

Mathematik

GRUNDLAGENFACH MATHEMATIK

Studentafel

1. Schuljahr	2. Schuljahr	3. Schuljahr	4. Schuljahr	5. Schuljahr	6. Schuljahr
4 Wochenstunden	4 Wochenstunden	4 Wochenstunden	4 Wochenstunden	4.5 Wochenstunden	3 Wochenstunden

BILDUNGSZIELE

Beitrag der Mathematik zu den Zielen gemäss MAR

Der Mathematikunterricht vermittelt ein intellektuelles Instrumentarium, das ein vertieftes Verständnis der Mathematik, ihrer Anwendungen und der wissenschaftlichen Modellbildung überhaupt erst ermöglicht. Der Mathematikunterricht schult insbesondere das Abstraktionsvermögen, das exakte Denken, das folgerichtige Schliessen und Deduzieren, die Raumvorstellung, den sachgerechten Einsatz von Hilfsmitteln sowie den präzisen Sprachgebrauch.

Der Mathematikunterricht bereitet die allgemeinen Grundlagen, Fertigkeiten und Haltungen für viele akademische Berufe vor, in denen mathematische Denkweisen und Werkzeuge eingesetzt werden.

Der Mathematikunterricht öffnet den Blick

- in die Welt der Mathematik hinein als eine eigenständige Disziplin
- aus der Mathematik hinaus in ihre Anwendungen, die Modellbildungen und deren Bezüge auf die uns umgebende Wirklichkeit
- für die ästhetischen Aspekte mathematischer Strukturen, Modelle und Prozesse
- für die Einbettung der Entwicklung der Mathematik in die Kulturgeschichte und die Entwicklung von Wissenschaft und Technik

Beitrag zu den basalen fachlichen Kompetenzen in Mathematik

Ein Anhang (17.3.2016) zum Rahmenlehrplan Mathematik für die Maturitätsschulen (9.6.1994) definiert die basalen Kompetenzen im Fach Mathematik. Basale fachliche Kompetenzen für die allgemeine Studierfähigkeit setzen sich aus jenem Wissen und Können zusammen, das nicht nur von einzelnen, sondern von vielen Studiengängen vorausgesetzt wird. Sie sind zwar für die allgemeine Studierfähigkeit nicht hinreichend, aber für die erfolgreiche Aufnahme vieler Studiengänge notwendig. Im Fach Mathematik werden im Bereich "Können" folgende fachlichen Grundlagen aufgeführt, die in diesem Lehrplan mit der entsprechenden Nummerierung gekennzeichnet sind:

KM 1.0 Arithmetik & Algebra

- KM 1.1 Grosses Einmaleins
- KM 1.2 Terme (insbesondere Bruchterme, inkl. Doppelbrüche)
- KM 1.3 Bruchrechnen
- KM 1.4 direkte und indirekte Proportionalität
- KM 1.5 Potenz und Logarithmengesetze
- KM 1.6 lineare Gleichungen
- KM 1.7 nichtlineare Gleichungen
- KM 1.8 lineare Gleichungssysteme

KM 2.0 Geometrie

- KM 2.1 Elementargeometrie
- KM 2.2 Trigonometrie
- KM 2.3 zwei- und dreidimensionales Koordinatensystem
- KM 2.4 Körperberechnungen
- KM 2.5 Vektoren

KM 3.0 Analysis

- KM 3.1 Grundfunktionen
- KM 3.2 Differenzenquotienten und Ableitung
- KM 3.3 Tangentengleichungen
- KM 3.4 Ableitungsregeln
- KM 3.5 einfache Integrationsregeln
- KM 3.6 Extremwertprobleme
- KM 3.7 Kurvendiskussion

KM 4.0 Statistik

- KM 4.1 Graphische Darstellung statistischer Datensätze
- KM 4.2 Summenzeichen
- KM 4.3 Fakultät

Beitrag der Mathematik zu den überfachlichen Kompetenzen üfK

kri-fo = kritisch-forschendes Denken

selb = Selbständigkeit und Selbstverantwortung

refl = Kritikfähigkeit und Reflexion

team = Teamfähigkeit

Der Mathematikunterricht fördert die Fähigkeit sowohl zur individuellen Arbeit als auch zur Arbeit in Gruppen. Dies geschieht durch *gemeinsames, partnerschaftliches* Suchen von Lösungen und durch gegenseitiges Erklären von Problemfeldern.

