflektieren und erfahren, dass Probleme auf verschiedene Arten angegangen werden können</p>	<p>▶ Arbeitsstunde Oberstufe</p>
<p>Probleme erkennen und formulieren, Vorgehensweise wählen und verfolgen</p>	<p>Problemlösen als durchschaubaren Vorgang erleben</p>	<p>▶ Arbeitsstunde Oberstufe</p>
	<p>Problemlösestrategien kennen: Systematisches Probieren Mutmassen und Überprüfen Tabelle machen Muster und Regelmässigkeiten suchen Modelle benützen Möglichkeiten ausschliessen Problem vereinfachen</p>	<p>▶ Arbeitsstunde Oberstufe</p>
<p>Fehler als Lernsituationen erkennen und auswerten</p>	<p>Fehler analysieren und nach deren Ursachen suchen</p>	<p>▶ Lernjournal</p>
	<p>Persönliche Lernstrategien für die Mathematik entwickeln</p>	<p>▶ Rechtschreibkartei</p>

Teilbereich Arithmetik/Algebra

Lernbereiche Erkenntnisse/Vorstellungen – Fertigkeiten

Zahlvorstellungen entwickeln

Die Schülerinnen und Schüler stellen Zahlen je nach Bedeutung in geeigneter Weise dar und entwickeln Vorstellungen von Grössenordnungen im Kleinen wie im Grossen.

Unterstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Orientierung im Zahlenraum Ausgehend von einer beliebigen Zahl in verschiedenen Schrittweiten vorwärts- und rückwärtszählen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Orientierung im Zahlenraum Gesetzmässigkeiten bei der Erweiterung des Zahlenraums über 10, 100, 1000 hinaus erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rhythmisches Zählen ▶ Hüpfspiel
Zahlen in Zifferndarstellung ordnen	<p>Aufbau der deutschen Zahlwörter erkennen</p> <p>Ordnung der natürlichen Zahlen erkennen (Ordinalzahlen)</p> <p>Zahlen mit der Vorstellung von Rangplätzen verbinden</p> <p>Unbegrenztheit der natürlichen Zahlen erfahren</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mengenvergleiche: mehr – weniger, grösser – kleiner ▶ Rangliste ▶ Hausnummer, Alter, Geburtstag ▶ Universum ▶ Sternenhimmel
<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zahlen Zahlen aus der Umgangssprache in Zifferschreibweise übersetzen und umgekehrt 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zahlen Zahlen in der Umgangssprache und in Zifferschreibweise mit Vorstellungen von Zahlbildern verbinden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zahlwort lesen und schreiben ▶ Piktogramm
Zahlbilder und geschriebene Zahlen einander zuordnen	<p>Geordnete Zahlbilder erkennen</p> <p>Zahlenstrahl als Bild für die Ordnung der Zahlen verstehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Würfel, Spielkarten ▶ Dominosteine ▶ Metermass ▶ Thermometer
<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaften von Zahlen Mengen von Gegenständen beliebiger Art abzählen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaften von Zahlen Natürliche Zahlen mit der Mächtigkeit von Mengen verbinden (Kardinalzahlen) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zahlen mit den Sinnen erfassen ▶ Ergebnisse von Spielen
Bündelung als Zählhilfe anwenden	Bündelung als Zählhilfe begreifen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Jassen ▶ Gegenstände zählen

Zahlvorstellungen entwickeln

Unterstufe (Fortsetzung)

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
Zahlen den Zahlreihen des Einmaleins zuordnen	Teilbarkeit als Zahleigenschaft erkennen	▶ Gruppenbildung
Mit der Zahl Null operieren	Bedeutung und Verwendung der Zahl Null erkennen	
Ganze in Halbe, Viertel, Achtel zerlegen	Bruchteile als Teile des Ganzen verstehen	▶ Torte, Schokoladentafel, Uhr
Bruchteile zu Ganzen zusammensetzen		

