

## Lehrplan Mathematik

Genehmigt vom Mittelschulrat am 23. Mai 2013, gültig ab dem Schuljahr 2013/2014

Das Fach Mathematik wird als Grundlagenfach (GL) und Schwerpunktfach, Physik und Anwendungen der Mathematik (PAM), unterrichtet.

Die Richtziele gelten gemäss Rahmenlehrplan EDK/Mathematik.

Der Lehrplan füllt ca. 90% der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit. In der verbleibenden Zeit kann die Lehrkraft eigene Schwerpunkte setzen. In [Klammern] gesetzte Themen sind optional. Sie können zur Vertiefung eingesetzt werden.

### Aufteilung der Lektionen

Klasse	GL	PAM
1.	5	0
2.	5	0
3.	4	0
4.	4	4
5.	4	2
6.	4	2

Der Lehrplan der ersten beiden Schuljahre des Gymnasiums basiert auf dem Lehrplan 21.

Allfällige Abweichungen ergeben sich aus den Anforderungen des gymnasialen Bildungswegs.

# Grundlagenfach Mathematik

## Grobziele 1. Klasse

### 1. Zahlen und Zahlenoperationen

- (a) Die Schülerin, der Schüler kann Begriffe, Symbole und graphische Darstellungshilfen als vereinheitlichende mathematische Ausdrucksmöglichkeit anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grund-, Teil-, Vereinigungs-, Schnittmenge und leere Menge <math>\{\}</math> kennen und anwenden</li> <li>• [Differenzmenge]</li> </ul>	<p>Begriffe: Menge, Element, Grundmenge, Teilmenge, Vereinigungsmenge, Schnittmenge, leere Menge</p>

- (b) Die Schülerin, der Schüler kennt Eigenschaften und Beziehungen natürlicher, positiver rationaler Zahlen (inklusive Null) und kann sie anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<p>Natürliche Zahlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlen lesen und ihren Wert auf der Zahlengeraden darstellen können</li> <li>• Zahlen in ihre Teiler zerlegen können</li> <li>• Teilbarkeitsregeln für Teiler 2, 3 und 5 kennen</li> <li>• Primzahlbegriff kennen</li> </ul> <p>Bruchzahlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff der Bruchzahl kennen</li> <li>• Größenvergleich von Bruchzahlen und ihre Darstellung auf der Zahlengeraden</li> <li>• Erweitern und kürzen</li> <li>• Dezimalbrüche als andere Schreibweise für gewöhnliche Brüche erkennen</li> <li>• Gewöhnliche Brüche in Dezimalbrüche umformen</li> </ul>	<p>Operatorenmodell: <math>1 \xrightarrow{:4} \xrightarrow{\cdot 3} \frac{3}{4}</math></p> <p><math>0,25 = \frac{1}{4}</math></p> <p><math>\frac{1}{3} = 0,\bar{3}, \frac{1}{6} = 1 : 6 = 0,1\bar{6}</math></p>

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endliche Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche umformen</li> <li>• Gemischte Zahl in unechte Brüche umformen können</li> </ul>	<p>gemischte Zahl (<math>3\frac{4}{5}</math>) – unechter Bruch (<math>\frac{19}{5}</math>)</p> <hr/> <p>Begriffe: Teiler, Teilbarkeit, Vielfache, Primzahl, Quersumme, Dezimalbruch, periodischer Dezimalbruch, gemischte Zahl, unechter Bruch, Bruchzahl, Erweitern, Kürzen</p>

(c) Die Schülerin, der Schüler kennt die Grundoperationen und ihre Gesetze und kann sie anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<p>Rechnen mit der Zahlenmenge <math>\mathbb{N}_0</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von Klammern verstehen und die „Punkt-vor-Strich-Regel“ kennen</li> <li>• Rechengesetze und Klammerregeln anhand von Zahlenbeispielen verstehen.</li> </ul> <p>Rechnen mit Dezimalzahlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundoperationen beherrschen</li> </ul> <p>Rechnen mit Bruchzahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechengesetze („Punkt-vor-Strich-Regel“) auf Bruchzahlen anwenden</li> </ul>	<hr/> <p>Begriffe: Summe, Summand, Differenz, Produkt, Faktor, Quotient, Kehrwert</p>

(d) Die Schülerin, der Schüler kann mit Potenzen rechnen und Zahlen in wissenschaftlicher Art darstellen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe wie Potenz, Basis, Exponent kennen und anwenden</li> <li>• Wissenschaftliche Darstellung von Zahlen kennen</li> </ul>	<p><math>42000 = 4,2 \cdot 10^4</math></p>

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
	Begriffe: Potenz, Basis, Exponent, wissenschaftliche Darstellung

**2. Variable und Term**

- (a) Die Schülerin, der Schüler fasst Buchstaben als Platzhalter auf und kann mit ihnen umgehen.
- (b) Die Schülerin, der Schüler kann Terme umformen, vereinfachen und auswerten.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<p>Terme als Zusammenfassung von Zahlen, Variablen, Operationszeichen und Klammern erkennen und ihren Wert berechnen.</p> <p>Mit Rechengesetzen arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punkt-vor-Strich-Regel</li> <li>• Klammerregeln</li> <li>• Distributivgesetz</li> <li>• Potenzgesetze</li> <li>• Potenz-vor-Punkt-vor-Strich-Regel</li> <li>• Bruchterme</li> </ul>	$17a - 2a \cdot 8$ $12u - (7v - 7u)$ $7z(3a - 4b), (a + b)(c + d),$ $(9xy - 3yz) : 3y$ ohne Formelkenntnisse rechnen können: $a^2 \cdot a^3 = a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^5$ $(ab)^2 = (ab)(ab) = a^2b^2$ $\frac{1}{x} + \frac{1}{y}, \frac{9a^4}{10g} \cdot \frac{g^5h}{3a^2}, \frac{bcd^8}{6x^2y(5z)} : \frac{5bd^7}{2xyz}$
	Begriffe: Variable, Term

