



Inhaltsverzeichnis

Mathematik

Seitenaufbau der Stufenlehrpläne und Erklärungen	II
Bedeutung des Fachbereichs	1
Richtziele für die Volksschule	2
Didaktische und methodische Grundsätze	4
Hinweise zur Planung und Durchführung des Unterrichts	5



Unterstufe

Stufenlehrpläne	7
-----------------	---



Mittelstufe

Stufenlehrpläne	15
-----------------	----



Sekundarstufe I

Stufenlehrpläne	27
-----------------	----



Anhang

Verbindliche Begriffe, Symbole, Schreibweisen und Abkürzungen	49
Begriffserklärungen	53
Geometrisches Zeichnen	55

Seitenaufbau der Stufenlehrpläne und Erklärungen



Hinweise

Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang

Treffpunkte

Inhalte

definieren die Stufenziele. Sie haben obligatorischen Charakter.

zeigen auf, an welchen Stoffen die Treffpunkte erreicht werden können. Aus ihnen treffen die Lehrerinnen und Lehrer eine Auswahl.

BEGRIFFE, DIE VON DEN SCHÜLERINNEN UND SCHÜLERN GELERNT WERDEN MÜSSEN, SIND IN DER LINKEN SPALTE IN GROSSBUCHSTABEN GEDRUCKT.

1	2	3
f		
d	f	
		f
d	f	
a	a	

Freiräume

sind am Ende jedes Lernbereichs umschrieben. Die hier aufgeführten Inhalte stellen eine Art Wegweiser in benachbarte oder weiter entfernte Gebiete dar. Lehrerinnen und Lehrer wählen frei daraus aus oder bestimmen die Freiräume selbst. Sie orientieren sich dabei an Interessen und Neigungen der Schülerinnen und Schüler und an ortsspezifischen Gegebenheiten. Die gewählten Freiräume orientieren sich im weitesten Sinn an den Treffpunkten.

Freiräume bieten die Möglichkeit für fächer- oder fachbereichsübergreifende Tätigkeiten, für klassen- und stufenübergreifende Zusammenarbeit.

Die Treffpunkte sind so gesetzt, dass sie in 75% der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit erreicht werden können. Die restlichen 25% sind für Arbeiten in Freiräumen gedacht.

7. Mathematik

Felderaufteilung Unter- und Mittelstufe →



Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang

7. Mathematik

G/R 1 2 3 R/S 1 2 3

f	f
d	d
a	a f
a	a f
d	a f
a f	a f
d	d
d f	a f

Die Buchstaben in den Feldern an den äusseren Rändern der Seiten mit den unterschiedlichen Grautönen erfüllen zwei Funktionen:

- Sie ordnen Ziele und Inhalte bestimmten Schuljahren zu.
- Sie machen Aussagen über die Verbindlichkeit, Intensität und Gründlichkeit der Behandlung im Unterricht und haben folgende Bedeutung:

a Aufgreifen Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Problemstellung, experimentieren und machen erste Erfahrungen. Sie erwerben Kenntnisse, die aber nicht durch Übungsphasen gesichert sind.

Zu solchen Ziel/Inhalt-Einheiten bzw. Teilbereichen daraus dürfen in Promotions- und Übertrittsprüfungen keine Aufgaben gestellt werden.

d Durcharbeiten Die Schülerinnen und Schüler arbeiten sich gründlich ein. Sie sammeln Erfahrungen, entdecken Zusammenhänge und erwerben Kenntnisse und Fertigkeiten, die systematisch geübt werden.

Wird der Stoff später wieder aufgegriffen, ist eine Auffrischung nötig. Die Phase des Übens oder des Automatisierens ist noch nicht abgeschlossen. Dem ist bei der Verwendung von Aufgaben zu solchen Ziel/Inhalt-Einheiten bzw. Teilbereichen daraus in Promotions- und Übertrittsprüfungen Rechnung zu tragen (Schnittstellen-gespräche).

f Festigen Kenntnisse und Fertigkeiten sind durch Übungsphasen gefestigt und können von den Schülerinnen und Schülern selbständig angewandt werden.

Dennoch müssen in regelmässigen Abständen in den folgenden Schuljahren Aufgaben zu solchen Einheiten bzw. Teilbereichen daraus wiederholt werden, damit das Erworbene nicht verloren geht. Aus Übersichtsgründen ist in den Folgejahren das Symbol f nicht wieder angegeben.

G Gegliederte Sekundarstufe I
E Stammklassen G (Grund)
 E (Erweitert)

R Zweiteilige Sekundarstufe I
S R (Real)
 S (Sekundar)

Bedeutung des Fachbereichs



Grundlagenwissenschaft

Mathematik bildet eine der Grundlagen der heutigen Zivilisation. Sie begegnet uns im Erwerbs-, Betreuungs- und Freizeitbereich.

Verstehen der Umwelt

Mathematik erweitert das Verständnis für Erscheinungen in Natur, Kunst, Technik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Suchen und Forschen, Finden und Entdecken

Der Umgang mit Formen und Zahlen, Umwegen und Sackgassen regt Neugier, Phantasie und Intuition an. Die Mathematik motiviert zu selbständigem, kreativem Suchen und Forschen, Finden und Entdecken.

Mathematisches Tun

Mathematik beschäftigt sich mit Symbolen, 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 über Gesetzmässigkeiten 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. Mit mathematischen Modellen wird versucht, die Wirklichkeit berechenbar zu machen. Solche Modelle können aber immer nur einen begrenzten Ausschnitt der Wirklichkeit erfassen und abbilden.

Teilbereiche

- Arithmetik
- Algebra
- Geometrie
- Geometrisches Zeichnen

Lernbereiche

- Mathematisieren
- Problemlösen
- Erkenntnisse
- Vorstellungsvermögen
- Fertigkeiten

Fächerübergreifende Anwendungen

Mathematische Erkenntnisse, Vorstellungen und Fertigkeiten werden in allen Fachbereichen angewendet und unterstützen das vernetzte Denken.

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Richtziele des Fachbereichs



Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

7. Mathematik

Eigeninitiative

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.

Teamarbeit

Sie gehen gemeinsam mathematische Probleme an und entwickeln miteinander Lösungswege. Sie sind bereit, Hilfe anzufordern und Hilfe zu leisten.

Sachbezogene Arbeit

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 der Teilbereiche Arithmetik und Algebra

Zahlenvorstellungen 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.

Sich mit Zuordnungen 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 erfahren sie quantitative Aspekte.



Richtziele des Teilbereichs Geometrisches Zeichnen

Geometrisches Zeichnen fördert das räumliche Vorstellungsvermögen. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit ausgewählten ebenen und räumlichen Formen aus Natur, Technik und Kunst auseinander und stellen diese zeichnerisch dar. Dabei lernen sie mit technischen Hilfsmitteln umzugehen und entwickeln Freude am genauen und selbständigen Arbeiten.

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Richtziele der Lernbereiche

Mathematisieren

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

Problemlösen

Sie entwickeln Problemlösungsstrategien aufgrund ihrer mathematischen Erkenntnisse. Sie beurteilen mathematische Probleme, planen ihr Vorgehen, entscheiden sich für Lösungswege und überprüfen die Lösungen. Sie denken und handeln in Sinneszusammenhängen.

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 Sachverhalte und formulieren selber welche.

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.

Didaktische und methodische Grundsätze



Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Verbindungen zwischen den Fächern

Auf allen Stufen ist nach Möglichkeit fächerübergreifender Unterricht unter Einbezug der Mathematik zu betreiben, insbesondere in den Bereichen Wissenschaft, Gestaltung und Musik.