Zahlvorstellungen entwickeln**Mittelstufe**

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Orientierung im Zahlenraum Zahlen situationsgerecht runden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Orientierung im Zahlenraum Dezimalzahlen und Brüche als Erweiterung des Bereichs der natürlichen Zahlen erfahren 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zuschauerzahlen ▶ Einwohnerzahlen ▶ Geographische Angaben
<p>Einfache Brüche der Grösse nach ordnen ▶ Anhang</p>	<p>Einfluss von Zähler und Nenner auf den Wert des Bruches erkennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verteilprobleme: Kuchen, Schokolade
<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zahlen Einfache Brüche in Dezimalbrüche umwandeln, Dezimalbrüche in Brüche umwandeln ▶ Anhang 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zahlen Den Zusammenhang zwischen Brüchen und Dezimalbrüchen erkennen 	
	<p>Den Aufbau des Zehnersystems verstehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abakus ▶ Zählrahmen
<p>Prozentangaben in Dezimalbrüche umwandeln</p>	<p>Prozentangaben als Hundertstel auffassen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sonderverkauf ▶ Werbung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaften von Zahlen Teilbarkeitsregeln anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaften von Zahlen Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 kennen 	
	<p>Die verschiedenen Aspekte der Brüche erfahren: Masszahlaspekt Relationsaspekt Operatoraspekt Quotientenaspekt ▶ Anhang</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Teil von Grössen ▶ Statistik ▶ Kochrezept ▶ Massstab

Zahlvorstellungen entwickeln

Oberstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Orientierung im Zahlenraum Mit Näherungswerten reeller Zahlen auf dem Taschen- rechner rechnen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Orientierung im Zahlenraum Aufbau des Zahlenraums verstehen: natürliche Zahlen, ganze Zahlen, rationale Zahlen, reelle Zahlen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Höhenangabe ▶ Temperatur ▶ Schulden, Guthaben ▶ Zahl π
<p>Dezimalzahlen nach Regeln runden</p>	<p>Aus der Stellenzahl die Genauigkeit von Näherungs- werten herauslesen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Experiment auswerten ▶ Toleranzen ▶ Taschenrechner
<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zahlen Brüche, Dezimalzahlen, Pro- zent- und Promilleangaben ineinander verwandeln 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zahlen Zusammenhang zwischen Brüchen, Dezimalzahlen, Prozent- und Promilleangaben verstehen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abstimmungsergebnis ▶ Energieverbrauch
<p>Grosse und kleine Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise lesen und schreiben</p>	<p>Fließkomma- und Fixkomma- darstellung von Zahlen kennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Taschenrechner ▶ Energieangabe
<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaften von Zahlen Zahlen in Primfaktoren zerlegen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaften von Zahlen Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5, 8, 9 und deren Kombina- tionen durchschauen 	
<p>kgV und ggT von Zahlen bestimmen und anwenden</p>	<p>Teilbarkeitseigenschaften von Zahlen kennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Taktfahrplan

Mit Grössen die Umwelt erfassen

Die Schülerinnen und Schüler erfahren physikalische Dimensionen der Umwelt und benützen Hilfsmittel zu ihrer quantitativen Erfassung. Sie beherrschen die Grundoperationen mit Grössen und unterscheiden zwischen Berechnungsergebnissen und Messungen.

Unterstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalender und Zeiten Uhrzeit auf Minuten genau ablesen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalender und Zeiten Vorstellungen von Zeitspannen entwickeln: s, min, h, Tag, Woche, Monat, Jahr 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stundenplan ▶ Tagesablauf ▶ Jahreszeiten in der Musik
<ul style="list-style-type: none"> Reihenfolge der Wochentage und Monate aufzählen 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tagesablauf, Jahresablauf ▶ Ferienplan
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dezimale Grössen Operationen mit Geld ausführen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dezimale Grössen Münzen und Noten kennen und Preisvorstellungen entwickeln 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einkaufen
<ul style="list-style-type: none"> Längen mit Hilfe persönlicher Repräsentanten schätzen 	<ul style="list-style-type: none"> Persönliche Repräsentanten mit Längeneinheiten verbinden: Fusslänge, Schritt, Zimmerlänge, Spielfeld 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schulweg
<ul style="list-style-type: none"> Längen schätzen und in mm, cm, m, km messen 	<ul style="list-style-type: none"> Vorstellung für die Längensmassen mm, cm, m, km entwickeln 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Körpermass ▶ Schulzimmer, Schulhaus
<ul style="list-style-type: none"> Masse (Gewicht) von Gegenständen schätzen und in Gramm oder Kilogramm angeben 	<ul style="list-style-type: none"> Masse (Gewicht) als Körper-eigenschaft erfahren, Gramm und Kilogramm als Vergleichsbasis anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wippe ▶ Kochrezept
<ul style="list-style-type: none"> Rauminhalt von Behältern vergleichen 	<ul style="list-style-type: none"> Volumen als Körper-eigenschaft erfahren und begreifen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gefäss aus der Küche

