

# GRUNDLAGENFACH MATHEMATIK

## Studentafel

	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse	5. Klasse
alle Schwerpunkte	4	4	4	4

Nach den Grobzielen, die nur für die 4. und 5. Klasse zusammengefasst sind, folgen die Lerninhalte. Diese geben eine thematisch gegliederte Übersicht über den Jahresstoff und benennen die konkreten Stoffelemente. Der Lehrplan enthält ausschliesslich Kernstoff. In runden Klammern finden sich didaktische Hinweise. Für die allgemeinen Bildungsziele und die Richtziele der Mathematik, sowie für die Querverbindungen zu anderen Fächern wird auf den kantonalen Lehrplan für die 1. Gymnasialklasse verwiesen.

## 1. Klasse

Siehe Bildungsplan für die Gymnasien Basel-Stadt. Siehe auch GKG-interne Erläuterungen im Anhang.

## 2. Klasse

Im Hinblick auf die Physik ist es zwingend notwendig, mit den Termumformungen mit Bruchtermen und den Gleichungen mit Bruchtermen (so wie sie in der Physik gebraucht werden) zu beginnen.

### 1. ALGEBRA

**Grobziel A1:** Die Erweiterung des Zahlenraumes auf  $\mathfrak{R}$  als notwendig einsehen.

- Quadratwurzeln; Wurzelgesetze
- Einführung in die reellen Zahlen (Am Beispiel des Beweises der Irrationalität von  $\sqrt{2}$  kann exemplarisch gezeigt werden, was beweisen ist.)

**Grobziel A2 :** Relationen erkennen und mathematisch beschreiben können.

- Einführung des Relationsbegriffes
- Die Gleichung der Geraden
- Die Gleichung des Kreises

**Grobziel A3 :** Gleichungen und Probleme mit mehreren Unbekannten systematisch und sicher lösen.

- Termumformungen mit Bruchtermen, Gleichungen mit Bruchtermen (wie sie in der Physik gebraucht werden:  $\frac{1}{g} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$  oder  $s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$  nach allen Variablen auflösen), (Vertiefung der Äquivalenzumformungen, Training des Kalküls), Proportionen, Polynomdivision, Zehnerpotenzen (Sicherheit beim Rechnen mit Zehnerpotenzen gewinnen).
- Gleichungssysteme mit zwei Variablen graphisch und rechnerisch lösen (alle drei Lösungsverfahren besprechen, Textaufgaben aus unterschiedlichen Gebieten lösen). Transfer zu Gleichungssystemen mit mehreren Unbekannten herstellen.

## 2. GEOMETRIE:

**Grobziel G1:** Flächeninhalte von Dreiecken, Vierecken und Kreisen geometrisch erfassen und berechnen können. Die Bedeutung der Kreiszahl  $\pi$  kennen.

- Flächenlehre: konstruktiv: Flächenverwandlungen (Vertiefung von Dreiecks- und Viereckskonstruktionen); rechnerisch: Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Rhombus, Drachen, Kreis und Kreisteile (pro memoria: auch Bogenmass besprechen)

**Grobziel G2:** Den Satz des Pythagoras angeben, beweisen und anwenden können.

- Satzgruppe des Pythagoras (Der "Pythagoras" soll auch in räumlichen Problemen angewendet werden. Er eignet sich gut, verschiedene Beweise zu vergleichen.)

**Grobziel G3:** Den Begriff der Ähnlichkeit kennen und anwenden können.

- Zentrische Streckung (Vergrössern und Verkleinern von Figuren), ähnliche Figuren
- Strahlensätze
- Ähnlichkeitsabbildungen, inklusive Kongruenzabbildungen als Spezialfall
- Probleme konstruktiv und rechnerisch lösen (im Hinblick auf Extremwertaufgaben)

### 3. Klasse

Im Hinblick auf die Physik ist es zwingend notwendig, mit der Trigonometrie im rechtwinkligen Dreieck zu beginnen. Für PAM-Klassen ist es ferner wichtig, das Thema G2 (Geraden und Ebenen) im ersten Semester zu behandeln.

#### 1. ALGEBRA

**Grobziel A1:** Die Definition des Funktionsbegriffs kennen und verwenden.

- Definition der Funktion, Funktionsgleichung  $y = f(x)$ , Definitions- und Wertebereich, (es kann der Zusammenhang zwischen den Begriffen Abbildung, Relation und Funktion gezeigt werden.)
- $f(x) = a \cdot (x - u)^2 + v$  ;  $f(x) = x^n$  mit  $n \in \mathbf{Z}$
- Betragsfunktionen
- Anwendungen: Lösen von Ungleichungen

**Grobziel A2 :** Quadratische Gleichungen

- Quadratische Ergänzung
- Gleichungen, die auf quadratische zurückgeführt werden können, Gleichungen mit Bruchtermen, Wurzelgleichungen

