

# LEHRPLAN FÜR DAS GRUNDLAGENFACH MATHEMATIK

## A. Stundendotation

Klasse	1.	2.	3.	4.
Wochenstunden	4	3	3	4

## B. Didaktische Konzeption

### (1) Beitrag des Faches zur gymnasialen Bildung

Mathematik als Denkschule: Der Mathematikunterricht schult das exakte Denken und das Abstraktionsvermögen. Er erzieht zu Genauigkeit, präzisiert Sprachgebrauch und Objektivität. Er stärkt das Durchhaltevermögen und regt die Kreativität an. Der Mathematikunterricht fördert dadurch das Vertrauen ins eigene Denken und die Eigenständigkeit im Urteil.

Mathematik als Modell der Welt: Der Umgang mit der Ideenwelt und der Geschichte der Mathematik macht bewusst, zu welchen grossen gedanklichen Leistungen, ohne jedes Nützlichkeitsdenken, der Mensch fähig ist. Der Mathematikunterricht schult dadurch den Sinn für Ästhetik und weckt die Freude an geistiger Arbeit.

Mathematik als Sprache der Natur: Die Mathematik ist ein wesentliches Instrument zur Beschreibung naturwissenschaftlicher Vorgänge. Sie hat entscheidenden Anteil bei der Gewinnung von Kenntnissen über unsere Umwelt. Mit dem im Mathematikunterricht erarbeiteten intellektuellen Instrumentarium wird eine vertiefte Einsicht in die Naturwissenschaften und damit in einen Teil unserer Welt möglich.

Mathematik als Basiskompetenz: Der Mathematikunterricht legt Grundlagen und festigt Fertigkeiten und Haltungen, die für naturwissenschaftliche, technische und auch für wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Studiengänge Voraussetzung sind. Er weckt Interesse und fördert das Verständnis für Technik und Naturwissenschaft.

### (2) Überfachliche Kompetenzen

Das Grundlagenfach Mathematik fördert besonders

#### Reflexive Fähigkeiten

- Probleme und Aufgaben bewusst analysieren und die Zweckmässigkeit der eingesetzten Mittel und die erzielten Resultate kritisch überprüfen

#### Selbstkompetenz

- Erfahren, dass auch anspruchsvolle Probleme mit Engagement, Anstrengung und Ausdauer lösbar sind

### **Sprachkompetenz**

- Erfahren, dass der präzise Sprachgebrauch eine Voraussetzung für korrektes logisches Schliessen ist

### **Methodenkompetenz**

- Verstehen, dass jeder Erkenntnisgewinn auf Verinnerlichung, Abstraktionsvermögen und dem spielerischen Umgang mit den gewonnenen geistigen Abbildern der Realität beruht

### **ICT-Kompetenzen**

- Technische Hilfsmittel wie Taschenrechner oder Computer sinnvoll nutzen

### **Interessen**

- Für die spielerische und ästhetische Komponente der Mathematik offen sein

### **(3) Leistungsbewertung**

Charakteristisch für die Mathematik ist ihre präzise Begriffswelt, diese ermöglicht eine hohe Transparenz in der Leistungsbeurteilung.

### **(4) Querverbindung zu anderen Fächern**

Die Fortentwicklung vieler wissenschaftlicher Disziplinen geht einher mit einer zunehmenden Betonung des quantitativen Charakters der Begriffsbildungen. Die Mathematik wird dadurch zu jener universellen Wissenschaftssprache, ohne die tiefere Erkenntnisse kaum erfasst und vermittelt werden können.

### **(5) Vorbereitung der Lernenden auf die Maturitätsarbeit**

Der Mathematikunterricht stellt hohe Anforderungen an die Eigenständigkeit im Denken und fördert diese in hohem Masse. Dadurch wird er zu einem tragenden, vorbereitenden Element für die Maturitätsarbeit.

## C. Klassen-Lehrpläne

### 1. Klasse

#### 1. Lerngebiet: Zahlen

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zahlbereiche</li> <li>• Potenzen</li></ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Zahl als Mittel zur quantitativen Erfassung von physikalischen Grössen sinnvoll einsetzen.</li><li>• natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen charakterisieren.</li><li>• mit Wurzeln und Potenzen mit ganzzahligen und rationalen Exponenten sicher umgehen.</li><li>• Zahlen in wissenschaftlicher Form darstellen.</li><li>• mit Potenzen von Summen rechnen: Pascal-Dreieck.</li></ul>

