

Mathematik

1. Stundendotation

	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse
Grundlagenfach	4/4	4/4	3/4	4/4

2. Bildungs- und Richtziele

Allgemeine Bildungsziele

Der Mathematikunterricht schult das exakte Denken, das folgerichtige Schliessen und den Sinn für die Ästhetik mathematischer Strukturen und Modelle. Er bereitet die allgemeinen Grundlagen, Fertigkeiten und Haltungen für die akademischen Berufe vor, in denen Mathematik eine Rolle spielt.

Richtziele

Grundkenntnisse:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die mathematischen Grundbegriffe und Arbeitsmethoden der elementaren Algebra, Analysis, Geometrie und Stochastik und
- kennen die wichtigsten Etappen der geschichtlichen Entwicklung der Mathematik und ihre heutige Bedeutung.

Grundfertigkeiten:

Die Schülerinnen und Schüler

- können in der Schule behandelte oder selbst erarbeitete mathematische Sachverhalte mündlich und schriftlich korrekt darstellen,
- erkennen Analogien und können sie richtig auswerten,
- können Probleme erfassen und sie mathematisch korrekt darstellen und lösen,
- können geometrische Situationen erfassen und darstellen,
- beherrschen die Fach- und Formelsprache sowie die wichtigsten Rechentechniken und
- können Hilfsmittel (Taschenrechner, Formelsammlung) zweckmässig anwenden.

Grundhaltungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- zeigen Interesse, Ausdauer, Konzentrationsfähigkeit, Genauigkeit und Phantasie.

3. Grobziele und Inhalte

Grundlagenfach:	1./2. Klasse
G r o b z i e l e	I n h a l t e
Die grundlegenden Abzähl- und Auswahlverfahren der Kombinatorik kennen.	- Produktregel - Variationen, Permutationen, Kombinationen

<p>Funktionale Zusammenhänge erkennen, graphisch darstellen und algebraisch beschreiben.</p> <p>Textaufgaben verstehen, in die mathematische Formelsprache übersetzen und die Gleichungen korrekt lösen.</p> <p>Symmetrien und Ähnlichkeitsbeziehungen erkennen und Berechnungs- und Konstruktionsaufgaben lösen.</p> <p>Beziehungen zwischen Seiten und Winkeln im Dreieck erkennen und die bekannten Sätze anwenden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proportionalitäten - Lineare Funktionen - Quadratische Funktionen - Termumformungen (Buchstabenrechnen) - Lineare Gleichungen und Ungleichungen - Lineare Optimierung (graphische Lösung) - Lineare Gleichungssysteme - Quadratische Gleichungen - Achsenspiegelungen und Verschiebungen - Vektoren - Zentrische Streckung und Strahlensätze - Ähnlichkeit am Kreis - Satz von Pythagoras - Definition von Sinus, Kosinus, Tangens - Sinus- und Kosinussatz - Winkel- und Bogenmass - Trigonometrische Funktionen
--	---

Grundlagenfach:	3./4. Klasse
Gro b z i e l e	I n h a l t e
<p>Lösungsverfahren für Gleichungen und Eigenschaften von Funktionen kennen und diese in angewandten Problemen ausnützen.</p> <p>Den Begriff des Grenzwerts intuitiv erfassen und in infinitesimalen Prozessen korrekt anwenden.</p> <p>Die Grundregeln der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen kennen und anwenden.</p> <p>Die elementaren Verfahren zur Untersuchung zufallsabhängiger Ereignisse kennen und anwenden.</p> <p>Ausgewählte Themen aus der Geometrie bearbeiten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Potenzen und Logarithmen - Grosse und kleine Zahlen - Potenz-, Wurzel-, Exponential- und Logarithmusfunktionen (Wachstums- und Zerfallsfunktionen) Zahlenfolgen: - Arithmetische und geometrische Folgen - Grenzwert und Konvergenz - unendliche geometrische Folgen und Reihen Differentialrechnung: - Begriff der Ableitung - Ableitungsregeln - Untersuchung von rationalen und gebrochen-rationalen Funktionen - Extremwertprobleme und Funktionsscharen Integralrechnung: - Das bestimmte Integral als Flächeninhalt - Hauptsatz - Stammfunktionen - Flächen- und Volumenberechnungen - Das unbestimmte Integral - Relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit - Laplace-Wahrscheinlichkeit - Mehrstufige Zufallsversuche - Wahrscheinlichkeitsverteilungen - Binomialverteilung - Erwartungswert und faires Spiel Zum Beispiel: Vektorgeometrie, analytische Geometrie in der Ebene, Stereometrie



