

Grundlagenfach

Mathematik und angewandte Mathematik

1 Lektionendotation

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
5	5	5	5

Gesamtzahl der Lektionen: 400

2 Bedeutung des Faches / Allgemeine Hinweise

Der Mathematikunterricht vermittelt eine formale Sprache zur effizienten Beschreibung vieler Prozesse aus Technik, Wirtschaft und Gesellschaft. Die Untersuchung verschiedener mathematischer Modelle vertieft das Verständnis und erlaubt eine kritische Betrachtung dieser Prozesse. Die Studierenden erhalten ein Instrumentarium, um die Tragweite verschiedener Konzepte aus ihrem Schwerpunkt einzuordnen.

Ein Blick in die Geschichte zeigt, dass sich die Mathematik parallel zu unserer Zivilisation entwickelt. Die Lösungen zu im Laufe der Zeit neu auftretenden Problemstellungen basieren oft auf Erweiterungen bestehender mathematischer Methoden. Entdeckungen im Bereich der Mathematik ebnet vielfach den Weg zu neuen Technologien. Die Studierenden erleben diese Wechselwirkung anhand historischer Bezüge zu den im Unterricht präsentierten Themen.

Die Lernenden werden angeregt, reale Probleme so zu abstrahieren, dass sich mathematische Lösungsstrategien einsetzen lassen und die Folgerichtigkeit komplexer Argumentationen diskutiert werden kann. In diesem Sinne schult der Mathematikunterricht das logische Denken und den präzisen Sprachgebrauch.

Die beschriebenen Grobziele und Inhalte bilden einen Rahmen, aus dem der Lehrstoff mit Bezug auf den jeweiligen Schwerpunkt ausgewählt wird. Der Mathematikunterricht orientiert sich fächerübergreifend an den Bedürfnissen der von den Studierenden gewählten Schwerpunkte. Praxisrelevante Anwendungen bilden den Kern der mathematischen Ausbildung, so dass die Studentinnen und Studenten die Einsatzmöglichkeiten der erarbeiteten Strukturen miterleben können.

3 Ziele

3.1 Richtziele

Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe, Zusammenhänge und Arbeitsmethoden in den vier Lernbereichen Algebra, Analysis, Geometrie sowie Stochastik und kennen die Bedeutung der Mathematik zur Beschreibung vieler Prozesse aus Technik, Wirtschaft und Gesellschaft. Um anwendungsorientierte Fragestellungen zu behandeln, verwenden sie induktive, deduktive und heuristische Methoden.

Sie argumentieren klar und ziehen korrekte Schlussfolgerungen. Sie abstrahieren in Anwendungen den mathematischen Gehalt, erkennen und übertragen Analogien. Sie setzen die Grundbegriffe der mathematischen Fachsprache in der Praxis ein, beschreiben Prozesse aus Technik, Wirtschaft und Gesellschaft mit Hilfe mathematischer Modelle und erkennen die Möglichkeiten und Grenzen dieser Strukturen.

Die Studierenden beherrschen rechnerische Grundfertigkeiten im Umgang mit mathematischen Objekten und verstehen den Aufbau und Inhalt mathematischer Formeln. In ihrer Arbeit setzen sie Grafikprogramme, Tabellenkalkulationen und Computeralgebrasysteme zielgerichtet ein.

Sie achten auf exakte Ausarbeitungen und vollständige Argumentationen als Teil der Verantwortung gegenüber anderen und sich selbst. Sie nehmen die Mathematik als einen vernetzten Wissensbereich wahr und schätzen ihr mathematisches Wissen im Zusammenhang mit den quantitativen Konzepten ihres Schwerpunktes.

Die Studierenden besitzen ausserdem ein kritisches Verhältnis zu den Möglichkeiten der mathematischen Modellbildung und zu den computergestützten Werkzeugen.

3.2 Grobziele und Lerninhalte

3.2.1 Lernbereich "Algebra"

Grobziele	Lerninhalte
<ul style="list-style-type: none"> ○ Operationen der Mengenalgebra ausführen, interpretieren und darstellen 	<p>Menge, Element Vereinigungsmenge, Schnittmenge, Restmenge, Komplement Aufzählende und beschreibende Mengendarstellung Venn-Diagramm</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Symbole der wichtigsten Zahlenmengen verwenden 	<p>Natürliche, ganze, rationale, reelle Zahlen Intervalle</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Funktionsbegriff in verschiedenen Darstellungsarten begreifen 	<p>Definitionsmenge, Wertemenge Zuordnungsvorschrift Venn-Diagramm Termdarstellung Wertetabelle, Graph Umkehrfunktion</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Terme, Gleichungen und Funktionen zur Beschreibung realer Situationen verwenden 	<p>Proportionalitäten Extremwertaufgaben Gleichgewichtsbedingungen</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Vokabular zur Beschreibung eines Kurvenverlaufes beherrschen 	<p>Nullstelle Hoch-, Tief-, Wende-, Terrassenpunkt Polstelle Asymptote Schnittpunkt</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Funktionen klassifizieren 	<p>Lineare, quadratische, polynomiale, gebrochenrationale Funktionen Potenz-, Wurzel-, Exponential-, Logarithmusfunktionen</p>

