

LEHRPLAN FÜR DAS ERGÄNZUNGSFACH ANWENDUNGEN DER MATHEMATIK

A. Stundendotation

Klasse	1.	2.	3.	4.
Wochenstunden				4

(1) Beitrag des Faches zur gymnasialen Bildung

Der Unterricht im Ergänzungsfach Anwendungen der Mathematik orientiert sich an den Bildungszielen des Grundlagenfaches Mathematik. Er vermittelt eine vertiefende Zusatzbildung.

Die mathematische Begriffswelt als Mittel der Beschreibung und des Erkenntniserwerbs ist in Wissenschaften mit ausgeprägt quantitativem Charakter von zentraler Bedeutung. Der Unterricht im Ergänzungsfach Anwendungen der Mathematik stellt diesen sich an der realen Welt orientierenden Aspekt der Mathematik ins Zentrum und fördert dadurch das Verständnis für die Mechanismen menschlicher Erkenntnisgewinnung.

Das im Ergänzungsfach Anwendungen der Mathematik erworbene Wissen ist zusammen mit den Kenntnissen aus dem Grundlagenfach Mathematik eine gute Grundlage für weiterführende Ausbildungen in Bereichen, in denen mathematische Begriffe und Methoden von Bedeutung sind.

Das Ergänzungsfach Anwendungen der Mathematik dient vielen Schülerinnen und Schülern als ideale Vorbereitung auf ein Studium in mathematisch-naturwissenschaftlicher Richtung. Deshalb besteht die Möglichkeit, nebst den unverzichtbaren Lerngebieten Differentialgleichungen und Lineare Algebra auch auf spezielle Wünsche der Schülerinnen und Schüler einzugehen.

(2) Überfachliche Kompetenzen

Das Ergänzungsfach Anwendungen der Mathematik fördert besonders

Reflexive Fähigkeiten

- Probleme und Aufgaben bewusst analysieren und die Zweckmässigkeit der eingesetzten Mittel und die erzielten Resultate kritisch überprüfen

Selbstkompetenz

- Erfahren, dass auch anspruchsvolle Probleme mit Engagement, Anstrengung und Ausdauer lösbar sind

Methodenkompetenz

- Verstehen, dass jeder Erkenntnisgewinn auf Verinnerlichung, Abstraktionsvermögen und dem spielerischen Umgang mit den gewonnenen geistigen Abbildern der Realität beruht

ICT-Kompetenzen

- Technische Hilfsmittel wie Taschenrechner oder Computer sinnvoll nutzen

Interessen

- Für die spielerische und ästhetische Komponente der Mathematik offen sein

C. Klassen-Lehrpläne

Die Lerngebiete 1 und 2 sind verbindlich. Aus den Lerngebieten 3-7 müssen mindestens 2 gewählt werden. Die Grobinhalte sind Pflichtoptionen, aus denen die Lehrpersonen die definitive Auswahl treffen.

4. Klasse

1. Lerngebiet: Lineare Algebra

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Matrizen• Gleichungssysteme• Lineare Abbildungen	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">• den Begriff der Matrix erklären und beherrschen die zugehörigen grundlegenden Rechenoperationen: Addition, Multiplikation, Inversion.• die Determinante für 2x2 und 3x3 Matrizen berechnen und deren geometrische Bedeutung erklären.• mit den elementaren Zeilenumformungen für Matrizen umgehen.• den Gaußalgorithmus anwenden und die Lösungsmengen zu den unterschiedlichen Endformen geometrisch interpretieren.• Matrizen zur Lösung von linearen Gleichungssystemen einsetzen.• Matrizen zur Lösung angewandter Aufgaben einsetzen.• die Begriffe Abbildung, Abbildungsmatrix, lineare Abbildung, affine Abbildung erklären.• Abbildungen verknüpfen und Umkehrabbildungen bestimmen.• Eigenwerte und Eigenvektoren von affinen Abbildungen berechnen und interpretieren.• Rotationen, Spiegelungen, Projektionen und Ähnlichkeitsabbildungen mithilfe von Matrizen darstellen.

2. Lerngebiet: Differentialgleichungen

Grobhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Definition und Interpretation • Lösungsverfahren • Modellbildung 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Begriffe der Differentialgleichung erläutern: Differentialgleichung und Lösung, Richtungsfeld und Graph der Lösungsfunktion. • einige Typen von Differentialgleichungen analytisch lösen: lineare Differentialgleichungen erster Ordnung, Differentialgleichungen mit getrennten Variablen, lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten. • mit dem Euler-Verfahren Näherungslösungen von Differentialgleichungen bestimmen. • in einfachen Fällen Vorgänge der Wirklichkeit als Differentialgleichung erfassen und bearbeiten: Mischungs- und Abkühlungsvorgänge, Schwingungen, Zerfalls- und Wachstumsvorgänge.

3. Lerngebiet: Komplexe Zahlen

Grobhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Darstellungsformen • Grundrechenarten • Komplexe Abbildungen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Begriff der komplexen Zahl erklären. • mit den komplexen Zahlen in den verschiedenen Darstellungsformen umgehen: kartesische Darstellung, Polarform, Exponentialform. • komplexe Zahlen in der Gaußschen Zahlenebene darstellen. • mit den Grundrechenoperationen in \mathbb{C} umgehen und diese geometrisch interpretieren. • die Formel von Euler-Moivre erklären: n-te Wurzeln. • Nullstellen von komplexen Polynomen bestimmen: Lösungsformel für die quadratische Gleichung, Gradreduktion durch Polynomdivision, Lösungsformel für die Gleichung dritten Grades. • mit einigen komplexen Abbildungen umge-

hen: $f(z) = az + b$, $f(z) = 1/z$.

4. Lerngebiet: Integralrechnung

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Integrationsmethoden• Numerische Integration• Anwendungen der Integralrechnung	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">• die Methoden der partiellen Integration, der Substitution und der Partialbruchzerlegung anwenden.• mit numerischen Integrationsmethoden umgehen: Riemannsche Summen, Trapezsummen.• die Integralrechnung zur Lösung angewandter Aufgaben einsetzen: z.B. Kurvenlänge, Schwerpunkt, Trägheitsmoment, Volumen und Oberfläche von Rotationskörpern.

5. Lerngebiet: Reihenentwicklung

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Potenzreihen• Taylorreihe	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">• den Begriff der Potenzreihe erklären.• mit Potenzreihen rechnen: Summe, Produkt, Ableitung und Integration.• analytische Funktionen in Potenzreihen entwickeln.• in einfachen Fällen Konvergenzbereiche von Potenzreihen angeben.• den maximalen Fehler in einem gegebenen Intervall abschätzen.• den Begriff der Taylor-Entwicklung erklären.• Taylorpolynome und -reihen mithilfe der Taylor-Formel herleiten.

6. Lerngebiet: Funktionen von mehreren Variablen

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Skalarwertige Funktionen• Anwendungen der Differentialrechnung	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">• mit skalarwertigen Funktionen von mehreren Variablen umgehen: Skalarfeld.• die Methoden der Differentialrechnung auf Skalarfelder anwenden: Richtungsableitung, Gradient, Tangentialebene, Differenzierbarkeit.

7. Lerngebiet: Algorithmik

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none">• Algorithmik• Programmierung	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">• mit den wichtigsten Elementen eines Algorithmus umgehen: Sequenzen, Schleifen, Fallunterscheidungen.• einige kombinatorische Algorithmen erklären und anwenden: Sortieralgorithmen.• einige numerische Algorithmen erklären.• die behandelten Algorithmen in eine höhere Programmiersprache übersetzen