Mit Grössen die Umwelt erfassen

Mittelstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalender und Zeiten Situationsgerechte Zeitmasse verwenden Zeitmasse in Nachbar-einheiten umrechnen Mit Zeitangaben mündlich Grundoperationen ausführen Zeitpläne lesen und anfertigen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalender und Zeiten Zeitmasse kennen: s, min, h, d, Monat, Jahr und Bruchteile davon Zeitpunkt und Zeitdauer unterscheiden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Generationen ▶ Digital- und Analoguhr ▶ Zeitraum ▶ Fernsehprogramm ▶ Fahrzeit, Abfahrtszeit ▶ Zeitstrahl, Erdzeituhr ▶ Tagesablauf ▶ Wochenplan
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dezimale Grössen Längen, Flächen, Rauminhalte, Massen und Temperaturen schätzen und messen ▶ Anhang Grundoperationen mit dezi-malen Grössen ausführen Grössenangaben situationsgerecht runden Zweifach benannte Grössen in Dezimalschreibweise dar-stellen ▶ Anhang 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dezimale Grössen Einheiten für Länge, Fläche, Volumen, Massen und Temperatur kennen ▶ Anhang Bedeutung der Vorsilben Milli-, Centi-, Dezi-, Kilo-kennen Bruchteile von Grössen kennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Plan ▶ Haushaltgerät ▶ Einkaufen ▶ Menüplanung ▶ Einkaufen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusammengesetzte Grössen Zusammengesetzte Grössen vergleichen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusammengesetzte Grössen Zusammengesetzte Grössen kennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Preis pro Einheit ▶ Geschwindigkeit ▶ Transportkapazität

Mit Grössen die Umwelt erfassen**Oberstufe**

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dezimale Grössen Grössen in Zehnerpotenzschreibweise lesen und schreiben 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dezimale Grössen Grössen situationsgerecht angeben 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Messen ▶ Taschenrechner
<p>Grundoperationen mit Grössen ausführen</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusammengesetzte Grössen Zusammengesetzte Grössen verschiedener Einheiten vergleichen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusammengesetzte Grössen Beziehungen in zusammengesetzten Grössen erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Geschwindigkeit km/h ▶ Energiegehalt J/kg ▶ Preisvergleich Fr/kg ▶ Leistungsangabe
<p>Dimensionskontrolle durchführen</p>	<p>Dimensionsangabe als Kontrollmöglichkeit erkennen</p>	
<p>S: Grundoperationen mit zusammengesetzten Grössen ausführen</p>		

Operationen verstehen und ausführen

Die Schülerinnen und Schüler gewinnen, ausgehend von Addition und Subtraktion, Einsicht in das Regelgefüge der Rechenoperationen. Die Beherrschung des Einspluseins und des Einmaleins gibt ihnen Sicherheit für alle Operationen mit Zahlen. Die Geläufigkeit im Überschlagsrechnen befähigt sie, Resultate zu schätzen und zu überprüfen. Aus der Gleichheit von Termen mit Zahlen entwickeln sie Vorstellungen der allgemeinen Äquivalenzbeziehungen in Gleichungen mit Variablen.

Unterstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Addition und Subtraktion (Operationen 1. Stufe) Über das Einspluseins geläufig verfügen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Addition und Subtraktion (Operationen 1. Stufe) Zusammenhang zwischen Addieren und Weiterzählen erkennen Rückwärtszählen, Ergänzen als Subtraktionstechniken erkennen Das Vereinigen und Zerlegen von Mengen mit der Addition verbinden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spiel ▶ Schulklasse ▶ Zählrahmen, Rechenmaschine
<ul style="list-style-type: none"> Kommutativ- und Assoziativgesetz als Rechenhilfe benutzen 	<ul style="list-style-type: none"> Kommutativ- und Assoziativgesetz handelnd erfahren 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umstellen von Satzgliedern
<ul style="list-style-type: none"> Dreistellige Zahlen halbschriftlich zerlegen, addieren 	<ul style="list-style-type: none"> Addition und Subtraktion als Umkehroperation erkennen 	
<ul style="list-style-type: none"> Unterschied als Differenz zwischen zwei dreistelligen Zahlen halbschriftlich bestimmen 	<ul style="list-style-type: none"> Unterschiedsbestimmung natürlicher Zahlen und ganzzahliger Grössen mit der Operation Subtraktion verbinden 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Multiplikation und Division (Operationen 2. Stufe) Über das kleine Einmaleins geläufig verfügen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Multiplikation und Division (Operationen 2. Stufe) Multiplikationen als abgekürzte Addition erfassen Zusammenhang zwischen Zahlenreihen und Multiplikation erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spiel

