

Mathematik

(Grundlagenfach)

in Verbindung mit den Schwerpunktfächern A, B

1. Allgemeines

Stundendotation	1. Klasse 6 / 6	2. Klasse 5 / 4	3. Klasse 4 / 4	4. Klasse. 4
-----------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------

Informatik als Mathematikpraktikum in Halbklassenunterricht gemäss schulhausgener Regelung.

2. Leitideen und Richtziele

Mathematik ist ein sich ständig weiter entwickelndes Netz von Ideen, Begriffen und Erkenntnissen. Um den Schülerinnen und Schülern einen motivierenden Zugang zu mathematischen Problemen zu ermöglichen und ihre Bereitschaft zu vertiefter Auseinandersetzung zu erhöhen, soll der Mathematikunterricht möglichst vielfältig und ganzheitlich gestaltet werden. Die zentrale intellektuelle Erfahrung, welche die Schülerinnen und Schüler erleben sollen, ist die Erkenntnis, dass es ihnen möglich ist, gewisse zunächst nicht auf der Hand liegende Zusammenhänge aufgrund einer phantasievollen, gedanklichen Analyse mathematischer Modelle von Grund auf zu verstehen. Diese - ihr Selbstvertrauen stärkende - Erfahrung ist Grundlage für jede wissenschaftliche Tätigkeit.

Obwohl einige Grundfertigkeiten eingeübt werden müssen, geht es im Mathematikunterricht nicht um die Vermittlung blosser Rezepte zur Lösung bestimmter Aufgabentypen, sondern darum, in verschiedenen Situationen aufzuzeigen, wie solche Lösungsverfahren gefunden werden können, warum und unter welchen Voraussetzungen sie funktionieren. Die Schülerinnen und Schüler sollen durch Gedankenaustausch und durch eigenes Nachdenken und Entdecken ein mathematisches Verständnis aufbauen. Dabei kommt dem Denken in Analogien besondere Bedeutung zu. Beschäftigung mit Mathematik fördert und erfordert Exaktheit in der Sprache und im Denken.

Mathematik prägt sowohl in der Praxis (in allen Naturwissenschaften und der Technik, in Sozialwissenschaften und Ökonomie) wie auch auf dem Gebiet der philosophischen Erkenntnis (Grundlagenforschung, Logik) die heutige Welt und das Weltbild des heutigen Menschen mit. Der interdisziplinäre Charakter der Mathematik soll im Unterricht zum Tragen kommen. Da mathematische Modelle in den meisten Wissenschaften verwendet werden, muss der Mathematikunterricht am Gymnasium an einige wichtige Teilgebiete der Hochschulmathematik heranführen.

Neben der Verfolgung intellektueller und praktischer Ziele soll im Unterricht auch die ästhetische Seite der Mathematik nicht zu kurz kommen.

3. Grobziele und Lerninhalte

Die Schülerinnen und Schüler sollen zu geometrisch-anschaulichem und formal-abstraktem Denken angeleitet werden, einige Aspekte der Entwicklungsgeschichte der Mathematik kennenlernen und einige wichtige mathematische Methoden kennen und anwenden lernen.

Sie sollen einen Einblick in die Einsatzmöglichkeiten von Computern auf dem Gebiet der Mathematik erhalten.

Insbesondere sollen folgende Fähigkeiten gefördert werden:

- Erfassen, Verstehen und Anwenden mathematischer Strukturen und Methoden
- Mathematisches Wissen in Form von Fakten-, Formel- und Methodenkenntnis sich aneignen und verstehen
- Selbstständiges Erarbeiten und Formulieren auch komplexer mathematischer Erkenntnisse
- Kreativer Umgang mit offenen Situationen: Eigene Fragen stellen und beantworten
- Definieren, Vermuten, Beweisen
- Lösen formaler Aufgaben innerhalb bekannter Strukturen
- Planen und systematisches Erproben von Lösungswegen
- Interpretieren und Diskutieren formaler Lösungen
- Übersichtliches und verständliches Darstellen von Lösungswegen
- Anwenden von mathematischen Kenntnissen in anderen Wissensgebieten und im Alltag

