



Mathematik

Status:	Kernfach
Fachrichtungen:	alle
Dotation:	in der 1. bis 3. Klasse 3 Lektionen pro Woche

Bildungsziele

Der Mathematikunterricht will den Schülerinnen und Schülern zeigen, dass die Mathematik nicht beim elementaren Rechnen stehen bleibt, sondern neben der Muttersprache und den Fremdsprachen eine weitere Sprache bildet, deren Symbole eine exakte Beschreibung von Gesetzmässigkeiten erlauben. Die Lernenden sollen ausserdem erkennen, dass die Mathematik für eine Reihe von Fächern eine unterstützende und vorbereitende Funktion hat. Die Mathematik soll von den Schülerinnen und Schülern als Teil der Historie und als eine Wissenschaft verstanden werden, welche die verschiedenen Zivilisationen und Fachgebiete entscheidend weitergebracht hat und heute sowohl aus dem Erwerbs- als auch aus dem Freizeitbereich nicht wegzudenken ist. Darüber hinaus soll der Umgang mit Mathematik die Beweglichkeit des Denkens fördern, indem die Schülerinnen und Schüler einerseits den Schritt vom Konkreten zum Abstrakten üben und andererseits vom mathematisch Formulierten zu Anwendungen finden. Der Mathematikunterricht will ihnen Mut machen, Problemstellungen logisch anzugehen, und vermittelt ihnen dazu entsprechende Strategien. Die Schulung des logisch-formalen Denkens wird den Schülerinnen und Schülern helfen, über die Mathematik hinaus Argumente schärfer zu fassen und Kritik sachlicher zu verstehen. Ebenso wichtig ist die Einübung ins problemlösende Denken. Beides zusammen, in der Verbindung mit dem Arbeiten an mathematischem Material, soll das eigenständige Konzipieren von Lösungswegen fördern. Eine wichtige Grundlage bildet weiterhin das solide Beherrschen des mathematischen Handwerks und das routinemässige Einüben der grundlegenden Rechentechniken sowie das Trainieren des räumlichen Vorstellungsvermögens und des Umgangs mit technischen Hilfsmitteln. Geduld und Ausdauer bei mathematischen Fragestellungen sind ebenso anzustreben wie ein Sinn für Strukturen, Modelle und Prozesse.

Richtziele

- selbstständig oder in Gruppen anspruchsvolle Aufgaben lösen, Lösungswege übersichtlich darstellen, plausibel machen und kritisch überprüfen
- zweckmässige Skizzen erstellen
- mit dem Taschenrechner zielgerichtet umgehen und gängige mathematische Hilfsmittel einsetzen
- neue Rechenoperationen kennen lernen und die einschlägigen formalen Regeln sicher anwenden
- an Textaufgaben Sachprobleme durch Einführen von Variablen mathematisieren und die erhaltenen Gleichungen oder Gleichungssysteme exakt oder gegebenenfalls durch systematisches Probieren lösen
- beim Lösen von Aufgaben mit zusammengesetzten Figuren ein räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln
- sich einer exakten mathematischen Sprache und einer sauberen und ansprechenden Darstellungsweise bedienen, um Erkenntnisse und Lösungen verständlich zu machen
- Funktionsgraphen, -gleichungen und Wertetabellen erstellen, lesen und interpretieren
- den Begriff der Funktion definieren sowie Eigenschaften ausgewählter Funktionen und Umkehrfunktionen beschreiben und erklären
- die Grundlagen der trigonometrischen Berechnungen am rechtwinkligen und am allgemeinen Dreieck anwenden
- Begriffe und Definitionen einzelner Gebiete der Stochastik kennen und sie bei angewandten Aufgaben einsetzen
- einzelne Themen durch Anwendung von Computersoftware oder mit dem Internet erarbeiten und vertiefen

- Fantasie im Umgang mit mathematischen Problemstellungen entwickeln und Unbekanntem mit Interesse begegnen
- Geduld und Durchhaltewillen beim Erarbeiten mathematischer Problemstellungen entwickeln
- mathematische Ressourcen zur kritischen und selbstkritischen Beurteilung von Aussagen, Meinungen und Problemen beiziehen
- die Anwendbarkeit und die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaften und im täglichen Leben erkennen
- einzelne Themen in einen historischen Bezug bringen

