



LEHRPLAN DER GYMNASIALSTUDIEN

STUDIENBEREICH MATHEMATIK MATHEMATIK

1. Stundendotation pro Woche

Stufen	1	2	3	4
Grundlagenfach Mathematik I	4	4	4	4
Grundlagenfach Mathematik II	4	5	5	5

Nach dem ersten Jahr hat jede Schülerin und jeder Schüler die Wahl zwischen den Grundlagenfächern Mathematik I und Mathematik II. Mathematik II will interessierten Schülerinnen und Schülern eine vertiefte Vorbereitung für ein Studium in einem Fach bieten, in dem Mathematik eine wichtige Rolle spielt (Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften). Die Schülerinnen und Schüler mit dem Schwerpunkt 'Physik/Angewandte Mathematik' müssen das Grundlagenfach Mathematik II besuchen.

2. Bildungsziele

Als Beitrag zur Allgemeinbildung schult der Mathematikunterricht das exakte Denken, das folgerichtige Schliessen und Deduzieren, einen präzisen Sprachgebrauch und den Sinn für die Ästhetik mathematischer Strukturen, Modelle und Prozesse. Er fördert das Vertrauen in das eigene Denken und bietet mit modularen Problemlösungsstrategien 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 Naturwissenschaft und Technik, in denen mathematische Denkweisen und Werkzeuge eingesetzt werden.

3. Richtziele

3.1. Grundkenntnisse

- Der Mathematik positiv begegnen, ihre Stärken und Grenzen kennen
- Offen sein für spielerische und ästhetische Komponente mathematischen Tuns
- Selbständig, sowohl allein als auch in der Gruppe, arbeiten
- Technische Hilfsmittel sinnvoll einsetzen
- Offen sein für Verbindungen zu anderen Fachbereichen, in denen mathematische Begriffsbildungen und Methoden nützlich sind

3.2. Grundfertigkeiten

- Mathematische Objekte und Beziehungen erkennen, einordnen und auswerten
- In der Schule behandelte oder selbst erarbeitete mathematische Sachverhalte mündlich und schriftlich korrekt darstellen

- Probleme erfassen und mathematisieren, einfache mathematische Modelle beurteilen und entwickeln, Möglichkeiten und Grenzen der Modelle erkennen
- Mathematische Modelle in Anwendungsgebieten (Physik, Chemie, Biologie, Wirtschaftswissenschaften, ...) nutzen und beurteilen
- Elementare Beweismethoden kennen
- Sich geometrische Situationen vorstellen können
- Mit der Arbeitsmethode der modularen Problemlösung vertraut sein
- Die Fach- und Formelsprache und die wichtigsten Rechentechniken beherrschen
- Fachliteratur und Hilfsmittel (insbesondere informationstechnische) zweckmässig anwenden

3.3. Grundhaltungen

- Mathematische Grundbegriffe, Regeln und Arbeitsmethoden kennen:
 - in der Arithmetik: die Rechenregeln und ihre Schreibweisen
 - in der Algebra: die Buchstabenrechnung und die Gleichungslehre
 - in der Analysis: die Differential- und Integralrechnung
 - in der Geometrie: die elementare Geometrie, die analytische und vektorielle Geometrie, die Trigonometrie
 - in der Stochastik: die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik
- Heuristische, induktive und deduktive Methoden kennen
- Die wichtigsten Etappen der geschichtlichen Entwicklung der Mathematik und ihre heutige Bedeutung kennen

