

---

# 4 Mathematik



## 4.1 Bedeutung des Unterrichtsbereichs

Mathematik stellt für den Menschen eine Möglichkeit dar, gewisse – insbesondere quantifizierbare – Aspekte der Welt zu entdecken, durch geistige Auseinandersetzung zu ergründen und zu verstehen. Der Mensch beschäftigt sich seit je mit Mathematik, und zwar in ihrer ganzen Bandbreite vom Spielen bis zum Forschen.

Mathematik ist eine Grundlage vieler wissenschaftlicher Disziplinen sowie unserer heutigen technischen Zivilisation. Sie hilft bestehende Zusammenhänge erkennen und planmässig erfassen. Damit erleichtert sie gezieltes Handeln und dient der praktischen Bewältigung der Probleme des Alltags.

Mathematik ist eine Wissenschaft mit langer Tradition, sie erfährt aber auch dauernd Wandlungen, Ergänzungen und Weiterentwicklungen.

Die Beschäftigung mit Mathematik führt zur Begegnung mit Zahlen und Grössen, Figuren und Körpern. Mathematik spricht das Vorstellungsvermögen, die Abstraktionsfähigkeit und das logische Denken an. Sie führt zu klaren Begriffen sowie zum Erkennen und Formulieren von Beziehungen und Gesetzmässigkeiten.

Ihre Sprache ist international und beruht auf Konventionen. Wissenschaftliche Mathematik ist formal; Schulmathematik berücksichtigt jedoch neben der abstrakten auch die bildhafte und die handlungsorientierte Ebene.

Als eine Basis des wissenschaftlichen Denkens werden mathematische Denkweisen, Kenntnisse, Fertigkeiten, Techniken und Darstellungsformen in vielen anderen Unterrichtsbereichen angewandt.

Ebenso erlaubt die Mathematik, realitätsnahe Probleme anderer Unterrichtsbereiche anzugehen oder zu lösen.



## 4.2 Richtziele

### Begriffsbildung

Die Schulung des logischen Denk- und Abstraktionsvermögens führt zur Bildung klarer Begriffe. Dies wird erreicht durch

- Ordnen und Zuordnen
- Zusammenfassen und Aufteilen
- Folgern und Verallgemeinern

Begriffliche Genauigkeit hilft den Schülerinnen und Schülern, sich umgangssprachlich verständlich sowie mathematisch korrekt und folgerichtig auszudrücken.

Indem sie die Sprache der Mathematik und ihre Vereinbarungen kennen, akzeptieren und gebrauchen lernen, gewinnen sie die Fähigkeit, sowohl Problemstellungen als auch Erkenntnisse sprachlich korrekt auszudrücken.

### Raumerkundung

Durch die eigene Raumwahrnehmung und durch das Experimentieren mit Körpern und Figuren lernen die Schülerinnen und Schüler, sich im Raum zu orientieren und Gesetzmässigkeiten zu entdecken. Dabei wird ihre räumliche Vorstellungskraft geschult. Sie lernen, die technischen Hilfsmittel einzusetzen, insbesondere die gebräuchlichen geometrischen Werkzeuge, und können so durch Skizzieren, Konstruieren und Berechnen räumliche und ebene Strukturen ergründen und darstellen.

### Kulturtechnik Rechnen

Die Schülerinnen und Schüler erwerben grundlegende Kenntnisse im mündlichen und schriftlichen Umgang mit

- Zeichen und Symbolen
- Zahlen
- Zahlbeziehungen und mathematischen Operationen

Sie müssen daher mit der Zahlschreibweise vertraut sein. Fundamentale Rechenfertigkeiten und Rechenverfahren werden automatisiert.

Durch gezieltes und sorgfältiges Üben wird erreicht, dass die Rechnungen, denen man im Alltag, beim Berechnen von Näherungswerten und bei Kontrollarbeiten begegnet, schnell und sicher ausgeführt werden können.

### Sachprobleme

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Sicherheit im Umgang mit den im täglichen Leben gebräuchlichen Grössen und den dabei verwendeten Masseinheiten.

Um diese grundlegenden Kenntnisse in situationsbezogenen Problemen des Alltags sinnvoll einsetzen zu können, brauchen sie

- klare Vorstellungen von Zahlen
- Sicherheit im Rechnen
- Übung im Schätzen
- Gewandtheit im Gebrauch von Messinstrumenten
- Fertigkeiten im Umgang mit elektronischen Hilfsmitteln.

Sie lösen Probleme und Aufgaben selbständig und auch in Zusammenarbeit mit anderen unter Verwendung geeigneter mathematischer Modelle und Hilfsmittel und überprüfen, beurteilen und interpretieren dabei Aussagen und Ergebnisse.

### Problemlösung

Durch verschiedenartige mathematische Problemstellungen und Lösungsverfahren werden die Schülerinnen und Schüler zu Gesetzmässigkeiten und Strukturen hingeführt. Sie lernen

- Problemstellungen zu erfassen
- Vermutungen zu formulieren
- Hypothesen aufzustellen und zu prüfen
- passende mathematische Modelle zu wählen und damit zu arbeiten
- Hilfsmittel wie Tabellen, Taschenrechner usw. beizuziehen
- Ergebnisse zu prüfen

Die dabei gewonnenen Erkenntnisse können sie sprachlich und grafisch korrekt ausdrücken bzw. anwenden und diese auf andere Aufgaben und neue Situationen übertragen.

Dabei entwickeln sie

- Fähigkeiten zum Abstrahieren und Konkretisieren
- Neugier und Experimentierfreude
- Neuem gegenüber eine offene Haltung.



## 4.3 Stufenlehrpläne

### Einführende Erläuterungen

Fehlen in einer Einheit die Angaben in der linken Spalte, so gelten die nächst darüber stehenden Zielformulierungen auch hier.

In Einheiten, bei denen in der Formulierung der Ziele die Inhalte schon erwähnt sind, werden die entsprechenden Angaben in der rechten Spalte nicht mehr wiederholt.

Begriffe, die von den Schülerinnen und Schülern gelernt werden müssen, sind in der rechten Spalte mit Kapitälchen gedruckt.

Eckige Klammern [ ] enthalten korrekte mathematische Begriffe, welche den Lehrkräften den Sachverhalt erläutern, jedoch von den Schülerinnen und Schülern nicht gelernt werden müssen.

Die Buchstaben in den Feldern mit den unterschiedlichen Grautönen erfüllen zwei Funktionen:

- Sie ordnen Ziele und Inhalte bestimmten Schuljahren und Oberstufenschulen 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 und Fertigkeiten, 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.

#### **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.

## Hinweise zur Planung und Gestaltung des Unterrichts

### Allgemein

Zu mathematischen Erkenntnissen kann man auf verschiedenen Wegen gelangen: Intuition, empirisches Vorgehen sowie Gedankenarbeit führen zu Verständnis.

Zur Vertrautheit mit Zahlen und Grössen tragen spielerischer und experimenteller Umgang mit ihnen ebenso bei wie systematische Schulung der Rechenfertigkeit und der Schätzverfahren.

Neben der stufengemässen Schulung geistiger Beweglichkeit durch variantenreiche Übungs- und Transfergelegenheiten ist die Sicherheit durch kontinuierliches Üben und hinreichende Automatisierung der grundlegenden Fertigkeiten zu fördern.

Klar gegliederte, unmissverständliche Darstellung sowie sorgfältige und genaue Arbeitsweise haben grosse Bedeutung.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten immer wieder Gelegenheit, eigene Darstellungsformen und Lösungsstrategien zu entwickeln.

