

Mathematik

Lehrplan für das Grundlagenfach

A. Stundendotation

Klasse	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Wochenstunden	4	5	4	3	4	4

B. Didaktische Konzeption

Beitrag des Faches zur gymnasialen Bildung

Der Mathematikunterricht vermittelt fachspezifische und fachübergreifende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Er leitet die Schülerinnen und Schüler dazu an, abstrakte Problemstellungen mit Hilfe des eigenen Denkens zu durchschauen und zu lösen. Dadurch fördert er rationale und emotionale Kräfte und ermöglicht positive Erfahrungen mit der Mathematik als einem sich ständig weiterentwickelnden Werkzeug des formalen und kreativen Denkens.

Das Typische am Fach

Die Mathematik stellt bewährte Methoden und Strukturen zur Verfügung, welche auch zum Verständnis einer komplexen und oft ungeordnet erscheinenden Welt dienen können und sich zur Klärung von alltäglichen Phänomenen und von wissenschaftlichen Fragestellungen einsetzen lassen. Dabei spielen neben pragmatischen auch ästhetische Gesichtspunkte eine wichtige Rolle.

Zur Entwicklung des eigenen Denkens erhalten die Schülerinnen und Schüler exemplarisch Einblick in mathematische Denkweisen aus unserer und aus vergangener Zeit. Schliesslich orientiert sich der Mathematikunterricht an den aktuellen Anforderungen, welche als Grundlagen für die Hochschulstudien vorausgesetzt werden.

Neben der inhaltlichen Auseinandersetzung wird auch der präzise Sprachgebrauch, die Entwicklung klarer Begriffe und das logische Argumentieren gepflegt.

Leistungsbewertung

Zur Leistungsbewertung sind vor allem die schriftlichen Prüfungen massgebend. Je nach Gebiet können auch folgende Leistungen beurteilt werden:

- Mündliche Kurzvorträge oder Repetitionen
- Der mündliche Beitrag im Unterricht, auf das ganze Semester bezogen
- Die Bearbeitung von Aufträgen, z.B. der Hausaufgaben oder Prüfungsverbesserungen

Beitrag zu den basalen Kompetenzen in Mathematik

Die basalen mathematischen Kompetenzen¹ werden im Mathematikunterricht auf allen Klassenstufen speziell gefördert. Sie werden im Anhang zum vorliegenden Lehrplan des Grundlagenfachs Mathematik in einer Tabelle ausgewiesen und in Bezug zu diesem gesetzt.

Vorbemerkung

- Die Reihenfolge, in welcher die einzelnen Grobinhalte innerhalb eines Schuljahres behandelt werden, muss nicht der Reihenfolge der Aufzählung im Lehrplan entsprechen.
- Ein leerer Spiegelpunkt steht vor optionalen Grobinhalten. Diese können bis zu 25 % der Unterrichtszeit in Anspruch nehmen.
- Gefüllte Spiegelpunkte stehen vor den verbindlichen Grobinhalten.

¹ Vgl. Anhang zum Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen vom 9. Juni 1994. Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit in Erstsprache und Mathematik vom 17. März 2016.

C. Klassen-Lehrplan**1. Klasse****1. Fachbereich: Geometrie**

Grob Inhalte	Kompetenzen
• Grundlagen: Punkt, Gerade, Ebene, Winkel, Grundfiguren, Koordinatensystem • Kongruenzabbildungen, Symmetrie: Achsenspiegelung, Achsensymmetrie, Punktspiegelung, Punktsymmetrie, Drehung, Drehsymmetrie, Translation • Winkel (Winkel an Geradenkreuzungen, Winkelsumme von Vielecken, Satz von Thales) • Ortslinien (Winkelhalbierende, Mittelparallele etc.) • Spezielle Linien im Dreieck (Höhen, Schwerlinien etc.)	Die Schülerinnen und Schüler können • die Grundobjekte und -tätigkeiten der Geometrie benennen und beschreiben. • den Abbildungsbegriff verstehen und praktisch mit Zirkel und Geodreieck umsetzen. • Lösungsstrategien entwickeln. • die Abstandseigenschaften der Ortslinien benennen. • Symmetrien erkennen und benützen.