4. Grobziele – Lerninhalte – Querverweise

4.1. Mathematik : Grundlagenfach Mathematik

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
1. Jahr Vektorgeometrie I - Den Vektor als mathematische Darstellung gerichteter Grössen erkennen und die Grundlagen der Vektorrechnung kennen und anwenden Geometrie und Algebra - Sekundarschulstoff festigen und ergänzen Funktionen- u. Gleichungslehre I - Einfache Beziehungen zwischen zwei Grössen erkennen, darstellen und interpretieren	- Vektorbegriff - Grundoperationen - Zerlegung von Vektoren - Geometrie: Planimetrie, Stereometrie, Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck - Algebra: allg. Rechnen, lineare Gleichungen und Ungleichungen - Begriff der Funktion - Lineare Funktionen, Gleichungssysteme - Quadratische Funktionen, Gleichungen und Ungleichungen - Potenzrechnung, Potenzgleichungen Polynome, Faktorisierung	- Geometrie Translationen, Streckungen - Physik Kraft, Geschwindigkeit, Beschleunigung - Zeichnen: geom. Körper - Physik: Dichte - Natur- und Wirtschaftswissenschaften: Grundlegende rechnerische Hilfsmittel - Natur- und Sozialwissenschaften Funktionen als mathematische Modelle (Proportionalität, Weg-Zeit-Diagramme, usw.)

4.2. Mathematik : Grundlagenfach Mathematik I (2. - 4. Jahr)

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
2. Jahr Funktionen- u. Gleichungslehre II - Weitere Beziehungen zwischen zwei Grössen erkennen, darstellen und interpretieren Stochastik I - Statistiken kritisch lesen und einfache Statistiken erstellen Vektorgeometrie II - die Grundlagen der Vektorrechnung kennen und anwenden - die Vektorrechnung auf geometrische Probleme anwenden	- Der Begriff der Umkehrfunktion - Die Winkelfunktionen am Einheitskreis, Sinus- und Kosinussatz, einfache goniometrische Gleichungen - Potenzfunktionen - Exponential- und Logarithmusfunktion, Einfache Logarithmen- und Exponentialgleichungen - Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen - Beschreibende Statistik - Skalarprodukt, - Geradengleichung	- Landvermessungen - Astronomie - Natur- und Sozialwissenschaften Funktionen als mathematische Modelle (Harmonische Schwingungen, Wachstum und Zerfall, usw.) - Musik Intervalle - Finanzmathematik - Alle Wissensgebiete Lesen und Erstellen von Statistiken - Geometrie Winkel, Längen, Flächen, Ebene, Kreis, Kugel - Physik: Arbeit
3. Jahr Vektorgeometrie III - Die Vektorrechnung vertiefen und auf geometrische Probleme anwenden Analysis I - Die Bedeutung der Differentialrechnung in den Naturwissenschaften, der Technik und den Wirtschaftswissenschaften erfahren und die Grundverfahren der Differentialrechnung kennen	- Skalar-, Vektor- und Spatprodukt - Geometrische Anwendungen - Begriff des Grenzwerts, - Definition der Ableitung - Tangentensteigung, Änderungsrate - Ableitung von Potenzfunktionen u. trigonometrischen Funktionen - Ableitungsregeln - Exemplarische Behandlung von Kurvendiskussionen - Optimierungsaufgaben	- Geometrie Winkel, Längen, Flächen, Ebene, Gerade, Kreis, Kugel - Physik Arbeit, Drehmoment, Lorentzkraft - Naturwissenschaften div. Änderungsraten wie Geschwindigkeit, Beschleunigung, usw. - Wirtschaftswissenschaften Grenzkosten, Elastizität, usw. - Wirtschaftswissenschaften, Geometrie und Technik Optimierungsprobleme - Geometrie: Kegelschnitt

<p>4. Jahr Analysis II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weitere Verfahren der Differentialrechnung kennen u. anwenden. - Die Bedeutung der Integralrechnung in den Naturwissenschaften und der Technik erkennen und die Grundverfahren der Integralrechnung kennen und anwenden <p>Stochastik II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einfache Verfahren zur Untersuchung zufallsabhängiger Ereignisse kennen und anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> - Ableitung von Exponential- und Logarithmusfunktionen - Definition des Integrals - Fläche, Mass für die Gesamtänderung - Stammfunktion - Hauptsatz - Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> - Kombinatorik - Begriff der Wahrscheinlichkeit, Baumdiagramme, Summen- und Produktsatz - Diskrete Zufallsvariable, Erwartungswert - Binomialverteilung 	<ul style="list-style-type: none"> - Naturwissenschaften exponentielles und logistisches Wachstum - diverse Gesamtänderungen wie Arbeit, Trägheitsmoment, usw. - Wahrscheinlichkeitsrechnung Dichtefunktionen - Geometrie Volumen von Rotationskörpern, Bogenlängen, usw. - Wirtschaftswissenschaften Qualitätskontrolle, Entscheidungstheorie - Biologie : Genetik - Physik : Wärmelehre - Technik : Zuverlässigkeit
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.3. Mathematik : Grundlagenfach Mathematik II (2. - 4. Jahr)