#### 2. Lerngebiet: Gleichungen

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Quadratische Gleichungen</li></ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• mit den Begriffen Aussage, Aussageform, Lösungsmenge, Äquivalenzumformung, Gewinn- und Verlustumformung umgehen.</li><li>• Gleichungssysteme, auch mit Parametern, mit zwei und mehr Variablen mittels unterschiedlicher Methoden lösen.</li><li>• Realprobleme in Form von Gleichungssystemen erfassen und lösen.</li><li>• Lösungsmengen von linearen Gleichungen und Gleichungssystemen geometrisch interpretieren.</li><li>• Terme quadratisch ergänzen.</li><li>• die Lösungsformel für die quadratische Gleichung, auch mit Parametern, sicher anwenden und die Diskriminante interpretieren.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realprobleme in Form von quadratischen Gleichungen erfassen und lösen.</li> <li>• Gleichungen, die auf quadratische Gleichungen führen, lösen: Bruchgleichungen, biquadratische Gleichungen, Wurzelgleichungen und Gleichungssysteme mit quadratischen Gleichungen.</li> <li>• den Taschenrechner zum Lösen von quadratischen Gleichungen und Gleichungssystemen einsetzen.</li> </ul>
--	---

### 3. Lerngebiet: Funktionen

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsbegriff</li> <li>• Lineare Funktionen</li> <li>• Trigonometrische Funktionen</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit dem Funktionsbegriff umgehen: Funktion, Verkettung, Umkehrfunktion.</li> <li>• Funktionen graphisch darstellen, auch mit dem Taschenrechner.</li> <li>• funktionale Zusammenhänge im inner- und aussermathematischen Kontext erkennen und als Funktionsgleichung formulieren.</li> <li>• mit der linearen Funktion <math>f(x) = mx + q</math> und deren Graph sicher umgehen.</li> <li>• Geraden mit der Gleichung <math>y = f(x) = mx + q</math> erfassen.</li> <li>• Schnittpunkte von Geradenpaaren berechnen.</li> <li>• orthogonale Geradenpaare bestimmen.</li> <li>• mit dem Grad- und Bogenmass umgehen.</li> <li>• die Winkelfunktionen am Einheitskreis definieren und deren Graphen darstellen.</li> <li>• einige grundlegende Zusammenhänge zwischen den Winkelfunktionen formulieren.</li> <li>• mit den Umkehrungen der Winkelfunktionen umgehen.</li> </ul>

### 4. Lerngebiet: Geometrie

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeit</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Strahlensätze sicher anwenden.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungen am rechtwinkligen und allgemeinen Dreieck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit dem Ähnlichkeitsbegriff umgehen und diesen zweckmässig einsetzen.</li> <li>• die Aussagen der Satzgruppe von Pythagoras sicher anwenden.</li> <li>• Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck durchführen.</li> <li>• mit dem Sinus- und Cosinussatz sicher umgehen und diese bei der Berechnung von allgemeinen Dreiecken einsetzen.</li> </ul>
--	--

## 2. Klasse

### 1. Lerngebiet: Funktionen

Grob Inhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Funktion</li> <li>• Potenzfunktionen</li> <li>• Exponential- und Logarithmusfunktion</li> <li>• Folgen und Reihen</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Parabel als Graph der quadratischen Funktion interpretieren und sind vertraut mit Anwendungen.</li> <li>• mit der Normalform <math>y = f(x) = ax^2 + bx + c</math> und der Scheitelpunktform <math>y = a(x - u)^2 + v</math> der Parabelgleichung sicher umgehen.</li> <li>• Tangenten an Parabeln in analytischer Form bestimmen.</li> <li>• Eigenschaften der Graphen einiger Potenzfunktionen nennen und erläutern.</li> <li>• Exponential- und Logarithmusfunktionen algebraisch charakterisieren und deren Rechengesetze sicher anwenden.</li> <li>• die Graphen der beiden Funktionstypen erkennen und diese darstellen.</li> <li>• mit der Eulerzahl <math>e</math> und der natürlichen Exponential- und Logarithmusfunktion umgehen.</li> <li>• die Exponentialfunktion bei der Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsphänomenen einsetzen.</li> <li>• Exponential- und Logarithmusgleichungen lösen.</li> <li>• mit dem Folgenbegriff umgehen.</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Folgen und Reihen erläutern.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>mit arithmetischen und geometrischen Folgen sicher umgehen: explizite und rekursive Darstellung, Endglied- und Summenformel, Anwendungen.</li> </ul>
--	---

## 2. Lerngebiet: Geometrie

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analytische Geometrie der Ebene</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mit dem Begriff des Vektors und dessen Darstellung in Koordinatenform sicher umgehen.</li> <li>können mit der Koordinatendarstellung von Vektoren rechnen: Summe, skalares Vielfaches, Betrag, Streckenmittelpunkt, Schwerpunkt von Dreiecken.</li> <li>den Begriff des Skalarprodukts erläutern und dieses anwenden: Zwischenwinkelformel, Orthogonalität.</li> <li>die unterschiedlichen analytischen Darstellungsformen von Geraden erläutern: Parameterdarstellung, Koordinatengleichung und Normalenvektor.</li> </ul>