1.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

1.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

BG parallelperspektivische Darstellungen

GG Rechnen im geografischen Koordinatensystem (Winkelgrad, -minuten, -sekunden)

2. Fachbereich: Algebra

Grobinhalte	Kompetenzen
• Grundbegriffe und elementare Notationen der Mengenlehre • Arithmetik: natürliche und ganze Zahlen (Teilbarkeit, Primfaktoren, grösster gemeinsamer Teiler, kleinstes gemeinsames Vielfaches, Grundrechenarten). Gesetze (Rechenregeln). Rationale Zahlen (Grundrechenarten mit Brüchen, Doppelbrüche) • Polynomterme: Addition und Subtraktion, Klammerregeln, Ausmultiplizieren, Binomische Formeln • Lineare Gleichungen: Lösungsverfahren, Lösungsmenge	Die Schülerinnen und Schüler können • die Sprache und Zeichen der Mengenlehre verwenden. • das Instrumentarium der elementaren Arithmetik und Algebra anwenden. • die Struktur algebraischer Terme erkennen. • auf sichere Art und Weise Terme umformen und Gleichungen lösen. • die Idee und Bedeutung von Variablen verstehen. • den Wert der Algebra als Werkzeug für den Umgang mit allgemeingültigen Aussagen erkennen.

2.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

2.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

NP Physikalische Gleichungen nach verschiedenen Variablen auflösen

PY Physikalische Gleichungen nach verschiedenen Variablen auflösen, Korrektes Rechnen mit Masseinheiten

2. Klasse**1. Fachbereich: Geometrie**

Grob Inhalte	Kompetenzen
• Kongruenzsätze, Dreieckskonstruktionen • Zentrische Streckung (nur konstruktiv) • Berechnung an ebenen Figuren: Fläche und Umfang von Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Dreieck, Trapez, Vieleck, Kreis • Kreis: Tangenten, Sehnen etc., Winkel am Kreis (Zentriwinkel, Peripheriewinkel) - o Dreieckskonstruktionen mit Fasskreis • Satzgruppe des Pythagoras: Pythagoras, Kathetensatz, Höhensatz • Stereometrie: Oberfläche und Volumen von geometrischen Körpern	Die Schülerinnen und Schüler können • aussagekräftige Skizzen, exakte, saubere Konstruktionen und Konstruktionsberichte anfertigen. • Kongruenzen erkennen und benützen. • Zentrische Streckung bei Konstruktionen einsetzen. • die Idee des Messens beschreiben. • geometrische Aussagen formulieren, veranschaulichen und beweisen. • präzise konstruieren, berechnen und Lösungswege kommunizieren. • Lösungsstrategien entwickeln. • die Bedeutung der Zahl π bei Berechnungen am Kreis erklären. • Geometrische Körper skizzieren, benennen und berechnen.

1.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

1.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

PY Arbeitsdiagramm, Drehimpuls, Kreisbewegung, Lage- und Kräftepläne

2. Fachbereich: Algebra

Grobinhalte	Kompetenzen
• Prozentrechnen • Zehnerpotenzen mit ganzen Exponenten, wissenschaftliche Schreibweise • Faktorisieren von Polynomtermen • Bruchterme (mit Variablen im Nenner): grösster gemeinsamer Teiler und kleinstes gemeinsames Vielfaches von Polynomen. Addition, Subtraktion etc. Einfache Gleichungen mit Bruchtermen • Quadratwurzeln: Begriff und Rechenregeln. Erweiterung des Zahlenbereichs. Produktregel, Quotientenregel, teilweise radizieren ◦ Normalform von Wurzeltermen • Übersicht über die Zahlenmengen	Die Schülerinnen und Schüler können • Algebra als Werkzeug für den Umgang mit allgemeingültigen Aussagen einsetzen. • auf sichere Art und Weise Terme verschiedenster Art umformen. • Lösungsmethoden für Gleichungen anwenden. • Taschenrechnerresultate vernünftig interpretieren und runden.