**3. Gleichungen und Ungleichungen**

Die Schülerin, der Schüler ist fähig, Gleichungen und einfache Ungleichungen aufzustellen, zu lösen und auf Sachaufgaben in Arithmetik und Geometrie anzuwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungen mit einer Variablen mit Äquivalenzumformungen in der Grundmenge <math>\mathbb{N}_0</math> lösen</li> </ul>	
	Begriffe: Gleichung, Ungleichung, Lösung, Lösungsmenge

**4. Relationen und Funktionen**

(a) Die Schülerin, der Schüler lernt Relationen als allgemeine Zuordnung kennen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Relationen erkennen und zweckmässig darstellen</li> </ul>	Beispiele: „Ist grösser als...“ $5 < 7$ $g \parallel h$ Pfeildiagramm

(b) Die Schülerin, der Schüler kann Funktionen zur Beschreibung von Abhängigkeiten benutzen, sie in verschiedenen mathematischen Formen ausdrücken und darstellen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• An empirischen Beispielen die Bedeutung der Funktion in der Umwelt erkennen, darstellen und interpretieren</li> <li>• Bei konkreten Situationen proportionale und umgekehrt proportionale Zuordnung erkennen</li> <li>• Lösungsverfahren für Aufgaben mit proportionalen und umgekehrt proportionalen Grössen vertiefen und anwenden</li> </ul>	Selbstständig einfache Experimente durchführen und die Ergebnisse registrieren → NATURLEHRE „2 kg Äpfel kosten Fr. 4,50; 17 kg ...?“ „6 Arbeiter benötigen 18 Tage; 4 Arbeiter ...?“ Hilfsmittel: - Operatoren - Tabellen
	Begriffe: Relation, Proportionalität, umgekehrte Proportionalität, Funktion, Funktionsgraph, Wertetabelle, Koordinatensystem, Funktionsgleichung

**5. Grössen und numerisches Rechnen**


Die Schülerin, der Schüler kennt die wichtigsten Einheiten und kann mit Grössen sachgerecht umgehen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In praktischen Situationen Grössen erkennen und geeignete Einheiten wählen</li> </ul>	Strecken, Flächen, Räume ausmessen, Zeiten messen, sinnvolle Einheiten wählen, Daten von Messgeräten ablesen



Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeichengeräte sicher handhaben</li> <li>• Grundbegriffe und Grundkonstruktionen:</li> <li>• Punkt, Gerade, Strecke, Kreis</li> <li>• Strecken abtragen</li> <li>• Mittelpunkt und Mittelsenkrechte einer Strecke bestimmen</li> <li>• Lot fällen</li> <li>• Gerade parallel verschieben</li> </ul>	<p>Masstab, Geodreieck, Zirkel</p> <p>mit Zirkel</p> <p>mit Geodreieck und durch Konstruktion</p> <hr/> <p>Begriffe: Punkt, Gerade, Strecke, Kreis, Lot, Senkrechte, Parallele, Mittelsenkrechte</p>

(b) Die Schülerin, der Schüler kann mit Winkeln und Winkelmaß umgehen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkelarten und Winkelbezeichnungen kennen</li> <li>• Winkel zeichnen und messen</li> <li>• Winkel übertragen</li> <li>• Winkelhalbierende konstruieren</li> <li>• Beziehungen zwischen Winkeln an sich schneidenden Geraden erkennen</li> <li>• Die Innenwinkelsumme im Dreieck kennen</li> </ul>	<p>rechter Winkel, spitzer Winkel, usw. </p> <p><math>\alpha, \beta, \gamma, \dots</math></p> <p>mit Geodreieck</p> <p>mit Zirkel</p> <hr/> <p>Begriffe: Scheitel, Schenkel, spitzer <math>\sim</math>, stumpfer <math>\sim</math>, rechter <math>\sim</math>, gestreckter Winkel, Winkelhalbierende, Vollwinkel, Innenwinkel, Aussenwinkel</p>

(c) Die Schülerin, der Schüler kennt Punktmenge mit besonderen Abstandseigenschaften und kann sie konstruieren.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parallele, Kreis, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende</li> </ul>	

(d) Die Schülerin, der Schüler kann die Lage eines Punktes im Koordinatensystem festlegen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Koordinatensystem mit <math>x</math>- und <math>y</math>-Achse zeichnen, Punkte eintragen</li> </ul>	→ GEOGRAFIE
	Begriffe: $x$ - und $y$ -Achse