- | | |
|---|--|
| ○ Bestimmte Integrale interpretieren | Bestimmtes Integral
Flächeninhaltsfunktion |
| ○ Differential- und Integralrechnung über den Hauptsatz verbinden | Unbestimmtes Integral
Längen-, Flächen- und Volumenberechnungen |

3.2.3 Lernbereich "Geometrie"

Grobziele	Lerninhalte
○ Grundlagen der elementaren Geometrie anwenden	Winkelsumme Fläche Umfangswinkelsatz Thaleskreis Satz von Pythagoras Strahlensätze Zentrische Streckungen Darstellung geometrischer Körper
○ Trigonometrische Zusammenhänge kennen	Trigonometrische Funktionen (Sinus, Cosinus, Tangens) Einheitskreis Sinus- und Cosinussatz Arcusfunktionen Additionstheoreme
○ Sachverhalte mit Vektoren beschreiben	Grundoperationen Linearkombinationen Lineare Gleichungssysteme Kollineare, komplanare Vektoren Lineare Abhängigkeit, Unabhängigkeit Norm Skalar-, Vektorprodukt Parameterdarstellungen von Gerade und Ebene Koordinatengleichung der Ebene Längen-, Winkel-, Flächen- und Volumenberechnungen

3.2.4 Lernbereich "Stochastik"

Grobziele	Lerninhalte
<ul style="list-style-type: none"> ○ Aktionen mit zufälligen Ausgängen beschreiben 	Zufallsexperiment Ergebnismenge Ereignisalgebra Baumdiagramm
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mit dem Begriff einer Wahrscheinlichkeit vertraut sein 	Häufigkeitsinterpretation Laplace-Modell
<ul style="list-style-type: none"> ○ Wahrscheinlichkeiten berechnen 	Pfadregeln Satz von Bayes Additionssätze Kombinatorik
<ul style="list-style-type: none"> ○ Daten durch geeignete Kennzahlen charakterisieren 	Lagemasse Streuungsmasse
<ul style="list-style-type: none"> ○ Daten in angepasster Weise grafisch darstellen 	Stamm-Blatt-Diagramm Histogramm Boxplot Zweidimensionales Streudiagramm
<ul style="list-style-type: none"> ○ Gesetzmässigkeiten aus Daten herauslesen 	Lineare Regression logarithmische Skalierungen

4 Vernetzung mit anderen Fächern

Möglichkeiten zur Vernetzung ergeben sich in erster Linie mit den Schwerpunktfächern und bei der Projektarbeit.

Im Schwerpunkt Wirtschaft bieten sich Vernetzungsmöglichkeiten in den folgenden Bereichen an: Zinseszinsrechnung, Barwert, Rentenrechnung, Sparkassenformeln, Tilgungsrechnung, Portfoliotheorie, Derivate, Obligationen, Marktgleichgewicht, impliziter Marktzins, Kostenminimierung, Gewinnmaximierung, Nutzenfunktionen, Marginaltheorie, Elastizität.

Im Schwerpunkt Technik ergeben sich in den Bereichen Wurfparabel, Bremsweg, Arbeit, Kraft, Impuls, Schwingungen, Wellen, Wechselstrom, Optik, Dezibel-Skala, barometrische Höhenformel, Bevölkerungswachstum, Mendel'sche Gesetze, radioaktive Zerfallsprozesse und pH-Werte interessante Vernetzungsmöglichkeiten.

Auch der Schwerpunkt Gestalten hat verschiedene Berührungspunkte mit der Mathematik, wie beispielsweise bei Projektionen, in der Proportionslehre, bei Perspektiven, bei Ornamenten, in der Symmetrie oder bei geometrischen Konstruktionen.

Gemeinsame Themenbereiche im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnologien bieten sich in der Bool'schen Algebra, in der Entropie, bei den Zahlssystemen und bei der Implementierung von Algorithmen an.

Mit dem Grundlagenfach Deutsch und Kommunikation ist eine Vernetzung vor allem dann möglich, wenn mathematische Sachverhalte Teile der Projektarbeit sind. Ausserdem lassen sich arbeitstechnische Grundlagen, die im Deutschunterricht eingeführt werden, beim Erlernen mathematischer Inhalte einsetzen.