Mathematisch - naturwissenschaftliches Profil

Lehrplan Mathematik

Fassung 2016 (30.09.16)

1. Stundendotation

1.1. Stundendotation

	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse
Grundlagenfach	4/4	4/4	4/4	4/4
Grundlagen NW	2/1	1/2		
Total	6/5	5/6	4/4	4/4

2. Bildungs- und Richtziele

Die Mathematik ist ein wesentlicher Bestandteil unserer Geistes- und Wissenschaftsgeschichte. Sie begleitet und initiiert seit Jahrtausenden wissenschaftliche Entdeckungen in zahlreichen Fachbereichen.

Die Mathematik spielt in unserer modernen Gesellschaft eine wichtige Rolle. Im Alltag begegnen wir ihr auf Schritt und Tritt, meistens ohne es zu wissen. Mathematische Modelle sind aus den Naturwissenschaften, aber auch den Wirtschafts-, Sozial- und Humanwissenschaften nicht mehr wegzudenken.

Die Auseinandersetzung mit der Mathematik schult das logisch strukturierte Denk- und Abstraktionsvermögen und den präzisen Gebrauch von Sprache. Begriffe und Axiome zu definieren, Erkenntnisse in präzisen Sätzen zu formulieren und diese zu beweisen sind Wesensmerkmale des Mathematikunterrichts, ebenso wie der korrekte Umgang mit den Regeln der formalen Sprache. Problemstellungen werden analysiert und der mathematischen Behandlung zugänglich gemacht. Grenzen der mathematischen Modellierung werden diskutiert.

Nicht zuletzt fördert die Mathematik den Sinn für die Ästhetik von Theorien und einer geistigen Disziplin.

Der Mathematikunterricht vermittelt grundlegende Begriffe und Methoden der Algebra, Geometrie, Analysis und Stochastik. Er befähigt die Schülerinnen und Schüler, Mathematik zum Beschreiben von Sachverhalten und Lösen von Problemen anzuwenden. Er bereitet die allgemeinen Grundlagen, Fertigkeiten und Haltungen für die akademischen Studiengänge vor, in denen Mathematik eine Rolle spielt.

3. Beitrag zu überfachlichen Kompetenzen

Selbständigkeit und Persistenz

Die Schüler/-innen wenden die erlernten Rechen- und Konstruktionsmethoden und Denkmodelle zunehmend selbständig an. Sie üben sich in Konzentration, Geduld und Durchhaltevermögen.

Reflexionsfähigkeit

Die Schüler/-innen erlangen durch das Nachvollziehen oder Formulieren von Beweisen Selbstbewusstsein im Hinterfragen von eigenen und fremden Gedankengängen und Argumentationsketten. Sie lernen, in abstrakten Begriffen differenziert zu denken, kritische Fragen zu stellen und zu diskutieren.

Sozialkompetenz

Die Schüler/-innen lernen in Teams zu arbeiten, einander genau zuzuhören und die verschiedenen Fähigkeiten der Teammitglieder gewinnbringend einzusetzen. Sie erfahren sich als Lernende und Lehrende.

Sprachkompetenz

Die Schüler/-innen lernen, Sprache sorgfältig und exakt zu benutzen und sich auch bei komplizierten und abstrakten Sachverhalten verständlich auszudrücken. Sie können Alltagssprache in formale Sprache übersetzen und umgekehrt.

ICT-Kompetenz

Die Schüler/-innen lernen, Taschenrechner und Computer sinnvoll zur Lösung von mathematischen Problemen einzusetzen, z.B. Computer-Algebra-Systeme, Funktionenplotter, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Programmierung... Sie haben sich mit Nutzen und Grenzen von ICT-Einsatz auseinandergesetzt.