(e) Die Schülerin, der Schüler kennt Dreiecke und Vierecke und kann sie konstruieren.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgende Punkte und Linien in einem Dreieck benennen und konstruieren:</li> <li>• Die Eigenschaften von rechtwinkligen, gleichseitigen und gleichschenkligen Dreiecken kennen</li> <li>• Dreiecke mit gegebenen Strecken und Winkeln konstruieren und Lösungsweg beschreiben</li> <li>• Die Eigenschaften von Quadrat, Rechteck, Parallelogramm und Trapez kennen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ecken und Seiten</li> <li>○ Höhen</li> <li>○ Seitenhalbierende (mit Schwerpunkt)</li> <li>○ Umkreis</li> <li>○ Inkreis</li> </ul>
	Begriffe: Dreieck, gleichseitig, gleichschenklig, Basis, Basiswinkel, Höhe, Seitenhalbierende, Schwerpunkt, Umkreis, Inkreis, Parallelogramm, Raute, Trapez

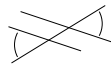
(f) Die Schülerin, der Schüler kennt den Kreis, seine Beziehungen zu Geraden und Strecken und kann einfache Konstruktionen ausführen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennt die Bezeichnungen am Kreis</li> <li>• Kennt den Satz von THALES</li> </ul>	

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
	Begriffe: Kreislinie, Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Berührungspunkt, THALESkreis

**8. Berechnungen in der Ebene**

Die Schülerin, der Schüler kann Winkelberechnungen durchführen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
• Mit Hilfe der Winkelbeziehungen in Figuren Winkel berechnen	Winkelsummen Winkel an Geraden 

**9. Raumwahrnehmung und Körper**

(a) Die Schülerin, der Schüler schult das räumliche Vorstellungsvermögen und kann räumliche Sachverhalte zeichnerisch darstellen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
• An Beispielen Erfahrungen mit räumlichen Problemen und Körpern machen	Schrägbilder interpretieren

(b) Die Schülerin, der Schüler kennt die Eigenschaften von Körpern und kann Berechnungen an Körpern ausführen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
• Volumen eines Quaders berechnen	Schrägbilder interpretieren
	Begriffe: Schrägbild, Volumen, Würfel, Quader

## Grobziele 2. Klasse

### 1. Zahlen und Zahlenoperationen

- (a) Die Schülerin, der Schüler kennt Eigenschaften und Beziehungen rationaler Zahlen und kann sie anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
Rationale Zahlen:  • Erweiterung der Zahlenmengen um die negativen ganzen Zahlen und die negativen Bruchzahlen	Nicht alle Zahlen können als Bruchzahlen dargestellt werden (irrationale Zahlen z.B.: $\pi$ , $\sqrt{2}$ )  Begriffe: ganze Zahlen, negative und positive Zahlen, Vorzeichen, Gegenzahl

- (b) Die Schülerin, der Schüler kennt die Grundoperationen und ihre Gesetze und kann sie anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
Rechnen mit ganzen und rationalen Zahlen  • Vorzeichenregeln beherrschen • Rechengesetze („Punkt-vor-Strich-“ und Klammerregeln) auf rationale Zahlen anwenden	$6 - (-3)$ , $(-12) \cdot (-4)$ $(-2) \cdot [7 + (-9)]$ , $(-\frac{2}{3}) - 5 \cdot (-\frac{13}{5})$

- (c) Die Schülerin, der Schüler kann mit Potenzen und einfachen Wurzeln rechnen und Zahlen mit Zehnerpotenzen darstellen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
• Mit der 10er-Potenzschreibweise von Zahlen arbeiten • Potenzregeln kennen und in einfachen Beispielen anwenden  • Begriff Wurzel kennen und anwenden	$10^{-3} = 0,001$ Taschenrechneranzeige: $4,102E - 4$  $2^3 \cdot 2^7 = 2^{10}$ $\frac{4^{11}}{4^5} = 4^6$ $(7 \cdot 8)^2 = 7^2 \cdot 8^2$ $(\frac{7}{8})^3 = \frac{7^3}{8^3}$ $(7^2)^3 = 7^6$

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Regeln über Produkte bzw. Quotienten von Wurzeln kennen und anwenden</li> </ul>	$\sqrt{9 \cdot 16} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{16} = 3 \cdot 4$ aber $\sqrt{9 + 16} \neq \sqrt{9} + \sqrt{16}$
	Begriffe: Wurzel, Quadratwurzel, $\sqrt{\quad}$

## 2. Variable und Term

Die Schülerin, der Schüler kann Terme umformen, vereinfachen und auswerten.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
Mit Rechengesetzen arbeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorzeichenregeln beherrschen</li> <li>Potenzgesetze mit Formeln</li> </ul>	$(-3) \cdot x \cdot (-4y) = 12xy,$ $-20u - (-30u) = 10u$ $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(ab)^n = a^n b^n$ $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
Terme aufgrund von Rechengesetzen wertgleich umformen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bruchterme auch mit <i>negativen</i> rationalen Zahlen</li> <li>Anwendung binomischer Formeln</li> </ul>	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
	Begriffe: Binom

## 3. Gleichungen und Ungleichungen

Die Schülerin, der Schüler ist fähig, Gleichungen und einfache Ungleichungen aufzustellen, zu lösen und auf Sachaufgaben in Arithmetik und Geometrie anzuwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
Lineare Gleichungen und Ungleichungen mit einer Variablen mit Äquivalenzumformungen lösen: <ul style="list-style-type: none"> <li>in der Grundmenge <math>\mathbb{Z}</math></li> <li>in der Grundmenge <math>\mathbb{Q}</math></li> </ul>	

