

Mathematik Grundlagenfach

Allgemeine Bildungsziele

Mathematikunterricht trägt zur Bildung der Schülerinnen und Schüler bei, indem besonders folgende Grunderfahrungen ermöglicht werden:

- soziale, kulturelle und technische Erscheinungen und Vorgänge mit Hilfe der Mathematik wahrnehmen, verstehen und beurteilen,
- Mathematik mit ihrer Sprache, mit ihren Symbolen, Bildern, Formeln in der Bedeutung und Bearbeitung von Aufgaben und Problemen innerhalb und ausserhalb der Mathematik kennen und begreifen,
- in der Bearbeitung von Fragen und Problemen mit mathematischen Mitteln allgemeine Fähigkeiten zum Problemlösen erwerben.

Die Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten fördert Kompetenzen wie argumentieren, Modelle einsetzen, Strukturen und Muster erkennen, kommunizieren.

Richtziele

Kenntnisse/Fertigkeiten

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen fundamentale Ideen der Mathematik,
- verwenden die wichtigsten mathematischen Grundbegriffe, Ergebnisse und Arbeitsmethoden,
- suchen eigene Lösungswege und Konzepte bei der Bewältigung mathematischer Probleme,
- haben einen Einblick in die geschichtliche Entwicklung der Mathematik und ihre heutige Bedeutung und würdigen den Einfluss bedeutender Mathematiker,
- stellen mathematische Sachverhalte korrekt dar,
- setzen mathematische Modelle ein,
- setzen elektronische Hilfsmittel ein.

Haltungen

Die Schülerinnen und Schüler

- begegnen der Mathematik positiv, kennen deren Stärken und Grenzen,
- sind offen für die ästhetische und spielerische Komponente mathematischen Tuns,
- arbeiten selbständig – allein oder in Gruppen,
- sind offen für Verbindungen zu anderen Fachgebieten, in denen mathematische Modelle eingesetzt werden.

Begründungen und Erläuterungen

Die linke Spalte des nachfolgenden Lehrplans enthält Grobziele, die rechte Spalte Inhalte. Die Grobziele dienen dazu, die Inhalte zu motivieren und Ziele des Unterrichts festzulegen. Die Inhalte können erweitert werden.

Die Inhalte des Lehrplans machen etwa 80% des zu behandelnden Stoffs aus, dazu kommen optionale Inhalte im Umfang von etwa 20%. Die Liste der optionalen Inhalte ist nicht abschliessend.

Allgemeine Bildungsziele / Richtziele / Fachdidaktische Grundsätze

9. Schuljahr > Grobziele

10. Schuljahr > Grobziele

11. und 12. Schuljahr > Grobziele

9. Schuljahr

Grobziele

Inhalte

Terme und Formeln

Situationen mit Worten, Bildern, Termen oder Formeln beschreiben und zwischen den verschiedenen Beschreibungen wechseln; Texte in Terme oder Formeln übersetzen; Formeln nutzen, um Erkenntnisse zu überprüfen oder Gesetzmässigkeiten zusammenzufassen; Einsicht in die Bedeutung von Termumformungen gewinnen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Regeln für das Umformen algebraischer Terme, welche Brüche, Quadratwurzeln oder Potenzen mit natürlichen Exponenten enthalten, bei Zehnerpotenzen auch negative Exponenten.

Sie

- drücken Gesetzmässigkeiten in Worten und mit Variablen aus,
- formen Terme um, vereinfachen sie und zerlegen sie in Faktoren,
- begründen die Gleichwertigkeit von Termen mit Termumformungen.

Zahlen

Einen Überblick über die Menge der reellen Zahlen gewinnen; die Notwendigkeit von irrationalen Zahlen, besonders von Wurzeln einsehen; sich Gedanken machen über die Unendlichkeit von Zahlenmengen, Fragen der Abzählbarkeit erörtern; einen Überblick über die kulturhistorische Bedeutung der Zahlen gewinnen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen

- die Mengen der natürlichen, ganzen, rationalen und reellen Zahlen,
- Zahlen mit speziellen Eigenschaften, z.B. gerade, ungerade Zahlen, Primzahlen.