Didaktische und methodische Hinweise

Formulierung der Treffpunkte

Die Treffpunkte sind in den Stufenlehrplänen verbindlich formuliert. Sie werden unter grösstmöglicher Berücksichtigung der unterschiedlichen Interessen, Begabungen, Neigungen und Leistungsmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler erreicht.

Aktiv-entdeckendes Lernen und Üben

Mathematik wird durch eigenes Tun und Erfahren wirkungsvoll gelernt.
Ziel ist bewusste Verfügbarkeit.

Differenzierung

Eine Differenzierung erfolgt durch Arbeiten auf unterschiedlichen Schwierigkeits- und Abstraktionsstufen, durch unterschiedliche Lern- und Arbeitstechniken und offene Aufgabenstellung.

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. Die Schülerinnen und Schüler verfügen über eine stufen-gemässe Fachsprache. Fachbegriffe werden im Anhang angeführt.

Umgang mit Fehlern

Das Machen von Fehlern gehört zum Lernen. Fehler geben Einblick in den Lernprozess und helfen mit, diesen zu verstehen, weiterzuentwickeln und neue Lösungswege zu finden.

Automatisieren

Nach sorgfältiger Erarbeitung und dadurch erworbener Grundeinsicht setzt das Automatisieren ein, das später durch regelmässige Wiederholung gefestigt wird. Damit wird ein minimaler Bestand an grundlegenden Kenntnissen und Fertigkeiten aufgebaut. Verschiedene Merkhilfen können diesen Bereich unterstützen.

Rechenverfahren und Hilfsmittel

Im Mathematikunterricht gelangen verschiedene Rechenverfahren zur Anwendung:

- Kopfrechnen
- Halbschriftliches Rechnen
- Schriftliches Rechnen
- Rechnen mit Taschenrechner und Computer

Beim Kopfrechnen entwickeln Schülerinnen und Schüler Vorstellungen von den Eigenschaften und Hierarchien der Rechenoperationen. Die Fertigkeiten im Einspluseins und Einmaleins bilden die Grundlage des Rechnens.



Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

(Rechenverfahren und Hilfsmittel, Fortsetzung)

Bei halbschriftlichen Rechenverfahren werden die Aufgaben individuell in Teilschritte zerlegt und notiert. Sie machen das Operieren mit größeren Zahlen einsichtig.

Schriftliche Verfahren verlieren trotz elektronischer Hilfsmittel nicht an Bedeutung (Algorithmen). Taschenrechner und Computer sind heute selbstverständliche Hilfsmittel und eignen sich für experimentelles Arbeiten auf allen Stufen und eröffnen neue Zugänge zur Mathematik. Durch den Einsatz des Taschenrechners kann eine Entlastung von langwierigen Routinearbeiten erreicht werden und es steht mehr Zeit für die vier Lernbereiche zur Verfügung. Die Schülerinnen und Schüler sind zu einem realistisch-vernünftigen Gebrauch der elektronischen Rechenhilfsmittel anzuleiten.

Lösungswege

Das Prinzip der individuellen Lösungsfindung und ihrer individuellen schriftlichen Fassung wird gepflegt.

Hinweise zur Planung und Gestaltung des Unterrichtes

Alle Unterrichtsformen sind für den Mathematikunterricht wünschenswert und anwendbar.

Anhang

Begriffe der Fachsprache sind aufgeführt.



Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

7. Mathematik

Mengen/Eigenschaften von Zahlen



- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne**
- Anhang

Treffpunkte

Inhalte

Unstrukturierte und strukturierte Objekte, Zahlen und Grössen betrachten, vergleichen, sortieren und ordnen (Begriffsbildung)

Mengenbildung nach einem Merkmal
 Mengenbildung nach höchstens zwei Merkmalen
 Mengenbildung nach höchstens drei Merkmalen

Ordnen von Objekten (Zahlen, Mengen und Grössen) nach Beziehungseigenschaften:
 Gleich, grösser, kleiner, heller, dunkler, leichter, schwerer, mehr, weniger, gleich viel, links, rechts, das Doppelte, die Hälfte

Ordnungen und Sortierprozesse im Umgang mit Objekten (Zahlen und Mengen) darstellen

Einfache grafische Darstellungen
 Tabelle

1	2	3
f		
d	f	
		f
d	f	
a	a	

7. Mathematik

Freiräume

Flussdiagramm, Venn-Diagramm, Carroll-Diagramm
 [Grundmenge, Teilmenge, Schnittmenge, Vereinigungsmenge]
 Ausflüge (Wald): Beobachten, vergleichen, sammeln
 Gestalten: Collagen mit geordneten Materialien

Zahlenbereich (natürliche Zahlen)



Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

7. Mathematik

1	2	3	Treffpunkte	Inhalte
d	d	d	Durch Vorwärts- und Rückwärtszählen Zahlenbereiche erfahren	Zählübungen, die den für das Rechnen vorgeschriebenen Zahlenbereich auch überschreiten sollen Rhythmisch gestaltete Zählübungen Motorisch oder akustisch begleitetes Zählen Die Zahlen arithmetischer Folgen betonen
a	d			
f	f	f	Den Zahlenbereich erarbeiten	Natürliche Zahlen von 0 bis 20 Natürliche Zahlen von 0 bis 100 Natürliche Zahlen von 0 bis 1000 Zahlenbereich darf auch überschritten werden
d	d	d	Verschiedene Aspekte des Zahlenbegriffs anwenden	Zahlen als Mächtigkeit von Mengen (Kardinalzahl) Zahlen als Bezeichnung für eine bestimmte Stelle in einer Reihenfolge (Ordinalzahl) Zahlen in Verbindung mit Masseinheiten (Masszahl, Grössen)
a	a	d		
	a	a		
d	d	d	Veranschaulichungen für Zahlen verwenden	Zahlbilder, Zahlentafel, Zahlenstrahl, strukturiertes Material

Freiräume

Zahlenspiele ausserhalb des Klassenzimmers (Hüpfspiele etc.)
Gestaltung des Pausenplatzes

Operationen



- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne
- Anhang

Rechenhilfen (Material z.B. Batzen, Klötze, Wendepfättchen, Steckkuben...) dürfen immer, auch in Tests, benutzt werden.
 Alle Operationen mit Null ausführen, ausser Division (z.B. $2 : 0$ nicht lösbar)

7. Mathematik

1	2	3	Treffpunkte	Inhalte
d	f		Grundoperationen: (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) auf verschiedenen Abstraktionsebenen erfahren Konkret handelnd Bildlich darstellend Verbal ausdrückend	Handlungen, die zur Addition führen Hinzufügen, zusammenlegen, verlängern
d	f			Handlungen, die zur Subtraktion führen Wegnehmen, abtrennen, zudecken
	d	f		Handlungen, die zur Multiplikation führen Verdoppeln, mehrmals gleichviel zufügen, kombinieren
	d	f		Handlungen, die zur Division führen Halbieren, mehrmals gleich viel wegnehmen, aufteilen, verteilen
d	d	d	Mathematische Symbole und ihre Bedeutungen kennen und Gleichungen oder Ungleichungen anwenden Die Operationen mit der deutschen Bezeichnung benennen Operationszeichen + PLUS - MINUS · MAL : DURCH	
d	d	d	Relationszeichen > GRÖSSER ALS < KLEINER ALS = GLEICH	
d	f	f	Begriffe ZUSAMMENZÄHLEN, WEGZÄHLEN MALRECHNEN, TEILEN	

Freiräume

1. Klasse
 Handlungen, die zur Multiplikation und zur Division führen
 Begriffe: Malrechnen, Teilen



Hinweise:

Beim Rechnen nach Kopfrechenverfahren können je nach Bedarf die Aufgabenstellung oder einzelne Zwischenresultate schriftlich fixiert werden.

