

# GRUNDLAGENFACH MATHEMATIK

## 1. Allgemeine Bildungsziele

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

Bei den Lernenden 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.

## 2. Richtziele

### **Grundkenntnisse**

*Maturandinnen und Maturanden kennen*

- mathematischen 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.

**3. Grobziele, Lerninhalte, Querverweise**

Semester		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	S
Grundlagenfach	MA	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	27
Schwerpunktfach	PS/AM					-	-	4	4	4	4	6	6	14
Ergänzungsfach	AM									2	2	2	2	4

Grundlagenfach: 1. Klasse		5 Jahresstunden
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p><b>A) Algebra</b></p> <p>1. Mit rationalen Zahlen und Grössen sicher rechnen, Zahlssysteme</p> <p>2. Variablen zur Problemlösung einsetzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Operationen und Relationen mit Mengen</li> <li>● Positive rationale Terme berechnen</li> <li>● Vorzeichenregeln für Grundoperationen in <math>\mathbb{Z}</math></li> <li>● Taschenrechnereinsatz</li> <li>● Positive rationale Terme mit Variablen umformen</li> <li>● Einfache Gleichungen und Ungleichungen lösen</li> <li>● Textaufgaben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● MB, 9.SJ.</li> </ul>
<p><b>B) Geometrie</b></p> <p>3. Geometrische Grundbegriffe in Ebene und Raum erarbeiten und problemorientiert anwenden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Konstruktionen mit den elementaren Grundgebilden</li> <li>● Kongruenzabbildungen</li> <li>● Eigenschaften von Drei- und Vierecken</li> <li>● Einfache Ortslinien</li> <li>● Einfache Flächenberechnungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● BG, 1.+2.Kl., 1.GZ, Punkt Linie Fläche</li> </ul>

Grundlagenfach : 2. Klasse		5 Jahresstunden
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<b>A) Algebra</b> 1. Den Funktionsbegriff (Operator) kennen lernen 2. Die Vorzeichenregeln beherrschen 3. Den Begriff der irrationalen und reellen Zahlen kennen lernen 4. Umformungen rationaler Terme weiter vertiefen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Darstellungsarten von Funktionen</li> <li>● Direkte und indirekte Proportionalität</li> <li>● Prozentrechnen</li> <li>● Der absolute Betrag</li> <li>● Termumformungen</li> <li>● Rationale Terme</li> <li>● Wurzelterme vereinfachen</li> <li>● Einfache quadratische Gleichungen und Ungleichungen</li> <li>● Binomische Formeln</li> <li>● Faktorisieren</li> <li>● Lineare Gleichungen und Ungleichungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ NL, 2.Kl., 1.+2.GZ, Kraft, Arbeit, Leistung, Energie</li> <li>● PS, 3.Kl., 2.GZ, Bewegungen</li> </ul>
<b>B) Geometrie</b> 5. Elementare Kenntnisse für Berechnungen und Konstruktionen an Dreiecken, Vierecken und Kreisen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Flächenberechnung an Drei- und Vierecken</li> <li>● Satz des Pythagoras mit Anwendungen</li> <li>● Begriffe und Sätze der Kreislehre</li> <li>● Konstruktionen und Berechnungen an regelmässigen Vielecken</li> <li>● Umfang und Flächeninhalt des Kreises als Grenzprozess</li> <li>● Teile des Kreises</li> </ul>	

Grundlagenfach: 3. Klasse		5 Jahresstunden
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<b>A) Algebra</b> 1. Mit Termen und Gleichungen sicher umgehen 2. Mit dem Funktionsbegriff arbeiten lernen 3. Einfache Programme auf PC erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lineare Gleichungs- und Ungleichungssysteme</li> <li>● Quadratische Terme und quadratische Gleichungen</li> <li>● Lineare Funktionen</li> <li>● Quadratische Funktionen</li> <li>● Umkehrfunktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ BI, 4.Kl., 9.GZ, Kosten-Nutzen-Modelle</li> <li>● PS, Anwendung in allen Bereichen der Physik</li> <li>● MB, 12.SJ.</li> </ul>
<b>B) Geometrie</b> 4. Grundlagen der Abbildungsgeometrie erarbeiten  5. Räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kongruenz- und Ähnlichkeitsabbildungen</li>  <li>● Körperberechnungen (Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel, Kugel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● MB, 9.SJ.</li> <li>● BG, 3.Kl., 1.GZ, Perspektive, Raumdarstellung</li> <li>○ PS, 3.Kl., 1.GZ, Geometrische Optik</li> </ul>

Grundlagenfach: 4. Klasse		4 Jahresstunden
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<b>A) Algebra</b> 1. Spezielle Funktionen und spezielle Gleichungen kennenlernen 2. Fortsetzung Programmieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Potenzfunktion, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion, Trigonometrische Funktionen und entsprechende Gleichungen</li> <li>● Schleifen, Datenfelder programmieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● MB, 12.SJ.</li> </ul>
<b>B) Geometrie</b> 3. Geometrische Situationen erkennen, algebraisch erfassen, abbilden und mathematisch bearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trigonometrie: Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck</li> <li>● Vektorgeometrie: Geraden, und Ebenengleichung,</li> <li>○ Skalarprodukt, Vektorprodukt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ BI, 4.Kl., 11.GZ, Räuber-Beute-Beziehung</li> <li>○ PS, 4.Kl., 1.GZ, Schwingungen</li> <li>● PS, 3.Kl., 1.GZ, Grundgesetze Mechanik Kräfte</li> </ul>