Operationen verstehen und ausführen

Unterstufe (Fortsetzung)

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
Kommutativ- und Distributivgesetz als Rechenhilfe benutzen	Kommutativ- und Distributivgesetz anschaulich begründen	
Dreistellige Zahlen mit einstelligem Faktor halbschriftlich multiplizieren	Bündeln und Multiplizieren als Zählverfahren verwenden	▶ Strichliste
Handelnd aufteilen, verteilen, mit und ohne Rest	Verteilaufgaben mit der Division verbinden	▶ Rhythmische Gestaltung ▶ Verteilproblem
Messaufgaben durch Subtraktion oder Division lösen	Beim Messen die Division als wiederholte Subtraktion erfahren	
Halbschriftlich dividieren	Multiplikation und Division als Umkehroperationen erfahren	▶ Mengen aufteilen, verteilen, sammeln

Operationen verstehen und ausführen

Mittelstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<p>■ Addition und Subtraktion (Operationen 1. Stufe) Summen und Differenzen von Dezimalzahlen schätzen, mit und ohne Taschenrechner berechnen</p>	<p>■ Addition und Subtraktion (Operationen 1. Stufe) Einsicht in den Zusammenhang zwischen dem Stellenwertsystem und den schriftlichen Rechenverfahren gewinnen</p>	
<p>Rechengesetze zur Vereinfachung von Termen und zur Gewinnung von Rechen Vorteilen anwenden</p>	<p>Rechengesetze als Grundlage der schriftlichen Addition und Subtraktion erkennen</p>	
<p>Brüche kürzen und erweitern</p>	<p>Eigene schriftliche Rechenverfahren entwickeln und mit den Normalverfahren vergleichen ▶ Anhang</p>	
<p>Einfache Brüche addieren und subtrahieren ▶ Anhang</p>	<p>Einfluss von Veränderungen im Zähler und Nenner auf den Wert von Brüchen erkennen</p>	<p>▶ Angelsächsische Masseinheiten: Fuss, Zoll</p>
<p>■ Multiplikation und Division (Operationen 2. Stufe) Produkte und Quotienten von Dezimalzahlen schätzen, mit und ohne Taschenrechner berechnen</p>	<p>■ Multiplikation und Division (Operationen 2. Stufe) In halbschriftlichen Verfahren die Zerlegbarkeit der Operationen im Stellenwertsystem erkennen</p>	<p>▶ Flächeninhalt</p>
<p>Produkte mit einem zweistelligen Faktor, Quotienten mit zweistelligem Divisor schriftlich berechnen</p>	<p>Das Distributivgesetz als Grundlage der schriftlichen Multiplikation und Division erkennen</p>	

Operationen verstehen und ausführen

Mittelstufe (Fortsetzung)

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
	<p>Eigene schriftliche Rechenverfahren entwickeln und mit den Normalverfahren vergleichen</p>	
	<p>Größenordnungen beim Operieren mit Zehnerpotenzen erfahren</p>	<p>▶ Weltall</p>
	<p>Stufenfolge der Operationen kennen</p>	
<p>■ Terme Terme in die Umgangssprache übersetzen und umgekehrt</p>	<p>■ Terme Aufbau von Termen mit einer Variablen durchschauen</p>	<p>▶ Zahlenrätsel</p>
<p>Terme mit einer Variablen bilden und vereinfachen</p>	<p>Rechengesetze als Regeln zur Umformung und Vereinfachung von Termen anwenden</p>	
<p>■ Gleichungen Einfache Gleichungen aus Sachzusammenhängen gewinnen</p>	<p>■ Gleichungen Zusammenhang zwischen ‹Sachverhalt› und ‹Zahlverhalt› erkennen</p>	<p>▶ Zahlenrätsel ▶ Leistung – Gegenleistung (Tauschgerechtigkeit)</p>
<p>Mit einem Umformungsschritt auflösbare Gleichungen lösen</p>		