**Grobziel A3 :** Mit Potenzen, Wurzeln und Logarithmen rechnen können.

- Potenzrechnen mit ganzen Exponenten
- Potenzen mit rationalen Exponenten, Wurzeln, Logarithmen
- Potenzgesetze
- Einfache Exponential-, Logarithmus- und Wurzelgleichungen

#### 2. GEOMETRIE

**Grobziel G1:** Die trigonometrischen Grundbegriffe kennen und bei Berechnungen anwenden können.

- Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck
- Beziehungen zwischen den Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck
- Definition der Winkelfunktionen am Einheitskreis
- Beziehungen zwischen Winkelfunktionen im Einheitskreis
- Sinus- und Cosinussatz

**Grobziel G2:** Geraden und Ebenen als grundlegende Elemente der Geometrie kennen und veranschaulichen können. (Dieses Thema ist rein konstruktiv)

- Darstellung einer Geraden im räumlichen Koordinatensystem. Konstruktion der Spurpunkte einer Geraden. Anwendung: Konstruktion von Schatten.
- Darstellung einer Ebene im räumlichen Koordinatensystem. Konstruktion des Spurendreiecks einer Ebene.

**Grobziel G3:** Stereometrie

- Prismen und Pyramiden
- Zylinder, Kegel und Kugel

## 4. und 5. Klasse

### 1. ALGEBRA, DISKRETE MATHEMATIK UND ANALYSIS:

**Grobziel D1:** Folgen iterativ, rekursiv und explizit beschreiben können. (Es können diskrete oder stetige Wachstums- bzw. Zerfallsprozesse betrachtet werden.)

- Zahlenfolgen und Reihen
- Begriff der Rekursion
- Vollständige Induktion (verschiedene Anwendungen besprechen)
- Grenzwerte von Folgen
- Unendliche geometrische Reihen

**Grobziel D2 :** Kombinatorische Probleme lösen können.

- Anordnungs- und Auswahlprobleme
- Stichproben
- Binomischer Lehrsatz

**Grobziel AN1:** Die elementaren Funktionen und deren Eigenschaften kennen.

- Trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen (ohne Ableitung!). Verschiebung, Spiegelung an den Koordinatenachsen sowie Streckung der Graphen folgender Funktionen:  $f(x) = \sin x$ ;  $f(x) = \cos x$ ;  $f(x) = 2^x$ ;  $f(x) = \log_2 x$
- Monotonie, Symmetrie, Periodizität, Stetigkeit, asymptotisches Verhalten (Diese beschreibenden Funktionseigenschaften sind im anschaulichen Sinn zu behandeln.)
- Die Umkehrbarkeit einer Funktion und die Umkehrfunktion.

**Grobziel AN2:** Das Änderungsverhalten von Funktionen untersuchen können. Die zugehörigen Regeln beherrschen.

- Grenzwerte von Funktionen
- Differenzen- und Differentialquotient
- Begriff der Ableitung mit deren Anwendungen
- Ableitungsregeln: Konstanten- und Summenregel, Produkt- und Quotientenregel, Kettenregel, Ableitung der Umkehrfunktion
- Vollständige Kurvendiskussion von ganzrationalen und gebrochenrationalen Funktionen (inkl. Polynomdivision)
- Extremwertaufgaben

**Grobziel AN3:** Den Begriff des Integrals verstehen und Integrale berechnen können.

- Unbestimmtes und bestimmtes Integral (Das bestimmte Integral soll als Summations- und anschliessender Grenzwertprozess gedeutet werden).
- Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
- Rotationskörper (um die x- und um die y-Achse)

## 2. VEKTORGEOMETRIE

**Grobziel G1:** Arbeiten mit Vektoren

- Elementare Operationen mit Vektoren
- Skalarprodukt
- Additionstheoreme (Anwendungen: Goniometrische Gleichungen)

**Grobziel G2:** Die Lage von Punkten, Geraden und Ebenen vektoriell beschreiben können. Abstände und Winkel berechnen können. Probleme konstruktiv und rechnerisch lösen (vgl. Thema G2 der 3. Klasse).

- Geraden- und Ebenengleichungen und deren Interpretation
- Lageaufgaben mit Punkten, Geraden und Ebenen
- Massaufgaben: Abstände und Winkel

### **3. WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG:**

**Grobziel W1:** Die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitslehre kennen und damit umgehen können.

- Zufallsexperimente
- Ereignisse und Stichprobenraum
- Laplace-Wahrscheinlichkeiten, Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten

**Bemerkung:** Die Lehrkraft kann ergänzenden Lehrstoff selbst bestimmen, muss sich aber mit der PAM-Lehrkraft absprechen.

## **Anhang**

Erläuterungen zum Lehrplan 1. Klasse (in Bearbeitung)