Kompetenzziele 1. Klasse

Verbindliche Themen

1. Semester: Parallelprojektion Teil 1 und Lineare Funktionen 1 sowie Lineare Gleichungssysteme
2. Semester: Parallelprojektion Teil 2 und Lineare Funktionen 2 sowie Körper

Historischer Bezug

Die Schülerinnen und Schüler können

- zu mindestens einem der genannten Themen einen historischen Bezug herstellen

Computergebrauch

Die Schülerinnen und Schüler können

- mittels Anwendung von Computersoftware oder dem Internet eines der genannten Themen erarbeiten oder vertiefen

Parallelprojektion 1

Die Schülerinnen und Schüler können

- eine Zentralprojektion von einer Parallelprojektion unterscheiden
- verschiedene Arten der Parallelprojektion (orthogonal bzw. schief) erkennen
- Körper als Schrägbild und als Kantenmodell zeichnen und wissen, was ein Verkürzungsfaktor und ein Verzerrungswinkel sind

Lineare Gleichungssysteme

Die Schülerinnen und Schüler können

- Gleichungen als Aussageformen auffassen, welche durch geeignete Wahl der Werte für die Unbekannten zu wahren Aussagen werden
- lineare Gleichungen korrekt und gezielt umformen und die Unbekannte separieren
- an einer Gleichung mit zwei Unbekannten zeigen, dass es unendlich viele Lösungspaare gibt und diese als Gerade in ein Koordinatensystem übertragen werden können
- Gleichungssysteme mit zwei Unbekannten mit Hilfe eines gängigen Verfahrens lösen
- begründen, warum ein Gleichungssystem gegebenenfalls keine oder mehr als eine Lösung besitzt
- Ergebnisse am ursprünglichen Problem kontrollieren

Lineare Funktionen 1

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Grundbegriffe «Zuordnung» und «Funktion» an angewandten Beispielen erklären und die zugehörigen Schreibweisen anwenden
- auf Grund der Funktionsvorschrift oder der Funktionsgleichung Wertetabellen erstellen, Graphen zeichnen und deren Verlauf in einem festgelegten Intervall beschreiben
- in einem Steigungsdreieck die Steigung als Kathetenquotient $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ ablesen und die Steigung in Prozent umrechnen

- die lineare Funktion aus ihrer Darstellung $y = mx + b$ erkennen und m als Steigung und b als y -Achsenabschnitt der Funktionsgeraden identifizieren
- aus bekannten Grössen die Funktionsgleichung bestimmen
- mittels «Punktprobe» überprüfen, ob ein Punkt auf einer Geraden liegt oder nicht
- den Begriff Nullstelle definieren und Nullstellen berechnen

Parallelprojektion 2

Die Schülerinnen und Schüler können

- im ersten Oktant eines dreidimensionalen Koordinatensystems Punkte und Strecken (ohne Spurpunkte/-geraden) sowie Körper einzeichnen und in die drei Projektionsebenen übertragen
- ein Schrägbild eines einfachen (auch zusammengesetzten) Körpers in Grundriss, Aufriss und Seitenriss übertragen und umgekehrt
- im Schrägbild eines Würfels gesuchte Strecken und Flächen sowie die Schnittgeraden einbeschriebener Ebenen erkennen, zeichnen und die Flächen nach ihrer Sichtbarkeit einfärben

Körper

Die Schülerinnen und Schüler können

- Volumen und Oberfläche gerader Pyramiden, Kreiskegel und der Kugel berechnen
- Berechnungen von Oberfläche und Volumen zusammengesetzter Körper aus Prismen, Zylindern, Pyramiden, Kreiskegeln und Kugeln durchführen
- die entsprechenden Formeln nach allen Variablen umformen
- gesuchte Strecken wie z.B. Höhen sowie Flächen- und Raumdiagonalen berechnen
- ausgehend von Textaufgaben und Schrägbildern komplexe Probleme lösen, indem sie zusammengesetzte Körper in Grundkörper zerlegen und rechtwinklige Dreiecke und andere Grundformen entdecken
- die Dichte-Formel nach einer gesuchten Grösse umformen