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Formvariablen</li> <li>• mit Bruchtermen</li> <li>• Zu einer Textaufgabe die Gleichung aufstellen und lösen</li> <li>• Reinquadratische Gleichungen lösen</li> </ul>	<p>Gleichungen (z.B. Zinsformeln, Formeln für Flächenberechnungen) nach den verschiedenen Variablen auflösen</p> $3x^2 - 7 = 1 - x^2$ <p>Begriffe: Äquivalenzumformung</p>

#### 4. Relationen und Funktionen

Die Schülerin, der Schüler kann Funktionen zur Beschreibung von Abhängigkeiten benutzen und in verschiedenen mathematischen Formen ausdrücken und darstellen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<p>Proportionalität und umgekehrte Proportionalität als Beispiele für Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graph zeichnen</li> <li>• Funktionsgleichung aufstellen</li> <li>• Aus einer Funktionsgleichung eine Wertetabelle erstellen und den Graf zeichnen</li> </ul>	$y = kx, y = \frac{k}{x}$ $y = x^2 + 3$

#### 5. Prozentrechnen

Die Schülerin, der Schüler kann das Prozentrechnen als mathematische Ausdrucksweise für gesellschaftliche und technische Probleme anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozent als Bruchteil eines Ganzen begreifen</li> <li>• Größenangaben in Prozent aus verschiedenen Gebieten verstehen und anwenden können</li> <li>• Die Regeln der Zinsberechnung kennen und in praktischen Beispielen anwenden</li> </ul>	$p\% = 15\% = \frac{15}{100} = 0,15$ <p>Brutto, Netto, Tara, Rabatt, Skonto, Steigung, Gefälle, Gewinn, Verlust</p> <p>Prozentoperator Zuordnungstabelle, Prozentformel, Zinsformel <math>z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}</math></p>

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
	Begriffe: Prozent, Promille, Grundwert, Prozentsatz, Prozentwert, Kapital, Zins, Marchzins, Zinseszins

**6. Grössen und numerisches Rechnen**

- (a) Die Schülerin, der Schüler kann sinnvoll runden, Resultate abschätzen und überprüfen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rundungsregel kennen</li> <li>• Errechnete Resultate auf ihren Realitätsgehalt hin überprüfen</li> </ul>	

- (b) Die Schülerin, der Schüler setzt elektronische Hilfsmittel sachgerecht ein.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundoperationen, Potenzen und Quadratwurzeln mit dem Taschenrechner beherrschen</li> <li>• Speicherverwaltung beherrschen</li> </ul>	Taschenrechneranzeige: Potenzschreibweise $4,102E - 4$  <div style="display: flex; gap: 10px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">STO</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RCL</span> </div>

**7. Figuren und Konstruktionen**

- (a) Die Schülerin, der Schüler kennt spezielle Vielecke mit ihren Eigenschaften und kann sie konstruieren.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Eigenschaften von regelmässigen Vielecken kennen]</li> </ul>	Sechseck Winkel- und Symmetrieeigenschaften

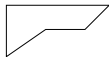
- (b) Die Schülerin, der Schüler kennt den Kreis, seine Beziehungen zu Geraden und Strecken und kann einfache Konstruktionen ausführen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peripheriewinkelsatz kennen</li> <li>• Einfache Aufgaben mit Sehnen und Tangenten konstruktiv lösen</li> </ul>	Beispiel: Konstruiere die Tangenten an $k$ von einem Punkt ausserhalb von $k$

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
	Begriffe: Sehne, Sekante, Tangente, Berührradius

**8. Berechnungen in der Ebene**

(a) Die Schülerin, der Schüler kann Umfang und Flächeninhalt von gradlinig begrenzten Figuren berechnen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennt die Formeln für Umfang und Flächeninhalt von Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Dreieck und Trapez und kann sie anwenden</li> <li>• Den Flächeninhalt von Vielecken durch Zerlegung bestimmen</li> </ul>	<p>mit Umformen von Formeln:  <math>A_{\Delta} = \frac{g \cdot h}{2} \Rightarrow h = \frac{2 \cdot A_{\Delta}}{g}</math></p> <p>Flächeninhalt gesucht:  </p> <p>Begriffe: Umfang, Flächeninhalt, Grundlinie, Höhe, Mittellinie, Diagonale</p>

(b) Die Schülerin, der Schüler kann Umfang und Flächeninhaltsberechnung für den Kreis und Kreisteile ausführen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Ausmessen von Umfang und Durchmesser die Zahl <math>\pi</math> näherungsweise berechnen</li> <li>• Die Formeln für Umfang und Flächeninhalt des Kreises kennen</li> <li>• Diese Formeln für Berechnungen von Kreisen, Kreisringen und Kreissektoren anwenden können</li> </ul>	<p>Ausmessen von runden Gegenständen  <math>\frac{U}{d} = \pi</math></p> <p>Begriffe: <math>\pi</math>, Kreissektor, Bogenlänge, Zentriwinkel, Peripheriewinkel</p>

(c) Die Schülerin, der Schüler kann Flächeninhalte von krummlinig begrenzten Figuren bestimmen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
	z.B.: „Rasterzählmethode“, Wägen

- (d) Die Schülerin, der Schüler lernt den Satz des PYTHAGORAS kennen und kann ihn anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"><li>• PYTHAGORAS (Zentraler Satz)</li><li>• Diesen Satz in verschiedenen Fragestellungen anwenden</li></ul>	$a^2 + b^2 = c^2$
	auch räumliche Probleme wie Körperdiagonalen Begriffe: Kathete, Hypotenuse, Körperdiagonale