Der Mathematikunterricht fördert progressiv die *Selbständigkeit* und die *Selbstverantwortung* im Rahmen von verbindlich vorgegebenen Inhalten und Lernzielen.

- Selbstkontrolle von Übungsaufgaben
- Nachfragen bei Unsicherheiten
- Aktives Einholen von Rückmeldungen
- Freiräume für eigenes Lernen effizient und gezielt nutzen

Das *kritisch-forschende Denken* fördert der Mathematikunterricht in Lern- und Übungsaufgaben mit hohem Transferanteil sowie beim Erkennen von Strukturen, Abhängigkeiten und Gesetzmässigkeiten und beim Beweisen und Begründen. Dazu gehört das Denken in Modellen. Der Unterricht macht den Lernenden aber auch sichtbar, dass jede mathematische Beschreibung nur unter bestimmten Voraussetzungen und innerhalb gewisser Grenzen Gültigkeit hat.

Reflexion und Kritikfähigkeit werden im Mathematikunterricht gefördert, indem die Schüler und Schülerinnen

- konstruktiv mit Lernhindernissen und Fehlern umzugehen lernen
- Lösungsstrategien überdenken, analysieren, verbessern
- ihren individuellen Repetitionsbedarf im Umgang mit Fehlern ermitteln

Beitrag der Mathematik als Vorbereitung der Maturaarbeit

Nebst den oben beschriebenen überfachlichen Kompetenzen vermittelt der Mathematikunterricht klassische mathematische Kompetenzen, welche wegen ihrer verbreiteten Anwendung in allen Wissenschaften ebenfalls als überfachlich bezeichnet werden können: So werden z.B. in den meisten mathematischen Stoffgebieten Tabellen und Diagramme gelesen, interpretiert, erstellt und als Lösungsstrategie eingesetzt. Beim Lösen mathematischer Probleme werden jeweils im Kleinen Strategien geübt, welche auch für grössere Projekte taugen. Zum Beispiel werden etwa komplexe Fragestellungen in kleine überschaubare Teilprobleme zerlegt. Der Mathematikunterricht fördert so das strukturierte Denken.

Themen, welche einen grösseren Übungsaufwand verlangen, sind besonders geeignet, die Schüler über längere Zeit zum betreuten, selbständigen Lernen anzuregen. Hier üben die Schüler, ein grösseres Themengebiet inhaltlich und zeitlich zu strukturieren.

RICHTZIELE

Grundkenntnisse

Die Studierenden kennen:

- die mathematischen Grundbegriffe, Ergebnisse und Verfahren der elementaren Algebra, Analysis, Geometrie und Stochastik
- heuristische, induktive und deduktive Methoden
- mathematische Modelle und ihre Grenzen
- exemplarisch die geschichtliche Entwicklung der Mathematik
- die Bedeutung der Mathematik in der heutigen Wissenschaft und Technik

Grundfertigkeiten

Die Studierenden können:

- mathematische Strukturen erkennen und ordnen
- Analogien erkennen und Folgerungen daraus ziehen
- geometrische Situationen erfassen und geometrische Probleme mit geeigneten Verfahren lösen
- mathematische Sachverhalte schriftlich und mündlich unter Verwendung der Fach- und Formelsprache korrekt beschreiben
- elementare Beweise durchführen
- Probleme analysieren und den Lösungsweg strukturieren
- Lösungen mit den geeigneten Hilfsmitteln und Rechentechniken finden und sachgerecht darstellen

Grundhaltungen

Die Studierenden

- begegnen der Mathematik offen
- sind sich der Möglichkeiten, aber auch der Grenzen der Mathematik bewusst
- arbeiten mit Selbstvertrauen allein und in Gruppen an Problemen
- sind offen für die spielerischen und ästhetischen Aspekte der Mathematik
- stellen Verbindungen zu anderen Fachbereichen her, in welchen mathematische Methoden zur Anwendung kommen
- sind bereit, die Mathematik als geeignetes Mittel zum Lösen von Problemen einzusetzen

FACHDIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Der Mathematikunterricht macht die Lernenden dank seines spiralförmigen Aufbaus mit zentralen Ideen und Begriffen wie Approximation, Symmetrie, Abbildung etc. in unterschiedlichen Zusammenhängen vertraut. Der Zugang zu neuen Begriffen und Methoden erfolgt im Spannungsfeld zwischen entdeckendem Lernen und Lernen durch Instruktion. Lernaufgaben, die die Lernenden vor bisher ungelöste Fragen stellen, welche sie aber mit Hilfe ihres Vorwissens beantworten können, sind dabei eine mögliche Methode des Zugangs zu neuen Inhalten. Im Unterricht sollten heuristische Strategien an Beispielen beim Problemlösen angesprochen und geübt werden.