### Geometrie Primarschule

Der Geometrie-Unterricht auf der Primarschulstufe hat propädeutischen Charakter:

- Er schult das Vorstellungsvermögen und die Orientierung in Raum und Ebene.
- Er öffnet den Blick für den Reichtum an Formen und Strukturen.
- Das spielerische und ornamentale Gestalten nimmt einen wichtigen Platz ein.
- Der Umgang mit geometrischen Zeichengeräten wird geübt.
- Die Beschriftung geometrischer Figuren wird gelegentlich unter Berücksichtigung der Konventionen (siehe Geometrie-Lehrplan der Oberstufe) verwendet.

### Geometrie Oberstufe

Der Geometrieunterricht greift die Erfahrungen aus der Primarschule auf und vertieft das Orientierungs- und Vorstellungsvermögen.

Als Ergänzung zur Arbeit mit geometrischen Modellen und zur Arbeit auf Papier ist Geometrie auch in der konkreten Umgebung der Schülerinnen und Schüler zu betreiben.

Neben skizzenhaftem Darstellen von ebenen und räumlichen Sachverhalten soll auch genaues und sorgfältiges Konstruieren gepflegt werden.

Gute Gelegenheiten zu grafisch-geometrischem Gestalten bietet auch der Unterrichtsbereich «Gestaltung und Musik».

### Geometrisches Zeichnen

Das Wahlfach Geometrisches Zeichnen steht in engem Bezug zur Geometrie, zum Zeichnen und zur Handarbeit.

### Elektronische Hilfsmittel (Oberstufe)

Die elektronischen Hilfsmittel (Taschenrechner, Computer) werden im Mathematikunterricht der Oberstufe gezielt verwendet.

Die Schülerinnen und Schüler sind zu einem realistisch-vernünftigen Gebrauch der elektronischen Rechenhilfsmittel anzuleiten.

Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren sind aber weiterhin im Umfang und im Schwierigkeitsgrad, wie er etwa vom Alltag der Berufswelt bestimmt ist, zu pflegen.

In mehreren Einheiten werden Angaben gemacht über gewisse Aspekte des Taschenrechner-Gebrauchs.

### Wahlfächer (9. Schuljahr)

Wahlfächer in allen drei Bereichen (Rechnen/Algebra, Geometrie, Geometrisches Zeichnen) sollen so gestaltet sein, dass sie den Mathematikunterricht der Pflichtstunden vertiefen, ergänzen und erweitern.

Es wird davon ausgegangen, dass in den 4 Lektionen des Pflichtbereichs Mathematik in der 3. Oberstufenklasse kein Geometrieunterricht mehr betrieben wird. Geometrie ist daher in einem Wahlfach anzubieten.

Unterstufe

# Mengen/Eigenschaften von Zahlen

		Klasse		
		1	2	3
Unstrukturierte und strukturierte Objekte, Zahlen und Grössen betrachten, vergleichen, sortieren und ordnen (Begriffsbildung)	Mengenbildung nach einem Merkmal	A		
	Mengenbildung nach höchstens zwei Merkmalen		A	
	Mengenbildung nach höchstens drei Merkmalen			A
	Ordnen von Objekten (Zahlen) nach Beziehungseigenschaften <i>Gleich, grösser, kleiner, heller, dunkler, leichter, schwerer, mehr, weniger, gleichviel, das Doppelte, die Hälfte</i>	A	A	A
	Einfache grafische Darstellungen <i>Tabelle, Venn-Diagramm, Flussdiagramm</i> [Grundmenge, Teilmenge, Schnittmenge, Vereinigungsmenge]		A	A

## Unterstufe

## Zahlenbereich (natürliche Zahlen)

		Klasse		
		1	2	3
Durch Vorwärts- und Rückwärtszählen Zahlenbereiche erfahren	Zählübungen, die den für das Rechnen vorgeschriebenen Zahlenbereich auch überschreiten dürfen	D	D	D
	Rhythmisch gestaltete Zählübungen <i>Motorisch oder akustisch begleitetes Zählen</i> <i>Die Zahlen arithmetischer Folgen betonen</i>	A	A	
Den Zahlenbereich erarbeiten	Natürliche Zahlen von 0 bis 20	F		
	Natürliche Zahlen von 0 bis 100		F	
	Natürliche Zahlen von 0 bis 1000			F
Verschiedene Aspekte des Zahlbegriffs anwenden	Zahlen als Mächtigkeit von Mengen [Kardinalzahl]	A	A	A
	Zahlen als Bezeichnung für eine bestimmte Stelle in einer Reihenfolge [Ordinalzahl]	A	A	A
	Zahlen in Verbindung mit Masseinheiten [Masszahl, Grössen]	A	A	A
Veranschaulichungen für Zahlen verwenden	<i>Zahlbilder, Zahlentafel, Zahlenstrahl, strukturiertes Material</i>	A	A	A

Unterstufe

# Zahlschreibweise und -systeme

		Klasse		
		1	2	3
	<b>Natürliche Zahlen:</b>			
Ziffern benennen und schreiben	Ziffern 0 bis 9	F		
Bündeln von Objekten nach Zehnvorschrift und protokollieren der verschiedenen Bündel	Zahldarstellung im Zehner-Stellenwertsystem	A	D	D
Einsicht in das Zehnersystem vertiefen	Strukturiertes Material zur Veranschaulichung von Einer, Zehner Einer, Zehner, Hunderter Einer, Zehner, Hunderter, Tausender	D	D	D
Stellenwerte benennen	Begriffe EINER (E), ZEHNER (Z) EINER, ZEHNER, HUNDERTER (H) EINER, ZEHNER, HUNDERTER, TAUSENDER (T)	A	D	D
Zahlen lesen, im Stellenwertsystem nach Diktat schreiben und Zahlen dem Wert nach ordnen	Zahlen und Zahlwörter aus dem eingeführten Zahlenbereich, Stellenwertschreibweise (Zehnersystem)	A	D	

## Unterstufe

## Operationen

	Klasse		
	1	2	3
<b>Grundoperationen</b>			
[Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division] auf verschiedenen Abstraktionsebenen erfahren			
Konkret handelnd			
Bildlich darstellend			
Verbal ausdrückend			
Handlungen, die zur Addition führen <i>Hinzufügen, zusammenlegen, verlängern</i>	D		
Handlungen, die zur Subtraktion führen <i>Wegnehmen, abtrennen, zudecken</i>	D		
Handlungen, die zur Multiplikation führen <i>Verdoppeln, mehrmals gleichviel zufügen, kombinieren</i>	A	D	
Handlungen, die zur Division führen <i>Halbieren, mehrmals gleichviel wegnehmen, aufteilen, verteilen</i>	A	D	
Mathematische Symbole und ihre Bedeutung kennen und in Gleichungen oder Ungleichungen anwenden			
Operationszeichen			
+ PLUS	D	D	D
• MAL		D	D
– MINUS			
: DURCH			
Relationszeichen			
> GRÖßER ALS	A	A	A
= GLEICH	D	D	D
< KLEINER ALS			
Die Operationen mit der deutschen Bezeichnung benennen			
Begriffe			
ZUZÄHLEN, WEGZÄHLEN	A	D	D
VERVIELFACHEN, TEILEN		A	D



## Unterstufe

## Operationen

(Fortsetzung 2)