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Treffpunkte

Inhalte

Kopfrechnen

Im Rahmen des eingeführten Zahlenbereichs additive Grundoperationen durchführen

Addition und Subtraktion:

Im Zahlenbereich 0 bis 10 $E + E, E - E$
 Im Zahlenbereich 10 bis 20 $ZE + E, ZE - E$
 Im Zahlenbereich 0 bis 20 mit Zehnerüberschreitung
 Im Zahlenbereich 0 bis 100 ohne Zehnerüberschreitung:
 $Z+/-Z, Z+/-E, ZE+/-E, ZE+/-Z$
 Im Zahlenbereich 0 bis 100 mit Zehnerüberschreitung:
 $Z+/-Z, ZE+/-E$
 Im Zahlenbereich 0 bis 1000
 $H+/-H, H+/-Z, H+/-E$
 $HZ+/-H, HZ+/-Z$
 $HZE+/-H, HZE+/-Z, HZE+/-E$

Im Rahmen des eingeführten Zahlenbereichs multiplikative Grundoperationen durchführen

Multiplikation und Division:

Einmaleinsfolgen (1 bis 10)

 Teilen durch einstellige Zahlen im Zahlenbereich bis 100 (ohne Rest)
 do. mit Rest
 Zehnerneinmaleins (Einer mal Zehner)

 Teilen durch reine Zehnerzahl (ohne Rest)
 do. mit Rest

Einfache Gesetzmässigkeiten in Zahlenfolgen suchen

Zahlenfolgen:

3, 6, 12, 24, 48
 2, 5, 8, 11, 14, 17

1 2 3

d	f	
d	f	
d	f	
	f	
	d	f
		d
		d
		d

	d	f
	a	d
		a
		d
		a

a	a	a
---	---	---

7. Mathematik

Freiräume

Rechnungen mit ZE+ZE, ZE-ZE ab 2. Klasse.
 Halbschriftliche Rechnungen ab 3. Klasse.
 Grosse Chluribahn (mit Zahlen) bauen. Kinder zählen Punkte zusammen.



- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne
- Anhang

7. Mathematik

	1	2	3	Treffpunkte	Inhalte
	d	f		Additive Grundoperationen als Gleichungen und Ungleichungen darstellen und Lösungen bestimmen	Darstellung der Gleichungen und Ungleichungen mit grafischen Symbolen für Variablen gemäss folgenden Beispielen: $5 + 3 = \square$ $8 - 5 = \square$ $5 + \square = 8$ $8 = 5 + \square$ $8 - \square = 5$ $5 > \square$ $5 + \square < 10$
	a	d	d		
	a	d	d		
	a	a	a		
		d	f	Multiplikative Grundoperationen als Gleichungen darstellen und die Lösung bestimmen	Darstellung der Gleichungen mit grafischen Symbolen für die Variablen gemäss folgenden Beispielen: $3 \cdot 4 = \square$ $12 : 4 = \square$ $\square \cdot 4 = 12$ $3 \cdot \square = 12$ $12 : \square = 3$
		a	d		
	a	a	a	Rechengesetz in Normalverfahren und zur Gewinnung von Rechenvorteilen anwenden	Verbindungsgesetz (Assoziativgesetz) $8 + 6 = 8 + (2+4) = (8+2) + 4$ (Zehnerübergang) Vertauschungsgesetz (Kommutativgesetz) $8 + 6 = 6 + 8$; $8 \diamond 6 = 6 \diamond 8$
	a	a	a		
	a	a	a	Für Grundoperationen im Operatormodell Lösungen bestimmen	Operator (Rechenschritt) und Umkehroperator Operatorenkette Schrift im Zahlengitter
			a		
	a	a	a	Sprachlich formulierte Rechenaufgaben lösen Anwendung von Mathematik auf konkrete, bildhaft dargestellte oder sprachlich formulierte Situationen (codieren, decodieren)	Satzrechnungen gemäss folgendem Beispiel: Berechne die Hälfte von 14 und zähle 5 dazu.
			a		

Freiräume

Baumdiagramme, Matrix
 Alle Arten von Rechnungsspielen einsetzen:
 Memory, Leiterlispiele, Lotto ...

Geometrie



- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne
- Anhang

7. Mathematik

1	2	3	Treffpunkte	Inhalte
a	a	a	Wahrnehmung und Merkfähigkeit üben	Visuelle, auditive und taktile Übungen Mosaik nach Vorlage legen oder bauen Klangfolgen nachspielen, rhythmische Folgen nachmachen, Objekte betasten, beschreiben und benennen
a	a	a	Raubegriffe unterscheiden	Raumordnungen Rechts-links, unten-oben, waagrecht-senkrecht, (horizontal-vertikal), vorne-hinten, über-unter, innen-aussen, zwischen
a	a	a	Bewegungen im Raum ausführen	Raumrichtungen Vorwärts, rückwärts, seitwärts, hinauf, hinunter, Wege im Labyrinth
a	a	a	Körper und Figuren in der Umwelt erkennen, benennen und vergleichen	Würfel, Kugel, Quadrat, Kreis, Dreieck, Rechteck, Zylinder, Quader
a	a	a	Mit Figuren experimentieren	Legen, drehen, spiegeln

Freiräume

Bewegungen im Raum ausführen: Tänze, Gymnastik
 Raumbegriffe unterscheiden: Schreibformen, Zeichnen, Werken
 Mandalas malen

Mengen/Eigenschaften von Zahlen



- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne**
- Anhang

Treffpunkte

Zahlen nach ein bis drei Eigenschaften sortieren

Inhalte

Zahleneigenschaften
... ist teilbar durch ...
... ist ein Vielfaches von ...

Teilbarkeitsregeln : 2, : 3, : 4, : 5, : 6, : 9, : 10

4	5	6
a	a	a

Freiräume

Sortierprozesse grafisch darstellen mit Baum-, Venn-, Carrolldiagramm
«Zahlenteufel» Seiten 47 – 64

7. Mathematik

Zahlenschreibweise und -systeme



Nenner nie 0

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Treffpunkte

Inhalte

Natürliche Zahlen

Einsicht in das Zehnersystem vertiefen und Stellenwerte benennen

Begriffe:

EINER (E), ZEHNER (Z), HUNDERTER (H),
TAUSENDER (T), ZEHNTAUSENDER (ZT),
HUNDERTTAUSENDER (HT)
ZIFFER, STELLENWERT

Zahlen lesen, im Stellenwertsystem nach Diktat schreiben und Zahlen dem Wert nach ordnen

Gegebene Ziffern zu Zahlen kombinieren

Brüche

Die Schreibweise von Brüchen kennen und anwenden

Begriffe:

NENNER, BRUCHSTRICH, ZÄHLER, BRUCH

Für Brüche mit Nenner 100 die Prozent-schreibweise kennen lernen

Dezimalzahlen

Die dezimale Stellenwertschreibweise in den Bereich der Brüche erweitern

Begriffe:

DEZIMALZAHL, ZEHNTEL, HUNDERTSTEL,
TAUSENDSTEL

Komma- bzw. Punktschreibweise für Masszahlen von Größen verwenden

4 5 6

d d d

f f f

d d

a

a d

a d

7. Mathematik

Freiräume

Römische Zahlenzeichen: I V X L C D M

Operationen



Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang

Beim Rechnen nach Kopfrechenverfahren können je nach Bedarf die Aufgabenstellung oder einzelne Zwischenresultate schriftlich fixiert werden. Dies ist besonders zu beachten, wenn der vorgeschriebene Schwierigkeitsgrad überschritten wird.