Neue Lernschritte bauen in der Mathematik jedoch wie in kaum einem anderen Fach auf dem Vorwissen auf. Diese Tatsache ist eine wichtige Herausforderung für den Unterricht und das Lernen der Schüler und Schülerinnen. So wird jede Mathematiklektion auch zur Repetition und die Lernenden müssen sich bis zur Maturaprüfung die Fähigkeit aneignen, mathematisches Wissen und Können selbstständig zu repetieren. Ohne Übung können mathematische Methoden und Inhalte nicht gefestigt werden. Hieraus ergeben sich intensive Übungsphasen im Unterricht wie auch zu Hause. Sie fordern von den Lernenden exaktes, regelmässiges Arbeiten und einen konstruktiven Umgang mit Fehlern. Hier leistet der Mathematikunterricht einen grossen Beitrag zur Erlangung wichtiger Arbeitstugenden.

Der Mathematikunterricht fordert schon in den ersten zwei Jahren eine hohe Selbständigkeit bei den Lernenden ein. Sie müssen bereits zu Beginn beispielsweise mit umfangreichen und komplexen Hausaufgaben rechnen.

In ausgewählten Bereichen werden elektronische Hilfsmittel wie Taschenrechner und Computer mit geeigneter mathematischer Software (Geometriesoftware, Tabellenkalkulation etc.) verwendet, wodurch der Unterricht sich zeitweise von algebraischen Einschränkungen lösen und komplexeren (Anwendungs-)Problemen zuwenden kann.

BEURTEILUNG

Für die Leistungsbeurteilung sind vor allem die schriftlichen Prüfungen massgebend. In ihnen werden die im Unterricht erarbeiteten Methoden angewendet, wobei immer auch ein Transferanteil vorhanden ist. Zum Prüfungstoff gehört neben den aktuellen Inhalten immer auch das mathematische Vorwissen.

Es können auch weitere Leistungen beurteilt werden, beispielsweise:

- mündliche Kurzvorträge oder Repetitionen
- der mündliche Beitrag im Unterricht
- die Bearbeitung von Aufträgen, z.B. der Hausaufgaben oder Prüfungsverbesserungen mit Fehleranalyse

1. Schuljahr: Grobziele

Inhalte / Themen	Handlungsziele/fachliche und überfachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...
Arithmetik/Algebra	
Repetition	
Grössen und Masse	... Längen-, Flächen-, Volumenmasse umwandeln ... Zehnerpotenzen verwenden
Mengensprache	... Syntax und Grundbegriffe der Mengensprache anwenden und mit Vereinigungs- und Schnittmengen umgehen
Natürliche Zahlen	
Grundoperationen und Rechengesetze mit Variablen (KM 1.2)	... die Idee und Bedeutung von Variablen erläutern ... die Struktur algebraischer Terme erkennen ... die Rechengesetze der elementaren Arithmetik und Algebra anwenden
<i>elementare Rechenregeln</i>	
<i>Kommutativgesetz</i>	... auf sichere Art und Weise Terme umformen und einfache Gleichungen als Zahlenrätsel lösen
<i>Assoziativgesetz</i>	
<i>Distributivgesetz</i>	... die Begriffe Potenz, Basis und Exponent anwenden
Teilbarkeit, Primfaktoren, ggT, kgV	... Zahlen in ihre Teiler zerlegen ... Textaufgaben strukturiert lösen
Bruchzahlen und einfache Bruchterme	
Addition/Subtraktion Multiplikation/Division (KM1.3)	... mit Brüchen sicher rechnen
Dezimalbrüche	... <i>Dezimalzahlen in Brüche umwandeln und umgekehrt</i> ¹

1 Kursiv gesetzte Inhalte und Ziele sind optional

Geometrie

Grundbegriffe (KM 2.1)