Sie

- stellen Zahlen angemessen dar, beschreiben sie mit Zahlwörtern und benutzen besonders bei sehr grossen oder sehr kleinen Zahlen die wissenschaftliche Schreibweise,
- rechnen mit grossen und kleinen Zahlen (mit und ohne Taschenrechner).

Funktionen und Gleichungen

Das Konzept der Funktion (eine Grösse hängt in eindeutiger Weise von einer andern Grösse ab) verstehen; Funktionen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge nutzen; grundlegende Begriffe der Funktionenlehre kennen und Sachverhalte mit diesen Begriffen ausdrücken.

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben einfache funktionale Zusammenhänge wie Proportionalität und umgekehrte Proportionalität mit Worten, mit Wertetabellen, mit Graphen und mit Funktionsvorschriften und wechseln von einer Beschreibung in eine andere,
- wenden lineare Funktionen bei der Beschreibung und Bearbeitung von Problemen an,
- stellen Geraden durch Gleichungen dar und lösen geometrische Probleme: Lage von Punkten bezüglich einer Geraden, Gerade durch zwei Punkte, Schnittpunkt zweier Geraden etc.

Allgemeine Bildungsziele / Richtziele / Fachdidaktische Grundsätze**9. Schuljahr** > Grobziele**10. Schuljahr** > Grobziele**11. und 12. Schuljahr** > Grobziele

Situationen in Gleichungen oder Gleichungssystemen übersetzen und deren Lösungen interpretieren.

Die Schülerinnen und Schüler

- lösen verschiedene Typen von Gleichungen: lineare Gleichungen (auch mit Parametern), Bruchgleichungen, quadratische Gleichungen (auch mit der allgemeinen Lösungsformel),
- lösen Gleichungssysteme von zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten,
- beantworten Fragen bezüglich der Lösbarkeit oder der Lösungsvielfalt von linearen, quadratischen Gleichungen und von Gleichungssystemen,
- geben zu Textaufgaben, die zu linearen oder quadratischen Gleichungen oder zu linearen Gleichungssystemen führen, sinnvolle Antworten.

Ähnlichkeit

Den Unterschied zwischen der umgangssprachlichen und der mathematischen Bedeutung des Begriffs der Ähnlichkeit erkennen; Ähnlichkeit von Figuren begründen; den Unterschied zwischen Messen, Berechnen und Konstruieren begreifen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen

- die zentrische Streckung und deren wichtigste Eigenschaften,
- Kongruenz- und Ähnlichkeitsabbildungen,
- die Zusammenhänge zwischen Streckfaktor und Flächen- resp. Volumeninhalt ähnlicher Figuren,
- die Proportionalsätze (Strahlensätze).

Sie

- erkennen die Ähnlichkeit zweier Figuren, weisen sie nach und nützen sie aus,
- teilen eine Strecke mit Zirkel und Lineal in einem vorgegebenen Verhältnis,
- stellen Verhältnisgleichungen auf und formen sie um.

Satzgruppe des Pythagoras

Einen der bekanntesten Sätze der Mathematik kennen lernen; den Sinn von Beweisen einsehen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen

- den Satz des Pythagoras, den Kathetensatz (Satz des Euklid), den Höhensatz,
- die Formeln für die Diagonale im Quadrat, die Höhe im gleichseitigen Dreieck, die Raumdiagonale in einem Quader.

Sie wenden den Satz des Pythagoras und die verwandten Sätze bei geometrischen Problemen in der Ebene und im Raum an.

Stereometrie

Die Schülerinnen und Schüler führen elementare Berechnungen an Körpern wie Pyramiden, Prismen, Zylindern, Kugeln, Kegeln durch.

Allgemeine Bildungsziele / Richtziele / Fachdidaktische Grundsätze

9. Schuljahr > Grobziele

10. Schuljahr > Grobziele

11. und 12. Schuljahr > Grobziele

10. Schuljahr**Grobziele****Inhalte**

Trigonometrie

Geometrische Probleme rechnerisch lösen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen

- die Definitionen von Sinus, Cosinus und Tangens beim rechtwinkligen Dreieck und führen Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck durch,
- die Definitionen von Sinus, Cosinus und Tangens für beliebige Winkel und führen Berechnungen an allgemeinen Dreiecken und Vielecken durch.