Grobziele	Lerninhalte	Querverweise
<p>2. Jahr Funktionen- u. Gleichungslehre II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weitere Beziehungen zwischen zwei Grössen erkennen, darstellen und interpretieren <p>Vektorgeometrie II</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der Vektorrechnung kennen und anwenden - die Vektorrechnung auf geometrische Probleme anwenden <p>Analysis I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Bedeutung der Differentialrechnung in den Naturwissenschaften, der Technik und den Wirtschaftswissenschaften erfahren und die Grundverfahren der Differentialrechnung kennen und anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> - Begriff der Umkehrfunktion - Die Winkelfunktionen am Einheitskreis, Sinus- und Kosinussatz, Additionstheoreme, einfache goniometrische Gleichungen - Potenzfunktionen - Exponential- u. Logarithmusfunktion, Exponentialgleichungen - Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen <ul style="list-style-type: none"> - Skalarprodukt, - Geradengleichung - Geometrische Anwendungen <p>∫</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriff des Grenzwerts, Stetigkeit - Definition der Ableitung - Tangentensteigung, Änderungsrate - Ableitung von x^p ($p \in \mathbb{Z}$) - Ableitungsregeln: Faktor-, Summen- und Produktregel 	<ul style="list-style-type: none"> - Landvermessungen - Astronomie - Natur- und Sozialwissenschaften Funktionen als mathematische Modelle (harmonische Schwingungen, Wachstum und Zerfall, usw.) - Musik: Intervalle - Finanzmathematik - Induktionsbeweis <ul style="list-style-type: none"> - Geometrie Winkel, Längen, Flächen, Ebene, Kreis, Kugel - Physik: Arbeit, <ul style="list-style-type: none"> - Naturwissenschaften diverse Änderungsrate wie Geschwindigkeit, Beschleunigung, usw. - Wirtschaftswissenschaften Grenzkosten, Elastizität, usw.

<p>3. Jahr Stochastik I *</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistiken kritisch lesen und einfache Statistiken erstellen - Einfache Verfahren zur Untersuchung zufallsabhängiger Ereignisse kennen und anwenden <p>Analysis II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weitere Verfahren der Differentialrechnung kennen und anwenden (vgl. auch Analysis I) - Die Bedeutung der Integralrechnung in den Naturwissenschaften und der Technik erkennen und die Grundverfahren der Integralrechnung kennen und anwenden <p>Vektorgeometrie III</p> <ul style="list-style-type: none"> - Räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln und die Vektorrechnung auf geometrische Probleme anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreibende Statistik, lineare Regression und Korrelation - Kombinatorik - Begriff der Wahrscheinlichkeit, Baumdiagramme, Summen- und Produktsatz - Ableitung von Potenzfunktionen, trigonometrischen Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen - Ableitungsregeln: Quotienten- und Kettenregel - Exemplarische Behandlung von Kurvendiskussionen - Optimierungsaufgaben - Definition des Integrals - Fläche, Mass f. Gesamtänderung - Stammfunktion u. Hauptsatz - Skalar-, Vektor- und Spatprodukt - Ebenengleichung - Gegenseitige Lage und Schnitt von Ebenen und Geraden - Winkel- und Abstandsprobleme 	<ul style="list-style-type: none"> - Alle Wissensgebiete - Lesen und Erstellen von Statistiken - Biologie - Mendel'sche Gesetze - (vgl. auch Analysis I) - Naturwissenschaften - exponentielles und logistisches Wachstum - Geometrie - Kegelschnitte - Wirtschaftswissenschaften, Geometrie und Technik - Optimierungsprobleme - Naturwissenschaften - diverse Gesamtänderungen wie Arbeit, Trägheitsmoment, usw - Geometrie: Winkel, Längen, Flächen, Volumen, Kreis, Kugel, usw. - Physik: Arbeit, Drehmoment, Lorentzkraft, usw. - Informatik - Computergraphik, CAD
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

* Die beschreibende Statistik ist in Hinblick auf die Maturaarbeit und die praktischen Arbeiten in Physik im 1. Semester zu behandeln.