Punktmengen	<ul style="list-style-type: none"> ... spezifische Eigenschaften von Punkt, Kreis, Gerade und Strecke aufzählen und Unterschiede aufzeigen ... die Punktmengensprache korrekt anwenden ... aussagekräftige Skizzen und genaue Zeichnungen anfertigen
Lagebeziehungen von Geraden	<ul style="list-style-type: none"> ... die unterschiedlichen Fälle mathematisch korrekt erklären
Winkel und Winkelpaare	<ul style="list-style-type: none"> ... den Winkelbegriff erläutern und Winkelarten benennen ... Winkel exakt messen, abtragen, zeichnen und berechnen ... Stufenwinkel, Wechselwinkel, Scheitelwinkel, Nebenwinkel definieren und erkennen
Grundkonstruktionen	<ul style="list-style-type: none"> ... exakte, saubere Konstruktionen anfertigen und detaillierte Konstruktionsberichte erstellen ... Winkelhalbierende, Mittelsenkrechte und Parallelen konstruieren ... <i>einfache geometrische Probleme mit Hilfe einer Geometriesoftware lösen</i>

Kongruenzabbildungen

Geradenspiegelung	<ul style="list-style-type: none"> ... den Abbildungsbegriff verstehen und praktisch umsetzen (mit Zirkel und Geodreieck resp. Geometriesoftware)
Drehung	
Punktspiegelung	<ul style="list-style-type: none"> ... Lösungsstrategien entwickeln
Translation	<ul style="list-style-type: none"> ... Symmetrien und Kongruenzen erkennen und benützen

Geometrische Figuren

Dreiecks- und Vierecksarten	<ul style="list-style-type: none"> ... Dreiecks- und Vierecksarten unterscheiden und benennen
Dreieck (evtl. z.T. im 2.Schuljahr)	<ul style="list-style-type: none"> ... Elemente im Dreieck zuordnen und beschriften ... spezielle Linien und Punkte erkennen, konstruieren und Zusammenhänge mit In-, Um- und Thaleskreis aufzeigen ... die Winkelsumme im Dreieck (<i>Vieleck</i>) beweisen ... die Kongruenzsätze anwenden ... Dreieckskonstruktionen durchführen (mit Zirkel und Lineal bzw. <i>Geometriesoftware</i>)

2. Schuljahr: Grobziele

Inhalte / Themen	Handlungsziele/fachliche und überfachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...
Arithmetik/Algebra	
Proportionalität	
Proportionen und umgekehrte Proportionen (KM 1.4)	<ul style="list-style-type: none"> ... Proportionalitäten erkennen und mit ihnen Anwendungsaufgaben (z.B. Arbeit, Leistung, Bewegung, Kosten etc.) lösen ... Proportionen und umgekehrte Proportionen mit Graphen und Wertetabellen darstellen
Prozentrechnen	<ul style="list-style-type: none"> ... Prozentrechnen als Proportionalität erkennen ... die spezifischen Begriffe Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz verstehen und anwenden (z.B. Brutto/Netto/Tara, Rabatt/Skonto, Steigung/Gefälle etc.)
Zinsrechnen	<ul style="list-style-type: none"> ... Zinsrechnen als Proportionalität erkennen, banktechnische Begriffe (z.B. Kapital, Zins/Marchzins, Zinssatz) verstehen und anwenden ... einfache Zinseszinsaufgaben lösen
Rationale Zahlen	
Grundoperationen und Rechengesetze mit Variablen	<ul style="list-style-type: none"> ... mit negativen Zahlen rechnen ... die Struktur algebraischer Terme erkennen ... die Rechengesetze der elementaren Arithmetik und Algebra vertieft anwenden ... auf sichere Art und Weise Terme umformen ... die binomischen Formeln sicher anwenden
Reelle Zahlen	
Quadratwurzeln	<ul style="list-style-type: none"> ... die Definition und die Rechengesetze der Quadratwurzel verstehen und in eigenen Worten wiedergeben ... die notwendigen Rechenregeln sicher anwenden ... teilweise radizieren
Überblick über die Zahlenmengen N, Z, Q, R	<ul style="list-style-type: none"> ... die Unterschiede der Zahlenmengen und die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung erklären ... Taschenrechnerresultate vernünftig interpretieren und runden
Lineare Gleichungen (KM 1.6)	
	<ul style="list-style-type: none"> ... verschiedene Lösungsverfahren anwenden ... die Lösungsmenge von linearen Gleichungen korrekt bestimmen ... lineare Gleichungen als Werkzeug zum Lösen von Anwendungsaufgaben (z.B. Geometrie, Zahlenrätsel, Teilungs-, Mischungs-, Bewegungsaufgaben etc.) einsetzen

Geometrie**Flächenberechnungen
an Vielecken**

Quadrat	... die Flächenformeln herleiten, umformen und anwenden
Rechteck	... Berechnungen numerisch und formal durchführen
Parallelogramm	... geometrische Grundfiguren im Alltag wiedererkennen und deren Fläche berechnen
Dreieck (KM 2.1)	
Trapez	
<i>regelmässige und unregelmässige Vielecke</i>	