Kernstoff 1. und 2. Klasse

Gleichungen und Gleichungssysteme

- lineare Gleichungssysteme mit mehr als zwei Variablen
- Quadratische Gleichung

Zahlen, Mengen, Funktionen

- Reelle Zahlen
- Lineare und quadratische Funktionen
- Umkehrfunktionen
- Potenz- und Wurzelfunktionen
- Exponential- und Logarithmusfunktionen

Potenzen, Wurzeln, Logarithmen

- Rechenregeln und Termumformungen bei Wurzeln, Potenzen und Logarithmen
- Wurzelgleichungen
- Exponential- und Logarithmgleichungen
- Wachstumsprobleme

Trigonometrie

- Trigonometrische Beziehungen am rechtwinkligen Dreieck
- Bogenmass
- Winkelfunktionen
- Sinus- und Cosinussatz
- Additionstheoreme
- Einfache goniometrische Gleichungen

Vektorrechnung

- Vektorbegriff, Grundoperationen
- Skalarprodukt
- Vektorprodukt
- Geraden- und Ebenengleichungen, Spezialfälle
- Winkelberechnungen
- Schnitt- und Lageprobleme
- Kreis und Kugel

Stochastik (Grundlagen)

- Beschreibende Statistik
- Kombinatorik
- Wahrscheinlichkeitsrechnung

Folgen und Reihen

- Explizite und rekursive Definition
- Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen
- Vollständige Induktion

Grenzwertbetrachtungen

Begriff der Ableitung einer Funktion

- Anschaulicher Begriff der Stetigkeit von Funktionen
- Geometrische Deutung der Differenzierbarkeit von Funktionen
- Ableitungsregeln: Linearitätsregel, Produkt- und Quotientenregel, Kettenregel
- Kurvendiskussion von Polynomfunktionen und gebrochen rationalen Funktionen

Kernstoff 3. und 4. Klasse

Kegelschnitte

- Hauptgleichungen der Kegelschnitte

Komplexe Zahlen

- Darstellung in kartesischer Form und Polarform
- Gauss'sche Zahlenebene
- Operationen mit komplexen Zahlen

Vertiefung der Differentialrechnung

- Exponential-, Logarithmus- und trigonometrische Funktionen

Extremwertprobleme

Integralrechnung

- Deutung des bestimmten Integrals
- Unbestimmtes Integral
- Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
- Uneigentliche Integrale
- Rotationskörper

Stochastik (Vertiefung)

- Erwartungswert
- Binomialverteilung
- Hypothesentest

Ergänzungstoff

- Vertiefung von Themen aus dem Kernstoff (z.B. Skalarprodukt, Matrizen, Integrationsmethoden, komplexe Abbildungen, lineare Regression, Normalverteilung, Vertrauensintervalle)
- Betrachtung weiterer mathematischer Probleme in Absprache mit den Lehrkräften des Faches „Anwendungen der Mathematik“
- Behandlung interdisziplinärer Probleme

4. Querverweise und Möglichkeiten für fächerübergreifenden Unterricht

Lineare Gleichungen:	Wirtschaft Physik	lineare Optimierung Bewegungslehre
Trigonometrie:	Physik Geografie	schiefe Ebene, schiefer Wurf, Brechungsgesetz, Schwingungen, Wellen Kartographie, Navigation
Vektorgeometrie:	Physik Geografie	Kräfte Corioliskraft
Logarithmen:	Chemie Physik Wirtschaft Biologie	pH-Wert Akustik, radioaktiver Zerfall Wachstumsfunktion, Bevölkerungsentwicklung Physiologie
Infinitesimalrechnung:	Physik Wirtschaft	Bewegungsgleichungen, Arbeit, Elektromagnetismus Grenzkosten
Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung:	Physik, Biologie Wirtschaft Psychologie	Versuchsauswertungen Trendanalyse Testanalyse