		Klasse		
		1	2	3
Additive Grundoperationen als Gleichungen und Ungleichungen darstellen und Lösungen bestimmen	Darstellung der Gleichungen und Ungleichungen mit grafischen Symbolen für die Variablen gemäss folgenden Beispielen:			
	$5 + 3 = \square$ $8 - 5 = \square$	D	F	
	$5 + \square = 8$ $8 = 5 + \square \dots$	A	D	D
	$8 - \square = 5$	A	D	D
	$5 > \square$ $5 + \square < 10$	A	A	A
Multiplikative Grundoperationen als Gleichungen darstellen und die Lösung bestimmen	Darstellung der Gleichungen mit grafischen Symbolen für die Variablen gemäss folgenden Beispielen:			
	$3 \cdot 4 = \square$ $12 : 4 = \square$		D	D
	$\square \cdot 4 = 12$ $3 \cdot \square = 12$ $12 : \square = 3$		A	A
Rechengesetze in Normalverfahren und zur Gewinnung von Rechenvorteilen anwenden	Verbindungsgesetz [Assoziativgesetz] $8 + 6 = 8 + (2+4) = (8+2) + 4$ (Zehnerübergang)	A	A	A
	Vertauschungsgesetz [Kommutativgesetz] $8 + 6 = 6 + 8$ ; $8 \cdot 6 = 6 \cdot 8$	A	A	A
Für Grundoperationen im Operatormodell Lösungen bestimmen	Operator (Rechenschritt) und Umkehroperator	A	A	A
	Operatorenketten <i>Im Zahlengitter</i> <i>Im Rechenbaum</i>			A
<i>Terme, die in Worten gefasst sind, in die mathematische Schreibweise umsetzen und ausrechnen</i>	<i>Sprachlich formulierte Rechenaufgaben</i> <i>Berechne die Hälfte von 14 und zähle 5 dazu</i>			

Unterstufe

# Grössen/Sachrechnen

		Klasse		
		1	2	3
Masseinheiten für Geldwerte, Längen und Zeit kennenlernen, in Grössenangaben verwenden und Grössen vergleichen und schätzen	Geldwerte	Rp., Fr.	A	D
	Längen	m, cm mm	A	D A
	Zeit	h, min s J., Mt., d	A	D D A
Grössen-Notationen aus den Grössenbereichen Geldwerte und Längen umformen	Umformungen von der kleineren in die grössere Masseinheit und umgekehrt <i>130 cm = 1 m 30 cm, 2 Fr. 50 Rp. = 250 Rp.</i>		A	
Mit Grössen aus den Grössenbereichen Geldwerte und Längen rechnen	Grundoperationen mit Grössen einer Masseinheit		A	A
	Addition und Subtraktion mit Geldwerten und Längenmassen gemäss folgender Beispiele <i>2 Fr. 50 Rp. + 70 Rp. = ?</i> <i>6 m 80 cm - 50 cm = ?</i>			A
Geldwerte kennen	Münzen Banknoten		A	D A
Uhrzeit ablesen	Stunden und Minuten		A	D
<i>Mit Hohlmassen und Gewichten experimentieren</i>	<i>Hohlmasse</i> <i>l, dl, cl</i> <i>Gewichte (Masse)</i> <i>kg, g</i>			
Grössen-Notationen aus den Grössenbereichen Geldwerte und Längen in Situationen aus dem Alltag der Kinder erkennen und mit ihnen rechnen	Konkrete, bildhaft dargestellte oder sprachlich formulierte Situationen, die zu Grundoperationen mit den eingeführten Grössen einer Masseinheit führen		A	A
<i>Zu Rechnungen passende Situationen erfinden und umkehrt</i>	<i>Konkretisierung von Rechnungen</i>			

## Unterstufe

## Geometrie

		Klasse		
		1	2	3
Wahrnehmung und Merkfähigkeit üben	Visuelle, auditive und taktile Übungen <i>Mosaik nach Vorlage legen oder bauen, Klangfolgen nachspielen, rhythmische Folgen nachmachen</i> <i>Objekte betasten, beschreiben und benennen</i>	A	A	
Raubegriffe unterscheiden	Raumordnungen Rechts–links, oben–unten, vorne–hinten, über–unter, vor–hinter, zwischen, innen–aussen, offen–geschlossen	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	<i>Würfel, Kugel, Quadrat, Kreis, Dreieck, Rechteck</i>	A	A	A
Mit Figuren experimentieren	<i>Legen, drehen, spiegeln, freihändig zeichnen, ornamental gestalten</i>		A	A

Mittelstufe

# Mengen/Eigenschaften von Zahlen

Zahlen nach 1 bis 3 Eigenschaften sortieren

Zahleigenschaften

*...ist teilbar durch..., ...ist Vielfaches von...*

Grafische Hilfen bei Sortierprozessen anwenden  
und Sortierungen grafisch darstellen

*Baum-, Venn-, Carrolldiagramm*

Klasse

4 5 6

A A A

A A A

Mittelstufe**Zahlenbereich (natürliche Zahlen)**

			Klasse		
			4	5	6
Im erarbeiteten Zahlenbereich vorwärts und rückwärts zählen	Natürliche Zahlen bis	10'000	D		
	Natürliche Zahlen bis	100'000		D	
	Natürliche Zahlen bis	1'000'000			D
Zahlen unter verschiedenen Aspekten verwenden	Kardinalzahl, Ordinalzahl, Masszahl		A	A	A
Veranschaulichungen für Zahlen anwenden und interpretieren	<i>Strukturierte Materialien, Zahlentafel, Zahlenstrahl</i>		A	A	A

Mittelstufe

# Zahlschreibweise und -systeme

		Klasse		
		4	5	6
Einsicht in das Zehnersystem vertiefen und Stellenwerte benennen	<b>Natürliche Zahlen:</b>			
	Begriffe EINER (E), ZEHNER (Z), HUNDERTER (H), TAU- SENDER (T), ZEHNTAUSENDER (ZT) HUNDERTTAUSENDER (HT) STELLENWERT	D	D	D
	Zahlen und Zahlwörter aus dem eingeführten Zahlenbereich, Stellenwertschreibweise (Zehnersystem)	F	F	F
<i>Gegebene Ziffern zu Zahlen kombinieren</i>	<i>Einfache kombinatorische Fragestellungen</i>			
<i>Varianten zur dezimalen Stellenwertschreibweise kennenlernen</i>	<i>Mehrfaches Bündeln von Gegenständen nach bestimmten Vorschriften und Protokollieren der Anzahl der verschiedenen Bündel</i>			
	<i>Operationen mit Mehrsystemmaterial</i>			
	<i>Römische Zahlzeichen: I, V, X, L, C, D, M</i>			
Die Schreibweise für Brüche kennen und anwenden	<b>Brüche:</b>			
	Begriffe NENNER, BRUCHSTRICH, ZÄHLER, BRUCH		D	D
Für Brüche mit dem Nenner 100 die Prozentschreibweise kennenlernen	$\frac{3}{100} = 3\%$			A
Die dezimale Stellenwertschreibweise in den Bereich der Brüche erweitern	<b>Dezimalzahlen:</b>			
	Begriffe DEZIMALZAHL, ZEHNTTEL, HUNDERTSTEL, TAU- SENDSTEL		A	D
Komma- bzw. Punktschreibweise für Masszahlen von Grössen verwenden	<i>2 Fr. 50 Rp. = 2.50 Fr.</i> <i>4 m 60 cm = 4,60 m</i>		A	D

## Mittelstufe

## Operationen

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.