7. Mathematik

4	5	6	Treffpunkte	Inhalte
d	d	d	<p>Mathematische Symbole und ihre Bedeutung kennen und in Gleichungen oder Ungleichungen anwenden</p>	
d	d	d	<p>Operationszeichen: + PLUS - MINUS · MAL : DURCH</p>	
d	d	d	<p>Relationszeichen: > GRÖßER ALS < KLEINER ALS = GLEICH</p>	
	d	d	<p>Die Operationen mit der fachsprachlichen Bezeichnung benennen Begriffe: ADDITION, SUBTRAKTION, MULTIPLIKATION, DIVISION</p>	
	a	a	<p>SUMME, DIFFERENZ, PRODUKT, QUOTIENT</p>	
d	d	d	<p><u>Kopfrechnen</u> Im Rahmen des eingeführten Zahlenbereichs additive und multiplikative Grundoperationen durchführen</p>	
f			<p>Addition und Subtraktion Aufgaben im Zahlenbereich 0 bis 1000 mit Schwierigkeitsgrad gemäss Lehrplan 3. Klasse</p>	
f			<p>Multiplikation und Division Kleines Einmaleins und entsprechende Division (mit und ohne Rest) Erweitertes Einmaleins und entsprechende Division (mit und ohne Rest) Ein Faktor oder der Divisor ist</p>	Spielformen z.B. mit Würfeln, Zahlenkärtchen
d	d	f	<ul style="list-style-type: none"> • eine reine Zehnerzahl 	
a	d	d	<ul style="list-style-type: none"> • eine reine Hunderterzahl 	
	a	d	<ul style="list-style-type: none"> • eine reine Tausenderzahl 	



$2 + 0 = 2$
 $2 - 0 = 2$
 $2 \cdot 0 = 0$
 $0 : 2 = 0$
 $2 : 0$ nicht lösbar

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Treffpunkte

Inhalte

4 5 6

Lösungen von Rechenaufgaben abschätzen durch Rechnen mit gerundeten Zahlen

Rundungsregel

a d d

Lösungen von Rechenaufgaben kontrollieren

Umkehraufgabe

d d d

Alle Grundoperationen als Gleichungen (additive Operationen auch als Ungleichungen) darstellen und Lösungen bestimmen

Darstellung der Gleichungen und Ungleichungen mit grafischen Symbolen für die Variablen

Platzhalter
(Beispiele siehe Lehrplan Unterstufe)

d d d

Terme und Gleichungen, die in Worte gefasst sind, umsetzen; Terme ausrechnen und Gleichungen lösen

Zahlenrätsel
Addiere 24 zu 606 und teile das Resultat durch 7!
Wenn man eine Zahl verdoppelt und dann durch 3 teilt, erhält man 80. Wie heisst die Zahl?

d d d

Rechengesetze als Rechenvorteile bei Kopfrechenverfahren und beim Rechnen mit Stellenwerten anwenden

Kommutativgesetz
 $58 \cdot 6 = 6 \cdot 58$
 Assoziativgesetz
 $80 + 60 = 80 + (20 + 40) = (80 + 20) + 40$
 Distributivgesetz
 $4 \cdot 57 = 4 \cdot (50 + 7) = 4 \cdot 50 + 4 \cdot 7$

a d d

a d d

a d d

Mit Operatoren dargestellte Grundoperationen lösen
Begriffe:

INGABE, OPERATOR (MASCHINE), AUSGABE

Operatorenketten, Zahlengitter

a a a

Einfache Gesetzmässigkeiten von Zahlenfolgen finden

a a a

Freiräume

Neunerprobe
 Baumdiagramm
 «Zahlenteufel» Seiten 53 ff.



Operationen (Fortsetzung 2)

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Die Kinder werden fähig, selber abzuschätzen, ob sie eine Aufgabe im Kopf, halbschriftlich oder schriftlich lösen wollen.

7. Mathematik

4 5 6

Treffpunkte

Inhalte

Schriftliches Rechnen
Stellenwertrechnen
Schriftliche Rechenverfahren (Algorithmen)
für die Addition, Subtraktion, Multiplikation
und Division kennen lernen und anwenden

Die schriftlichen Verfahren systematisch üben
und auf übersichtliche, exakte Darstellung
achten

Zahlen-/Sachaufgaben

d	f
a	d f
d	f
d	d f
d	f
d	d f
d	f
d	d f

ein Summand	$4576 + 1302$
mehrere Summanden	$35274 + 2345 + 239 + 1291$
ein Subtrahend	$8695 - 3465$
mehrere Subtrahenden	$98560 - 5753 - 5859 - 10653$
ein Faktor einstellig	$7 \cdot 1218$
ein Faktor höchstens zweistellig	$43 \cdot 1598$
ohne Rest, Divisor einstellig	$8136 : 4$
ohne Rest, Divisor höchstens zweistellig	$67982 : 38$

Größen/ Sachrechnen



Die Flächenmasse werden benannt. Die Berechnung der Flächen wird an der Oberstufe eingeführt.

- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne**
- Anhang

Treffpunkte

Inhalte

Anwenden der bisher eingeführten Masseinheiten

Geldwerte: Rp., Fr.
Längen: mm, cm, m
Zeitmasse: s, min, h, d
 Woche, Monat, Jahr

Masseinheiten handelnd erfahren, in Größenangaben verwenden und Größen vergleichen

Längen: km
Hohlmasse: ml, cl, dl, l, hl
Gewichte: g, kg, t
Flächen: mm², cm², dm², m², km²

Mit Größen experimentieren
 Schätzen, messen, ordnen,
 Messinstrumente kennen lernen

Größen-Notationen innerhalb der eingeführten Größenbereiche umrechnen und notieren

Fr./Rp.	t/kg	km/m	hl/l	s/min
	kg/g	m/cm	l/dl	min/h
		cm/mm	l/cl	h/d
			l/ml	

403 cm = 4 m 03 cm
 90 min = 1 h 30 min
 403 cm = 4,03 m (ab 5. Klasse)

4 5 6

f		
d	f	
d	d	f

d	f	
d	f	
d	f	a

a	d	f
a	d	f
a	d	f

7. Mathematik

Freiräume

Beziehungen zwischen Größenbereichen kennen lernen: Längen – Hohlmasse – Gewichte

Organisation z. B. eines Fussballturniers

- Spielfeld vermessen
- Spielplan festlegen
- Spielzeiten bestimmen
- Rangliste erstellen

Brüche



Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang

4 5 6

7. Mathematik

Treffpunkte	Inhalte
Brüche Geeignete Gegenstände, strukturiertes Material oder bildliche Darstellungen als «Ganzes» ansprechen, aufteilen und die Teile in Bezug auf das Ganze benennen	Kuchen backen → aufteilen Apfel → halbieren, vierteln ...
Bruch als Teil einer gewählten Einheit	Nimm die Hälfte von, einen Viertel von ...
Zusammenfassen eines Divisions- und eines Multiplikationsoperators	$(64 : 8) \cdot 3 \rightarrow$ Nimm drei Achtel von 64!
Stammbrüche nach ihrem Wert ordnen	
Divisionsterm als Bruch darstellen	$1 : 4 = \frac{1}{4}$
Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren und Brüche mit natürlichen Zahlen multiplizieren	$\frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 1$ $\frac{2}{5} - \frac{1}{5} = \frac{1}{5}$ $3 \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$
Brüche erweitern, kürzen und gleichnamig machen	
Brüche in Dezimalzahlen und abbrechende Dezimalzahlen in Brüche umwandeln	Umwandlungen nicht schwieriger als z. B.: $\frac{5}{8} = 5 : 8 = 0,625$ $0,135 = \frac{135}{1000}$
Dezimalzahlen Grundoperationen, die den Schwierigkeitsgrad der folgenden Beispiele nicht überschreiten: mehrere Summanden mehrere Subtrahenden ein Faktor höchstens zweistellig ohne Rest, Divisor höchstens zweistellig	$35,24 + 16,4 + 148,376$ $867,25 - 239,052 - 34,98$ $67 \cdot 4,315$ $343,246 : 73$

	a	d
	a	d
	a	d
	a	d
	a	d
		a
		d
	a	d
	a	d
	a	d
	a	d

Freiräume

- Rechenspiele
- Zahlenrätsel



Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang

4 5 6

a	d	f
---	---	---

d	d	f
d	d	f
a	a	f
a	d	f
	d	f

a	d	f
a	d	f

a	d	f
	d	f

7. Mathematik

Treffpunkte

Inhalte

Geometrische Körper kennen lernen und als Idealisierung von Körpern aus der Mitwelt erfahren
Begriffe
WÜRFEL, QUADER, PRISMA, PYRAMIDE, KEGEL, ZYLINDER, KUGEL

