

MATHEMATIK

Allgemeine Bildungsziele

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.

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.

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

Der Mathematikunterricht legt Grundlagen und fördert Fertigkeiten und Haltungen, die für naturwissenschaftliche, technische und zunehmend auch für wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Studiengänge Voraussetzung sind. Er weckt Interesse und erzeugt Verständnis für Technik und Naturwissenschaft.

Richtziele

Kenntnisse

- Die mathematischen Grundbegriffe, Ergebnisse und Methoden der elementaren Algebra, Analysis, Geometrie und Stochastik kennen
- Typische Anwendungen der Mathematik in anderen Gebieten kennen

Fertigkeiten

- Die Fach- und Formelsprache sowie wichtige Rechentechniken beherrschen
- Probleme erfassen, mathematisieren und lösen
- Mathematische Sachverhalte mündlich und schriftlich korrekt darstellen
- Elementare Beweismethoden anwenden
- In einfachen Fällen Probleme der Wirklichkeit mit einem mathematischen Modell beschreiben
- Hilfsmittel und Fachliteratur zweckmässig einsetzen

Haltungen

- Der Mathematik positiv begegnen
- Offen sein für die spielerische und ästhetische Komponente mathematischen Tuns
- Bereit sein, mathematische Probleme zu erkennen und mit Einfallsreichtum, Beharrlichkeit und Selbstvertrauen zu lösen
- Offen sein für Verbindungen zu anderen Fachbereichen, in denen mathematische Begriffsbildungen und Methoden nutzbringend sind

Grobziele	Inhalte	Querverweise
<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwandtschaft von Figuren sehen • Methoden zur Berechnung von Figuren und Körpern kennen und anwenden • Proportionalitäten in Figuren erkennen • Geometrische Hintergründe von Alltagssituationen erfassen • Schönheiten geometrischer Formen erfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlichkeit • Trigonometrie • elementare Vektorrechnung • Kreisteile 	<p>Geographie (Vermessung) Physik (Kräfte, Optik) Kunstgeschichte (goldener Schnitt, Perspektive) Musik (harmonisches Mittel)</p>
<p>Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen beherrschen (algebraisch, numerisch, graphisch) • Aufgaben aus dem Alltag in Gleichungen umsetzen • Kenntnisse und Sicherheit im Umgang mit Termen vergrößern 	<ul style="list-style-type: none"> • lineare und quadratische Gleichungen • Gleichungssysteme • Logarithmen • Exponentialgleichungen 	<p>Physik (Kinematik) Biologie (Sinneswahrnehmungen) Chemie (Säurekonzentration) Geographie (Erdbebenskala) Astronomie (Helligkeit von Sternen)</p>
<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Funktionen kennen • Funktionale Zusammenhänge erkennen, beschreiben, darstellen und interpretieren 	<ul style="list-style-type: none"> • lineare Funktionen • quadratische Funktionen • Potenzfunktionen • Exponentialfunktionen • trigonometrische Funktionen • Umkehrfunktionen 	<p>Biologie (Wachstumsprozesse) Physik (Kinematik, Akustik) Wirtschaft (Extremalprobleme)</p>

Grobziele	Inhalte	Querverweise
Analysis <ul style="list-style-type: none">• Erste Fragestellungen der Infinitesimalrechnung kennen. Erkenntnisse auf ausgewählte Funktionen anwenden	<ul style="list-style-type: none">• Folgen• Grenzwert und Stetigkeit• Begriffe der Infinitesimalrechnung• Ableitungsregeln• Kurvendiskussion• Extremwertaufgaben	Physik (Geschwindigkeit, Weg, Arbeit, radioaktiver Zerfall) Wirtschaft (Ratenzahlung, Optimierung) Biologie (Wachstum) Kunst (Fraktale) Philosophie (Begriff des Unendlichen)
Stochastik <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung verstehen und anwenden	<ul style="list-style-type: none">• Begriff der Wahrscheinlichkeit• einfache Gesetzmässigkeiten	Biologie (Vererbungslehre)