	Klasse		
	4	5	6
Mathematische Symbole und ihre Bedeutung kennen und in Gleichungen oder Ungleichungen anwenden	<b>Operationszeichen</b>		
	+ PLUS	– MINUS	D D D
	· MAL	: DURCH	D D D
Die Operationen mit der fachsprachlichen Bezeichnung benennen	<b>Relationszeichen</b>		
	> GRÖßER ALS	< KLEINER ALS	A A A
	= GLEICH		D D D
<b>Kopfrechnen</b> Im Rahmen des eingeführten Zahlenbereichs additive und multiplikative Grundoperationen durchführen	<b>Begriffe</b>		
	ADDITION, SUBTRAKTION, MULTIPLIKATION, DIVISION		D D
	SUMME, DIFFERENZ, PRODUKT, QUOTIENT		D D
	<b>Addition und Subtraktion:</b>		
	Beide Zahlen haben je höchstens zwei von 0 verschiedene Ziffern, ausgenommen einer der beiden Summanden oder der Subtrahend besteht nur aus Einern, Zehnern, Hundertern $640 + 28, 4090 - 850, 3456 + 700$	D D D	
	Aufgaben im Zahlenbereich 0 bis 1000 mit Schwierigkeitsgrad gemäss Lehrplan 3. Klasse	F	
	<b>Multiplikation und Division:</b>		
	Kleines Einmaleins und entsprechende Division	F	
	Erweitertes Einmaleins und entsprechende Division		
	Ein Faktor oder der Divisor ist		
	Eine reine Zehnerzahl	D D F	
	Eine reine Hunderterzahl	A D D	
	Eine reine Tausenderzahl	A D	

Mittelstufe

# Operationen

(Fortsetzung 1)

		Klasse		
		4	5	6
Lösungen von Rechenaufgaben abschätzen durch Rechnen mit gerundeten Zahlen	Rechnungsaufgaben, die auf den Schwierigkeitsgrad von Kopfrechnungen gerundet worden sind	D	D	D
Lösungen von Rechenaufgaben kontrollieren	Umkehraufgabe <i>Neunerprobe</i>	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 (Beispiele siehe Lehrplan Unterstufe)	D	D	D
Terme und Gleichungen, die in Worten gefasst sind, umsetzen; Terme ausrechnen und Gleichungen lösen	Sprachlich formulierte Rechenaufgaben und Gleichungen <i>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 diese Zahl?</i>	D	D	D
Rechengesetze als Rechenvorteile bei Kopfrechenvorgängen und beim Rechnen mit Stellenwerten anwenden	Vertauschungsgesetz [Kommutativgesetz] $58 \cdot 6 = 6 \cdot 58$	A	D	D
	Verbindungsgesetz [Assoziativgesetz] $80 + 60 = 80 + (20 + 40) = (80 + 20) + 40$	A	D	D
	Verteilungsgesetz [Distributivgesetz] $4 \cdot 57 = 4 \cdot (50 + 7) = 4 \cdot 50 + 4 \cdot 7$	A	D	D
Mit Operatoren dargestellte Grundoperationen lösen	Operator (Maschine) und Umkehroperator (Umkehrmaschine)	A	A	A
	Operatorenketten <i>Im Zahlengitter, im Rechenbaum</i>	A	A	A
	Begriffe EINGABE, OPERATOR (MASCHINE), AUSGABE	A	A	A
<i>Die Gesetzmässigkeit von Zahlenfolgen finden</i>	<i>Zahlenfolgen, die nach einfachen additiven oder multiplikativen Gesetzmässigkeiten aufgebaut sind</i>			

## Mittelstufe

## Operationen

(Fortsetzung 2)

		Klasse		
		4	5	6
<b>Schriftliches Rechnen/Stellenwertrechnen</b>				
Schriftliche Rechenverfahren [Algorithmen] für die Grundoperationen kennenlernen und anwenden	Algorithmen für die Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division	D		
Die schriftlichen Verfahren systematisch üben und auf übersichtliche, exakte Darstellung achten	Aufgaben im Rahmen des eingeführten Zahlenbereichs mit höchstens folgendem Schwierigkeitsgrad			
	4567 + 1203	D	F	
	7 · 1639	D	F	
	8765 – 2579			
	8148 : 6 (ohne Rest)			
	23875 + 3075 + 46504 (mehrere Summanden)		D	F
	86052 – 5419 – 29708 (mehrere Subtrahenden)		D	F
	47 · 1708 (ein Faktor höchstens zweistellig)		D	F
	67982 : 38 (Divisor höchstens zweistellig)		D	D
	369 · 2475 (ein Faktor höchstens dreistellig)			F

Mittelstufe

# Grössen/Sachrechnen

		Klasse		
		4	5	6
Anwenden der bisher eingeführten Masseinheiten	Geldwerte: Rp., Fr.	F		
	Längen: mm, cm, m	D	F	
	Zeitmasse: s, min, h, d Woche, Monat, Jahr	D	D	F
Masseinheiten handelnd erfahren, in Grössenangaben verwenden und Grössen vergleichen	Längen: km dm	D	F	
	Hohlmasse: ml, cl, l dl, hl	D	F	
	Gewichte (Masse): g, kg, t	A	A	D
	Flächen: mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , km <sup>2</sup>	D	F	
<i>Mit Grössen experimentieren</i>	<i>Schätzen, messen, ordnen, Messinstrumente kennenlernen</i>			
<i>Beziehungen zwischen Grössenbereichen kennen lernen</i>	<i>Längen – Hohlmasse – Gewichte</i>			
Grössen-Notationen innerhalb der eingeführten Grössenbereiche umrechnen und notieren	Fr. – Rp.	D	F	F
	mm – cm    ml – l    g – kg    s – min cm – m    cl – l    kg – t    min – h m – km                                    h – d	A	D	F
	<i>340 cm = 3 m 40 cm</i> <i>75 min = 1 h 15 min</i>	A	D	F
	<i>340 cm = 3,40 m (ab 5. Kl.)</i>			

## Mittelstufe

## Größen/Sachrechnen

(Fortsetzung)

		Klasse		
		4	5	6
Mündlich und schriftlich rechnen mit Größen im Rahmen der in den Einheiten «Operationen» und «Brüche» angegebenen Schwierigkeitsgrade	Grundoperationen mit Größen aus den Größenbereichen Geldwerte, Längen, Gewichte, Hohlmasse, Zeit, Flächen	A	D	D
	Grundoperationen mit dekadischen Größen in der Dezimalschreibweise (Division nur durch Größen, die aufgehen)		A	D
Auf- und abrunden von Größen auf eine vorgeschriebene Einheit	Sinnvolle Genauigkeit von Größen		A	D
Größen-Notationen und Zahlen in Alltagssituationen erkennen, mit ihnen rechnen und Rechnungen mit Größen interpretieren [codieren, decodieren]	Anwendung von Mathematik auf konkrete, bildhaft dargestellte oder sprachlich formulierte Situationen	A	D	D
<i>Zu Rechnungen passende Situationen erfinden</i>	<i>Konkretisierung von Rechnungen</i>			