Verpackungen aller Art
 Anschauungsmaterial
 Schattenbilder

Geometrische Begriffe an räumlichen Erscheinungen und ebenen Figuren erkennen und benennen
Begriffe
VIERECK (QUADRAT, RECHTECK), DREIECK, KREIS
MITTELPUNKT, RADIUS, DURCHMESSER, ABSTAND
PUNKT, LINIE, GERADE, STRECKE, STRAHL
HORIZONTAL, VERTIKAL, SCHRÄG, GERADE, GEKRÜMMT

Flächen
 Figuren aus einer bestimmten Anzahl Quadraten
 Ornamente

Gegenseitige Lage von Geraden erkennen, überprüfen und benennen
Begriffe
SCHIEF, SENKRECHT, PARALLEL

Strecken und Geraden mit Lineal oder Geodreieck zeichnen
Begriffe
PARALLELE, SENKRECHTE

Parallelen- und Senkrechtenkonstruktion
 Ornamente

Fertigkeit in der Verwendung des Zirkels erwerben

Kreisornamente
 Übertragen von Strecken und Winkeln
 Einfache Konstruktionen mit dem Zirkel



- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne
- Anhang

7. Mathematik

4	5	6	Treffpunkte	Inhalte
	a	d	Winkel an geometrischen Figuren erkennen, Winkelarten benennen Begriffe SCHEITELPUNKT, SCHENKEL WINKEL: SPITZ, RECHT, STUMPF, GESTRECKT, ÜBERSTUMPF, VOLL	
	a	d	Winkel zeichnen, übertragen, mit dem Transporteur messen Begriff GRAD	
	a	f	Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende durch Falten oder Spiegeln festlegen und als geometrische Konstruktion zeichnen Begriffe MITTELSENKRECHTE, WINKELHALBIERENDE	Schneekristalle Mosaik
a	d	f	Mit Symmetrien in geometrischen Figuren experimentieren Begriffe SYMMETRIEACHSE, DIAGONALE	Symmetrische Abbildungen
	a	d	Vielecke mit Lineal, Zirkel und Geodreieck zeichnen Begriffe beim Dreieck SPITZWINKLIG, RECHTWINKLIG, STUMPFWINKLIG, UNGLEICHSEITIG, GLEICHSEITIG, GLEICHSCHENKLIG	Dreieck, Rechteck, Quadrat, regelmässiges Sechseck
	d	f	Begriffe beim Rechteck LÄNGE, BREITE, UMFANG, DIAGONALE	

Freiräume

- Spielerisch mit ebenen Darstellungen räumlicher Verhältnisse umgehen
- Wahrnehmungstäuschungen
- Mit Flächen experimentieren
- Parkettieren
- Somawürfel
- Spiegelungen

Zahlenbereich II und III



- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne**
- Anhang

Treffpunkte

Inhalte

G/R 1 2 3 E/S 1 2 3

Den Zahlenbereich erweitern auf die ganzen Zahlen in \mathbb{Z} ; dazu die entsprechenden Begriffe verstehen und anwenden, sowie die Schreibweise -2 , $-4,34$ auch bei negativen nicht ganzen Zahlen gebrauchen

Thermometer, Saldo ...

Begriffe
 NEGATIVE/POSITIVE ZAHLEN,
 VORZEICHEN
 GANZE ZAHLEN, MENGE DER GANZEN
 ZAHLEN \mathbb{Z} ,
 GEGENZAHL

f				f	
d	d			f	
d	d			f	

Ganze Zahlen, insbesondere negative, ordnen $<$, $>$, $=$, grösser gleich, kleiner gleich Zahlenpaare bzw. Koordinatenangaben in der Ebene gebrauchen und die dazu notwendigen Begriffe verwenden

f				f	

Begriffe
 KOORDINATENSYSTEM, ACHSE,
 X- UND Y-ACHSE
 NULLPUNKT (URSPRUNG),
 ZAHLENPAARSCHREIBWEISE P (X/Y)

d	f			f	

Den Zahlenbereich erweitern auf alle rationalen \mathbb{Q} und die entsprechenden Begriffe und Bezeichnungen verstehen und benützen

Begriffe
 RATIONALE ZAHL, MENGE DER RATIONALEN
 ZAHLEN \mathbb{Q} , PROZENT (%), PROMILLE (‰)

a	f			f	

7. Mathematik



Zahlenbereich II und III

7. Mathematik

Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang

Beziehungen zu Musik, Physik (Harmonielehre, Akustik, Schwingungen)
figürlichem Zeichnen

G/R 1 2 3 E/S 1 2 3

a	f	a
a	f	a
f	f	f
a	f	a
d	d	d
d	f	f
f	f	f
d	f	d
f	f	f
d	f	d
f	f	f

Treffpunkte

Inhalte

<p>Die in der Primarschule gemachten Erfahrungen mit dem Bruch als eine der Schreibweisen rationaler Zahlen und seinen verschiedenen Deutungsmöglichkeiten aufgreifen und vertiefen</p>	
<p>Bruch als Beschreibung für einen Bruchteil (Größenangabe) Bruch als Operator (Rechenanweisung) Verhältnis Unausgerechneter Quotient</p>	$\frac{1}{4} \cdot 8$
<p>Übersetzen zwischen den Schreibweisen rationaler Zahlen als Bruch bzw. als Dezimalzahl</p>	
<p>Rationale Zahlen in beiden Schreibweisen anordnen Rationale Zahlen in beiden Schreibweisen in Prozent- und Promilleangaben übersetzen und umgekehrt</p>	
<p>Grundoperationen mit rationalen Zahlen</p>	

Freiräume

Einfache Brüche zum Schätzen und Überschlagsrechnen benützen
 Umkehroperationen als Auslöser für Zahlenbereichserweiterungen erleben
 Addition und Subtraktion führen zu negativen Zahlen
 Multiplikation und Division führen zu rationalen Zahlen
 Potenzieren und Radizieren führen zu reellen Zahlen

Operationen – Algebra I



$$a + b = b + a$$

$$a \cdot b = b \cdot a$$

$$a \cdot a = a^2$$

$$a(c + b) = ab + ac$$

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Treffpunkte

Inhalte

G/R 1 2 3 E/S 1 2 3

Das in der Primarschule aufgebaute Begriffsrepertoire im Zusammenhang mit den Grundoperationen erweitern und anwenden

Begriffe
 ADDITION, SUBTRAKTION, MULTIPLIKATION, DIVISION
 PLUS, MINUS, MAL, DURCH
 SUMME, DIFFERENZ, PRODUKT, QUOTIENT
 SUMMAND, FAKTOR
 MINUEND, SUBTRAHEND, DIVIDEND, DIVISOR
 OPERATION, UMKEHROPERATION
 OPERATOR, UMKEHROPERATOR
 POTENZ, BASIS, EXPONENT, HOCH
 VARIABLE, PLATZHALTER, TERM
 KOMMUTATIV-, ASSOZIATIVGESETZ
 DISTRIBUTIVGESETZ