Operationen verstehen und ausführen

Oberstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<p>■ Addition und Subtraktion (Operationen 1. Stufe) Summen und Differenzen von rationalen Zahlen schätzen</p>	<p>■ Addition und Subtraktion (Operationen 1. Stufe) Vor- und Nachteile der verschiedenen Darstellungen rationaler Zahlen bei den Grundoperationen erkennen</p>	<p>▶ Zahl darstellen</p>
<p>Rationale Zahlen mit und ohne Hilfsmittel addieren und subtrahieren</p>	<p>Sinnvolle Genauigkeit bei Resultaten abschätzen</p>	<p>▶ Tabellenkalkulation</p>
<p>■ Multiplikation und Division (Operationen 2. Stufe) Produkte und Quotienten von rationalen Zahlen schätzen</p>	<p>■ Multiplikation und Division (Operationen 2. Stufe) Bei Ergebnissen auf sinnvolle Genauigkeitsangaben achten</p>	<p>▶ Experiment ▶ Sportresultate auswerten ▶ Darstellung von Rekorden ▶ Flächeninhalt</p>
<p>Rationale Zahlen mit und ohne Hilfsmittel multiplizieren und dividieren</p>	<p>Bei Multiplikation und Division die Wirkung von Zahlen kleiner als 1 oder kleiner als 0 erkennen</p>	
	<p>Fehlerfortpflanzung untersuchen</p>	<p>▶ Schnittverlust beim Teilen ▶ Fehlerfortpflanzung beim Computer ▶ Nahtzugabe</p>
<p>■ Potenzieren und Radizieren (Operationen 3. Stufe) S: Potenzen mit natürlichen Exponenten addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren</p>	<p>■ Potenzieren und Radizieren (Operationen 3. Stufe) Potenzen mit natürlichen Exponenten als Produkte gleicher Faktoren auffassen</p>	<p>▶ Energieträger, Energieangabe ▶ Volumenmass ▶ Distanzen im Sonnensystem</p>
<p>Potenzen und Wurzeln mit dem Taschenrechner berechnen</p>	<p>Wurzeln als Zerlegung einer Zahl in gleiche Faktoren auffassen</p>	
	<p>Wurzelziehen als eine Umkehroperation des Potenzierens erkennen</p>	

Operationen verstehen und ausführen

Oberstufe (Fortsetzung)

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<p>■ Terme Grundoperationen mit Variablen ausführen</p> <p>Terme mit Variablen umformen: Klammern auflösen, ausmultiplizieren, in Faktoren zerlegen</p> <p>Stufenfolge der Operationen bei der Berechnung und Umformung von Termen berücksichtigen</p> <p>S: Binomische Formeln erkennen und benützen: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $(a + b) \cdot (a - b)$</p> <p>Grundoperationen mit Bruchtermen ausführen R: ohne Variablen im Nenner S: mit Variablen im Nenner</p>	<p>■ Terme Distributiv-, Kommutativ- und Assoziativgesetze für Terme allgemein formulieren</p> <p>Stufenfolge der Operationen kennen, Klammern als Rechenvorschriften auffassen</p> <p>S: Geometrische Interpretation der binomischen Formeln kennen</p>	<p>▶ Formel umformen</p>
<p>■ Gleichungen Gleichungen ersten Grades aus Sachzusammenhängen gewinnen</p> <p>Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten auflösen R: ohne Unbekannte im Nenner S: mit Unbekannter im Nenner</p>	<p>■ Gleichungen Gleichungen und Ungleichungen als formale Beschreibung von Sachzusammenhängen erfassen</p> <p>Äquivalenzumformungen als allgemeines Auflösungsprinzip für Gleichungen erkennen</p>	<p>▶ Formel</p> <p>▶ Zahlenrätsel ▶ Knobelaufgabe ▶ Gedächtnisspiel</p>
<p>Formeln nach verschiedenen Variablen auflösen</p>	<p>Formeln als Gleichungen mit mehreren Variablen auffassen</p>	<p>▶ Experiment</p>

Sich mit Zuordnungen/Stochastik auseinandersetzen

Die Schülerinnen und Schüler stellen aus der Umwelt gewonnene Daten dar und erkennen proportionale und nichtproportionale Zusammenhänge. Sie unterscheiden zwischen statistischen Aussagen und mathematischen Funktionen.

Unterstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zuordnungen Zahlen aus Tabellen lesen und in Tabellen eintragen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zuordnungen Tabellendarstellung als zwei- dimensionale Zuordnung verstehen Tabellen als Darstellungs- mittel benützen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Klassenliste ▶ Rechentabelle ▶ Stundenplan ▶ Vergleichstabelle ▶ Experiment
<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschreibende Statistik Strichlisten erstellen und lesen Mengen vergleichen, sortieren, ordnen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschreibende Statistik Strichlisten zum Erfassen von Daten benützen Gemeinsame Merkmale als Grundlage der Mengen- bildung erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Würfel ▶ Plättchen werfen ▶ Tonfolgen ▶ Rhythmen ▶ Ornamente ▶ Kleidung
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wahrscheinlichkeit Hinter Zufallereignissen Gesetzmässigkeiten entdecken 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Würfel

Sich mit Zuordnungen/Stochastik auseinandersetzen**Mittelstufe**

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zuordnungen Zuordnungen tabellarisch oder grafisch darstellen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zuordnungen Gleichwertigkeit verschiedener Darstellungsformen von Zu- ordnungen erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Statistiken ▶ Tabellen ▶ Grafiken ▶ Darstellung von Sportergebnissen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Proportionalität Direkte Proportionalität in Sachzusammenhängen anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proportionalität Direkte Proportionalität und ihre Bedeutung im Alltag erkennen Indirekte Proportionalität und ihre Bedeutung im Alltag erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Menge – Preis ▶ Fremdwährung ▶ Weg – Zeit ▶ Leistung
Zahlenfolgen mit ver- schiedenen Bildungs- gesetzen fortsetzen	Gesetzmässigkeiten der direkten Proportionalität erkennen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Menge – Preis ▶ Weg – Zeit
<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschreibende Statistik Daten erfassen und auf ver- schiedene Arten darstellen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschreibende Statistik Verschiedene Quellen von Daten kennen und ein- schätzen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gemeindeentwicklung
Grafische Darstellungen lesen und interpretieren	Verschiedene Möglichkeiten der Darstellung von Daten kennen: Tabelle, Säulendiagramm, Kreisdiagramm	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bevölkerungsstatistik
Arithmetisches Mittel aus Einzelwerten berechnen	Die Abhängigkeit des arithmetischen Mittels von Einzelwerten erkennen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einkommensverteilung ▶ Vermögensverteilung
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wahrscheinlichkeit Wahrscheinlichkeitsbegriff von «sicher» bis «unmöglich» differenzieren und mit der Häufigkeit von Ereignissen verbinden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Krankheiten, Wetter ▶ Wortschatzübung ▶ Risiko

Sich mit Zuordnungen/Stochastik auseinandersetzen

Oberstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zuordnungen Zuordnungen auf verschiedene Arten darstellen: Wertetabelle, Graph S: Funktionsgleichung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Darstellung von Zuordnungen Bezüge zwischen mathematischer Darstellung und Sachzusammenhängen herstellen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Statistik ▶ Prognose ▶ Tabellenkalkulation ▶ Darstellung von Sportresultaten
<p>Punkte in Koordinatensystem einzeichnen, Koordinaten von Punkten ablesen</p>	<p>Koordinatensystem als Verbindung zwischen geometrischer und algebraischer Darstellung verstehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Klimadiagramm ▶ Gütererzeugung ▶ Tourismusentwicklung ▶ Atlas ▶ Orientierungslauf
<p>S: Funktionen und Relationen im Koordinatensystem darstellen</p>	<p>S: Funktionen von Relationen unterscheiden</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Proportionalität Direkte und indirekte Proportionalität in Sachzusammenhängen anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proportionalität Direkte und indirekte Proportionalität unterscheiden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Preisangabe, Leistung
	<p>Beispiele von nichtproportionalen Zuordnungen kennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wachstum ▶ Luftwiderstand ▶ Mengenrabatt
<p>Berechnungen mit Prozent- und Promilleangaben ausführen</p>	<p>Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz unterscheiden</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zinsrechnung ▶ Mehrwertsteuer ▶ Blutalkoholgehalt ▶ Budgetplanung
<p>Mit zusammengesetzten Größen rechnen</p>	<p>In zusammengesetzten Größen Proportionalitäten erkennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Geschwindigkeit
<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschreibende Statistik Statistische Daten gewinnen, darstellen und interpretieren 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschreibende Statistik Absolute und relative Häufigkeiten unterscheiden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einwohnerstatistik ▶ Schuldaten
<p>Absolute und relative Vergleichswerte ineinander umrechnen</p>	<p>Absolute und relative Vergleiche unterscheiden</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bevölkerungsdaten ▶ Energieangaben ▶ Rohstoffbilanz

