

FACH-RAHMENLEHRPLAN FÜR DAS GRUNDLAGENFACH MATHEMATIK

1. ALLGEMEINE BILDUNGSZIELE

Der Mathematikunterricht vermittelt ein intellektuelles Instrumentarium, ohne das - trotz Intuition und Erfindungsgeist - kein vertieftes Verständnis der Mathematik, ihrer Anwendungen und der wissenschaftlichen Modellbildung überhaupt möglich ist.

Bei den Lernenden stehen folgende vier Blickrichtungen im Vordergrund:

- der Blick in die Welt der Mathematik hinein als einer eigenständigen Disziplin;
- der Blick aus der Mathematik hinaus in ihre Anwendungen, die Modellbildungen und deren Bezüge auf die uns umgebende Wirklichkeit;
- der Blick in die Ideengeschichte der Mathematik und deren Einbettung in die Kulturgeschichte und die Entwicklung von Wissenschaft und Technik;
- der Blick auf die Rolle der Mathematik in Bezug auf die sich dynamisch entwickelnden gesellschaftlichen Herausforderungen, insbesondere Umweltprobleme, Wirtschaft, Menschenrechte und Digitalisierung.

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 andererseits mit modularen Problemlösestrategien 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, Technik, Wirtschafts- und Sozialwissenschaft, in denen mathematische Denkweisen und Werkzeuge eingesetzt werden.

Begründungen und Erläuterungen

Damit der Mathematikunterricht einer breiten Schülerschaft positive Erfahrungen und Erfolgserlebnisse zu vermitteln vermag, ist Zeit, Geduld und Musse erforderlich.

Insbesondere gilt dies für die Entwicklung von Problemlösestrategien, bei denen Entdecken und Erfinden, logisches Argumentieren und Schliessen zentral sind.

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

Der Mathematikunterricht hilft Kenntnisse über unsere Umwelt zu gewinnen und eignet sich um Probleme insbesondere aus dem Bereich der nachhaltigen Entwicklung (BNE) anzugehen und eine vertiefte Einsicht über diese Themen zu gewinnen.

Kenntnisse über die historische Entwicklung der Mathematik und der Einbezug der zunehmenden Bedeutung der Mathematik insbesondere in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften tragen zur politischen Bildung (PB) der Schülerinnen und Schüler bei.

Somit ist Mathematik zum Einsatz im fächerübergreifenden Unterricht besonders geeignet.

Erfolgslebnisse in der Mathematik setzen Interesse, Geduld, Ausdauer, Konzentrationsfähigkeit, Durchhaltevermögen und geistige Beweglichkeit voraus. Jugendliche sind durchaus bereit, die Herausforderungen des Faches anzunehmen, wenn sie fachlich und persönlich kompetent begleitet werden und wenn genügend Raum für den Ablauf der Erfahrungs- und Lernprozesse zur Verfügung steht.

2. BEITRAG DES FACHS ZU DEN ÜBERFACHLICHEN KOMPETENZEN

2.1. Kognitive überfachliche Kompetenzen

2.1.1. Überfachlich-methodische Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Fach- und Formelsprache sowie die wichtigsten Rechentechniken einsetzen.
- die Arbeitsmethode der modularen Problemlösung anwenden. (Elaborationsstrategien)
- Mathematische Modelle in anderen Disziplinen (Physik, Chemie, Biologie) nutzen und anwenden. (vernetztes Denken)
- Probleme erfassen und mathematisieren, mathematische Modelle beurteilen und entwickeln, sowie die Möglichkeiten und Grenzen dieser Modelle erkennen. (Elaborationsstrategien, Monitoring, Evaluationsstrategien)
- das Prinzip von Analyse und Synthese verwenden. (analytisches und schlussfolgerndes Denken)
- technische Hilfsmittel kritisch einsetzen. (Umgang mit Digitalität und kritisches Denken)
- Analogien erkennen und auswerten. (analoges Denken)

2.1.2. Selbst- bzw. persönlichkeitsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

- verschiedene Arbeits- und Untersuchungsmethoden anwenden. (Selbstreflexion)

2.1.3. Sozial-kommunikative Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

- abstrakte Sachverhalte verständlich und präzise formulieren.
(Artikulationsfähigkeit)
- im Unterricht behandelte oder selbst erarbeitete mathematische Sachverhalte mündlich und schriftlich korrekt darstellen.
(Interpretationsfähigkeit)

2.2. Nicht-kognitive überfachliche Kompetenzen

2.2.1. Überfachlich-methodische Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