Grobziele	Inhalte	Querverweise
Analysis <ul style="list-style-type: none"> Vertiefte Kenntnis der Infinitesimalrechnung erlangen und sie auf komplexere Problemstellungen übertragen 	<ul style="list-style-type: none"> Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung Flächenberechnungen Volumenberechnungen 	siehe 3. Klasse
Stochastik <ul style="list-style-type: none"> Einfache Statistiken erstellen und interpretieren 	<ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe der beschreibenden und beurteilenden Statistik 	Wirtschaft (Marktforschung) Sozialwissenschaften (Umfragen) Medizin (Wirksamkeitstests)Biologie (Vererbungslehre)
Vektorgeometrie <ul style="list-style-type: none"> Räumliche Probleme zeichnerisch darstellen und mit Hilfe der Vektorgeometrie lösen 	<ul style="list-style-type: none"> Gleichungen geometrischer Objekte in Ebene und Raum Skalar- und Vektorprodukt Schnitt- und Abstandsprobleme 	Architektur (Baupläne, CAD) Astronomie (Position von Himmelskörpern, Kollisionen)

1. bis 4. Klasse

- Einfache Beweise und Beweismethoden verstehen
- Die Möglichkeiten des Taschenrechners zielgerichtet ausnützen

Methodisch-didaktische Hinweise

- Nach Möglichkeit Methodenvielfalt nutzen: z.B. Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Leitprogramm
- Den Studierenden Gelegenheit geben, aus Fehlern zu lernen
- Die Studierenden ermuntern, eigene Lösungswege zu suchen
- Die Studierenden dazu anregen, ihre Überlegungen verständlich zu formulieren
- Den Studierenden Wege aufzeigen, wie sie Mathematik in ihre eigene Welt einbauen können

Anwendungen der Mathematik

(Ergänzungsfach)

Allgemeine Bildungsziele

Angesprochen sind vor allem Studierende, die in ihrem zukünftigen Studium (z.B. Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften) über vertiefte mathematische Kenntnisse verfügen müssen. So werden diverse weiterführende mathematische Methoden eingeführt und untersucht. Im steten Bezug zu Anwendungen aus den verschiedenen Gebieten wird der Modellierung Rechnung getragen.

Ziele	Inhalte	Querverweise
<p>Komplexe Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die komplexen Zahlen als Erweiterung der reellen Zahlen begreifen, wodurch alle Rechenoperationen ohne Einschränkung möglich werden • Mit solchen verallgemeinerten Zahlen rechnen • Sie auf Fragestellungen innerhalb und ausserhalb der Mathematik anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellungen komplexer Zahlen • Komplexe Lösungen von Gleichungen • Einfache komplexe Funktionen 	<p>Kunst (Chaos und Fraktale) Ingenieurwissenschaften (Darstellung von Wechselströmen, Quellen und Wirbeln)</p>
<p>Lineare Abbildungen und Matrizen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorteile der Matrixschreibweise (eine Art tabellarische Darstellung) für einfache Systeme erkennen, deren Komponenten voneinander abhängen • Matrixschreibweise auf geometrische und andere Problemstellungen anwenden • Eigenschaften der Matrizenrechnung bei Anwendungen nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Abbildungen • Affine Abbildungen • Matrizenrechnung 	<p>Raumfahrt (Kurskorrektur von Raumsonden) Biologie (Populationsdynamik) Informatik (Computergrafik)</p>
<p>Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einblicke in statistische Methoden gewinnen • Datenmengen auswerten und beurteilen 	<ul style="list-style-type: none"> • Schätzen von Parametern • Testen von Hypothesen • Statistische Signifikanz 	<p>Medizin (Wirksamkeit von Medikamenten) Sozialwissenschaften, Psychologie, Wirtschaft (Umfragen und statistische Erhebungen)</p>
<p>Differenzen- und/oder Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Differenzen- oder Differentialgleichungen erkennen • In einfachen Anwendungen Differenzen- bzw. Differentialgleichungen aufstellen, interpretieren und anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> • Systeme mit diskreter oder kontinuierlicher Zeit 	<p>Biologie, Soziologie (Bevölkerungsentwicklung) Medizin (Medikamentenkonzentration im Körper)</p>