Sich mit Zuordnungen/Stochastik auseinandersetzen

Oberstufe (Fortsetzung)

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
Arithmetisches Mittel aus Häufigkeitstabellen berechnen und interpretieren	Die Bedeutung von Mittelwerten in der Statistik und bei Zufallsereignissen erfassen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Klima, Steuerbelastung ▶ Sackgeld ▶ Einkommen
	Anwendungsbereiche statistischer Mittelwerte abgrenzen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einkommensverteilung ▶ Vermögensverteilung
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wahrscheinlichkeit Beziehung zwischen der relativen Häufigkeit und der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Glücksspiel ▶ Wetterprognose ▶ Nachrichten auswerten

Geometrie der Ebene entwickeln

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln aus der Erfassung und Beschreibung der Umwelt die abstrakten Begriffe der Geometrie. Sie unterscheiden und klassifizieren ihre visuellen Wahrnehmungen nach Form- und Symmetrie-Eigenschaften. Durch Experimentieren, Konstruieren und Berechnen erfahren sie Eigenschaften mathematischer Modelle.

Unterstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Symmetrien Figuren symmetrisch ergänzen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Symmetrien Symmetrien von Figuren, Bandornamenten und Parketten erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Blüten, Blätter ▶ Schmetterlinge ▶ Schneeflocken ▶ Papierbatik ▶ Buchstaben ▶ Wortbilder
<ul style="list-style-type: none"> ■ Abbildungen Weg nach Plan suchen, abschreiten 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Abbildungen Die nähere Umgebung sprachlich und zeichnerisch erfassen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kroki
<p>Wegskizze aufzeichnen</p>	<p>Wege im Schulareal, im Quartier beschreiben</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anleitung ▶ Exkursion
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ebene Figuren Formen beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ebene Figuren Regelmässige und unregelmässige Formen in verschiedener Lage und Grösse erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Buchstaben
	<p>Figuren falten, zerlegen und zusammensetzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tangram ▶ Origami (Papierfalten) ▶ Legespiel

Geometrie der Ebene entwickeln**Mittelstufe**

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Symmetrien Symmetrien ebener Figuren unterscheiden und benennen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Symmetrien Achsen- und Drehsymmetrie als Ordnungsprinzip erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Scherenschnitt
<ul style="list-style-type: none"> ■ Abbildungen Pläne lesen und zeichnen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Abbildungen Pläne als mathematische Modelle auffassen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Plan ▶ Landkarte
<p>Vorgegebene Figuren vergrössern und verkleinern</p>	<p>Proportionalität beim Vergrössern und Verkleinern erfahren</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rastertechnik
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ebene Figuren Dreiecke und Vierecke nach ihren Symmetrieeigenschaften sortieren und benennen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ebene Figuren Dreiecke und Vierecke nach ihren Eigenschaften unterscheiden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ornamente ▶ Parkette
<ul style="list-style-type: none"> ■ Konstruktionen Zirkel, Massstab, Zeichendreieck als Zeichengerät verwenden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Konstruktionen Bezeichnungen für geometrische Grundelemente kennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ornamente ▶ Rosetten
<ul style="list-style-type: none"> ■ Berechnungen in der Ebene Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken berechnen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Berechnungen in der Ebene Zusammenhang zwischen Multiplikation und Flächenberechnung herstellen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spielfeld ▶ Wohnung ▶ Schulzimmer
<p>Winkel als Mass von Drehungen erfahren</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Uhrzeiger