Potenzen schreiben und ausrechnen
 Potenz als vereinfachte Schreibweise der Multiplikation mehrerer gleicher Faktoren

Terme umformen, vereinfachen bzw. ausrechnen
 Klammern setzen bzw. auflösen in den Termen der 1. und 2. Stufe mit mehreren Gliedern
 Operatoren gleicher Stufe vertauschen

Rechenregeln und Gesetze kennen und anwenden
 Reihenfolge-Regel der Operationsschritte bei mehrgliedrigen Termen mit Operationen 1. und 2. Stufe

Distributivgesetz (nur mit positiven Faktoren bzw. Divisoren)
 Struktureller Aufbau solcher Terme

Klammerregeln

Von Links-nach-rechts-Regel

Punkt-vor-Strich-Regel

G/R			E/S		
1	2	3	1	2	3
f			f		
f			f		
f			f		
f			f		
f			f		
f			f		
a	f		a	f	
d	f		d	f	
a			f		
d			d		
d			f		
			f		
d			f		
d			f		
d			f		
d			f		

7. Mathematik

Freiräume

Beim Einsatz elektronischer Hilfsmittel die spezifischen Operationszeichen verwenden, Abweichungen zur üblichen algebraischen Notation: x , $*$, $:$, $/$, $=$
 Wortterme in algebraische Form bringen und umgekehrt

Operationen – Algebra III



$(-2)^2 = 4$ Wurzel aus $a^2 = +a$
 $(+2)^2 = 4$!!! Wurzel aus $(-a)$ nicht lösbar

- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne**
- Anhang

Treffpunkte

Inhalte

G/R E/S
 1 2 3 1 2 3

Potenzen berechnen
Ergebnisse schätzen

d	f	a	f
a		a	a

Rechnungen mit Potenzen und Wurzeln
 ausführen und dabei die entsprechenden
 Begriffe und Notationen verwenden

Begriffe
POTENZ, BASIS(ZAHL), EXPONENT, HOCHZAHL
WURZEL
RADIKAND
KEHRZAHL, KEHRTERM
OPERATION 3. STUFE

a	f	a	f
a	f	d	f
		f	d
a		d	d

Sehr grosse und sehr kleine Zahlen, die mit
Hilfe von Zehnerpotenzen mit ganzzahligen
Exponenten dargestellt sind
 a) lesen
 b) schreiben

$1.056 \cdot 10^5$

a	d	d	f
a	d	a	d

Unter Verwendung von elektronischen
Hilfsmitteln und Tabellen radizieren
 (v.a. 2. Wurzel)

a	f	a	f
---	---	---	---

Zweite Wurzel von maximal vierstelligen rati-
onalen Zahlen schätzen

		a	a
--	--	---	---

Potenz- und Wurzelregeln

a		d
---	--	---

Die Grundoperationen mit rationalen Zahlen
 ausführen

a	f	a	f
---	---	---	---

Bruchterme umformen
Terme mit Operationen der ersten beiden
Stufen
Terme mit Potenzen
Einfache Polynomumformungen

$(a+b)^2$; $(a-b)^2$; $(a+b)(a-b)$

	d	d	f
d			f
a			d

7. Mathematik

Freiräume

Weitere Begriffe und Notationen, reelle Zahlen,
 wissenschaftliche Schreibweise in elektronischen
 Hilfsmitteln
 etwa $1.056 \cdot 10^5$, Fibonacci-Reihe
 $a^2 + 3ab + 2b^2 = (a+b)(a+2b)$



Gleichungen/Ungleichungen

- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne
- Anhang

7. Mathematik

G/R			E/S		
1	2	3	1	2	3
d	f		f		
d	f		f		
a			a		
			f		
d	d			f	
	d	d			d
a	d	d	a	d	f
				a	d
a	d		a	d	f

Anwendungsorientierte Aufgabenfelder
Denksport, Unterhaltungsmathematik

Treffpunkte

Inhalte

Verfahren zur Bestimmung der Lösungsmenge von Gleichungen und Ungleichungen kennen und anwenden und dabei die entsprechenden Begriffe verwenden

Begriffe
PLATZHALTER ODER VARIABLE
GLEICHUNG, UNGLEICHUNG
LÖSUNG, LÖSUNGSMENGE
AUSSAGE, AUSSAGEFORM
GLEICHWERTIG ODER ÄQUIVALENT

Lineare Gleichungen und Ungleichungen
in der Grundmenge \mathbb{Z}
in \mathbb{Q} ohne Variable im Nenner
in \mathbb{Q} mit Variable im Nenner und der Berücksichtigung der Definitionsmenge
Gleichungen mit mehreren Variablen (bzw. Formvariablen)
Einfache quadratische Gleichungen und Wurzelgleichungen bezüglich \mathbb{R}

Gleichungen und Ungleichungen als mathematisches Lösungsmodell erkennen und Lösungsverfahren anwenden; Gleichungen und Ungleichungen als Lösungsverfahren anwenden

Freiräume

Lineare Gleichungssysteme aufstellen und lösen
Lineare Gleichungssysteme in Sachaufgaben anwenden
Grafische Darstellung
Einfache formale Verfahren

Grössen/Sachrechnen



Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Praxisbezogene Übungen
Veranschaulichungen (Fussballfeld, Gefässe ...)

7. Mathematik

G/R 1 2 3 E/S 1 2 3

Treffpunkte

Inhalte

G/R	E/S	Treffpunkte	Inhalte
d	d	Die Erfahrungen mit Grössen vertiefen und ausweiten	Messen: Auszählen einer Grösse mit Einheitsgrössen Gesetzliche Bestimmungen über das Messwesen, Internationale Vereinbarungen
f	f	Die im Zusammenhang mit Grössen und Masseinheiten im Alltag, in der Technik, in der Wissenschaft, im Handwerk usw. verwendeten Begriffe, Notationen (insbesondere deren Abkürzungen) verstehen und benützen	
		Begriffe und SI-Vorsätze (Système international d'unité)	
		Grösse, Masseinheit, Mega-, Kilo-, Hekto-, Dezi-, Zenti-, Milli-, Mikro-	
f	f	Länge: mm, cm, dm, m, km	
d f	f	Flächen: mm², cm², dm², m², a, ha, km²	
d f	f	Volumen: mm³, cm³, dm³, m³, km³, ml, cl, dl, l, hl	
f	f	Geld: Fr., Rp.	
f	f	Gewicht/Masse: mg, g, kg, t	
f	f	Zeit: s, min, h, d, Monat, Jahr	
f	f	Winkel: °	
f	a f	Geschwindigkeit: m/s, km/h (Bruchdarstellung)	



Würfelbild, $m = (a + b + c) : 3$

- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne**
- Anhang

G/R
1 2 3 E/S
1 2 3

Treffpunkte

Inhalte

Umrechnungen

$4 \text{ m}^2 = \dots \text{ cm}^2$

d f f

Im Zusammenhang mit dem Bearbeiten von Sachaufgaben

a a d a a d

Kenntnisse über Grössen und Masseinheiten erwerben und vertiefen
Dem Sachverhalt angepasste, sinnvolle Masseinheiten wählen
Überschlagsrechnungen ausführen und Ergebnisse schätzen
Rundungsregeln (Konventionen) anwenden
Ergebnisse in vernünftiger Genauigkeit angeben

Ab ...5 wird aufgerundet

Bedeutung von nachstehenden Nullen in Dezimalzahlen: $3,5 \text{ m} = 3,500 \text{ m}$