Mittelstufe

# Brüche

		Klasse		
		4	5	6
Geeignete Gegenstände, strukturiertes Material oder bildliche Darstellungen als «Ganzes» ansprechen, aufteilen und die Teile in Bezug auf das Ganze benennen	<b>Brüche:</b> Bruch als Teil einer gewählten Einheit (Grössenkonzept)		A	D
Zusammenfassen eines Divisions- und eines Multiplikationsoperators	Bruch als Operator bzw. Rechenanweisung (Operatorkonzept)		A	D
Divisionsterm als Bruch darstellen	Bruch als Quotient		A	A
Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren und Brüche mit natürlichen Zahlen multiplizieren	Addition, Subtraktion und Multiplikation mit einfachen Brüchen		A	D
Brüche erweitern und kürzen	Umformen von einfachen Brüchen			A
Brüche dem Wert nach ordnen	Gleichnamige Brüche oder Brüche mit gleichen Zählern		A	D
Brüche in Dezimalzahlen und abbrechende Dezimalzahlen in Brüche umwandeln	Umwandlungen, die den Schwierigkeitsgrad folgender Beispiele nicht überschreiten  $\frac{7}{8} = 7 : 8 = 0,875$ $\frac{2}{3} = 2 : 3 = 0,66\dots$ $0,205 = \frac{205}{1000}$			D
<i>Mit Hilfe der Operatorvorstellung Prozentaufgaben lösen</i>	<i>3 % von 160.- Fr. wird gerechnet als 160.- Fr. : 100 · 3 (als Prozentzahlen nur natürliche Zahlen verwenden)</i>			
Mit Dezimalzahlen schriftlich rechnen	<b>Dezimalzahlen:</b> Grundoperationen, die den Schwierigkeitsgrad der folgenden Beispiele nicht überschreiten $85,34 + 35,4 + 251,035$ $931,45 - 205,307$ $182 \cdot 4,297$ (erster Faktor in der 5. Kl. höchstens zweistellig) $343,246 : 73$ (Divisor höchstens zweistellig)		A	D

## Mittelstufe

## Proportionalität

		Klasse		
		4	5	6
<i>Zahlenfolgen, die sich in gegenseitiger Abhängigkeit entwickeln, durch Beobachtung und Messung gewinnen, in geeigneter Form darstellen und eventuelle Gesetzmässigkeiten suchen</i>	<p><i>Zahlenpaar-Folgen, die aus Experimenten gewonnen werden</i>  <i>Tageszeit – Länge des Schattens eines Stabes</i></p> <p><i>Darstellung von Zahlenpaar-Folgen</i>  <i>Wertetabellen</i>  <i>Punkte im Koordinatennetz</i></p>			
Gesetzmässigkeit der direkten Proportionalität erkennen	Zahlenpaare mit konstantem Quotient <i>Stückzahl – Preis (bei konstantem Einheitspreis)</i>		A	D
Gesetzmässigkeit der umgekehrten Proportionalität erkennen	Zahlenpaare mit konstantem Produkt <i>Arbeiterzahl – Zeitbedarf (für eine bestimmte Leistung)</i>		A	D
Dreisatzaufgaben darstellen und lösen	Einfache Sachaufgaben, denen direkte Proportionalität zugrunde liegt		A	D
	Einfache Sachaufgaben, denen indirekte Proportionalität zugrunde liegt		A	D
Grenzen der Anwendung des Modells «Dreisatz» erfahren.	Hinweis: Die rechnerischen Lösungen dieser Aufgaben dürfen nicht zu einem Grössenkalkül wie $15 \text{ km/h} \cdot 3 \text{ h} = 45 \text{ km}$ oder $45 \text{ km} : 15 \text{ km/h} = 3 \text{ h}$ führen			
	Fragestellungen, die nur scheinbar mit den Gesetzen der Proportionalität gelöst werden können <i>Multipack, Fahrstrecke – Billettpreis</i>			A

Mittelstufe

# Geometrie

		Klasse		
		4	5	6
Geometrische Körper kennen lernen und als Idealisierungen von Körpern aus der Umwelt erfahren	Begriffe	D		
	WÜRFEL, QUADER, PRISMA			
	ZYLINDER, PYRAMIDE		D	
Geometrische Begriffe an räumlichen Erscheinungen und ebenen Figuren erkennen und benennen	Begriffe			D
	VIERECK (QUADRAT, RECHTECK), DREIECK	D	D	D
	KREIS, MITTELPUNKT, RADIUS, DURCHMESSER	A	D	D
	ABSTAND	A	A	D
	PUNKT, LINIE, GERADE, STRECKE, STRAHL			D D
	HORIZONTAL, VERTIKAL, SCHRÄG, GERADE, GEKRÜMMT	A	D	D
Gegenseitige Lage von Geraden erkennen, überprüfen und benennen	Begriffe			
	SCHIEF, SENKRECHT, PARALLEL	A	D	
Strecken und Geraden mit Lineal oder Geodreieck zeichnen	Parallelen- und Senkrechtenkonstruktion, Ornamente	A	D	
	Begriffe			
Fertigkeit in der Verwendung des Zirkels erwerben	PARALLELE, SENKRECHTE	A	D	
	Kreisornamente, Übertragen von Strecken	A	D	
	Übertragen von Winkeln		A	D
Winkel an geometrischen Formen erkennen, Winkelarten benennen	Begriffe			
	SCHWELPUNKT, SCHENKEL, WINKEL: SPITZ, RECHT, STUMPF, GESTRECKT		A	D
Winkel zeichnen, übertragen, mit dem Transporteur messen	Winkelmessung mit dem Transporteur			D
	Begriff			
	GRAD			D

## Mittelstufe

## Geometrie

(Fortsetzung)

		Klasse		
		4	5	6
Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende durch Falten oder Spiegeln festlegen und als geometrische Konstruktion zeichnen	Begriffe MITTELSENKRECHTE, WINKELHALBIERENDE		A	D
Mit Symmetrien in geometrischen Figuren experimentieren. Geometrische Figuren nach ästhetischen Gesichtspunkten konstruieren und betrachten	Symmetrische Abbildungen Begriffe SYMMETRIEACHSE, DIAGONALE	A	A	A
Vielecke mit Lineal, Zirkel und Geodreieck zeichnen	Dreieck, Rechteck, Quadrat, regelmässiges Sechseck Begriffe beim Dreieck SPITZ-, RECHT-, STUMPFWINKLIG, UNGLEICHSEITIG, GLEICHSCHENKLIG, GLEICHSEITIG Begriffe beim Viereck LÄNGE, BREITE, UMFANG, DIAGONALE	A	A	D
<i>Spielerisch mit ebenen Darstellungen räumlicher Verhältnisse umgehen</i>	<i>Räumliche Darstellung in der Ebene Körpernetze Wahrnehmungstäuschungen</i>			D
<i>Mit Flächen experimentieren</i>	<i>Grössenvergleich von Flächen durch Belegen mit Einheitsflächen Parkettieren</i>	A	A	D

Oberstufe

# Mengen/Eigenschaften von Zahlen

Als vereinheitlichende mathematische Ausdrucksmöglichkeit Begriffe, Notationen und Spezialzeichen aus der Mengenlehre kennen, verstehen bzw. benützen

Grafische Darstellungshilfen zur Bildung von Teilmengen und zur Untersuchung der Beziehung zwischen ihnen verwenden

Eigenschaften natürlicher Zahlen und die damit verbundenen Begriffe entdecken, diese und die entsprechenden Bezeichnungen kennen und anwenden

**Begriffe und Zeichen**

MENGE, GRUNDMENGE, ELEMENT ( $\in$ )

TEILMENGE ( $\subset$ ),  
ERGÄNZUNGSMENGE ( $\bar{A}$ )

SCHNITTMENGE ( $A \cap B$ ), VEREINIGUNGSMENGE ( $A \cup B$ )

*Weitere Begriffe aus der Mengenlehre wie  
Restmenge  
Differenzmenge  
Potenzmenge*

Notation von Teilmengen der natürlichen Zahlen  $\mathbb{N}$  oder  $\mathbb{N}_0$

Aufzählend:  $A = \{3, 6, 9, 12, 15, \dots\}$   
Beschreibend:  $A = \{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ teilbar durch } 3\}$