- Anstrengung akzeptieren und Beharrlichkeit zeigen.
(emotionale Lernstrategien: Selbstdisziplin, Volition, Persistenz)
- flexibel und intuitiv an Problemstellungen herantreten.
(Intuitives Denken)
- Bereit sein, mathematische Probleme zu erkennen und sich mit Beharrlichkeit und Durchhaltewillen für deren Lösung einsetzen.
(Selbstdisziplin)
(Nichtkognitive Prüfungsstrategien)

2.2.2. Selbst- bzw. persönlichkeitsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfallsreich, neugierig und aufgeschlossen mathematische Probleme angehen.
(Kreativität, Neugier, Selbstwert)
- mathematische Probleme mit Selbstdisziplin und Selbstkritik lösen.
(Wahrnehmung eigener Gefühle)
(Selbstwirksamkeit)
- offen an die spielerische und ästhetische Komponente des mathematischen Tuns herantreten.
(normative Kompetenz)
(Kreativität)
- sich auf intellektuelle Herausforderungen einlassen.
(Leistungsmotivation)
- sich auf interdisziplinäre Ansätze einlassen, insbesondere zu Fachbereichen, in denen mathematische Begriffsbildungen und Methoden nützlich sind.
(Neugier)
(normative Kompetenz)

2.2.3. Sozial-kommunikative Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

- selbständig, sowohl allein als auch in der Gruppe, arbeiten.
(relative Eigenständigkeit, Kooperationserfahrung)
- den von ihnen gewählten Arbeitsansatz präsentieren und zur Diskussion stellen.
(Fähigkeit zur Selbständigkeit, zur Verantwortungsübernahme, Auftretenskompetenz)

2.3. Beitrag zu den basalen fachlichen Kompetenzen für die Allgemeine Studierfähigkeit in der Erstsprache

Das Grundlagenfach Mathematik fördert die basalen Kompetenzen in der Erstsprache, indem es die Schülerinnen und Schüler dazu befähigt Gedanken zu mathematischen Sachverhalten aufzunehmen und präzise wiederzugeben. Sie werden dabei angehalten die Fachsprache korrekt zu benutzen, sowie die Inhalte auch allgemein verständlich auszudrücken.

2.4 Beitrag zu den basalen fachlichen Kompetenzen für die Allgemeine Studierfähigkeit in Mathematik (BfKfASM)

Die Teilgebiete, welche basale fachliche Kompetenzen für die Allgemeine Studierfähigkeit in Mathematik enthalten, sind in den fachlichen Kompetenzen mit der Abkürzung (BfKfASM) gekennzeichnet.

3. LERNGEBIETE UND FACHLICHE KOMPETENZEN

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen <i>(in der Regel 3 – 5 fachliche Kompetenzen pro Teilgebiet)</i>
1. Algebra	Die Schülerinnen und Schüler
1.1. Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> • natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen charakterisieren (N, Z, Q, R) und ihre Eigenschaften benennen (BfKfASM).
1.2. Termumformungen, Rechnen mit Variablen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Struktur von algebraischen Termen (z.B. Bruchtermen, Polynomen) analysieren und die entsprechenden Rechengesetze sicher verwenden (BfKfASM). • Situationen aus verschiedenen Gebieten formalisieren (z.B. Proportionalität und indirekte Proportionalität, Potenzen) und in Termen ausdrücken (BfKfASM) (BNE).
1.3. Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssysteme lösen (z.B. ersten, zweiten und höheren Grades) (BfKfASM). • Gleichungen und Gleichungssysteme auf Realprobleme aus verschiedenen Bereichen übertragen (BfKfASM) (BNE).
2. Analysis	Die Schülerinnen und Schüler können
2.1. Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Den Begriff der Funktion definieren und verschiedene Darstellungsformen (z.B. Wertetabellen, graphische Darstellungen und Funktionsvorschriften) verwenden (BfKfASM). • Die Eigenschaften von elementaren Funktionen formulieren (z.B. Potenzfunktionen, Polynomfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen) und flexibel damit umgehen (BfKfASM). • Aus elementaren Funktionen mit Operationen (z.B. Summe, Produkt, Quotient, Verkettung) Funktionen konstruieren und ihre spezifischen Eigenschaften beschreiben.