Elektronische Hilfsmittel sachgerecht einsetzen
Errechnete Ergebnisse auf ihren Realitätsgehalt hin überprüfen

a d d a d d

Erste Grundkenntnisse aus der Stochastik (Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung Statistik) erwerben

a a a a a a

Begriff Mittelwert (Durchschnitt) und grafische Darstellungen statistischer Daten

Notendurchschnitt, Altersdurchschnitt (statistische Werte aus eigener Umgebung)

a a a a a a

Freiräume

Kenntnisse im Anwendungszusammenhang erweitern
 Masseinheiten für Beschleunigung, Arbeit, Leistung

7. Mathematik



Proportionalität

7. Mathematik

- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne
- Anhang



G/R 1 2 3 E/S 1 2 3

a	f			a	f
d				f	
d	f			f	
d				f	
a				a	
d				f	
f				f	
f				f	
d	f			a	f
f				a	f
a	d			a	f
a	f			a	f
				a	d

Treffpunkte

Inhalte

<p>Die Erfahrungen mit proportionalen Zuordnungen (Dreisätze) vertiefen und ergänzen, insbesondere die Art der Proportionalität aufgrund des Sachzusammenhanges erkennen und überprüfen</p>
<p>Direkter und indirekter Dreisatz</p>
<p>Begriffe DIREKTE UND INDIREKTE PROPORTIONALITÄT PROPORTION, VERHÄLTNIS GRUNDWERT, PROZENT, PROMILLE KAPITAL, ZINS, ZINSFUSS MARCHZINS HÖHENDIFFERENZ, STEIGUNG, GEFÄLLE BRUTTOPREIS, RABATT, NETTOPREIS SKONTO, ZAHLUNG WÄHRUNG, WECHSELKURS GESCHWINDIGKEIT</p>
<p>Proportionale Zuordnungen als Funktionen darstellen</p>
<p>Wertetabellen Grafische Darstellungen Funktionsgleichungen</p>

Freiräume

Einfache Zahlenfolgen untersuchen

Dynamischer Ansatz: Abbildungen



Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang

Starker Bezug zum täglichen Leben: Exkursionen
 Fachübergreifende Möglichkeiten (Mu, Z, Wk) nutzen

7. Mathematik

G/R 1 2 3 E/S 1 2 3

f	f
d	f
d	f
d	f
a d d	f
f	f
d	f
d	f
d	f
d	f

Treffpunkte

Inhalte

Kongruenzabbildungen und die dabei verwendeten Begriffe kennen und benützen
Begriffe:
ABBILDUNG: ORIGINAL UND BILD
ACHSENSYMMETRIE
ACHSENSPIEGELUNG (GERADENSPIEGELUNG)
SYMMETRIEACHSE
ACHSENSYMMETRISCH
PUNKTSYMMETRIE
PUNKTSPIEGELUNG
SYMMETRIEZENTRUM
PUNKTSYMMETRISCH
MITTELENKRECHTE
WINKELHALBIERENDE
MITTELPARALLELE
KONGRUENT (DECKUNGSGLEICH)

Die geometrischen Bezeichnungen kennen und anwenden
A,B,C ... FÜR LINIEN
A',B',C'... FÜR BILDLINIEN
A,B,C ... FÜR PUNKTE
A', B', C' ... FÜR BILDPUNKTE
 α, β, γ ... FÜR WINKEL
DURCH DREI PUNKTE WINKEL ASB
(S SCHEITELPUNKT)

Beziehungen zwischen Bild und Original in Konstruktionen erkennen, benützen begründen und beschreiben

Kongruenz von Bild und Original
 Lösungsberichte

Symmetrie als Eigenschaft von ebenen und räumlichen Figuren erkennen und Symmetrie-Achsen bzw. -Zentren in Figuren bestimmen, skizzieren und konstruieren:

- In gradlinigen Figuren
- In Kreisen und Figuren mit Kreisbogen
- In künstlerischen Darstellungen

Grafik (Ornamente, Parkette)
 Architektur
 Musik

Statischer Ansatz: Punktmengen



Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Korrektes Arbeiten unter Verwendung von Lineal, Geodreieck, Zirkel

7. Mathematik

G/R 1 2 3 E/S 1 2 3

f			f
d			f
d			f
	d		f
a	f		a a f

			f
--	--	--	---

a	a	a	a a a
---	---	---	-------

Treffpunkte

Inhalte

Punktmengen mit bestimmten Eigenschaften

Begriffe :
KREIS, KREISLINIE, RADIUS, DURCHMESSER
MITTELSENKRECHTE, ABSTAND
PARALLELE (PARALLELENPAAR)
WINKELHALBIERENDE
MITTELPARALLELE
TANGENTE, SEHNE, INKREIS, UMKREIS
THALESKREIS

Lagebeschreibung im Koordinatensystem
Andere Methoden
Koordinatensystem der Landeskarten
Triangulation
Navigation
Standortbestimmung mit dem Kompass

Konstruktionsaufgaben zu den Themen
In- und Umkreis
Thaleskreis
Tangenten
Geradendrehung

Freiräume

Die zur Verfügung stehenden
 Konstruktionsverfahren anwenden
 Kreisberührungen, Bogenanschlüsse

Konstruktionen/Figuren



Z.B. Drachen basteln (Wk/Z)
Ebene Figuren und ihre Bestimmungslinien durch Falten selbstständig erarbeiten
Werkstätte

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Treffpunkte

Inhalte

G/R 1 2 3 E/S 1 2 3

Geometrische Begriffe aufgreifen, ergänzen und benutzen

Begriffe:
DREIECK:
UNGLEICHSEITIG, GLEICHSCHENKLIG,
GLEICHSEITIG, RECHTWINKLIG,
HÖHE, SCHWERLINIE (SEITENHALBIERENDE),
SCHWERPUNKT,
HYPOTENUSE, KATHETE

PARALLELENVIERECK, TRAPEZ,
DRACHENVIERECK:
QUADRAT, RECHTECK, RHOMBUS,
TRAPEZ, RHOMBOID,
GLEICHSCHENKLIGES TRAPEZ,
RECHTWINKLIGES TRAPEZ,
DRACHENVIERECK,
DIAGONALE, MITTELLINIE

REGULÄRES VIELECK:
VIELECK, REGELMÄSSIG,
NEBENWINKEL (INNEN-, AUSSENWINKEL),
ZENTRIWINKEL

GRUNDKONSTRUKTIONEN:
MITTELSENKRECHTE,
WINKELHALBIERENDE,
PARALLELE, PARALLELENPAAR

Winkelbeziehungen untersuchen
WINKEL UND NEBENWINKEL
WINKELSUMME IM DREIECK

Symmetrie-Eigenschaften untersuchen und in
Konstruktionen davon Gebrauch machen
GLEICHSCHENKLIGES UND GLEICHSEITIGES
DREIECK,
GLEICHSCHENKLIGES TRAPEZ,
PARALLELENVIERECKE,
DRACHENVIERECK

G/R	E/S
1 2 3	1 2 3
f	f
d	f
d f	f
a f	a f
a	f d
d	f
f	f
f	f
d	f
f	f
a	f
	f

7. Mathematik

Berechnung in der Ebene



Historische Betrachtungsweisen (Bau der Pyramiden ...)
 Anwendungen (Vermessungen ...)
 Pi, Satz des Pythagoras

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

Treffpunkte

Inhalte

G/R E/S
 1 2 3 1 2 3

Begriffe und Bezeichnungen kennen und verwenden
UMFANG (U), FLÄCHENINHALT (A)
GRUNDSEITE, HÖHE
(KREIS-)SEKTOR, (SEKTOR-)BOGEN,
(PI, KREISZAHL)
ZENTRIWINKEL, DIAGONALE
SATZ DES PYTHAGORAS

d f

d f
 f f
 f f

d f

f

Erfahrungen machen mit empirischen Verfahren zur Grössenbestimmung von Längen, Flächeninhalten und Volumen