Satzgruppe des Pythagoras

Satz des Pythagoras (KM 2.1)	... den Satz des Pythagoras im historischen Zusammenhang einordnen ... verschiedene Herleitungen/Beweise nachvollziehen
Kathetensatz	... den Satz (<i>die Satzgruppe</i>) des Pythagoras für Berechnungen jeglicher Art zielgerichtet einsetzen
Höhensatz	

Kreis und Kreisberechnungen

Grundbegriffe	... Linien und Winkel am und im Kreis korrekt benennen
Kreisberechnungen (KM 2.1)	... die Idee der Approximation des Kreisumfangs (resp. Der Kreisfläche) durch Vielecke erklären ... <i>am Beispiel der Zahl π die historische Entwicklung eines mathematischen Prozesses nachvollziehen</i> ... Längen und Flächenberechnungen an Kreisen und Kreisteilen durchführen ... <i>Peripherie- und Zentriwinkelsatz</i> anwenden
Kreiskonstruktionen	... Tangenten- und Fasskreiskonstruktionen durchführen (mit Zirkel und Lineal resp. mit <i>Geometriesoftware</i>)

3. Schuljahr: Grobziele

Inhalte / Themen	Handlungsziele/fachliche und überfachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können...
Arithmetik/Algebra	
Gleichungslehre (KM 1.6)	<ul style="list-style-type: none"> ... lineare Gleichungen, Bruch- und Verhältnisgleichungen erkennen und systematisch lösen ... die Lösungsmenge korrekt angeben ... Gleichungen als Hilfsmittel zum Lösen von angewandten Aufgaben verwenden (kürzen)
Termumformungen	
Faktorisieren von Termen	<ul style="list-style-type: none"> ... verschiedene Faktorisierungsmethoden kennen und adäquat einsetzen ... mit Faktorisieren Bruchterme vereinfachen und Gleichungen lösen
Umformen von Bruchtermen (KM 1.2)	<ul style="list-style-type: none"> ... Bruchterme kürzen und erweitern ... durch geschickte Umformungen einen Bruchterm in die einfachste Form bringen ... die Grundrechnungsarten mit Bruchtermen sicher durchführen ... Doppelbrüche vereinfachen ... Sicherheit und Routine im Umgang mit mathematischen Termen erlangen ... <i>Polynomdivisionen durchführen und bei Bruchtermen anwenden</i> ... sich dieses Wissen in einem Postenlauf selbständig mit freier Zeiteinteilung und unter Übernahme der Verantwortung für ihren Lernprozess erarbeiten [selb]
Funktionenlehre	
Funktionsbegriff	<ul style="list-style-type: none"> ... den Funktionsbegriff (besser) verstehen ... die Begriffe unabhängige und abhängige Variable, Definitionsmenge und Wertebereich korrekt verwenden ... den Zusammenhang zwischen Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph einer Funktion erklären ... die graphischen Möglichkeiten des Taschenrechners zum Darstellen von Funktionsgraphen und Berechnen von Extrema und Schnittpunkten einsetzen ... Tabellen und Graphen im Alltag interpretieren ... dieses Wissen im Sinne kritisch forschenden Denkens anwenden [kri-fo]
lineare Funktion, Geradengleichung (KM 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> ... nichtlineare von linearen Funktionen unterscheiden ... den Zusammenhang zwischen einer Geradengleichung und ihrem Graphen erläutern ... lineare Funktionen im Alltag erkennen und interpretieren

Lineare Gleichungssysteme	... verschiedene Lösungsmethoden situationsgerecht anwenden
Systeme mit zwei Unbekannten (KM 1.8)	... den Zusammenhang mit den linearen Funktionen erkennen ... den Zusammenhang zwischen algebraischem und graphischem Lösungsweg erläutern
Systeme mit mehreren Unbekannten	... Systeme mit drei <i>und mehr</i> Unbekannten mit den numerischen Funktionen des Taschenrechners lösen
Textaufgaben	... die Lösungsmethoden linearer Gleichungssysteme in Anwendungsaufgaben (z.B. Geometrie, Bewegungsaufgaben etc.) als Teil einer Lösungsstrategie einsetzen