## Grobziele 3. Klasse

### 1. Variable und Term

Die Schülerin, der Schüler kann Terme umformen, vereinfachen und auswerten.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terme in Faktoren zerlegen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ausklammern eines gemeinsamen Faktors</li> <li>○ mehrmaliges Ausklammern</li> <li>○ Anwendung binomischer Formeln</li> <li>○ verschiedene Binome</li> </ul> </li> <li>• Bruchterme kürzen und erweitern</li> <li>• Bruchterme addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren</li> </ul>	$7s - 7t = 7(s - t)$ $4a + 5b + 8ac + 10bc$ $= (4a + 5b) + 2c(4a + 5b)$ $= (4a + 5b)(1 + 2c)$ $p^2 + 2pq + q^2 = (p + q)^2$ $x^2 - 5x + 6 = (x - 2)(x - 3)$
	Begriffe: Faktorisieren

### 2. Gleichungen und Ungleichungen

- (a) Die Schülerin, der Schüler ist fähig, Gleichungen und einfache Ungleichungen aufzustellen, zu lösen und auf Sachaufgaben in Arithmetik und Geometrie anzuwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruchgleichungen mit einer Variablen mit Äquivalenzumformung lösen</li> <li>• Zu einer Textaufgabe die Gleichung aufstellen und lösen</li> </ul>	$\frac{5}{y+2} = \frac{3}{3y+6}$
	Begriffe: Bruchgleichung, Definitionsmenge

(b) Der Schüler, die Schülerin ist fähig, quadratische Gleichungen aufzustellen, zu lösen und auf Sachaufgaben in Arithmetik und Geometrie anzuwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Gleichungen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ rechnerische Lösung</li> </ul> </li> </ul>	$a x^2 + b x + c = 0$ $\Rightarrow x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
	Begriffe: Koeffizient, quadratische Gleichung, Diskriminante, Parabel

(c) Die Schülerin, der Schüler ist fähig, Gleichungssysteme aufzustellen, zu lösen und auf Sachaufgaben in Arithmetik und Geometrie anzuwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache lineare Gleichungssysteme lösen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ rechnerische Lösung</li> <li>◦ graphische Lösung</li> <li>◦ Textaufgaben</li> </ul> </li> </ul>	$\begin{cases} 5x + 2y = 16 \\ 6x + 7y = 10 \end{cases}$
	Begriffe: Gleichungssystem

### 3. Relationen und Funktionen

Der Schüler, die Schülerin kann Funktionen zur Beschreibung von Abhängigkeiten benutzen und in verschiedenen mathematischen Formen ausdrücken und darstellen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die allgemeine Form der linearen Funktionen kennen und anwenden</li> <li>• Ausgewählte Funktionen aus praktischen Problemstellungen in Wertetabellen und im Koordinatensystem darstellen und interpretieren</li> </ul>	$y = a x + b$ z.B.: Taxitarif $\text{Bremsweg } s = \frac{v^2}{2a}$
	Begriffe: lineare Funktion

### 4. Abbildungsgeometrie

Der Schüler, die Schülerin kennt die zentrische Streckung als Ähnlichkeitsabbildung mit den entsprechenden Begriffen und kann sie anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Figuren zentrisch strecken</li> </ul>	Beispiele aus der Praxis: Diaprojektion Karten Vergrößerung Fotokopierer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnliche Figuren erkennen</li> </ul>	Begriffe: zentrische Streckung, Streckungsfaktor $k$ , ähnlich, Streckungszentrum $S$

**5. Berechnungen in der Ebene**

Der Schüler, die Schülerin kann Berechnungen von Längen und Flächen aufgrund von Ähnlichkeitsbeziehungen durchführen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennt die Strahlensätze, erkennt sie in gegebenen Figuren und kann sie anwenden</li> <li>• Kennt die Beziehung zwischen Längen und Flächeninhalten in ähnlichen Figuren und kann sie anwenden</li> </ul>	Streckungsfaktor $k$
	Begriffe: Streckungsfaktor, Strahlensatz

**6. Raumwahrnehmung und Körper**

(a) Die Schülerin, der Schüler kann die Lage eines Punktes im räumlichen Koordinatensystem festlegen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Hilfe von Koordinatenquadern Punkte in ein <math>xyz</math>-Koordinatensystem eintragen</li> </ul>	

(b) Die Schülerin, der Schüler schult das räumliche Vorstellungsvermögen und kann räumliche Sachverhalte zeichnerisch darstellen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Körper im Schrägbild darstellen können</li> </ul>	Prisma, Pyramide, Zylinder, Kegel

(c) Die Schülerin, der Schüler kennt die Eigenschaften von Körpern und kann Berechnungen an Körpern ausführen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumenformeln von Körpern kennen und Berechnungen an diesen Körpern ausführen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Würfel, Quader</li> <li>◦ Prisma</li> <li>◦ Zylinder</li> <li>◦ Pyramide</li> <li>◦ Kegel</li> <li>◦ Kugel</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von Oberflächen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Würfel, Quader</li> <li>◦ Prisma</li> <li>◦ Zylinder</li> <li>◦ Pyramide</li> <li>◦ Kegel</li> <li>◦ Kugel</li> </ul> </li> <li>• Zusammengesetzte Körper berechnen</li> </ul>	<p>wichtig: Lösungsdokumentation mit Skizzen und Formeln</p> <hr/> <p>Begriffe: räumliches Koordinatensystem, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel, Kugel, Grund-, Deck-, Seitenfläche, Mantel- und Oberfläche, Seitenhöhe, Mantellinie, Seitenkante, Körperhöhe</p>