«Fadenmethode» für Längenbestimmung
 «Rasterauszählmethode» für Flächenbestimmung
 «Sandsackmethode» für Volumenbestimmung

a a

a

Formeln für die Berechnung der Flächeninhalte gradlinig begrenzter Figuren kennen und verwenden
Verwendete Grössen:

Quadrat, Rechteck:
Seitenlängen

d

a

Dreiecke, Parallelenvierecke:
Grundseitenlänge, Höhenlänge

f

f

Rechtwinklige Dreiecke:
Kathetenlängen

d

f

Rhomben, Drachenvierecke:
Diagonalenlängen

a

f

Trapeze:
Höhen-, Mittellinienlänge

f

f

Bei zusammengesetzten Figuren anwenden

Zerlegung von Vielecksflächen in Dreiecks- oder Trapezflächen

d

f

7. Mathematik

Raumwahrnehmung und Körper



- Bedeutung
- Richtziele
- Grundsätze
- Stufenlehrpläne
- Anhang

Treffpunkte	Inhalte
Erkenntnisse und Erfahrungen an und mit geometrischen Körpern aufgreifen, begrifflich fassen und erweitern	
Begriffe ECKE, FLÄCHE, KANTE KÖRPERDIAGONALE WÜRFEL, QUADER, NETZ PRISMA, ZYLINDER PYRAMIDE, KEGEL, KUGEL GRUND-, DECK- UND SEITENFLÄCHE OBERFLÄCHE, MANTELFLÄCHE SCHRÄGBILD, RISSBILD (GRUND-, AUF-, SEITENRISS) SCHNITTFLÄCHE (ALLGEMEIN: SCHNITTFIGUR)	
Körpermodelle herstellen und Körper in der Zeichnungsebene auf unterschiedliche Arten darstellen	Skizzierte oder konstruierte Netze von Würfeln, Quader Zylinder, senkrechte Prismen Pyramide, Kegel
Räumliche Sachverhalte in ebene Darstellungen übertragen	Skizzierte Rissbilder einfacher Körper
	Skizzierte oder konstruierte Schrägbild-Darstellung (etwa 45°; 1/2)
Wechseln zwischen verschiedenen Arten der Darstellung	

G/R			E/S		
1	2	3	1	2	3
d	f		f	f	
f	a		f	f	
a	f		f	a	f
a	d	f	d	f	
	d			a	f
f	f		f	f	
	f			f	f
	d				f
a	a	a		a	a
				a	a

7. Mathematik



Raumwahrnehmung und Körper (Körper)

7. Mathematik

Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang



G/R			E/S		
1	2	3	1	2	3
a	a	a	a	a	a
			d	f	
d	f		a	f	
f			d	f	f
	d				
			d		f

Treffpunkte

Inhalte

Beobachten, vergleichen, schätzen, berechnen, skizzieren und konstruieren
Im eigenen dreidimensionalen Lebensraum
Auf selbsterstellten Modellen oder solchen zur Demonstration
Auf Zeichnungen

- Beziehungen zwischen:
- Kanten-, Ecken-, Flächenzahl
 - Gegenüberliegenden Flächen sowie Kanten
 - Volumen und Längenausdehnungen
 - Schrägbild- und Rissdarstellungen
 - Schrägbild- und Netzdarstellungen von Körpern

Konstruktion von wahren Längen und von Schnittflächen in wahrer Grösse

Formeln für Berechnungen an Körpern kennen und allein oder in Verbindung mit Berechnungsformeln aus der Ebene anwenden

VOLUMEN (V) UND OBERFLÄCHENINHALT (S)
WÜRFEL, QUADER
(andere) SENKRECHTE PRISMEN, ZYLINDER
SENKRECHTE PYRAMIDE, KEGEL, KUGEL

Berechnung von Flächeninhalten, Kanten, Höhenlängen usw. aus den Formeln für V oder S

Freiräume

Gesetzmässigkeiten, Vor- und Nachteile verschiedener Arten ebener Darstellungen von dreidimensionalen Gebilden erfahren.
 Perspektive: unterschiedliche Schrägbild-darstellungen.
 Optische Täuschungen.
 Formeln für zusammengesetzte Körper wie Pyramiden-, Kegelstumpf, Hohlprismen, Kugelsektoren.

Verbindliche Begriffe, Symbole, Schreibweisen und Abkürzungen



Zahlen	
0, 1, 2, 3 ... 9	Ziffer
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 Dezimalzahlen und Prozentangaben 1/1000 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

Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang

7. Mathematik



Verbindliche Begriffe, Symbole, Schreibweisen und Abkürzungen (Fortsetzung 1)

Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang

7. Mathematik

$a : b$	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

Zuordnung/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

Verbindliche Begriffe, Symbole, Schreibweisen und Abkürzungen (Fortsetzung 2)



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, Streckfaktor
	Massstab
\cong	kongruent
\sim	ähnlich
	Ebene Figuren
	Punkt und Linie: Punkt, Schnittpunkt Linie, Gerade, Strecke Punktmengen, Parallele, Parallelenpaar, Mittelparallele, Mittelsenkrechte
AB	Gerade AB, Strecke AB
a b	a parallel b
a ⊥ b	a senkrecht b
	Kreis: Kreislinie, Kreisperipherie, Kreisbogen, Mittelpunkt/Zentrum, Radius, Durchmesser, Sehne, Sekante, Tangente, Peripheriewinkel, Zentriwinkel, Thaleskreis, Kreisfläche, Kreissegment, Kreissektor, Kreisring
	Winkel: Winkel, Schenkel, Scheitelpunkt, Winkelmaß (Grad), spitz, stumpf, gestreckt, voll, Winkelhalbierende, Innenwinkel, Aussenwinkel, Nebenwinkel, Scheitelwinkel, Stufenwinkel/gleichliegender Winkel, Wechselwinkel, Gegenwinkel

Bedeutung
Richtziele
Grundsätze
Stufenlehrpläne
Anhang

7. Mathematik



Verbindliche Begriffe, Symbole, Schreibweisen und Abkürzungen (Fortsetzung 3)

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

7. Mathematik

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

Eigenschaften von Körpern

Würfel, Quader, Prisma, Pyramide, Kreiskegel,

Kreiszylinder, Kugel

Ecke, Kante, Seitenfläche, Netz, Abwicklung

Berechnung von Körpern

Oberfläche, Volumen, Rauminhalt

Grund-, Deck-, Seiten-, Mantelfläche

Körper-, Raumdiagonale

Begriffserklärungen



Dezimalbruch	Bruch mit einer Zehnerpotenz im 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 m

Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

7. Mathematik



Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

7. Mathematik

Geometrisches Zeichnen



Bedeutung

Richtziele

Grundsätze

Stufenlehrpläne

Anhang

G/R 1 2 3 E/S 1 2 3

Treffpunkte

Inhalte

Räumliche Gebilde in der Ebene darstellen

Parallelperspektiven (isometrische Projektion 30^0 und dimetrische Projektion 45^0)
 Normalprojektion (Aufriss, Grundriss, Seitenriss links)
 Wahre Längen (Konstruktionen)
 Abwicklungen
 Schnitte (Konstruktionen)

Die Werkzeuge korrekt gebrauchen, exakt und sorgfältig zeichnen

Am Computer einfache geometrische Zeichnungen erstellen
 Konventionelle Zeichenwerkzeuge fachgerecht anwenden
 Beschriftung und Vermassung

Ebene und räumliche Figuren messen und skizzieren

Zeichnungen und Pläne lesen

Modelle aufgrund von Plänen erstellen

G/R	E/S
1	1
2	2
3	3
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■

7. Mathematik