Geometrie

Proportionalität und Ähnlichkeit

Proportionen	... Strecken- und Flächenverhältnisse beim Vergrössern/Verkleinern von Figuren erläutern ... die Verhältnisgleichung für geometrische Berechnungen korrekt einsetzen
zentrische Streckung	... zentrische Streckungen <i>mit Zirkel und Lineal oder einer Geometrie-software exakt konstruieren</i>
ähnliche Figuren (KM 2.1)	... die Gesetze der Ähnlichkeit in der ebenen Geometrie verstehen und anwenden ... ähnliche Figuren erkennen und berechnen

Stereometrie (KM 2.4)

	... verschiedene Körper (Würfel, Quader, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel, Kugel) benennen und skizzieren ... Oberflächen und Volumen berechnen ... Formeln nach allen vorkommenden Grössen auflösen
--	---

4. Schuljahr: Grobziele

Inhalte / Themen	Handlungsziele/fachliche und überfachliche Kompetenzen Die Studierenden können...
Quadratische Gleichungen (QGL) und Funktionen	
quadratische Gleichungen (KM 1.7)	<ul style="list-style-type: none"> ... die Lösungsmengen QGL und spezieller Gleichungen höherer Ordnung mit geeigneten Lösungsmethoden (Radizieren, Faktorisieren, quadratisch Ergänzen, Lösungsformel) bestimmen ... erklären, wann und warum eine QGL keine, eine oder zwei Lösungen hat ... die Lösungsmethoden QGL in Anwendungsaufgaben (z.B. Geometrie etc.) einsetzen ... spezielle Gleichungen, die auf QGL führen (Bruchgleichungen, Wurzelgleichungen, biquadratische Gleichungen) lösen ... QGL mit Parametern (<i>mit Fallunterscheidungen</i>) lösen ... <i>die Substitutionsmethode anwenden</i>
quadratische Funktionen (KM 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> ... Scheitelpunkt und Nullstellen einer quadratischen Funktion bestimmen ... den Zusammenhang zwischen den Funktionsparametern in der Scheitelpunktform der quadratischen Funktion und dem Verlauf des Graphen erklären ... <i>die Kenntnisse über quadratische Funktionen und Scheitelpunkte in Anwendungsaufgaben zur Optimierung einsetzen</i>
Potenzen	
Potenzen mit rationalen Exponenten (KM 1.5)	<ul style="list-style-type: none"> ... die fünf Potenzgesetze formulieren, erklären und anwenden
Potenzgleichungen (KM 1.7)	<ul style="list-style-type: none"> ... Potenzgleichungen lösen
Potenzfunktionen (KM 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> ... Symmetrieeigenschaften, Definitionsbereiche und asymptotisches Verhalten verschiedener Potenzfunktionstypen mit rationalen Exponenten erkennen ... sich dieses Wissen in einem Postenlauf selbständig mit freier Zeiteinteilung und unter Übernahme der Verantwortung für ihren Lernprozess erarbeiten [selb]

Exponentialfunktion und Logarithmen

Logarithmen (KM 1.5)	... Definition des Logarithmus zu einer beliebigen Basis erklären ... die Logarithmensätze erklären, anwenden und beweisen
Exponential- und Logarithmusgleichungen (KM 1.7)	... Exponential- und Logarithmusgleichungen lösen
Exponentialfunktion (KM 3.1)	... den Zusammenhang zwischen den Funktionsparametern und dem Kurvenverhalten (steigend/fallend) erklären ... die Definition der Eulerschen Zahl und der Funktion $y = e^x$ erklären ... exponentielles Wachstum und exponentiellen Zerfall erklären und anwenden (z.B. Wachstum von Populationen, radioaktiver Zerfall, Radiokarbon-Methode zur Altersbestimmung etc.)
<i>Logarithmusfunktion</i>	... <i>Die Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der Exponentialfunktion erklären und wichtige Eigenschaften benennen</i>

Trigonometrie 1

im rechtwinkligen Dreieck (KM 2.2)	... den Sinus, Kosinus und Tangens eines spitzen Winkels im rechtwinkligen Dreieck als Seitenverhältnis definieren ... spezielle Werte des Sinus, Kosinus und Tangens berechnen ... mit dem Sinus, Kosinus und Tangens geometrische Probleme durch Rückführung auf rechtwinklige Dreiecke rechnerisch lösen
am Einheitskreis (KM 2.2)	... Sinus, Kosinus und Tangens am Einheitskreis interpretieren und ihre Definition für beliebige Winkel erklären ... Beziehungen zwischen den Winkelfunktionen herleiten ... <i>einfache trigonometrische Gleichungen lösen</i>
trigonometrische Funktionen (KM 3.1)	... Sinus-, Kosinus- und Tangensfunktion definieren und die grundlegenden Eigenschaften der Winkelfunktionen, insbesondere das Merkmal der Periodizität erklären und anwenden ... <i>bei den allgemeinen trigonometrischen Funktionen den Einfluss von Parametern auf den Graphen erläutern</i>