Grobziele	Inhalte	Querverweise
<p>Raumgeometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Konfigurationen zeichnerisch darstellen • Raumgeometrische Probleme rechnerisch lösen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Darstellungsarten räumlicher Objekte • Analytische Geometrie des Raumes 	<p>Kunst (Perspektive) Architektur (CAD)</p>
<p>Diskrete Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einblicke in ausgewählte Kapitel der diskreten (nicht kontinuierlichen) Mathematik gewinnen und auf diverse aussermathematische Probleme anwenden 	<p>Zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graphentheorie • Kryptographie • Gruppentheorie • Boolesche Algebra 	<p>Planung (Tourenplanung für Schneeräumungen, Platzierung von Feuerwehrdepots) Informatik (Datensicherheit) Kristallographie (Symmetrien) Elektronik (Schalttafeln, Chipdesign) Philosophie (Logik)</p>

Das Ergänzungsfach baut nur auf dem Grundlagenfach auf. Angesprochen sind vor allem Studierende, die in ihrem zukünftigen Studium über vertiefte mathematische Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen müssen (z. B. Natur-, Ingenieur-, Wirtschaft- und Sozialwissenschaften). Neben einem steten Bezug zu Anwendungen aus den verschiedenen Gebieten wird der Modellierung besonders Rechnung getragen. Es werden mindestens drei Themen behandelt. Auf die Bedürfnisse der Teilnehmer/innen wird nach Möglichkeit eingegangen.

Akzentfach Mathematik

Allgemeine Bildungsziele

Der Unterricht im Akzentfach Mathematik orientiert sich an den Bildungszielen des Grundlagenfachs Mathematik. Er vermittelt eine vertiefende Zusatzbildung. Das Akzentfach Mathematik ist zusammen mit den beiden Grundlagenfächern Mathematik und Physik Basis für den weiterführenden Unterricht im Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik. Das Akzentfach Mathematik bringt aber auch Vorteile für Studierende, die später als Schwerpunktfach Biologie und Chemie oder Wirtschaft und Recht wählen.

Der Unterricht vermittelt mathematische Methoden und Denkweisen, die in Naturwissenschaften, Technik und Wirtschaft von Bedeutung sind, und erhält dadurch einen anwendungsorientierten Charakter.

Richtziele

Kenntnisse

- *Mit den Regeln logischen Schliessens und grundlegenden Begriffsbildungen der Mathematik vertraut sein*
- Sich in Darstellungsmethoden und Analysen von ebenen und räumlichen Situationen auskennen
- Die Bedeutung von mathematischen Modellen kennen
- Methoden zur Untersuchung von Messwerten kennen

Fertigkeiten

- Mit der Sprache der Mathematik gewandt umgehen
- Ebene und räumliche Situationen auf verschiedene Arten darstellen
- Probleme aus verschiedenen Bereichen (Naturwissenschaft, Technik, Wirtschaft) mit mathematischen Modellen darstellen und analysieren.
- Statistische Daten erheben, darstellen, auswerten und interpretieren
- Informationstechnische Hilfsmittel zur Problemlösung einsetzen

Haltungen

- Sich während längerer Zeit selbständig, beharrlich und kritisch einer mathematischen Arbeit widmen
- Bereit sein, Probleme im Team zu lösen
- Interesse zeigen für die Mathematik in angewandten Bereichen wie Naturwissenschaften, Technik und Wirtschaft
- Methoden und Ergebnisse kritisch hinterfragen
- Offen sein für die Verwendung der zur Verfügung stehenden Hilfsmittel

