

# MATHEMATIK

## Grundlagenfach

### UNTERRICHTSORGANISATION

	Anzahl Wochenstunden pro Jahr			
	3. Klasse	4. Klasse	5. Klasse	6. Klasse
Grundlagenfach	4	4	4	4

### BILDUNGSZIELE

Der Mathematikunterricht vermittelt ein intellektuelles Instrumentarium, das ein vertieftes Verständnis der Mathematik, ihrer Anwendungen und der wissenschaftlichen Modellbildung überhaupt erst ermöglicht.

Bei den Schülerinnen und Schülern stehen folgende drei Blickrichtungen im Vordergrund:

- der Blick in die Welt der Mathematik hinein als einer eigenständigen Disziplin;
- der Blick aus der Mathematik hinaus in ihre Anwendungen, die Modellbildungen und deren Bezüge auf die uns umgebende Wirklichkeit;
- der Blick in die Ideengeschichte der Mathematik und deren Einbettung in die Kulturgeschichte und die Entwicklung von Wissenschaft und Technik.

Der Mathematikunterricht schult insbesondere das Abstraktionsvermögen. In diesem Sinne liefert er in weitreichendem Masse eine formale Sprache zur Beschreibung naturwissenschaftlicher Modelle, zur Erfassung technischer Prozesse und zunehmend auch für wirtschafts-, human- und sozialwissenschaftliche Methodologien. Somit ist Mathematik zum Einsatz im fächerübergreifenden Unterricht besonders geeignet.

Als Beitrag zur Allgemeinbildung schult der Mathematikunterricht exaktes Denken, folgerichtiges Schliessen, einen präzisen Sprachgebrauch und Sinn für die Ästhetik mathematischer Strukturen, Modelle und Prozesse. Der Mathematikunterricht schult zudem Ausdauer, Konzentrationsfähigkeit, Durchhaltevermögen und geistige Beweglichkeit und beansprucht daher ausreichend Zeit und Musse. Er fördert das Vertrauen in das eigene Denken und bietet andererseits mit modularen Problemlösestrategien mannigfaltige Chancen, Einzelleistungen im Rahmen von Gruppenarbeiten zu integrieren.

Der Mathematikunterricht bereitet die allgemeinen Grundlagen, Fertigkeiten und Haltungen für die akademischen Berufe vor, in denen Mathematik eine Rolle spielt. Er fördert das Interesse und das Verständnis für die Berufe aus Wissenschaften, in denen mathematische Denkweisen und Werkzeuge eingesetzt werden.

## RICHTZIELE

### Grundkenntnisse

#### *Maturandinnen und Maturanden kennen*

- mathematische Grundbegriffe, Ergebnisse und Arbeitsmethoden der elementaren Algebra, Analysis, Geometrie und Stochastik
- wichtigste Etappen der geschichtlichen Entwicklung der Mathematik und ihre heutige Bedeutung
- heuristische, induktive und deduktive Methoden

### Grundfertigkeiten

#### *Maturandinnen und Maturanden können*

- mathematische Objekte und Beziehungen erkennen und ordnen
- in der Schule behandelte oder selbst erarbeitete mathematische Sachverhalte mündlich und schriftlich korrekt darstellen
- Analogien erkennen und auswerten
- mathematische Probleme erfassen, beurteilen und adäquate Modelle entwickeln sowie deren Möglichkeiten und Grenzen erkennen
- mathematische Modelle in anderen Gebieten (Natur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften u.a.) anwenden
- geometrische Situationen erfassen, darstellen, konstruieren und abbilden
- elementare Beweismethoden anwenden
- mit der Arbeitsmethode der modularen Problemlösung umgehen
- Fach- und Formelsprache sowie die wichtigsten Rechentechniken zweckmässig einsetzen
- (Informatik-)Hilfsmittel und Fachliteratur anwenden

### Grundhaltungen

#### *Maturandinnen und Maturanden*

- begegnen der Mathematik positiv und kennen ihre Stärken und Grenzen
- sind offen für die spielerische und ästhetische Komponente mathematischen Tuns
- arbeiten selbständig, sowohl allein als auch in der Gruppe
- setzen technische Hilfsmittel kritisch ein
- sind offen für Verbindungen zu anderen Fachbereichen, in denen mathematische Begriffsbildungen und Methoden nützlich sind
- sind bereit, mathematische Probleme zu erkennen und die verfügbaren Kräfte und Mittel für Lösungen einzusetzen