Lineare Funktionen 2

Die Schülerinnen und Schüler können

- Anwendungsaufgaben in Gleichungen formulieren, diese auflösen und die Lösungen interpretieren
- den Schnittpunkt zweier Geraden bestimmen
- Anwendungsaufgaben zu verschiedenen Bereichen der Naturwissenschaften und der Gesellschaftswissenschaften lösen

Kompetenzziele 2. Klasse

Verbindliche Themen

1. Semester: Potenzen 1
- Ansonsten freie Wahl der Themenabfolge

Historischer Bezug

Die Schülerinnen und Schüler können

- zu mindestens einem der genannten Themen einen historischen Bezug herstellen

Computergebrauch

Die Schülerinnen und Schüler können

- mittels Anwendung von Computersoftware oder dem Internet mindestens eines der genannten Themen erarbeiten oder vertiefen

Potenzen 1

Die Schülerinnen und Schüler können

- Zahlen als Zehnerpotenzen in der Normdarstellung angeben und mit ihnen rechnen
- mit den Taschenrechnerbefehlen für Zehnerpotenzen umgehen

- die bekanntesten Vorsilben, auch aufgrund ihrer Symbole, in die zugehörigen Zehnerpotenzen umwandeln und damit Masseinheiten verwandeln
- Mit Hilfe einfacher Zehnerpotenzen in Normdarstellung kopfrechnend Überschlagsrechnungen durchführen und Plausibilitätsentscheide fällen

Quadratische Gleichungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Begriffe Wurzel, Wurzelexponent und Radikand definieren
- das Wurzelziehen als Umkehroperation des Potenzierens (bei unbekannter Basis) interpretieren und Wurzeln auf dem Taschenrechner berechnen
- quadratische Gleichungen durch Äquivalenzumformungen auf die Standardform $ax^2 + bx + c = 0$ bringen und die Unbekannte mit Hilfe der Lösungsformel berechnen
- die Anzahl der Lösungen mit Hilfe der Diskriminante bestimmen
- spezielle quadratische Gleichungen der Form $ax^2 + c = 0$ und $ax^2 + bx = 0$ direkt durch Umformen lösen und Auskunft geben, ob Lösungen existieren oder nicht

Quadratische Funktionen

Die Schülerinnen und Schüler können

- einen Graphen (Parabel), eine entsprechende Wertetabelle oder eine Funktionsgleichung in Normal- oder Scheitelform dem Themenbereich der «quadratischen Funktionen» zuordnen
- die Gleichwertigkeit der Normalform und der Scheitelform erkennen und deren jeweilige Haupteigenschaften beschreiben
- die graphische Bedeutung der Koeffizienten a und c sowie für $b = 0$ beschreiben
- die Normalform in die Scheitelform umwandeln und umgekehrt
- den Scheitelpunkt und die Schnittpunkte mit den Achsen berechnen
- auf Grund zweier Punkte und einer Zusatzbedingung eine Funktionsgleichung bestimmen
- die Schnittpunkte beim Schnitt einer Parabel mit einer Geraden oder einer weiteren Parabel berechnen
- Anwendungsaufgaben in verschiedenen Bereichen lösen
- Extremwerte sowie x- bzw. y-Koordinaten von Parabelpunkten berechnen

Trigonometrie

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Steigungswinkel einer Geraden und die Schnittwinkel zweier Geraden trigonometrisch bestimmen
- beim Messen an rechtwinkligen Dreiecken mit gleichen Winkeln, aber beliebig grossen Seiten, gleiche Verhältnisse entsprechender Seiten feststellen
- die Zuordnung von Winkelgrösse und Seitenverhältnis durch die Winkelfunktionen definieren
- mit dem Taschenrechner alle Funktionswerte abrufen
- vom Seitenverhältnis auf den Winkel schliessen
- die Winkelfunktionen bei Berechnungen an Flächen und Körpern anwenden
- unter Anwendung des Sinus- und Kosinussatzes Berechnungen am allgemeinen Dreieck durchführen
- unter Anwendung der Trigonometrie praktische Beispiele lösen