1. Semester

Grobziele	Inhalte	Lernziele
Statistische Datenanalyse-	<ul style="list-style-type: none"> - Eigene Daten sammeln (Umfragen, Messreihen o.Ä. - Darstellung von Daten (z.B. Streudiagramme, Histogramme) - Kenngrößen (Mittelwert, Streuung, Korrelationskoeffizient) - Normalverteilung (qualitativ) - Lineare Regression - Fehlerrechnung 	<ul style="list-style-type: none"> - Daten auf geeignete Art darstellen - Mittelwert, Streuung berechnen - Regression durchführen - Fehler zusammengesetzter Größen berechnen - Problematik von Datenerhebungen erläutern
Perspektive	<ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Arten von Zentral- und Parallelprojektion - Schiefe Parallelprojektion - Sichtbarkeitsproblematik 	<ul style="list-style-type: none"> - Räumliche Figuren korrekt darstellen - Arten von Darstellungen unterscheiden
Folgern und beweisen	-	Verschiedene Arten von Beweisen (deduktiver, indirekter
-	Beweisarten beschreiben	Beweis, vollständige Induktion) - Mind. Eine Art von
Beweis durchführen		

2. Semester

Grobziele	Inhalte	Lernziele
Algorithmik	<ul style="list-style-type: none"> - Darstellung von Abläufen - Strukturen (Schleifen, Verzweigungen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Arten von Schleifen und Verzweigungen an Beispielen erklären
Programmieren	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über Programmiersprachen (kompiliert, Interpretiert, funktional, prozedural, objektorientiert) - Eine höhere Programmiersprache (z.B. Java) 	<ul style="list-style-type: none"> - Begriffe „kompilierte, interpretierte, funktionale, prozedurale, objektorientierte Programmiersprache“ erklären), Beispiele kennen - Programmieren

3./4. Semester

Grobziele	Inhalte	Lernziele
Orientierung im Raum	<ul style="list-style-type: none">- Kurs-, Standortbestimmung (z.B. Standlinien, Kreuzpeilung)- Gross- und Kleinkreise- Kugelzwei- und -dreiecke- Sphärische Abstände (z.B. auf Erdkugel, Himmelssphäre)- Kartenentwürfe (z.B. stereographische Projektion)	<ul style="list-style-type: none">- Methoden zur Standortbestimmung anwenden- Geometrische Figuren auf Kugeloberflächen darstellen (von Hand und mit dem Computer)- Berechnungen durchführen (Seiten und Winkel in Kugelzwei- und -dreiecken, Abstände)<ul style="list-style-type: none">- Zwischen verschiedenen Kartenentwürfen unterscheiden- Gelerntes auf angewandte Fragestellungen übertragen
Bewegung in Ebene und Raum	<ul style="list-style-type: none">- Parameterdarstellung von Kurven in Ebene und Raum (z.B. Geraden, Zykloiden, Epizykloiden, Schraubenlinien)	<ul style="list-style-type: none">- Parameterdarstellung gegebener Kurven finden- Kurven zeichnen (von Hand, mit dem Taschenrechner, mit dem Computer)
Modellbildung	<ul style="list-style-type: none">- Wachstumsprozesse (z.B. lineares, Potenz-, exponentielles, Gesättigtes, logistisches Wachstum)- Regression- Diskrete Entwicklungen (z.B. Ratenzahlung, Fibonacci-Folge)- Optimierung (lineare Optimierung, grafische und numerische Bestimmung von Extrema bei Funktionen mit einer oder zwei Variablen)	<ul style="list-style-type: none">- Erkennen, um welche Art von Wachstum es sich handelt<ul style="list-style-type: none">- Entwicklungen durch passende Funktionen beschreiben- Optimierungsprobleme lösen
Computer als Werkzeug	<ul style="list-style-type: none">- Mathematiksoftware (Algebra, Geometrie)- Programmieren (Anwendung auf mathematische Fragestellungen)	<ul style="list-style-type: none">- Mathematiksoftware einsetzen- Programme zur Lösung / Veranschaulichung mathematischer Fragestellungen schreiben