## 3. Lerngebiet: Stochastik

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibende Statistik</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Datenmengen erfassen und graphisch darstellen.</li> <li>mit den gängigen Lage- und Streumassen von Datenmengen umgehen und diese korrekt interpretieren: Mittelwert, Median, Standardabweichung.</li> <li>den Taschenrechner zur Darstellung von Datenmengen und zur Berechnung von statistischen Grössen einsetzen.</li> </ul>

## 3. Klasse

### 1. Lerngebiet: Geometrie

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler können

<ul style="list-style-type: none"> <li>Analytische Geometrie am Kreis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreisgleichungen bestimmen.</li> <li>Beziehungsaufgaben zwischen Kreisen und Geraden behandeln.</li> <li>Tangenten an Kreise in analytischer Form bestimmen.</li> </ul>
--	--

## 2. Lerngebiet: Analysis

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Differentialrechnung</li> <li>Integralrechnung</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mit dem Grenzwertbegriff bei Zahlenfolgen intuitiv umgehen und Grenzwerte von unendlichen geometrischen Reihen berechnen.</li> <li>den Begriff des Differenzenquotienten und dessen Beziehungen zum Differentialquotienten, zur Steigung von Funktionsgraphen und der Änderungsrate von Funktionen erläutern.</li> <li>die wichtigen Funktionsklassen ableiten: Polynomfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Winkelfunktionen.</li> <li>die Ableitungsregeln sicher anwenden: Summen-, Faktor-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel.</li> <li>mit den Methoden der Differentialrechnung Beziehungen zwischen Funktionstermen und zugehörigen Funktionsgraphen ermitteln.</li> <li>Extremalprobleme lösen.</li> <li>die grundlegende Bedeutung des Ableitungsbegriffs in den Naturwissenschaften anhand von Beispielen dokumentieren und begründen.</li> <li>den Taschenrechner zur Berechnung von Ableitungen einsetzen.</li> <li>die Stammfunktionen für die bekannten Funktionsklassen bestimmen: Polynomfunktionen, Exponential- und Logarithmus-funktionen, Winkelfunktionen.</li> <li>in einfachen Fällen Integrale als Grenzwert von Riemannschen Summen bestimmen.</li> <li>den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung erläutern und bei der Berechnung von eigentlichen und</li> </ul>

	<p>uneigentlichen Integralen einsetzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächen zwischen Graphen und Volumina von Rotationskörpern bei Drehung um die x-Achse berechnen.</li> <li>• die grundlegende Bedeutung des Integralbegriffs in den Naturwissenschaften anhand von Beispielen dokumentieren.</li> <li>• den Taschenrechner zur Bestimmung von Integralen einsetzen.</li> </ul>
--	--

## 4. Klasse

### 1. Lerngebiet: Geometrie

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Geometrie im Raum</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Vektorprodukt als geometrische Operation deuten, dieses in Koordinatenform berechnen und anwenden: Flächenberechnung, Normalenvektoren.</li> <li>• Geraden in Parameterform darstellen.</li> <li>• Ebenen in Parameterform und als Koordinatengleichung darstellen.</li> <li>• Schnittpunkte und Schnittwinkel zwischen Geraden und Ebenen bestimmen.</li> <li>• Schnittgeraden und Schnittwinkel zwischen Ebenenpaaren bestimmen.</li> <li>• Abstände zwischen Punkten und Geraden sowie zwischen Punkten und Ebenen berechnen: Vektorproduktmethode, Hessesche Normalform.</li> </ul>

### 2. Lerngebiet: Stochastik

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinatorik</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Summen- und Produktregel auf Zählprozesse anwenden.</li> <li>• mit den grundlegenden Zählformeln der Kombinatorik sicher umgehen.</li> <li>• den binomischen Lehrsatz begründen und anwenden.</li> </ul>



- Wahrscheinlichkeitsrechnung

- die Begriffe Zufallsexperiment, Ergebnis, Ereignis, Wahrscheinlichkeitsverteilung erläutern.
- die Zählprinzipien der Kombinatorik und die Methoden der Integralrechnung zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten einsetzen: Laplace-Regel.
- mehrstufige Zufallsexperimente bearbeiten: Baumdiagramm, Produkt- und Summenregel, Bernoullikette.
- mit bedingten Wahrscheinlichkeiten umgehen.
- den Begriff der Zufallsvariablen erläutern und in einfachen Fällen deren Charakteristika bestimmen: Beispiele von diskreten Verteilungen, Normalverteilung als Grenzwert der Binomialverteilung.