**Venn- und Carroll-Diagramm**

**Begriffe und Bezeichnungen**

NATÜRLICHE ZAHL, MENGE DER NATÜRLICHEN ZAHLEN ( $\mathbb{N}$  ODER  $\mathbb{N}_0$ )

TEILER, VIELFACHE

TEILERMENGE

GGT, KGV

QUERSUMME

PRIMZAHL

PRIMFAKTORZERLEGUNG

	Oberschule			Realschule			Sekundarschule		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Begriffe und Zeichen									
MENGE, GRUNDMENGE, ELEMENT ( $\in$ )				A			F		
TEILMENGE ( $\subset$ ), ERGÄNZUNGSMENGE ( $\bar{A}$ )					F				
SCHNITTMENGE ( $A \cap B$ ), VEREINIGUNGSMENGE ( $A \cup B$ )							D		
<i>Weitere Begriffe aus der Mengenlehre wie Restmenge Differenzmenge Potenzmenge</i>									
Notation von Teilmengen der natürlichen Zahlen $\mathbb{N}$ oder $\mathbb{N}_0$									
Aufzählend: $A = \{3, 6, 9, 12, 15, \dots\}$ Beschreibend: $A = \{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ teilbar durch } 3\}$	D			F			F	F	
Venn- und Carroll-Diagramm	D			D			F		
Begriffe und Bezeichnungen									
NATÜRLICHE ZAHL, MENGE DER NATÜRLICHEN ZAHLEN ( $\mathbb{N}$ ODER $\mathbb{N}_0$ )	A			D			F		
TEILER, VIELFACHE		A			A		A	F	
TEILERMENGE							A	F	
GGT, KGV		A			A			F	
QUERSUMME	D			D			A	F	
PRIMZAHL	A			A	F		A	F	
PRIMFAKTORZERLEGUNG					D			F	

Oberstufe

## Mengen/Eigenschaften von Zahlen

Fortsetzung

Teilbarkeitsregeln für die Teiler 2, 4  
und 5, sowie 3 und 9

*Algorithmen zur Bestimmung von ggT  
und kgV zweier natürlicher Zahlen mit  
Hilfe*

*der Primfaktorzerlegung  
von Flussdiagrammen*

Oberschule			Realschule			Sekundar- schule		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	D		D	F		A	F	

Oberstufe

# Zahlenbereich I

		Oberschule			Realschule			Sekundar- schule		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Unbegrenztheit des Zahlenbereichs erleben	Zahlenbereicherweiterung auf beliebig grosse natürliche Zahlen	A			A			A		
	Begriffe und ihre Abkürzungen MILLION (MIO.), MILLIARDE (MIA.), BILLION, BASIS(ZAHL), EXPONENT (HOCH- ZAHL)	F			F			F		
		A	D		A	D	F	A	F	
In unterschiedlichen Schreibweisen notierte Zahlen lesen und Zahlen in diesen Schreibweisen notieren	Schreibweisen Nur mit Ziffern: 1'345'000'000	F			F			F		
	Mit Zahlwortabkürzungen: 1'345 Mio.	D	F		F			F		
Zahlen aus einer Schreibweise in eine andere übertragen	Mit Zehnerpotenz: $1'345 \cdot 10^6$	A			D	F		F		
	Mit Komma bzw. Punkt: 1,345 Mia.; $1,345 \cdot 10^9$ ; 1.345 Mia.; $1.345 \cdot 10^9$	A			A	D		F		
Darstellung grosser Zahlen in elektronischen Hilfsmitteln lesen	$3.5 \text{ E}9 (= 3,5 \cdot 10^9)$ $2.6 \text{ 09} (= 2,6 \cdot 10^9)$		A			A			A	

## Oberstufe

## Zahlenbereich II und III

	Oberschule			Realschule			Sekundar- schule					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Den Zahlenbereich erweitern auf die ganzen Zahlen $\mathbb{Z}$ ; dazu die entsprechenden Begriffe verstehen und anwenden sowie die Schreibweise – auch bei negativen nicht ganzen Zahlen – gebrauchen	Begriffe und Bezeichnungen NEGATIVE ZAHLEN, VORZEICHEN, POSITIVE ZAHLEN, GANZE ZAHLEN, MENGE DER GANZEN ZAHLEN ( $\mathbb{Z}$ ), GEGENZAHL			F			F			F		
	A				D	D				F		
Ganze Zahlen, insbesondere negative, ordnen				F			F			F		
Zahlenpaare bzw. Koordinatenangaben in der Ebene gebrauchen und die dazu notwendigen Begriffe verwenden	Begriffe und Schreibweise KOORDINATENSYSTEM, ACHSE, X- UND Y-ACHSE, NULLPUNKT ODER UR- SPRUNG, (2/3) [Zahlenpaarschreib- weise]			D	D	F	D	F		F		
Den Zahlenbereich erweitern auf alle rationalen Zahlen $\mathbb{Q}$ und die entsprechenden Begriffe und Bezeichnungen verstehen und benützen	Begriffe und Bezeichnungen RATIONALE ZAHL, MENGE DER RA- TIONALEN ZAHLEN ( $\mathbb{Q}$ ) PROZENT ( $\frac{\circ}{\circ}$ ), PROMILLE ( $\frac{\circ}{\circ\circ}$ )			A	F		A	F			F	
Die in der Primarschule gemachten Erfahrungen mit dem Bruch als eine der Schreibweisen rationaler Zahlen und seinen verschiedenen Deutungsmöglichkeiten aufgreifen und vertiefen	Bruch als Beschreibung für einen Bruchteil (Größenangabe) Operator (Rechenanweisung) Verhältnis unausgerechneter Quotient			A	D		A	F		A	F	
				A	D		A	F		A	F	
				A	F		A	F		A	F	
Übersetzen zwischen den Schreibweisen rationaler Zahlen als Bruch bzw. als Dezimalzahl				A	D		A	D		A	F	
Rationale Zahlen in beiden Schreibweisen ordnen					D			D			F	
Rationale Zahlen in beiden Schreibweisen in $\frac{\circ}{\circ}$ - und $\frac{\circ}{\circ\circ}$ -Angaben übersetzen und umgekehrt					D			F			F	





Oberstufe

# Operationen – Algebra I

Fortsetzung

	Oberschule			Realschule			Sekundar- schule		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Terme umformen, vereinfachen bzw. ausrechnen	In Zahlenrechnungen mit natürlichen Zahlen und den (bis dahin) bekannten anderen positiven Zahlen sowie			D	D	D	F	F	F
	in algebraischen Termen bezgl. der Grundmenge $\mathbb{N}$ bzw. $\mathbb{N}_0$ folgende Verfahren Klammern setzen bzw. auflösen in Termen der 1. und 2. Stufe mit mehreren Gliedern Operatoren gleicher Stufe vertauschen			D	D	D	F	F	F
Rechen-Regeln und -Gesetze kennen und anwenden	Reihenfolge-Regel der Operationsschritte bei mehrgliedrigeren Termen mit Operationen 1. und 2. Stufe			D	D	D	F	F	F
	Distributivgesetz (nur mit positiven Faktoren bzw. Divisoren)			A	D	D	F	F	F
	Struktureller Aufbau solcher Terme			D	D	D	F	F	F
<i>In Worten geschilderte Terme in algebraische Notation umsetzen und algebraische Terme in Worten beschreiben</i>									