Statistik

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Fragebögen für statistische Erhebungen entwerfen und Umfragen durchführen
- die Merkmale einer repräsentativen Stichprobe nennen
- aus Tabellen geeignete grafische Darstellungen herstellen
- relative und absolute Häufigkeiten, Mittelwerte (Arithmetisches Mittel, Median, Modus) und Abweichungen (Spannweite, Standardabweichung) berechnen und deren Aussagekraft diskutieren
- statistisches Material qualitativ und quantitativ interpretieren und kritisch mit statistischen Interpretationen umgehen
- statistische Daten mit Hilfe von Anwenderprogrammen (z.B. Excel) auswerten

Kompetenzziele 3. Klasse

Verbindliche Themen

2. Semester: Inkl. Vorbereitungszeit für die Abschlussprüfungen

Historischer Bezug

Die Schülerinnen und Schüler können

- zu mindestens einem der genannten Themen einen historischen Bezug herstellen

Computergebrauch

Die Schülerinnen und Schüler können

- mittels Anwendung von Computersoftware oder dem Internet mindestens eines der genannten Themen erarbeiten oder vertiefen

Potenzen 2

Die Schülerinnen und Schüler können

- ein Produkt aus gleichen Faktoren als Potenz mit natürlichem Exponenten schreiben
- einfache Potenzen im Kopf berechnen
- Potenzen mit beliebiger (reeller) Basis mit dem Taschenrechner ermitteln
- die Regeln für die Addition und Subtraktion von Potenzen anwenden
- Beispiele mit Hilfe der fünf Potenzsätze algebraisch und numerisch auch mit negativ-ganzzahligen Exponenten lösen

Logarithmen

Die Schülerinnen und Schüler können

- eine Potenz nach dem Exponenten auflösen
- die Logarithmusfunktion mit einer beliebigen Basis berechnen
- speziell mit Logarithmen zur Basis 10 und/oder e umgehen
- mit dem Taschenrechner die Funktionswerte des Logarithmus abrufen

Exponentialfunktion

Die Schülerinnen und Schüler können

- Exponentialfunktionen nach allen beliebigen Variablen auflösen
- mit dem Taschenrechner Funktionswerte abrufen und die charakteristische Form des Graphen skizzieren
- beschreiben, wie sich bei $y = ab^x$ Veränderungen von a oder b auf die Gestalt des Graphen auswirken
- anhand von Beispielen u. a. aus Naturwissenschaft, Wirtschaft und Demographie Textaufgaben lösen

Umkehrfunktionen

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Umkehrfunktion f^{-1} einfacher Funktionen f (lineare Funktionen, quadratische Funktionen, Exponentialfunktionen) durch Variablentausch bilden und den Definitionsbereich einer Funktion ggf. so einschränken, dass die Funktion in einem Teilbereich umkehrbar ist
- Durch Spiegelung des Grafen der Funktion f an der Winkelhalbierenden des I. und III. Quadranten den Grafen der Umkehrfunktion f^{-1} finden

Wahrscheinlichkeit/Kombinatorik

Die Schülerinnen und Schüler können

- z.B. am Würfel- oder Münzmodell die klassische Wahrscheinlichkeit diskutieren und Ergebnisse eines Zufallsexperiments erklären

- die Laplace-Wahrscheinlichkeit bei Zufallsexperimenten berechnen
- an «mehrstufigen» Beispielen Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe eines Baumes berechnen
- an ausgewählten Beispielen den Ereignisraum beschreiben
- das Allgemeine Zählprinzip (Produktregel) und die Summenregel unterscheiden und anwenden
- Permutationen anwenden und berechnen (inkl. «Mississippi-Probleme»)
- die beiden Anordnungsprinzipien (Variation und Kombination) der Kombinatorik unterscheiden