4. Grobziele und Inhalte

Grundlagenfach 1./2. Klasse	
Grobziele	Inhalte
	Algebra
Die Schüler/-innen kennen die grundlegenden Regeln und Methoden der Algebra und können sie anwenden. Sie kennen das Axiomen- und Regelsystem der reellen Zahlen. Sie können alltagssprachlich formulierte Problemstellungen in Gleichungen übersetzen und diese lösen.	Termumformungen inklusive Bruch- und Wurzelterme. Binomische Formeln, Pascal-Dreieck und binomischer Lehrsatz. Gleichungen (lineare, quadratische, exponentielle, logarithmische, trigonometrische) und Gleichungssysteme mit und ohne Parameter. Matrizenrechnen und Zusammenhang mit Gleichungssystemen
	Funktionen
Die Schüler/-innen verstehen funktionale Zusammenhänge, beschreiben diese algebraisch und stellen sie graphisch	Lineare, quadratische und trigonometrische Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponential- und

dar. Sie erkennen die typischen Graphen und kennen die zugehörigen Gleichungen. Sie kennen exemplarische Anwendungen der Funktionentypen.	Logarithmusfunktionen. Funktion und Umkehrfunktion.
	Planimetrie
Die Schüler/-innen erkennen Symmetrie- und Ähnlichkeitsbeziehungen in geometrischen Figuren. Sie können gesuchte Längen berechnen und Konstruktionsaufgaben lösen.	Achsen- und Drehsymmetrie. Ähnlichkeitssätze in Dreiecken und am Kreis. Kreisberechnung.
	Trigonometrie
Die Schüler/-innen kennen die Grundlagen der ebenen Trigonometrie und können mit deren Hilfe Längen und Winkel in ebenen und räumlichen Situationen berechnen.	Definition der Winkelfunktionen am rechtwinkligen Dreieck und im Einheitskreis. Sinus- und Kosinussatz.
	Vektorgeometrie
Die Schüler/-innen können physikalische Situationen mit Vektoren beschreiben und grundlegende Vektoroperationen ausführen.	Definition eines Vektors. Vektoraddition und Multiplikation mit einem Skalar. Skalar- und Vektorprodukt
	Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung
Die Schüler/-innen kennen die grundlegenden Regeln und Methoden der Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung und können diese in verschiedenen Situationen anwenden.	Permutationen, Variationen, Kombinationen, Binomialkoeffizienten. Ein- und mehrstufige Zufallsexperimente, Wahrscheinlichkeiten, empirisches Gesetz der grossen Zahlen. Wahrscheinlichkeitssätze, Laplace-Modell, Additions- und Multiplikationssatz, Baumdiagramme und Pfadregeln. Bedingte Wahrscheinlichkeit
	Beschreibende Statistik
Die Schüler/-innen kennen die Grundlagen der beschreibenden Statistik. Sie können Datenmengen geeignet darstellen und durch ihre Kenngrössen beschreiben.	Stichprobe, Stichprobenumfang, absolute und relative Häufigkeiten. Graphische Darstellung von Daten (Histogramm, Kreisdiagramm, Boxplot u.a.). Lage- und Streuungsmasse (Arithmetischer bzw. empirischer Mittelwert, Median, Standardabweichung und Varianz). Korrelation und Korrelationskoeffizient.