Oberstufe

# Operationen – Algebra III

		Oberschule			Realschule			Sekundar- schule		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Potenzen	Potenzen mit beliebiger Basis und mit Exponenten aus $\mathbb{Z}$		D	D		D	F		A	F
Berechnen			A			A			A	A
Ergebnisse schätzen										
Rechnungen mit Potenzen und Wurzeln ausführen und dabei die entsprechenden Begriffe und Notationen verwenden	Begriffe und Bezeichnungen POTENZ, BASIS(ZAHL), EXPONENT (HOCHZAHL) WURZEL, ( $\sqrt{\quad}$ ) RADIKAND KEHRZAHL, KEHRTERM OPERATIONEN 3. STUFE	A	D		A	F		A	F	
	WEITERE BEGRIFFE UND NOTATIONEN REELLE ZAHLEN ( $\mathbb{R}$ ) $\sqrt{\quad}$ , $\sqrt[3]{\quad}$		A	D		A	F		D	F
									F	
									D	
			A			A			D	
Sehr grosse und sehr kleine Zahlen, die mit Hilfe von Zehnerpotenzen mit ganzzahligen Exponenten dargestellt sind	Notationen $1,056 \cdot 10^{-5}$ Wissenschaftliche Schreibweise in elektronischen Hilfsmitteln, etwa $1.056 -05$									
Lesen			A	A		A	D		D	F
Selber so schreiben						A	D		A	D
Unter Verwendung von elektronischen Hilfsmitteln, von Tabellen, radizieren (vor allem 2. Wurzeln)			A	F		A	F		A	F
2. Wurzeln von maximal vierstelligen rationalen Zahlen schätzen				A			A			A
Die Regeln über Produkte bzw. Quotienten von Potenzen und Wurzeln verstehen und anwenden sowie erfahren, dass entsprechende Regeln für Summen bzw. Differenzen von Potenzen und Wurzeln nicht existieren	Potenzen mit ganzzahligen Exponenten und 2. Wurzeln in Termen Aus reinen Zahlen sowie mit Variablen Auch mit Variablen in Bruchtermen			A			D			F
							A			D

## Oberstufe

## Operationen – Algebra III

## Fortsetzung

		Oberschule			Realschule			Sekundar- schule		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Die Grundoperationen mit rationalen Zahlen ausführen		A	F		A	F		A	F	
Bruchterme umformen	Terme mit Operationen der ersten beiden Stufen			D			D		D	F
	Terme mit Potenzen								D	F
Einfache Polynomumformungen ausführen	Umformungen <i>Produkt zweier Binome: Klammern auflösen</i> <i>Quadrierte Summen bzw. Differenzen zu Polynomen</i> <i>Differenz zweier Quadrate zu einem Produkt</i> <i>Trinom zu Binom-Produkt</i> $a^2 + 3ab + 2b^2 = (a + b)(a + 2b)$			A			A			D



## Oberstufe

## Zahlschreibweise und -systeme

	Oberschule	Realschule	Sekundar- schule
	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Prinzipien des Aufbaus eines Stellenwertsystems insbesondere des Dezimal- (Zehner-) Systems wiederholen und vertiefen	F	F	F
	F	F	F
Dezimalzahlen lesen, schreiben und in elektronische Hilfsmittel eingeben	F	F	F
Das Dezimalsystem als eines unter anderen möglichen Stellenwertsystemen erleben			D
Algorithmen, die mit grafischen Hilfsmitteln dargestellt sind, anwenden	A D	A D	A D
<i>Historische Entwicklung der Zahlschreibweise erfahren</i>			

  

Unterschied zwischen Ziffer (Zahlzeichen) und Zahl sowie die unterschiedliche Bedeutung von Ziffern je nach Stelle innerhalb einer Zahl
Aufbauprinzip eines Stellenwertsystems und der Stellenwertschreibweise
Dezimalschreibweise auch nicht ganzer Zahlen mit Komma- bzw. Punkt-Notation (in elektronischen Hilfsmitteln)
Umwandlung von Zahlen aus fremden Zahlssystemen (Zweier- und andere Systeme) ins Dezimalsystem und umgekehrt mit Hilfe vorgegebener Algorithmen (Verfahren)
<i>Die aus dem Dezimalsystem bekannten Algorithmen der schriftlichen Addition, Subtraktion und Multiplikation in anderen Zahlssystemen</i>
Flussdiagramme zur <i>Umrechnung zwischen verschiedenen Zahlssystemen</i> <i>Primfaktorzerlegung</i> <i>Primzahlsuche</i> <i>ggT- und kgV-Berechnung</i>
<i>Andere, nicht oder nur teilweise nach dem Stellenwertsystem aufgebaute Zahlensysteme</i> <i>Römischen Zahlen</i> <i>Assyrisch-babylonisches Zahlensystem</i> <i>Ägyptische Hieroglyphen</i>

Oberstufe

# Zahlschreibweise und -systeme

Fortsetzung

Grafische Hilfsmittel als Darstellungsmodell für die (reellen) Zahlen

Zahlenstrahl und -gerade für Themen

- «Nähe» reeller Zahlen (beliebig kleine Differenz)
- Schätzen und Runden
- Ordnungsbeziehungen
- Grundoperationen insbesondere mit negativen Zahlen

Oberschule



Realschule



Sekundarschule



## Oberstufe

## Größen/Sachrechnen

Die Erfahrungen mit Größen vertiefen und ausweiten

Die im Zusammenhang mit Größen und Masseneinheiten im Alltag, in der Technik, in der Wissenschaft, im Handwerk usw. verwendeten Begriffe, Notationen (insbesondere deren Abkürzungen) verstehen und benützen

*Messen: Auszählen einer Grösse mit Einheitsgrössen*

*Gesetzliche Bestimmungen (Konventionen) über das Messwesen*

*Internationale Vereinbarungen (Konventionen)*

Begriffe und SI-Vorsätze  
(SI: Systéme international d'Unité)  
GRÖSSE, MASSEINHEIT (EINHEIT),  
KILO-, HEKTO-, DEZI-, ZENTI-,  
MILLI-

*Weitere Begriffe*  
*SI-Basiseinheit*

Masseinheiten

Länge  
mm, cm, dm, m, km

Fläche  
mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, a, ha, km<sup>2</sup>

Volumen  
mm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>; ml, cl, dl, l, hl

Geld  
Fr., Rp.

Gewicht/Masse  
mg, g, kg, t

Zeit  
s, min, h, d  
1 Jahr = 12 Monate = 360 d [im  
Zusammenhang mit Zinsrechnungen]

Winkel °

Geschwindigkeit  
 $\frac{m}{s}$   $\frac{km}{h}$  (m/s, km/h)

	Oberschule			Realschule			Sekundar- schule		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
D				D			D		
F				F			F		
F				F			F		
F				F			F		
D F				D F			F		
D F				D F			F		
F				F			F		
F				F			F		
F F				F F			F F		
F				F			F		
F				F			A F		





Oberstufe

# Proportionalität

Fortsetzung

Lösungsverfahren für Proportionalitätsprobleme aufgreifen und vertiefen, sowie neu ergänzende Verfahren entwickeln und anwenden

Im Anwendungszusammenhang die direkte und indirekte Proportionalität als funktionale Beziehung zwischen Größen erkennen, dabei aber den begrenzten Geltungsbereich dieses Lösungsmodells erfahren

*Weitere Anwendungen der Proportionalität kennen*

Lösungsverfahren

- Verwendung von Operatoren/Umkehroperatoren
- Grafische Darstellung
- Verhältnisgleichung (Proportion)
- Über quotientengleiche Zahlenpaare bei direkter Proportionalität (bei sinnvollem Inhalt des Quotienten)
- Über produktgleiche Zahlenpaare bei indirekter Proportionalität (bei sinnvollem Inhalt des Produktes)