<p>4. Jahr Analysis III</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Rechenverfahren der Analysis festigen und auf weitere Gebiete anwenden <p>Stochastik II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weitere Verfahren zur Untersuchung zufallsabhängiger Ereignisse kennen und anwenden - Tests kritisch beurteilen und einfache Tests durchführen <p>Lineare Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Den Vektorbegriff verallgemeinern, die Strukturbildung in der Mathematik erkennen und die Grundlagen der linearen Algebra kennen und anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> - Integrationsverfahren: einfache Substitutionen und partielle Integration - Anwendungen - Zufallsvariable, Erwartungswert, Varianz, Binomial- und Normalverteilung - Begriff des Vektorraums - Basis und Dimension - Lineare Abbildungen - Matrizenrechnung - Gleichungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> - (vgl. auch Analysis I und II) - Wahrscheinlichkeitsrechnung - Dichtefunktionen - Geometrie - Volumen von Rotationskörpern, Bogenlängen, Oberflächen - Physik: Schwerpunkt - Wirtschaftswissenschaften - Qualitätskontrolle - Entscheidungstheorie - Biologie: Genetik - Physik: Wärmelehre - Technik: Zuverlässigkeit - Elementare Hypothesentests - Komplexe Zahlen - Natur- und Wirtschaftswissenschaften - Diverse Anwendungen
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Methodisch-didaktische Hinweise

5.1. Allgemeines

Das Grundlagenfach Mathematik will eine Grundbildung in Mathematik vermitteln. Im Zentrum des Faches stehen die Allgemeinbildung (exaktes Denken, folgerichtiges Schließen und Deduzieren, ein präziser Sprachgebrauch) und das Verständnis mathematischer Begriffe und Theorien. Wann immer möglich sind Anwendungen der Mathematik exemplarisch aufzuzeigen. Dabei können die Querverweise nützlich sein.

Die mathematische Strenge bei der Einführung neuer Begriffe und beim Beweisen von Aussagen soll sich der jeweiligen Stufe und dem gewählten Mathematikniveau anpassen. Insbesondere soll in Mathematik II ein höheres Abstraktionsniveau erreicht werden als in Mathematik I.

Gewisse Richtziele wie 'Die wichtigsten Etappen der geschichtlichen Entwicklung der Mathematik und ihre heutige Bedeutung kennen', 'Heuristische, induktive und deduktive Methoden kennen', 'Elementare Beweismethoden kennen', usw.. können nicht einem Schuljahr zugeordnet werden. Sie sollen im Unterricht an geeigneten Stellen behandelt werden.

Die Aufzählung der Lerninhalte innerhalb eines Jahres ist nicht chronologisch zu verstehen.

5.2. Informationstechnische Hilfsmittel

Um den Mathematikunterricht vom reinen 'Calculus' zu entlasten und um Zeit für das Verständnis und die Anwendungen zu gewinnen, soll der Einsatz geeigneter Taschenrechner und Computersoftware (Tabellenkalkulation, Computeralgebrasystem, usw.) gefördert werden.

6. Möglichkeiten des fächerübergreifenden Unterrichts

Die Mathematik liefert eine formale Sprache zur Beschreibung naturwissenschaftlicher Modelle, zur Erfassung technischer Prozesse und zunehmend auch für wirtschafts-, human- und sozialwissenschaftliche Methodologien.

In diesem Sinn ist Mathematik zum Einsatz im fächerübergreifenden Unterricht besonders gut geeignet.