## Grobziele 4. Klasse

### 1. Algebra

#### (a) Variable und Term

Die Schülerin, der Schüler kann Terme umformen, vereinfachen und auswerten.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<p>Mit Rechengesetzen arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzgesetze mit natürlichen, ganzzahligen und rationalen Exponenten</li> <li>• Logarithmusbegriff kennen und anwenden</li> <li>• Logarithmensätze</li> </ul>	$a^x a^4 = a^{x+4}, \frac{b^7}{b^{10}} = b^{-3} = \frac{1}{b^3}, c^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{c^3},$ $8^{-\frac{2}{3}} = \frac{1}{8^{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{8^2}} = \frac{1}{4}$ $\log_{10} 1000 = 3 \Leftrightarrow 10^3 = 1000,$ $\log_a y = x \Leftrightarrow a^x = y$ $\log_a (u \cdot v) = \log_a u + \log_a v$ $\log_a \left(\frac{u}{v}\right) = \log_a u - \log_a v$ $\log_a u^r = r \cdot \log_a u$
	Begriff: Logarithmus

#### (b) Gleichungen und Gleichungssysteme

Der Schüler, die Schülerin ist fähig, Gleichungen und Gleichungssysteme aufzustellen, zu lösen und auf Sachaufgaben in Arithmetik und Geometrie anzuwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme mit drei Variablen lösen</li> <li>• Bruchgleichungen</li> <li>• Wurzelgleichungen</li> <li>• quadratische und biquadratische Gleichungen</li> <li>• Exponentialgleichungen</li> <li>• Logarithmusgleichungen</li> </ul>	<p>→ WIRTSCHAFT, INFORMATIK, PHYSIK</p> $\frac{1}{x+2} = \frac{x}{x+6}$ $\sqrt{x+3} = 2x - 9$ $x^4 - 10x^2 = 21$ $1,05^x = 2, 2^5 = 7^x \text{ (Basiswechsel)}$ $\log_{10} (2x + 1) = 0,37$
	<p>Begriffe: Koeffizient, Wurzelgleichung, biquadratische Gleichung, Exponentialgleichung, Logarithmusgleichung</p>

## 2. Analysis, Funktionen

Der Schüler, die Schülerin kann Funktionen zur Beschreibung von Abhängigkeiten benutzen, in Wertetabellen und im Koordinatensystem darstellen und interpretieren.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Funktion</li> <li>• Wurzelfunktion</li> <li>• Exponentialfunktion (Wachstums- und Zerfallsprozesse)</li> <li>• Logarithmusfunktion</li> <li>• Trigonometrische Funktionen als Beispiel für periodische Funktionen</li> <li>• Trigonometrische Umkehrfunktionen</li> <li>• [Verhalten von Funktionen bei Translation und Spiegelung]</li> </ul>	<p>Normalparabel <math>y = x^2</math></p> <p><math>y = \sqrt{x}</math></p> <p>Zinseszins, Abschreibung → WIRTSCHAFT, BIOLOGIE, PHYSIK</p> <p><math>y = 5 \cdot 2^x, y = 10 \cdot 3^{-x}, y = e^x</math> (<math>e</math> ist die EULERSche Zahl)</p> <p><math>y = \log_{10} x, y = \ln(x)</math></p> <p>Definitionen am Einheitskreis für beliebige Winkel (Winkelmaß: Grad, Bogenmaß)</p> <p><math>y = \sin(x), y = \cos(x), y = \tan(x)</math></p> <p><math>\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1</math></p> <hr/> <p>Begriffe: Wurzelfunktion, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion, Einheitskreis, Trigonometrische Funktionen und Umkehrfunktionen, Bogenmaß</p>

## 3. Trigonometrie

Der Schüler, die Schülerin kennt die Winkelfunktionen und benutzt sie für Berechnungen im rechtwinkligen Dreieck.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Winkelfunktionen <math>\sin(x), \cos(x), \tan(x)</math> als Verhältnis zwischen Seiten im rechtwinkligen Dreieck</li> <li>• Berechnungen im rechtwinkligen Dreieck und in anderen Figuren</li> </ul>	<p>→ PHYSIK</p> <p>schiefe Ebene, Zerlegen und Zusammensetzen von Kräften, Brechungsgesetz</p>

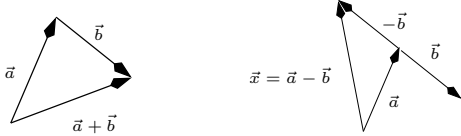
Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
	Begriffe: Trigonometrische Funktionen und Umkehrfunktionen

4. Vektorgeometrie

(a) Der Schüler, die Schülerin kennt die verschiedenen Aspekte eines Vektors und seine Anwendungsbereiche.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektor als gerichtete Strecke</li> <li>• Vektor als n-Tupel von Skalaren (<math>n = 2, 3</math>)</li> <li>• Ortsvektor</li> </ul>	<p>→ PHYSIK: Kräfte, Geschwindigkeit</p> $\vec{a} = \begin{pmatrix} -5 \\ 1 \end{pmatrix}; \vec{b} = \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$
	Begriffe: Vektor, Komponenten, Skalar, Ortsvektor