*Überprüfung des Geltungsbereiches  
Beispiele von nicht proportionalen Zuordnungen*

- Arbeit und Leistung*
- Dichte*
- Energie*
- Mischungsrechnungen*

Oberschule			Realschule			Sekundarschule		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
D	F		D	F		D		
A	D		A	F	A	A	F	
							F	A
							A	D
A	A	A	A	D	A	D	F	

## Oberstufe

## Geometrie

## Dynamischer Ansatz: Abbildungen

	Begriffe	Oberschule			Realschule			Sekundar- schule		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kongruenzabbildungen und die dabei verwendeten Begriffe kennen und benützen	<p><b>Begriffe</b></p> <p>ABBILDUNG: ORIGINAL und BILD</p> <p>ACHSENSYMMETRIE, ACHSENSPIEGELUNG (GERADENSPIEGELUNG), SYMMETRIEACHSE, ACHSENSYMMETRISCH</p> <p>PUNKTSYMMETRIE, PUNKTSPIEGELUNG, SYMMETRIEZENTRUM, PUNKTSYMMETRISCH</p> <p>DREHSYMMETRIE, DREHUNG, DREHZENTRUM, DREHWINKEL</p> <p>MITTELESENKRECHTE, WINKELHALBIERENDE</p> <p>MITTELPARALLELE</p> <p>KONGRUENT (DECKUNGSGLEICH)</p>	F			F			F		
Die geometrischen Bezeichnungen kennen und anwenden	<p>a, b, c... für Linien</p> <p>a', b', c'... für Bildlinien</p> <p>A, B, C... für Punkte</p> <p>A', B', C'... für Bildpunkte</p> <p><math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math> für Winkel,</p> <p>durch drei Punkte ©<sup>a</sup> ASB [S Scheitelpunkt]</p>	F			F			F		
Von Handlungen ausgehend skizzierend und konstruierend Figuren abbilden Aus Bildfiguren Originale erzeugen Symmetrieachse, bzw. -zentrum finden	Mit Achsen-, Punktspiegelung und Drehung	D			D			F		
Beziehungen zwischen Bild und Original in Konstruktionen – erkennen, benützen – begründen oder beschreiben	Kongruenz von Bild und Original <i>Lösungsberichte mündlich und schriftlich</i>	A			D			F		



## Oberstufe

## Geometrie

## Statischer Ansatz: Punktmengen

Das geometrische Begriffsrepertoire ergänzen und Begriffe – u.a. von der Vorstellung einer Menge von Punkten mit bestimmter Eigenschaft ausgehend – verstehen und sie gebrauchen

Von konkreten Handlungen zu abstrakten geometrischen Konstruktionen gelangen und diese Grundkonstruktionen beherrschen

*Die Modellhaftigkeit geometrischer Konstruktionen kennen lernen*

Die Lage eines bestimmten Punktes bzw. einer Menge von Punkten mit Hilfe derer Eigenschaft beschreiben bzw. bezeichnen

## Begriffe:

KREIS, KREISLINIE, RADIUS, DURCHMESSER

MITTELSENKRECHTE, ABSTAND

PARALLELE (PARALLELENPAAR); WINKELHALBIERENDE

MITTELPARALLELE

TANGENTE, SEHNE, INKREIS, UMKREIS

THALESKREIS

Linien- und flächenförmige Mengen von Punkten in der Ebene, deren Elemente bestimmte Eigenschaften aufweisen (siehe Begriffe oben)

Luftlinie  $\leftrightarrow$  wirkliche Distanz in Agglomerationen

Horizontale  $\leftrightarrow$  wirkliche Länge in Karten

Abstand  $\leftrightarrow$  Distanz auf der Erdoberfläche

Lagebeschreibung im Koordinatensystem

*Andere Methoden*

*Vektoren*

*Koordinatensystem der Landeskarten*

*Triangulation*

*Navigations*

*Standortbestimmung mit dem*

*Kompass*

Oberschule			Realschule			Sekundarschule		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
F			F			F		
D			D			F		
D			D			F		
						F		
		D		D		A	A	F
A	D	A	A	F	A	F		
						F		
						F		

Oberstufe

Geometrie

# Statischer Ansatz: Punktmengen

Fortsetzung

In grundlegenden Konstruktionen Erkenntnisse aus der Punktmengen-Betrachtungsweise verknüpft mit solchen aus der abbildungsgeometrischen Betrachtungsweise anwenden

*Die zur Verfügung stehenden Konstruktionsverfahren anwenden*

Konstruktionsaufgaben zu den Themen

- In- und Umkreis
- Thaleskreis
- Tangenten
- Geradendrehung

*Kreisberührungen  
Bogenanschlüssen*

Oberschule			Realschule			Sekundarschule		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
						<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>



Oberstufe

Geometrie

# Konstruktionen/Figuren

Fortsetzung

		Oberschule			Realschule			Sekundar- schule		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
	Reguläre Vielecke mit Hilfe von <i>Zentriwinkel</i> <i>Nebenwinkel</i> <i>Symmetrie-Eigenschaften</i>	D			D			F		
Die besonderen Eigenschaften der rechtwinkligen Dreiecke entdecken, untersuchen, anwenden und Beziehungen herstellen	Satz des Pythagoras		D	F		D	F		F	
	Thaleskreis			D	A		F	D	F	
	Ähnliche Teildreiecke im Dreieck (durch Hypothenusenhöhe)									D
	<i>Weitere Anwendungen:</i> <i>Höhensatz</i> <i>Satz des Euklid (Kathetensatz)</i>									
Die erworbenen Fertigkeiten beim Konstruieren anwenden	<i>Zeichnen von Plänen (Werkstücke, Architektonisches)</i>	A	A		A	A				



Oberstufe

Geometrie

# Berechnungen in der Ebene

Fortsetzung

		Oberschule			Realschule			Sekundar- schule		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Die bekannten Formeln – der konkreten Aufgabe entsprechend – umformen und anwenden, auch in dreidimensionalen Problemstellungen	Bei Berechnungen wie		A			D			F	
	Radius aus Umfang oder Flächeninhalt bei Kreisen								D	
	Radius aus Bogenlänge oder Flächeninhalt von Sektoren		A			A			F	
	Höhenlänge aus Flächeninhalt und Länge der Grundseite		A	D		D	F		F	
	Seitenlänge in rechtwinkligen Dreiecken (Pythagoras)									
Berechnungen von Längen und Flächeninhalten aufgrund von Ähnlichkeitsbetrachtungen durchführen	Mit den durch eine Höhe gebildeten Teildreiecken im rechtwinkligen Dreieck									D
	<i>Mit dem Streckfaktor (Proportionalitätsfaktor) bei zentrischer Streckung [Strahlensätze]</i>									
	<i>Mit der Beziehung zwischen dem Längen- und Flächenverhältnis</i>									
Winkelberechnungen durchführen und anwenden	Im Zusammenhang mit den Winkelbeziehungen und -summen	D	D		D	D		D	F	



Oberstufe

Geometrie

# Raumwahrnehmung und Körper

Fortsetzung

*Gesetzmässigkeiten, Vor- und Nachteile verschiedener Arten ebener Darstellungen von dreidimensionalen Gebilden erfahren*

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

*Perspektive  
Unterschiedliche Schrägbild-Darstellungen  
Optische Täuschungen*

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

*Formeln für zusammengesetzte Körper wie Pyramiden-, Kegelstumpf, Hohlprismen, Kugelsektoren*

Oberschule			Realschule			Sekundarschule		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
D	A	F	D	D	F	A	F	F
		A			D			F
		A			D			F