Geometrie der Ebene entwickeln

Oberstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Abbildungen Figuren parallel verschieben, spiegeln und drehen S: Figuren zentrisch strecken 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Abbildungen Kongruenzabbildungen mit Symmetrien verbinden S: Kongruenz-, Strahlen- und Ähnlichkeitssätze kennen S: Zusammenhang zwischen zentrischer Streckung und Proportionalität erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Computergrafik ▶ Muster zeichnen ▶ Schattenwurf ▶ Daumensprung ▶ Landkarte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ebene Figuren Inkreis, Umkreis, Schwerpunkt und Höhenschnittpunkt im Dreieck konstruieren Winkel an Geraden und Parallelenpaaren berechnen S: Winkel im Kreis berechnen Kreistangenten konstruieren 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ebene Figuren Eigenschaften von In- und Umkreismittelpunkt, Schwerpunkt und Höhenschnittpunkt im Dreieck kennen Eigenschaften allgemeiner und spezieller Drei- und Vierecke kennen ▶ Anhang Winkelsätze an Geraden und Parallelenpaaren kennen S: Winkelsätze im Kreis kennen Tangentenbegriff erfassen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gleichgewicht ▶ Stabilität ▶ Scherengitter (z.B. Untersätze, Absperrzaun) ▶ Riemenantrieb ▶ Übersetzung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Konstruktionen Längen und Winkel messen und abtragen Geometrische Örter als Konstruktionsmittel anwenden Dreiecke und Vierecke konstruieren, Konstruktionen beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Konstruktionen Winkelbezeichnungen kennen Parallelenpaar, Mittelparallele, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierendenpaar, Kreislinie als geometrische Örter (Punktmengen) auffassen S: Thaleskreis, Ortsbogenpaar Kongruenzsätze mit der Eindeutigkeit von Konstruktionen verbinden 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gebrauchsanweisung ▶ Rezept

Geometrie der Ebene entwickeln

Oberstufe (Fortsetzung)

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Berechnungen in der Ebene Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken und Vierecken berechnen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Berechnungen in der Ebene Inhaltsformeln für Dreiecke und Vierecke begründen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bau, Handwerk ▶ Vermessung ▶ Strickmuster
<p>S: Berechnungen in ähnlichen Figuren durchführen</p>	<p>S: Längen- und Flächenverhältnisse in ähnlichen Figuren erkennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fahrradübersetzung ▶ Kopierer, Zoomfunktion
<p>Satz des Pythagoras anwenden</p>	<p>Satz des Pythagoras begründen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Geschichte der Mathematik
<p>S: Kathetensatz und Höhensatz anwenden</p>	<p>S: Kathetensatz und Höhensatz begründen</p>	
<p>Kreisumfang, Kreisfläche, Kreisring, Kreissektor berechnen</p>	<p>Bedeutung der Zahl π erfassen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kleiderstoffberechnung ▶ Geschichte der Mathematik

Geometrie des Raumes entwickeln

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Vorstellungen vom Raum, in dem sie leben. In der Beschäftigung mit geometrischen Körpern erfahren sie die strukturellen Eigenschaften dieses Raumes und seiner Teile. In Berechnungen erfassen sie quantitative Aspekte.

Unterstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Orientierung im Raum Sich nach Anweisung bewegen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Orientierung im Raum Sich im Raum orientieren: links – rechts, oben – unten, über – unter, hinter – vor 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sitzordnung ▶ Übung mit dem Ball ▶ Eigener Körper
<p>Lage von Gegenständen beschreiben</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaften von Körpern Eigenschaften von Würfel und Kugel handelnd erfahren 	

Mittelstufe

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaften von Körpern Mit prismatischen Körpern (Würfel, Zylinder, Prismen) experimentieren und ihre Eigenschaften erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Werken mit Verpackungen ▶ Schachtel herstellen

Geometrie des Raumes entwickeln**Oberstufe**

Fertigkeiten	Erkenntnisse/Vorstellungen	Mögliche Bezüge
<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaften von Körpern Abwicklungen von prisma- tischen Körpern, geraden Kreiszylindern und geraden Kreis Kegeln herstellen und zeichnen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eigenschaften von Körpern Bestimmende Eigenschaften von Würfel, Quader, Prisma, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel kennen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Architektur ▶ Verpackung mit Schnur
<p>Prismatische und pyramiden- förmige Körper skizzieren und zeichnen</p>	<p>Würfel, Quader, Prisma und Pyramide in Parallelprojektion und in der Abwicklung er- kennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ägyptische Pyramiden ▶ Verpackung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Berechnungen von Körpern Oberfläche und Volumen des Prismas berechnen S: gerade Pyramide, gerader Kreiszylinder, gerader Kreisegel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Berechnungen von Körpern Volumenformeln des Prismas herleiten S: Pyramide, Kreiszylinder, Kreisegel 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Werkstücke