Trigonometrie 2

Winkelmasse	... verschiedene Winkelmasse (Altgrad, Bogenmass, <i>Neugrad</i>) verstehen, umrechnen und anwenden
Sinus- und Kosinussatz (KM 2.2)	... den Zusammenhang zwischen rechtwinkliger und allgemeiner Trigonometrie erkennen und mit eigenen Worten erklären ... Trigonometrie als Werkzeug zur Beschreibung und Berechnung planimetrischer und stereometrischer Probleme anwenden

Einsatz des grafikfähigen Taschenrechners

Bekannte Funktionstypen	... Nullstellen, Schnittstellen, Extrema mit dem Grafikmodus bestimmen ... Gleichungen mithilfe der Grafikfunktion des Taschenrechners lösen
-------------------------	---

5. Schuljahr: Grobziele

Inhalte / Themen	Handlungsziele/fachliche und überfachliche Kompetenzen Die Studierenden können...
Differentialrechnung	
Ableitungsbegriff, Differenzenquotient (KM 3.2 / KM 3.3)	<ul style="list-style-type: none"> ... die Bedeutung des Differenzenquotienten als Sekantensteigung selbstständig aufzeigen ... in einfachen Fällen die Ableitung aus dem Grenzwert des Differenzenquotienten herleiten ... die Bedeutung der Ableitung geometrisch (Tangentensteigung, Tangentengleichung) und praktisch (z.B. Geschwindigkeit) erklären
einfache Ableitungsregeln (KM 3.4)	<ul style="list-style-type: none"> ... die Ableitung von Polynomfunktionen korrekt durchführen ... die Herleitung der einfachen Ableitungsregeln (Regel für Potenzen, Regel der Linearität) verstehen und nachvollziehen ... Kettenregel, Produktregel, Quotientenregel anwenden
Kurvendiskussion (KM 3.6 / KM 3.7)	<ul style="list-style-type: none"> ... eine vollständige Kurvendiskussion mit Polynomfunktionen durchführen ... Elemente einer Kurvendiskussion mit zusammengesetzten Funktionen durchführen ... Funktionsgleichungen aus gegebenen Anfangsbedingungen herleiten ... Extremwertprobleme mit Hilfe der Differentialrechnung lösen
Integralrechnung	
Integralbegriff	<ul style="list-style-type: none"> ... Flächen zwischen einer Funktion und der x-Achse mit geeigneten Näherungsverfahren (z.B. mit Treppenstufen) berechnen ... die Definition des bestimmten Integrals als Grenzwert verstehen
Stammfunktion, unbestimmtes Integral (KM 3.5)	<ul style="list-style-type: none"> ... zu einer Polynomfunktion jene Funktionen (Stammfunktionen, unbestimmtes Integral) finden, deren Ableitung der gegebenen Funktion entspricht ... <i>die Stammfunktionen von weiteren Funktionen bestimmen (z.B. e-Funktion, trigonometrische Funktionen etc.)</i>
Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	<ul style="list-style-type: none"> ... den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung verstehen und seine Herleitung nachvollziehen
bestimmtes Integral	<ul style="list-style-type: none"> ... bestimmte Integrale als Anwendung des Hauptsatzes verstehen ... bestimmte Integrale von Polynomfunktionen (<i>und weiteren Funktionen</i>) korrekt berechnen
Flächenberechnungen	<ul style="list-style-type: none"> ... die Flächenberechnung als spezielles Anwendungsgebiet der Integralrechnung begreifen ... die Begriffe Integral und Flächeninhalt gegeneinander abgrenzen ... Aufgaben zu Flächenberechnungen mit einer oder mehreren Funktionen mit Hilfe von Integralen effizient lösen
Rotationskörper, Volumen- berechnungen	<ul style="list-style-type: none"> ... einfache Volumenberechnungen mit Hilfe von Integralen lösen ... <i>die Volumenformeln von Zylinder, Kegel, Kegelstumpf und Kugel mit Hilfe der Integralrechnung beweisen</i>