2.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

2.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

- GG Prozentrechnen bei der Berechnung von Steigungen, beim Lesen von Tabellen und Grafiken und bei der Berechnung der Luftfeuchtigkeit (4. Kl.). Zehnerpotenzen bei den Masseinheiten und bei grossen Distanzen (Lichtjahr). Negative Zahlen
- CI Zehnerpotenzen, auch mit negativen Exponenten. Wissenschaftliche Schreibweise für Zahlen (3. Klasse)

3. Klasse**1. Fachbereich: Geometrie**

Grob Inhalte	Kompetenzen
• Ähnlichkeitslehre: zentrische Streckung (rechnerisch), Strahlensätze, ähnliche Dreiecke und Figuren, Grössenverhältnisse (Flächen, Volumina) • Trigonometrie: Trigonometrische Funktionen $\sin$, $\cos$, $\tan$. Berechnung am rechtwinkligen Dreieck. Sinussatz, Cosinussatz, Berechnung am schiefwinkligen Dreieck - o Goniometrie	Die Schülerinnen und Schüler können • mit den neuen Begriffen argumentieren. • Ähnlichkeit bei Berechnungen erkennen und einsetzen. • räumliche Figuren kennen und zeichnen, sich vorstellen und berechnen. • Trigonometrie als Werkzeug zur Beschreibung und Berechnung planimetrischer und stereometrischer Probleme anwenden. • die Eigenschaften trigonometrischer Funktionen beschreiben. • Anwendungsmöglichkeiten verschiedener mathematischer Werkzeuge erkennen.

1.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

1.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

PY Strahlenoptik, Kraftzerlegung, Lage- und Kräftepläne, Schwingungen und Wellen

BG Architektur und Landschaft, Anwendung der Perspektive

2. Fachbereich: Algebra

Grobinhalte	Kompetenzen
• Proportionen: direkte und indirekte Proportion • Lineare Funktion, Geradensteigung • Lineare Gleichungssysteme: Lösungsverfahren, Lösungsmenge - o Graphisches Lösen • Quadratische Gleichungen: radizieren und quadrieren von Gleichungen, Lösungsformel für quadratische Gleichungen - o Gleichungen mit Wurzeltermen • Quadratische Funktion - o quadratische Ungleichungen • Potenzen, Wurzeln: Potenzen mit natürlichen und ganzen Exponenten, Potenzgesetze, Potenzen mit rationalen Exponenten	Die Schülerinnen und Schüler können • die grundlegenden Gleichungstypen erkennen und lösen. • Proportionalitäten erkennen und mit ihnen rechnen. • den Funktionsbegriff verstehen • nichtlineare von linearen Funktionen unterscheiden. • das Permanenzprinzip am Beispiel der Rechengesetze für Potenzen erkennen. • Terme mit Potenzen und Wurzeln sicher umformen und dies beim Lösen von Gleichungen einsetzen. • Textaufgaben in die mathematische Sprache übersetzen und lösen.

2.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

2.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

PY Schaubilder (Diagramme), Lage- und Kräftepläne, Strahlenoptik

PY Gleichmässig beschleunigte Bewegung, Energie-Terme (Spann-Energie, Bewegungsenergie), Lorentz-Faktor in der Relativitätstheorie

CI Funktionsbegriff, z.B. beim Coulombgesetz

PY Proportionalitäten: z.B. Hebelgesetz, Newtons 2. Axiom und die Gasgleichung

GG Proportionalitäten: Berechnungen in der Kartenkunde mit Längen- und Flächenmassstab.

Prozentanteile in Tabellen und Grafiken, z.B. Land- und Wasserverteilung auf der Erdoberfläche, und bei relativer und absoluter Luftfeuchtigkeit (3. Klasse). Runden von berechneten Werten. Lineare Gleichungen: Erdbebenkunde (3. Klasse)

4. Klasse

1. Fachbereich: Algebra

Grobinhalte	Kompetenzen
• Logarithmen (Gesetze, Exponentialgleichungen, Funktion) - o Logarithmische Skala • Exponentialfunktionen	Die Schülerinnen und Schüler können • verschiedene Arten von Wachstumsprozessen unterscheiden • Anwendungsmöglichkeiten von Exponential- und Logarithmusfunktionen erkennen und Berechnungen durchführen • die Bedeutung im Alltag erfassen