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen <i>(in der Regel 3 – 5 fachliche Kompetenzen pro Teilgebiet)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge und Abhängigkeiten aus verschiedenen Gebieten (z.B. Umwelt, Ökonomie etc.) mit Funktionen beschreiben. (BNE), (PB) • Auf Vorstellungen von diskreten, kontinuierlichen und infinitesimalen Konzepten, (z.B. Folgen, Stetigkeit, Grenzwerte,...) zurückgreifen. • Das Verhalten an den Grenzen des Definitionsbereichs von Funktionen (z.B. rationalen Funktionen, ...) untersuchen und mit Situationen aus verschiedenen Bereichen verbinden.
2.2. Differenzialrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Den Begriff der Ableitung einer reellen Funktion in verschiedenen Zusammenhängen interpretieren (z.B. als Steigung der Tangente, als Grenzwert, als erste Annäherung, als lokale Änderungsrate) interpretieren. • Reelle Funktionen (z.B. mit Hilfe der Definition, den Ableitungsregeln...) ableiten (BfKfASM). • Das Verhalten von Kurven (z.B. Tangente, Monotonie, Krümmung, ...) mit den Instrumenten der Differenzialrechnung analysieren (BfKfASM) (BNE) (PB). • Die Differenzialrechnung zum Lösen von Extremwertproblemen nutzen (BfKfASM) (BNE) (PB).
2.3. Integralrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Den Begriff des bestimmten Integrals als eine reelle Funktion in verschiedenen Zusammenhängen interpretieren. (z.B. als Grenzwert einer Summe, als Fläche unter einer Kurve, als Gesamtänderung) (BfKfASM). • Stammfunktionen (z.B. mit Hilfe der Definition, der Integrationsregeln, ...) bestimmen (BfKfASM). • den Zusammenhang zwischen Ableitung und Integral mit Hilfe des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung erklären. • Die Integralrechnung zum Lösen verschiedener Probleme in diversen Bereichen benutzen (BNE) (PB).

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen <i>(in der Regel 3 – 5 fachliche Kompetenzen pro Teilgebiet)</i>
3. Geometrie	Die Schülerinnen und Schüler können
3.1. Trigonometrie	<ul style="list-style-type: none"> • Abstandsprobleme im Hilfe der trigonometrischen Beziehungen im Dreieck lösen (BfKfASM). • Die trigonometrische Verhältnisse und Funktionen definieren und ihre Eigenschaften beschreiben. • Mit den Instrumenten der Trigonometrie Probleme aus verschiedenen Bereichen lösen (BfKfASM) (BNE).
3.2. Vektorgeometrie (analytische Geometrie)	<ul style="list-style-type: none"> • Den Begriff des Vektors (z.B. als Pfeilklassse, als Verschiebung, als n-Tupel reeller Zahlen) erklären (BfKfASM). • Vektoren zeichnerisch und rechnerisch (addieren, subtrahieren, skalar multiplizieren) flexibel verwenden (BfKfASM). • Die Werkzeuge der Vektorgeometrie (z.B. Skalarprodukt, Vektorprodukt) sicher verwenden, insbesondere für geometrischen Berechnungen (Länge eines Vektors, Winkelberechnungen, ...). • Geometrische Objekte (z.B. Geraden, Ebenen, Kreise) mit Hilfe von verschiedenen Darstellungen (graphische, algebraische, vektorielle) beschreiben. • Gegenseitige Lagen von geometrischen Objekten analysieren. • Geometrische Probleme algebraisch formulieren und lösen.
4. Stochastik	Die Schülerinnen und Schüler können
4.1. Kombinatorik	<ul style="list-style-type: none"> • Zählprinzipien und kombinatorische Formeln (Permutationen, Kombinationen, Variationen) unterscheiden und benützen (BfKfASM). • kombinatorische Probleme lösen.
4.2. Wahrscheinlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Die Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung (z.B. Zufallsexperiment, klassischer (Laplace'scher) Wahrscheinlichkeitsbegriff, Wahrscheinlichkeitsfunktion, Zufallsvariable, diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen, empirisches Gesetz der grossen

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen <i>(in der Regel 3 – 5 fachliche Kompetenzen pro Teilgebiet)</i>
	<p>Zahlen,...) erklären und ihre Eigenschaften beschrieben und benutzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Wahrscheinlichkeitsrechnung (z.B. Baumdiagramme, Pfadregeln, bedingte Wahrscheinlichkeit, Binomialverteilung) mit ihren Regeln sicher einsetzen um verschiedene Zufallsexperimente (z.B. ein- und mehrstufige) zu analysieren und lösen (BNE) (PB).
<p>4.3. Statistik</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mit statistischen Daten (z.B. mit graphischen Darstellungen, Lage- und Streumasse) umgehen (BfKfASM) (BNE) (PB). • Die Methoden der Statistik auf eine konkrete Situation anwenden. (BNE) (PB).