Vektorrechnung

Vektorbegriff	<p>... sich Vektoren als parallel-frei-bewegliche Pfeile vorstellen</p> <p>... erklären, was ein Vektor ist</p> <p>... Vektoren in der Ebene (2-dimensional) und im Raum (3-dimensional) mit Komponenten korrekt angeben</p>
Addition, Subtraktion, skalare Multiplikation (KM 2.5)	<p>... Vektoren konstruktiv und rechnerisch korrekt addieren und subtrahieren</p> <p>... den Einfluss einer skalaren Multiplikation auf die Länge und die Richtung eines Vektors darlegen</p> <p>... <i>erklären, was ein Vektorraum ist</i></p>
lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit	<p>... die Begriffe Linearkombination, linear abhängig, linear unabhängig, kollinear und komplanar verstehen und anwenden</p>
Skalarprodukt	<p>... das Skalarprodukt zweier Vektoren (zwei- und dreidimensional) korrekt berechnen</p> <p>... mit dem Skalarprodukt Winkel zwischen Vektoren berechnen</p> <p>... das Skalarprodukt als Hilfsmittel zum Beweisen einsetzen, insbesondere für den Nachweis von rechten Winkeln</p>
Vektorprodukt	<p>... <i>die Herleitung des Vektorprodukts und seine Eigenschaften verstehen</i></p> <p>... <i>das Vektorprodukt zum Lösen von raumgeometrischen Problemen als Werkzeug geschickt einsetzen</i></p>

Stochastik 1

Kombinatorik (KM 4.3)	<p>... <i>mit Hilfe von kombinatorischen Formeln Fallzählungen vornehmen</i></p>
Variation	<p>... <i>zwischen einer Auswahl mit oder ohne Reihenfolge und einer Anordnung unterscheiden</i></p>
Permutation	<p>... <i>die wichtigen Formeln exemplarisch herleiten</i></p>
Kombination	<p>... <i>die wichtigsten Begriffe der Wahrscheinlichkeit in eigenen Worten und an Beispielen erklären (Zufallsversuch, Ergebnis, Ergebnismenge, Ereignis, Gegenereignis, Wahrscheinlichkeit, relative Häufigkeit, Zufallsvariable usw.)</i></p>
Wahrscheinlichkeit	
Begrifflichkeiten	
Laplace Wahrscheinlichkeit	

6. Schuljahr: Grobziele

Inhalte / Themen	Handlungsziele/fachliche und überfachliche Kompetenzen Die Studierenden können...
Stochastik 2	
mehrstufige Versuche Regeln Binomialverteilung (KM 4.2)	<ul style="list-style-type: none"> ... die Summen-, die Komplementär- die Pfadadditions- und die Pfadmultiplikationsregel bei der Berechnung von Wahrscheinlichkeiten adäquat anwenden ... die Kombinatorik nutzen, um Wahrscheinlichkeiten zu berechnen ... verschiedene Aufgabentypen unterscheiden und adäquat lösen (mit Baumdiagrammen, dem Urnenmodell, Binomialverteilung usw.)
Vektorgeometrie	
Geradengleichung	<ul style="list-style-type: none"> ... die Beschreibung einer Geraden durch Vektoren in eigenen Worten erklären ... in der Ebene die Umrechnung verschiedener Geradengleichungen korrekt durchführen ... verstehen warum eine Gerade im Raum nicht durch eine einfache Koordinatengleichung beschrieben werden kann ... die gegenseitige Lage von zwei Geraden rechnerisch ermitteln
Ebenengleichung	<ul style="list-style-type: none"> ... die Beschreibung einer Ebene durch Vektoren in eigenen Worten erklären ... die Parametergleichung einer Ebene herleiten ... die Parametergleichung in die Koordinatengleichung umformen ... die gegenseitige Lage von zwei Ebenen anhand ihrer Gleichungen bestimmen
Normalenvektor	<ul style="list-style-type: none"> ... den Normalenvektor zum Lösen von raumgeometrischen Problemen korrekt einsetzen ... die Normalenform der Ebenengleichung verstehen und anwenden
Schnittmengen und Schnittwinkel	<ul style="list-style-type: none"> ... Die Schnittmenge von Geraden und Ebenen und deren Schnittwinkel berechnen
Abstandsprobleme	<ul style="list-style-type: none"> ... die Herleitung der Hesseschen Normalform (HNF) verstehen ... die HNF als Hilfsmittel zum Lösen von Abstandsproblemen einsetzen ... verschiedene Abstandsprobleme (Ebenen, Geraden, Punkte) effizient lösen