GRUNDLAGENFACH		3. Klasse	4 Stunden
GROBZIELE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE	
Den Zahlenbereich bis zur Menge der reellen Zahlen kennen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlenmengen <math>\mathbb{N}</math>, <math>\mathbb{Z}</math> und <math>\mathbb{Q}</math></li> <li>• Betrag einer Zahl, Wert eines Terms</li> <li>• Lösungsmenge von Gleichungen und Ungleichungen</li> <li>• Begriff der reellen Zahl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PH: Axiomatik</li> <li>• PS</li> </ul>	
Mit Bruchtermen sicher umgehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionsbereich</li> <li>• Operationen mit Bruchtermen (+ / - / · / :)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH: Stöchiometrie</li> </ul>	
Bruchgleichungen lösen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruchgleichungen mit Parametern</li> <li>• Textaufgaben</li> <li>• Verhältnisse und Proportionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH: Massenwirkungsgesetz, pH-Berechnung</li> </ul>	
Den Funktionsbegriff verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unabhängige und abhängige Variable</li> <li>• Definitions- und Wertebereich</li> <li>• Graphische Darstellung von Funktionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alle Naturwissenschaften</li> </ul>	
Mit linearen Funktionen sicher umgehen und diese darstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigung und Ordinatenabschnitt</li> <li>• Parallele und senkrechte Geraden</li> <li>• Angewandte Aufgaben</li> </ul>		
Lineare Gleichungssysteme aufstellen und lösen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsetz-, Gleichsetz- und Additionsverfahren</li> <li>• 2x2- und 3x3-Systeme</li> </ul>		
Begriff der Ähnlichkeit verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kongruenz und Ähnlichkeit</li> <li>• Zentrische Streckung (ohne Konstruktionen)</li> <li>• Strahlensätze und ihre Anwendungen</li> <li>• Ähnlichkeit am rechtwinkligen Dreieck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GG: Luftbilder</li> <li>• BG: Formen- und Proportionslehre</li> </ul>	
Räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln und Berechnungen an Körpern durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung der geometrischen Körper</li> <li>• Volumen- und Oberflächenberechnungen an Prisma, Pyramide, Zylinder und Kegel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BI: Bergmannsche Regel, Diffusion</li> <li>• CH: Isomerie</li> </ul>	
Die trigonometrischen Funktionen kennen lernen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen im rechtwinkligen Dreieck</li> <li>• Berechnung am rechtwinkligen Dreieck</li> <li>• Zusammenhang zwischen Grad und Bogenmass</li> <li>• Winkelfunktionen und ihre Graphen</li> <li>• Beziehungen im Einheitskreis</li> </ul>		

GRUNDLAGENFACH	4. Klasse	5 Stunden
GROBZIELE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE
<p>Quadratische Gleichungen sicher lösen</p> <p>Die Bedeutung der Diskriminante verstehen</p> <p>Probleme in die Sprache der Algebra übersetzen und lösen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinquadratische Gleichungen</li> <li>• Quadratisches Ergänzen und die Auflösungsformel</li> <li>• Zerlegung in Linearfaktoren</li> <li>• Verschiedene Gleichungstypen, auch mit Parametern, reduzierte Auswahl</li> </ul>	
<p>Die Eigenschaften einer Parabel 2. Ordnung als Graph einer quadratischen Funktionsgleichung verstehen</p> <p>Die Wurzelfunktion als Umkehrfunktion der quadratischen Funktion erkennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeichnen von Parabeln</li> <li>• Bedeutung des Öffnungsmasses <math>a</math></li> <li>• Herleitung der Scheitelpunktsform</li> <li>• Schnittpunkte zwischen Gerade und Parabel</li> <li>• Darstellung der Wurzelfunktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PS: Wurfparabel, Zeit-Weg-Gesetze, freier Fall</li> </ul>
<p>Das Potenzrechnen beherrschen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzgesetze</li> <li>• Kubikwurzel und höhere Wurzeln</li> <li>• Potenzgleichungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturwissenschaften: Zahlformate</li> </ul>
<p>Logarithmieren als Methode des Auflöserns nach Exponenten verstehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff des Logarithmus</li> <li>• Logarithmusgesetze</li> <li>• Exponentialgleichungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH: pH-Berechnung</li> </ul>
<p>Potenz-, Exponential- und Logarithmusfunktionen darstellen und ihre Eigenschaften nennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzfunktion (Hyperbel)</li> <li>• Exponentialfunktion</li> <li>• Einfache Logarithmusfunktionen</li> <li>• Asymptoten</li> <li>• Definitions- und Wertebereich</li> </ul>	
<p>Prozesse des exponentiellen Wachstums und Zerfalls verstehen und berechnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichungen der Form <math>f(t) = N_t = N_0 \cdot a^t</math></li> <li>• Textaufgaben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH: Kinetik, radioaktiver Zerfall</li> <li>• GG: Demographie</li> </ul>
<p>Die Bedeutung der Vektoren für die Geometrie erfassen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff des Vektors</li> <li>• Grundoperationen mit Vektoren</li> <li>• Kollineare und komplanare Vektoren</li> <li>• Darstellung im Koordinatensystem</li> <li>• Rechnen mit Komponenten</li> <li>• Definition des Skalarproduktes</li> <li>• Winkelberechnungen mit dem Skalarprodukt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PS: Bewegungslehre</li> <li>• CH: Dipolmomente</li> <li>• PS: Kinematik</li> </ul>