1.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

1.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

- PY Laden/Entladen Kondensator, Zerfallsgesetz beim radioaktiven Zerfall, Absorptionen in Abhängigkeit der Schichtdicken (z.B. Licht, Gamma-Strahlung), Bewegung mit Reibungskräften
- CI Logarithmen bei Berechnungen des pH-Wertes
- GG Verdoppelungszeiten, Richterskala, pH-Wert, Bevölkerungswachstum, C14-Methode

2. Fachbereich: Analysis

Grobinhalte	Kompetenzen
• Folgen und Reihen: Zahlenfolgen, explizite und rekursive Definition, arithmetische und geometrische Folge, Grenzwert, Reihen, geometrische Reihe	Die Schülerinnen und Schüler können • die Begriffe „Folge“ und „Grenzwert einer Folge“ erläutern und Grenzwerte ermitteln. • den Begriff der Unendlichkeit nachvollziehen.

2.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

2.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

- PY Physikalische Arbeit bei nicht konstanten Kräften, Spezielle Fallbewegungen, Momentanwerte

3. Fachbereich: Vektorgeometrie

Grobinhalte	Kompetenzen
• Grundbegriffe der ebenen und räumlichen Vektorgeometrie: Vektoren, Koordinatensystem, Addition, Subtraktion, Multiplikation mit reellen Zahlen, Skalarprodukt, Vektorprodukt - o Linearkombination • Geraden und Ebenen: Parametergleichung, Koordinatengleichung, Inzidenz- und Schnittpunkte, Normalenformen, Abstände und Zwischenwinkel	Die Schülerinnen und Schüler können • mit Vektoren operieren. • einfache geometrische Figuren in der Ebene und im Raum mit Hilfe von Vektoren und Koordinatengleichungen analytisch beschreiben. • die gegenseitige Lage von Figuren bestimmen und metrisch beschreiben.

3.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

3.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

PY Geschwindigkeit, Kraft, Arbeit, Drehmomente, Lorentzkraft und Elektromagnetische Felder CI
Eine gute räumliche Auffassungsgabe ist in vielen Bereichen unabdingbar

5. Klasse

1. Fachbereich: Analysis

Grobinhalte	Kompetenzen
- Differentialrechnung: Funktionsbegriff, Beispiele von Funktionen (lineare und quadratische Funktionen, Exponentialfunktionen, trigonometrische Funktionen), Grenzwerte von Funktionen, Begriff der Ableitung, Ableitung bestimmter Funktionen (rationale Funktionen, gebrochen rationale Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen), Technik des Differenzierens (Summenregel, Produkt- und Quotientenregel, Kettenregel) - Integralrechnung: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz Flächeninhalte und Volumina von Rotationskörpern - Kurvenlängen und Mantelflächen. - Ein Näherungsverfahren für bestimmte Integrale	Die Schülerinnen und Schüler können - Grenzwerte von Funktionen bestimmen. - die Begriffe „Ableitung“ und „bestimmtes Integral“ als spezielle Grenzwerte interpretieren. - die Begriffe „Stetigkeit“ und „Differenzierbarkeit“ von Funktionen anschaulich erklären. - Zusammenhänge zwischen einer Funktion und ihren Ableitungen erkennen, begründen und interpretieren. - verschiedene Funktionsklassen mit Hilfe der Differentialrechnung analysieren und darstellen. - Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Eigenschaften aufstellen. - Extremwertaufgaben lösen. - bestimmte Integrale mit Hilfe des Hauptsatzes berechnen. - Flächeninhalte und Volumina von Rotationskörpern berechnen. - die Notwendigkeit von Näherungsverfahren für bestimmte Integrale erklären und anwenden.

1.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

1.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

- PY Momentangeschwindigkeit und -beschleunigung, Arbeit, Induktion, Physikalische Arbeit bei nicht konstanten Kräften, Zerfallsgesetz beim radioaktiven Zerfall
- CI Bei der Behandlung des Coulombgesetzes (3. Klasse) wird der Begriff des bestimmten Integrals anschaulich angewendet

2. Fachbereich: Vektorgeometrie

Grobinhalte	Kompetenzen
Kreis und Kugel: Gleichung von Kreis und Kugel. Berührungs- und Schnittprobleme (Tangenten, Tangentialebenen etc.).	Die Schülerinnen und Schüler können - Kreis und Kugel mit Hilfe von Vektoren und Koordinatengleichungen analytisch beschreiben. - die gegenseitige Lage von Figuren bestimmen und metrisch beschreiben.