3./4. Klasse	
Grobziele	Inhalte
	Algebra: Komplexe Zahlen
Die SuS verstehen die Notwendigkeit für die Einführung komplexer Zahlen zur Komplettierung unseres Zahlensystems und die Schwierigkeiten die sich ergeben. Sie erlangen Sicherheit im Umgang mit den algebraischen Regeln und der Darstellung in der Zahlenebene.	Normal- und Polarform komplexer Zahlen. (Kartesische und Polarkoordinaten.) Grundoperationen; Radizieren. Abbildungen in der komplexen Zahlenebene. Algebraische Gleichungen und Hauptsatz der Algebra.
	Folgen, Reihen, Grenzwerte
Die SuS wissen, was man unter Zahlenfolgen und –reihen versteht. Sie können arithmetische Folgen und Reihen erkennen und berechnen. Sie kennen den Zusammenhang zwischen Folgen und Funktionen. Sie kennen den Grenzwertbegriff und können Grenzwerte von Folgen und Funktionen bestimmen und graphisch interpretieren.	Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen. Vollständige Induktion. Explizite und rekursive Darstellung von Folgen und Reihen. Grenzwertdefinition intuitiv und formal. Konvergente und divergente Folgen. Nullfolgen. Grenzwerte von Funktionen. Begriff der Stetigkeit. Potenzreihenentwicklung von Funktionen.
	Vektorgeometrie
Die SuS können geometrische Zusammenhänge und Objekte in der Ebene und im Raum vektoriell beschreiben. Mithilfe der Vektoroperationen und der grundlegenden Gleichungen können sie geometrische Problemstellungen lösen. Sie kennen den Begriff der Determinanten und deren Anwendung in linearen Gleichungssystemen Sie kennen nicht-geometrische Anwendungen von Vektoren.	Vektoren im Koordinatensystem. Algebraische Darstellung von Punkten, Geraden und Ebenen, Kreisen und Kugeln. Skalar-, Vektor- und Spatprodukt. Schnittpunkte, Schnittgeraden, Schnittwinkel. Normalen, Abstandsprobleme, Spiegelungen. Tangente und Tangentialebene, Polare und Polarebene.
	Infinitesimalrechnung
Die SuS erlangen ein intuitives und formales Verständnis für infinitesimale Prozesse. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Differenzieren und Integrieren. Sie haben einen sicheren Umgang mit den Regeln der Differential- und Integralrechnung.	Differenzen- und Differentialquotient und deren geometrische und physikalische Interpretation. Ableitungen der Grundfunktionen. Ableitungsregeln. Stammfunktion, unbestimmtes und bestimmtes Integral. Numerische Verfahren zur Berechnung bestimmter Integrale. Hauptsatz der

Sie können die Infinitesimalrechnung in verschiedensten Anwendungen einsetzen.	Infinitesimalrechnung. Differentialgleichungen.
	Stochastik
Die SuS können Modelle für nicht genau vorhersagbare Ereignisse aufstellen und kennen die Grenzen dieser Modelle. Sie können die Resultate der Wahrscheinlichkeitsrechnung interpretieren. Sie verstehen die Notwendigkeit von einer Stichprobe auf das Ganze zu schliessen und die Bedingungen unter denen dies sinnvoll ist. Sie lernen, Hypothesen aufzustellen und diese anzunehmen oder zu verwerfen. Sie wissen, wann ihre Schlüsse statistisch signifikant sind.	Zufallsvariablen und ihre Verteilungen, Erwartungswert und Varianz. Binomial- und Normalverteilung, Hypergeometrische Verteilung. Beurteilende Statistik: Hypothesen, Vertrauensintervalle, statistische Signifikanz, statistische Testverfahren.

5. Querverbindungen mit anderen Fächern

Fach:	Bezugsthemen:
Geographie	Karten-Massstab (Proportionalität) Bevölkerungsprognosen (Exponentielles Wachstum) Geographische Koordinaten, geografisches Gradnetz (Koordinatensysteme, Kugelgeometrie, Trigonometrie) Modelle und Szenarien, Risikoanalyse (Stochastik)
Physik	Die Physik ist wohl am engsten mit der Mathematik verwoben und so gibt es unzählige Überschneidungen, zum Beispiel: Schwingungen (Trigonometrische Funktionen) Änderungsraten wie z.B. Geschwindigkeit und Beschleunigung (Infinitesimalrechnung) Schiefer Wurf und Wurfparabel (Quadratische Funktionen) Radioaktiver Zerfall (Exponentialfunktionen) Akustik (Trigonometrische Funktionen, Logarithmusfunktionen) Wärmelehre (Integralrechnung) Elektromagnetismus (Skalar- und Vektorprodukt)
Chemie	pH-Werte (Logarithmen), radioaktiver Zerfall (Exponentialfunktionen), Entropie (Stochastik), Mol, molare Grössen (Proportionalität), Molekülstrukturen (Stereometrie), stöchiometrische Berechnungen (Algebra)
Biologie	Genetik (Stochastik)

W&R	Finanzmathematik (Zinseszins, Raten- und Rentenrechnungen) Modelle und Szenarien
Geschichte	Geistes- und Wissenschaftsgeschichte (Meilensteine der Mathematikgeschichte im Zusammenhang der Epoche)
Sprachen	Linguistik, Logik