GRUNDLAGENFACH		5. Klasse	4 Stunden
GROBZIELE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE	
Räumliche Gebilde mit Hilfe von Vektoren darstellen und berechnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametergleichung der Geraden im Raum</li> <li>• Gegenseitige Lage von zwei Geraden</li> <li>• Parametergleichung und Koordinatengleichung der Ebene</li> <li>• Durchstosspunkt von Gerade mit Ebene</li> <li>• Normalenvektor der Ebene</li> <li>• Abstands- und Winkelprobleme</li> </ul>		
Gesetzmässigkeiten von Folgen und Reihen erfassen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Folgen und Reihen</li> <li>• Rekursive und explizite Bildungsgesetze</li> <li>• Arithmetische Folgen und Reihen</li> <li>• Geometrische Folgen und Reihen</li> <li>• Grenzwerte von Zahlenfolgen</li> <li>• Konvergenz und Divergenz</li> </ul>		
Grenzwertbetrachtungen an Funktionen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzwerte von Funktionen</li> <li>• Begriff der Asymptote</li> <li>• Stetigkeit</li> </ul>		
Mit Polynomen und Gleichungen höheren Grades sicher umgehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abspaltung von Linearfaktoren</li> <li>• Gleichungen 3. und höheren Grades</li> </ul>		
Bedeutung und Anwendung der Funktionslehre erkennen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsbegriff (abhängige und unabhängige Variable)</li> <li>• Definitions- und Wertebereich</li> </ul>		
Verschiedene Interpretationen der Ableitung kennen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Bedeutung der Ableitung einer Funktion</li> <li>• Ableitung einer Funktion geometrisch als Tangentensteigung und als momentane Änderungsrate (Geschwindigkeit, Beschleunigung, usw.) interpretieren</li> <li>• Bedeutung der zweiten Ableitung (Krümmungsverhalten)</li> <li>• Elementare Ableitungsregeln</li> <li>• Produkt-, Quotienten- und Kettenregel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH: Gitterenergien</li> <li>• BI: Populations-Genetik</li> <li>• PS: Ionisationsenergie, Fluchtgeschwindigkeit</li> <li>• CH: Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>• PS: Kinematik, Zerfallsgesetze</li> </ul>	
Die Bedeutung der Analysis an verschiedenen Modellbeispielen erfahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvendiskussion von ganzrationalen und exponentiellen Funktionen</li> <li>• Tangenten an Kurven</li> <li>• Kurvengleichungen aus Bedingungen</li> <li>• Extremwertaufgaben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PS: allgemein, Schwingungen und Wellen, Wechselstrom</li> <li>• PS: Strahlenoptik, Leistungsanpassung, Oberflächenspannung</li> </ul>	

GRUNDLAGENFACH		6. Klasse	4 Stunden
GROBZIELE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE	
<p>Verschiedene Interpretationen des bestimmten Integrals kennen</p> <p>Anwendungen der Integralrechnung kennen lernen</p> <p>Querverbindungen der Analysis zu anderen Wissenschaften herstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Bedeutung des bestimmten Integrals: Flächeninhalt, Weg, Arbeit, usw.</li> <li>• Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung</li> <li>• Flächen- und Volumenberechnungen: Bestimmte Integrale, Flächeninhalt zwischen zwei Kurven, Volumen von Rotationskörpern, uneigentliche Integrale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PS: Kinematik, Arbeit und Energie, Coulomb-Potential</li> </ul>	
<p>Stochastik als wichtiges Werkzeug bei empirischen Untersuchungen kennen lernen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Statistik: Grundgesamtheit, Stichprobe, absolute und relative Häufigkeit eines Merkmals</li> <li>• Aufbereitung und Darstellung von Daten: Klassenbildung, Histogramme</li> <li>• Statistische Kennzahlen: Mittelwert, Varianz und Standardabweichung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BI: Populations-Genetik, Genkartierung</li> <li>• CH: Reihenexperimente</li> <li>• PS: Kinetische Wärmetheorie, Quantenstatistik</li> </ul>	
<p>Möglichkeiten und Grenzen der stochastischen Modellierung erfassen</p> <p>Den Zusammenhang zwischen Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik verstehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinatorische Probleme und binomischer Lehrsatz</li> <li>• Grundlegende Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, zufälliges Ereignis, unabhängiges Ereignis, bedingte Wahrscheinlichkeit, Baumdiagramme, Additions- und Multiplikationssatz</li> <li>• Zufallsvariable und ihre Wahrscheinlichkeitsverteilung, Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung</li> <li>• Bernoulli-Experiment und Binomialverteilung</li> <li>• Testen von Hypothesen, Signifikanztest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH: Strukturisomerie</li> <li>• PS: Näherungsrechnung</li> <li>• BI: Mendelsche Gesetze, Populations-Genetik</li> <li>• CH: Versuchsauswertung</li> <li>• PS: Fehlerrechnung</li> </ul>	
<p>Gesamtrepitition und Festigung der Geometrie des Raumes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetition der Mittelschulmathematik</li> <li>• Repetition der Vektorgeometrie</li> </ul>		