(b) Der Schüler, die Schülerin kennt die Grundoperationen mit Vektoren und kann Berechnungen an ebenen und räumlichen Figuren ausführen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Addition und Subtraktion von Vektoren</li> </ul>	<p>Geometrische (koordinatenfreie) Darstellung</p>  <p>Komponentenschreibweise</p> $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 8 \\ -4 \end{pmatrix}$ <p> <math>\vec{b} + \vec{x} = \vec{a} \Rightarrow \vec{x} = \vec{a} - \vec{b}</math>  <math>\vec{a}, -\vec{a}</math>  <math> \vec{a} </math> </p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektor und Gegenvektor</li> <li>• Betrag / Länge eines Vektors</li> </ul>	

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielfaches eines Vektors</li> <li>• Einheitsvektor</li> <li>• Linearkombination</li> </ul>	$k \cdot \vec{a}; k \in \mathbb{R}$ $\vec{e}_a = \frac{1}{ \vec{a} } \vec{a}; \vec{e}_1; \vec{e}_2; \vec{e}_3$ → PHYSIK: Zerlegen von Kräften, z.B.: Schwerpunkt eines Dreiecks → WIRTSCHAFT: Lagerhaltung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Unabhängigkeit und Abhängigkeit von Vektoren</li> </ul>	kollineare und komplanare Vektoren <hr/> Begriffe: Verbindungsvektor, Einheitsvektor, kollinear, komplanar, Linearkombination, Betrag

5. Stochastik

Die Schülerin, der Schüler kennt und verwendet die wichtigsten Grundbegriffe der beschreibenden Statistik.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten sammeln, ordnen, zählen, graphisch darstellen</li> <li>• Lagemasse</li> <li>• Streuungsmasse</li> <li>• Häufigkeitsverteilung, Histogramm</li> </ul>	Histogramm, Box-Plot Minimum, Maximum, Median, Mittelwert, Quantile Varianz, Standardabweichung Grundgesamtheit, Stichprobe <hr/> Begriffe: Minimum, Maximum, Median, Mittelwert, Quantile, Varianz, Standardabweichung, Grundgesamtheit, Stichprobe

## Grobziele 5. Klasse

### 1. Analysis

(a) Folgen und Reihen

Der Schüler, die Schülerin ist fähig, spezielle Abfolgen von Zahlen zu erkennen und sie zu summieren.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arithmetische Folgen und geometrische Folgen</li> <li>• Geometrische Reihe</li> <li>• Grenzwert, Limesbegriff</li> <li>• Summenzeichen <math>\Sigma</math>, Rechenregeln</li> <li>• [Harmonische Reihe]</li> </ul>	$a_n = a_1 + (n - 1) d$ $a_n = a_1 q^{n-1}$ $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \frac{a_1}{1-q},  q  < 1$ <p>Schreibweise: <math>\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a</math>  <math>a_n \rightarrow a</math> für <math>n \rightarrow \infty</math></p>
	Begriffe: Folge, Reihe, Summenzeichen, Limes, Konvergenz

(b) Differenzialrechnung

Der Schüler, die Schülerin ist fähig, Grundfunktionen abzuleiten und den Kurvenverlauf zu diskutieren.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitungsbegriff und seine Bedeutungen wie Änderungsrate, Tangentensteigung</li> <li>• Ableitung durch Ausführen des Grenzwertprozesses für folgende Funktionen:  <math>x \mapsto a x^n (n \in \mathbb{N}), \sqrt{a x + b}, \frac{1}{a x + b}</math></li> <li>• Polynom, trigonometrische Funktionen</li> <li>• Tangenten- und Normalengleichung</li> <li>• Kurvendiskussion mit Polynomen</li> <li>• Extremalaufgaben mit Polynomen</li> </ul>	<p>Bezeichnungen: <math>y' := \frac{dy}{dx}, \dot{y} := \frac{dy}{dt}</math>  <math>\rightarrow</math> PHYSIK Geschwindigkeit</p> $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ <p><math>p(x), \sin(x), \cos(x)</math></p> <p>Extrempunkte, Sattelpunkte, Symmetrie, Wendepunkte, Nullstellen</p>

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
	Begriffe: Differenzenquotient, Steigung einer Kurve, Ableitung, Sekante, Tangente, Normale, Polynom, notwendige und hinreichende Bedingung

(c) Integralrechnung

Der Schüler, die Schülerin kennt den Integralbegriff in seinen verschiedenen Erscheinungsformen und kann ihn anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung eines bestimmten Integrals durch Ausführen des Grenzwertprozesses für einfache Potenzfunktionen</li> <li>• Stammfunktion und unbestimmtes Integral</li> <li>• Integralbegriff</li> <li>• Flächen- und Volumenberechnungen</li> <li>• Integration von Polynomen</li> </ul>	<p>z.B.: <math>y = a x^2</math></p> <p>Unbestimmtes und bestimmtes Integral, Parameterintegral (Flächeninhaltsfunktion)</p> <p>Berechnung einfacher Rotationskörper wie Kegel, Kugel, etc.</p> <p>Begriffe: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Stammfunktion, Parameterintegral</p>

2. Vektorgeometrie

(a) Die Schülerin, der Schüler kennt das Skalarprodukt und verwendet es zur Berechnung von Winkeln.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<p>Skalarprodukt zweier Vektoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition</li> </ul>	<p>→ PHYSIK: Arbeit</p> <p>→ WIRTSCHAFT: Inventur</p> <p><math>\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \cos(\alpha)</math></p>

