

# MATHEMATIK

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

## **Grundfertigkeiten**

### *Maturandinnen und Maturanden*

- erkennen und ordnen mathematische Objekte und Beziehungen
- stellen in der Schule behandelte oder selbst erarbeitete mathematische Sachverhalte mündlich und schriftlich korrekt dar
- erkennen Analogien und werten sie aus
- erfassen und beurteilen mathematische Probleme, entwickeln adäquate Modelle und erkennen deren Möglichkeiten und Grenzen
- wenden mathematische Modelle in anderen Gebieten (Natur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften u. a.) an
- erfassen geometrische Situationen, stellen sie dar, konstruieren sie und bilden sie ab
- wenden elementare Beweismethoden an
- gehen mit der Arbeitsmethode der modularen Problemlösung um
- setzen Fach- und Formelsprache sowie die wichtigsten Rechentechniken zweckmässig ein
- wenden Hilfsmittel (Informatikmittel) und Fachliteratur an.

## **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.

# SCHWERPUNKTFACH PHYSIK UND ANWENDUNGEN DER MATHEMATIK

## Allgemeine Bildungsziele

Der Unterricht im Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik baut auf die Kenntnisse auf, die in den Grundlagenfächern Physik und Mathematik erworben wurden, und erweitert diese beträchtlich.

Er entwickelt die Fähigkeit, zu erkennen, dass vielfältige Probleme aus Alltag, Technik und Wissenschaften einer mathematischen und physikalischen Bearbeitung zugänglich sind. Er entwirft Modelle, prüft sie experimentell, entwickelt sie weiter und beurteilt sie bezüglich der abgebildeten Wirklichkeit.

Im fächerübergreifenden Unterricht macht er die enge Verwandtschaft von Physik und Mathematik sichtbar.

Er strebt genaues analytisches Denken, gepaart mit pragmatischem, zielgerichtetem Vorgehen an, fördert ausdauerndes exaktes Arbeiten und beurteilt das Ergebnis der Arbeit kritisch.

Der Unterricht schult allgemeine Grundlagen, Fähigkeiten und Haltungen, welche für anschliessende Ausbildungslehrgänge in Naturwissenschaft und Technik, insbesondere auch der Ingenieurdisziplinen, wichtig sind.

Das Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik leistet Grundlegendes für das Verständnis von Wissenschaft und Technik. Es hilft wesentlich mit, sich in unserer komplexen und hochtechnisierten Welt zurechtzufinden.

## Richtziele

### **Grundkenntnisse**

#### *Maturandinnen und Maturanden*

- kennen die physikalischen Grunderscheinungen und wichtige physikalische Anwendungen und verstehen die Zusammenhänge mit der Mathematik
- kennen Ergebnisse der physikalischen und mathematischen Forschung und ihren Einfluss auf die Veränderung und Erweiterung des Weltbildes
- haben in ausgewählten Bereichen Einblicke in das Zusammenwirken moderner mathematischer und physikalischer Theorien
- erfahren divergentes Denken der beiden Fachrichtungen anhand spezifischer Problemstellungen.

## **Grundfertigkeiten**

### *Maturandinnen und Maturanden*

- beurteilen, welche Phänomene einer mathematisch-physikalischen Betrachtungsweise zugänglich sind
- unterscheiden zwischen Fakten und Hypothesen, zwischen Beobachtung und Interpretation und zwischen Voraussetzung und Folgerung
- stellen sich Objekte des geometrischen Raumes vor
- gehen mit Experimentiermaterial, technischen Geräten und Instrumenten um
- beschreiben geeignete Sachverhalte durch selbstentwickelte Modelle und konfrontieren diese mit der Wirklichkeit
- schätzen die Messgenauigkeit experimenteller Methoden ab
- gehen mit diversen Hilfsmitteln wie Mathematiksoftware und algorithmischen Methoden um
- planen grössere Experimente, führen sie durch, werten sie aus und interpretieren sie
- formulieren Aufgabenstellungen, Lösungsansätze, gewählte Methoden wie auch Ergebnisse klar, kommentieren sie und stellen sie übersichtlich dar.

## **Grundhaltungen**

### *Maturandinnen und Maturanden*

- sind bereit, ihr mathematisches, naturwissenschaftliches und technisches Interesse an ausgewählten Themen einzubringen
- arbeiten an mathematisch-physikalischen Problemstellungen genau, ausdauernd und systematisch
- sind bereit, sich in interdisziplinäre Teams einzufügen und darin effizient zu arbeiten
- sind daran interessiert, durch mathematische Anwendungen andere Fachbereiche zu unterstützen und umgekehrt auch deren fachliche Beiträge und Anregungen aufzugreifen.

# ERGÄNZUNGSFACH ANWENDUNGEN DER MATHEMATIK

## Allgemeine Bildungsziele

Der Unterricht im Fach Anwendungen der Mathematik baut auf die im Mathematikunterricht erworbenen Kenntnisse auf und erweitert sie.

Er entwickelt die Fähigkeit, zu erkennen, dass vielfältige Probleme aus Alltag, Technik und Wissenschaften einer mathematischen Bearbeitung zugänglich sind. Dazu entwirft er Modelle, prüft sie, entwickelt sie weiter und beurteilt sie bezüglich der abgebildeten Wirklichkeit.

Er befähigt, modernste Hilfsmittel wie z.B. Computer beim Lösen von Problemen einzusetzen.

Er fördert genaues analytisches Denken, gepaart mit pragmatischem, zielgerichtetem Vorgehen, sowie ausdauerndes exaktes Arbeiten.

Er hilft wesentlich mit, sich in unserer komplexen hochtechnisierten Welt zurechtzufinden.

## Richtziele

### **Grundkenntnisse**

*Maturandinnen und Maturanden*

- kennen Methoden der mathematischen Modellierung realer Prozesse
- kennen anschauliche und analytische Darstellungen von geometrischen Objekten des Raums
- kennen statistische Methoden in Wirtschaft, Wissenschaft und Technik
- kennen chaotische Phänomene und Fraktale.

### **Grundfertigkeiten**

*Maturandinnen und Maturanden*

- erfassen reale Prozesse aus verschiedenen Sachgebieten, setzen sie in Modelle um und untersuchen sie
- stellen geometrische Objekte des Raumes mit Hilfe von Computersoftware dar und bearbeiten sie analytisch
- sammeln Daten sachgerecht, gewinnen mit statistischen Methoden Einsichten und interpretieren diese kritisch
- setzen die komplexen Zahlen bei der Beschreibung von Chaos und fraktalen Strukturen ein.

**Grundhaltungen***Maturandinnen und Maturanden*

- sind bereit, mit mathematischen Modellen zu arbeiten
- stellen sich den Schwierigkeiten und Anforderungen angewandter Probleme und sind für Kritik offen
- unterstützen andere Fachbereiche mit mathematischen Anwendungen und nehmen deren fachlichen Beiträge und Anregungen an.