Grundlagenfach: 5. Klasse		4 Jahresstunden
Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<b>A) Diskrete Mathematik</b> 1. Die Begriffe von Folgen und Reihen kennenlernen 2. Folgen und Reihen zur Lösung math. Probleme einsetzen 3. Fortsetzung Programmieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Allgemeine, arithmetische und geometrische Folgen und Reihen</li> <li>● Grenzwerte</li> <li>● Vollständige Induktion</li> <li>○ Geometrische Probleme und andere Anwendungen (z.B. diskrete dynamische Systeme, Fraktale)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PH, 5.Kl., 4.GZ, Induktion</li> </ul>
<b>B) Stochastik</b> 4. Grundlegende Verfahren der Kombinatorik kennenlernen 5. Die grundlegenden Begriffe der diskreten Wahrscheinlichkeitsrechnung kennenlernen 6. Umgang mit PC-Programmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Binomischer Satz</li> <li>● Bis <math>C(k,n)</math> behandeln</li> <li>● Wahrscheinlichkeit</li> <li>● Erwartungswert, Zufallsvariable, Varianz</li> <li>○ Elementare Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Gleichverteilung, Binomialverteilung)</li> <li>○ Erste Anwendungen zur Analyse von Spielen,</li> <li>○ Ev.: Gesetz der grossen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ BI, 5.Kl., 2.GZ, Mendelgesetze</li> <li>○ MB, 12.SJ.</li> </ul>

<p><b>C) Differentialrechnung</b></p> <p>7. Bedeutung der Analysis an verschiedenen Modellbeispielen erfahren</p> <p>8. Querverbindungen zu anderen Fächern herstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definition und geometrische sowie physikalische Bedeutung der Ableitung einer Funktion</li> <li>● Ableitung elementarer Funktionen</li> <li>● Ableitungsregeln</li> <li>● Extremalaufgaben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PS SF, 4.Kl.-6.Kl., Anwendung der Differentialrechnung in allen Gebieten</li> </ul>
--	--	--

<p><b>Grundlagenfach: 6. Klasse</b></p>		<p><b>4 Jahresstunden</b></p>	
<p><b>Grobziele</b></p>	<p><b>Lerninhalte</b></p>	<p><b>Querverweise</b></p>	
<p><b>A) Integralrechnung</b></p> <p>1. Integration als Umkehrung der Differentiation erleben</p> <p>2. Anwendung der Integral- und Differentialrechnung im Rahmen der math.Modellierung realer Systeme erfahren</p> <p>3. Funktionen und ihre Eigenschaften als wesentlichen Lehrgegenstand der Analysis erfassen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bedeutung, Definition des Integrals</li> <li>● Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>● Neben der anschaulichen Bedeutung als Flächeninhalt auch andere Erscheinungsformen (Volumeninhalte, Arbeit, Weg usw.) in Beispielen exemplarisch behandeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PS, 6.Kl., Anwendung in allen Gebieten</li> </ul>	
<p><b>B) Stochastik</b></p> <p>4. Die Grundlegenden Arbeitsmethoden und Kenngrößen der Statistik kennenlernen</p> <p>5. Den Zusammenhang zwischen Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik verstehen</p> <p>6. Möglichkeiten und Grenzen der stochastischen Modellierung erfassen</p> <p>7. Bedeutung der Wahrscheinlichkeit in den verschiedensten Erscheinungsformen erleben und erkennen</p> <p>8. Stochastik als wichtiges Werkzeug bei empirischen Untersuchungen erfahren und anwenden lernen; Ergebnisse von Modellrechnungen kritisch interpretieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Graphische Darstellungen</li> <li>● Grundgesamtheit</li> <li>● Stichproben</li> <li>● Mittelwert, Zentralwert, Standardabweichung</li> <li>○ Lineare Regression</li> <li>○ Ev. Gesetze der grossen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz</li> <li>○ Verteilungen, Tests</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● MB, 12.SJ.</li> </ul>	

**4. Fachrichtlinien**

Lehrmittel:	Unterstufe:	Sabe <i>Arithmetik und Algebra 1, 2</i> Sabe <i>Geometrie 1, 2</i> Deller/Gebauer/Zinn <i>Algebra 1</i>
	Kernphase:	Deller/Gebauer/Zinn <i>Algebra 1, 2</i> Niederberger <i>Geometrie 3</i> Rhyn <i>Übungen Trigonometrie, Vektorgeometrie</i>
	Maturitätsphase:	Rhyn <i>Übungen Analysis</i> Rhyn <i>Übungen Stochastik</i> Stocker/Ineichen <i>Stochastik</i> Keil <i>Infinitesimalrechnung</i> Cornelsen <i>Das grosse Tafelwerk</i>
	EF / SF	DMK <i>Aufgaben Analysis</i> Bachmann <i>Vektorgeometrie</i>

In der Unterstufe sind die Lehrmittel verpflichtend, in den Klassen 4 bis 6 sind die Lehrmittel freigestellt, die angegebenen Lehrmittel sind als Empfehlung zu betrachten.

Taschenrechner: Graphikfähiger Taschenrechner in allen Klassen