2.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

6. Klasse**1. Fachbereich: Stochastik**

Grobinhalte	Kompetenzen
• Beschreibende Statistik • Wahrscheinlichkeitsrechnung: Ein- und mehrstufige Zufallsversuche • Kombinatorik • Zufallsgrössen, Verteilungen: Erwartungswert und Varianz, Binomialverteilung ○ Weitere Verteilungen (Normalverteilung, ...) • Ausgewählte statistische Tests	Die Schülerinnen und Schüler können • aus einer Menge von Informationen das für das Problem wesentliche Zahlenmaterial herausgreifen, grafisch darstellen, mit Kennzahlen charakterisieren und interpretieren. • Zufallsphänomene erkennen, einordnen, numerisch bearbeiten, interpretieren. • kombinatorische Probleme erkennen, einordnen, numerisch bearbeiten.

1.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

1.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

PY Auswertung von Messreihen, Radioaktiver Zerfall

PM Datenanalyse

2. Fachbereich: Analysis

Grobinhalte	Kompetenzen
○ Technik des Integrierens ○ Differenzialgleichungen ○ Vollständige Induktion	Die Schülerinnen und Schüler können ○ verschiedene Techniken des Integrierens anwenden. ○ erkennen, welche Technik anwendbar ist. ○ verschiedene Typen von Differenzialgleichungen erkennen und lösen. ○ den Unterschied zwischen deduktiven und induktiven Argumentationen erklären. ○ einfache Induktionsbeweise führen.

2.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

2.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

PY Bewegungsgleichungen, Stromkreise mit Spule und Kondensator u.v.m.

3. Fachbereich: Algebra

Grobinhalte	Kompetenzen
o Komplexe Zahlen: Normalform, Polarform, Operationen	Die Schülerinnen und Schüler können - o die Erweiterung der Menge der reellen Zahlen erklären. - o einfache Termumformungen und Gleichungen bearbeiten.

3.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

3.2 Querverbindungen zu anderen Fächern

PY Komplexe Zahlen für Wechselstromkreise, Quantentheorie, Differenzialgleichungen von gedämpften Schwingungen

4. Fachbereich: Repetition

Grobinhalte	Kompetenzen
• Vorbereitung auf die Maturaprüfung	Die Schülerinnen und Schüler können • den gesamten Maturastoff überblicken, strukturieren und wichtige Ideen erläutern. • sich selbstständig auf die Maturaprüfungen vorbereiten.

4.1 Leistungsbewertung

Siehe Abschnitt B

Anhang

Die folgenden Themen sind basal für die allgemeine Studierfähigkeit (vgl. Annex zum EDK-Rahmenlehrplan Mathematik):

a. Arithmetik und Algebra

Grosses Einmaleins	Primarschule
Terme	1. Klasse
Bruchterme	2. Klasse
Bruchrechnen	1. Klasse
Proportionalität	3. Klasse
Potenz- und Logarithmengesetze	3. bzw. 4. Klasse
Lineare Gleichungen	1. Klasse
Nichtlineare Gleichungen	3. und 4. Klasse
Lineare Gleichungssysteme	3. Klasse

b. Geometrie

Elementargeometrie	1. und 2. Klasse
Trigonometrie	3. Klasse
Zwei- und dreidimensionales Koordinatensystem	1. bzw. 4. Klasse
Körperberechnungen	2. und 3. Klasse
Vektoren	4. Klasse

c. Analysis

Grundfunktionen	3. Klasse
Differenzenquotienten und Ableitungen	5. Klasse
Tangentengleichungen	5. Klasse
Ableitungsregeln	5. Klasse
Einfache Integrationsregeln	5. Klasse
Extremwertprobleme sowie Kurvendiskussion	5. Klasse

d. Statistik

Grafische Darstellung statistischer Datensätze	5. Klasse
Summenzeichen	4. Klasse
Fakultät	1. Klasse