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung</li> <li>• Orthogonalität von Vektoren</li> <li>• Winkelberechnungen in ebenen und räumlichen Figuren</li> </ul>	$\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$ $\vec{a} \perp \vec{b} \iff \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ $\cos(\alpha) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{a}  \cdot  \vec{b} }$
	Begriffe: Skalarprodukt, orthogonal

(b) Die Schülerin, der Schüler kennt und verwendet das Vektorprodukt.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
Vektorprodukt zweier Vektoren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition</li> <li>• geometrische Bedeutung</li> <li>• Flächenberechnung</li> </ul>	$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 b_3 - a_3 b_2 \\ a_3 b_1 - a_1 b_3 \\ a_1 b_2 - a_2 b_1 \end{pmatrix}$ $\vec{a} \times \vec{b} \perp \vec{a}, \vec{b}$ $ \vec{a} \times \vec{b}  =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \sin(\varphi)$ $\vec{a} \times \vec{b}, \vec{a}, \vec{b} \text{ bilden ein Rechtssystem}$
	→ PHYSIK: LORENTZ-Kraft Parallelogramm, Dreieck Begriffe: Vektorprodukt, orthogonal, Rechtssystem

### 3. Stochastik

(a) Die Schülerin, der Schüler kennt die wichtigsten Zählprinzipien der Kombinatorik und kann sie anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permutation</li> <li>• Variation mit und ohne Wiederholung</li> <li>• Kombination ohne Wiederholung</li> <li>• [Binomischer Lehrsatz]</li> </ul>	
	Begriffe: Variation, Permutation, Kombination, Binomialkoeffizient

(b) Die Schülerin, der Schüler kennt die wichtigsten Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ereignisse und Verknüpfung von Ereignissen</li> <li>• Relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses</li> </ul>	Formulierung in der Mengenschreibweise
	Begriffe: Relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit

(c) Die Schülerin, der Schüler kann diskrete Zufallsexperimente mit geeigneten graphischen Hilfsmittel beschreiben.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsgraph</li> </ul>	Baumdiagramm, Pfadregeln
	Begriffe: diskret, Baumdiagramm, Pfadregeln

## Grobziele 6. Klasse

### 1. Analysis

(a) Differenzialrechnung

Der Schüler, die Schülerin kennt die Ableitungsregeln und kann sie anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktregel</li> <li>• Quotientenregel</li> <li>• Kettenregel</li> <li>• Kurvendiskussion</li> </ul>	$y = \tan(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$
Exponential-, Logarithmusfunktion	Einfache, gebrochenrationale Funktionen, [schiefe Asymptote]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extremalaufgaben</li> </ul>	$y = e^{\alpha x}, y = \ln(x)$
Begriffe: Produkt-, Quotienten-, Kettenregel, Pol, Asymptote, Symmetrie	

(b) Integralrechnung

Der Schüler, die Schülerin kennt den Integralbegriff in seinen verschiedenen Erscheinungsformen und kann ihn anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration der Grundfunktionen</li> <li>• [lineare Substitution]</li> <li>• Flächen- und Volumenberechnungen</li> </ul>	$y = \sin(x), y = \cos(x), y = e^{\alpha x}, y = \frac{1}{x}$
	$\left[ \int_a^b f(rx + s) dx = \frac{1}{r} \int_{ra+s}^{rb+s} f(z) dz \right]$
	Berechnung einfacher Rotationskörper

### 2. Vektorgeometrie

(a) Die Schülerin, der Schüler kann Geraden und Ebenen mit Hilfe von Vektoren beschreiben.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametergleichung von Geraden in der Ebene und im Raum</li> <li>• Koordinatengleichung von Geraden in der Ebene</li> <li>• Koordinatengleichung von Ebenen im Raum</li> </ul>	$y = m x + q$
	$ax + by + cz + d = 0$
	Abschnittsform: $\frac{x}{u} + \frac{y}{v} + \frac{z}{w} = 1$

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
	Begriffe: Parametergleichung, Koordinatengleichung, Abschnittsform

(b) Die Schülerin, der Schüler kann Geraden und Ebenen im Schrägbild darstellen.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
• Spezielle Lagen	Begriffe: Spur, Spurpunkte, Spurgrade, Projektion

(c) Die Schülerin, der Schüler kann Geraden und Ebenen miteinander schneiden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
• Analytische Lösung von Schnittproblemen • Abstand Punkt–Gerade, Punkt–Ebene	Algebraische Deutung: Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen Begriffe: Schnitt, lineares Gleichungssystem

### 3. Stochastik

Der Schüler, die Schülerin kennt verschiedene Verteilungen der Statistik und kann sie anwenden.

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
• Zufallsvariable • Erwartungswert, Streuung, Varianz • Binomialverteilung • Hypergeometrische Verteilung • Normalverteilung	BERNOULLI-Experiment, Urnenmodell, Ziehen mit Zurücklegen Ziehen ohne Zurücklegen Begriffe: Grundgesamtheit, Stichprobe, Zufallsvariable, Erwartungswert, Streuung, Varianz

**4. Repetition**

Inhaltsangaben und Erläuterungen	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wiederholung ausgewählter Kapitel</li><li>• Vernetzte Aufgaben lösen</li></ul>	