Sie setzen Trigonometrie zur Lösung geometrischer Probleme ein, z.B. Vermessungsprobleme und Probleme aus der Physik.

Terme und Formeln

Den Zusammenhang zwischen Potenzen und Wurzeln verstehen; die Grundidee der Logarithmen kennen lernen.

Die Schülerinnen und Schüler

- rechnen mit Potenzen mit negativen und gebrochenen Exponenten,
- gehen mit Wurzeln und Wurzeltermen um und vereinfachen sie,
- stellen Wurzeln als Potenzen dar und umgekehrt.

Sie kennen die Definition des Logarithmus.

Funktionen und Gleichungen

Das Konzept der Funktion begreifen; geeignete Sachverhalte mit Funktionen beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die grundlegenden Begriffe der Funktionenlehre: Funktion, Definitionsmenge, Wertemenge, Nullstelle, Umkehrfunktion, Verkettung von Funktionen.

Sie kennen die wichtigsten Funktionstypen: lineare Funktionen, quadratische Funktionen, Polynomfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen, letztere auch mit Bogenmass.

Sie

- stellen Funktionen graphisch dar und interpretieren den Einfluss von Parametern, z.B. $f(x+a)$
- lösen Gleichungen, die im Zusammenhang mit den genannten Funktionen auftreten.

Optional:
Anwendungen der Funktionenlehre:
z.B. Optimierungsprobleme mit quadratischen Funktionen, Beschreibung von Wachstum und Zerfall, logarithmische Skalen, harmonische Schwingung.

Allgemeine Bildungsziele / Richtziele / Fachdidaktische Grundsätze**9. Schuljahr** > Grobziele**10. Schuljahr** > Grobziele**11. und 12. Schuljahr** > Grobziele

Raumgeometrie

Räumliches Vorstellungsvermögen aufbauen und entwickeln.

Die Schülerinnen und Schüler stellen einfache geometrische Körper perspektivisch oder in Parallelprojektion dar.

11. und 12. Schuljahr**Grobziele****Inhalte**

Folgen und Reihen

Folgen und Reihen als wichtiges Instrument zur Modellbildung erkennen.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Zahlenfolgen mathematisch: aufzählend, explizit, rekursiv.

Die Schülerinnen und Schüler kennen wichtige Typen von Folgen und Reihen (arithmetische, geometrische Folge/Reihe).

Optional:
Fibonacci-Folge, harmonische Reihe, Grenzwert einer Folge, konvergente und divergente Folgen und Reihen; Summenformeln der arithmetischen und geometrischen Reihe;
Dezimalbrüche als Reihen darstellen, Rekursionsmodelle, vollständige Induktion

Stochastik und Kombinatorik

Die Grundprinzipien und die Grenzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik verstehen;
über die Rolle des Zufalls nachdenken;
zwischen deterministischen und zufälligen Prozessen unterscheiden;
die Kombinatorik als Kunst des Zählens auffassen.

Die Schülerinnen und Schüler
– stellen Daten mit Diagrammen dar und interpretieren sie,
– berechnen wichtige Kennzahlen wie Mittelwert, Median, Standardabweichung.

Sie kennen wichtige Verteilungen wie Gleichverteilung und Binomialverteilung.

Sie lösen einfache kombinatorische Zählaufgaben (Auswählen, Zerlegen, Anordnen) und wenden Kombinatorik auch bei Problemen der Wahrscheinlichkeitsrechnung an.

Sie kennen die Begriffe Zufallsexperiment, Ereignis, (Laplace-) Wahrscheinlichkeit, relative und absolute Häufigkeit.

Sie berechnen bei mehrstufigen Zufallsversuchen Wahrscheinlichkeiten (Baumdiagramm).

Optional:
Normalverteilung, Hypothesen und Tests, Korrelation, Lineare Regression

Allgemeine Bildungsziele / Richtziele / Fachdidaktische Grundsätze**9. Schuljahr** > Grobziele**10. Schuljahr** > Grobziele**11. und 12. Schuljahr** > Grobziele

Vektorgeometrie/Vektorrechnung

Geometrische Problemstellungen mit Vektoren formulieren und lösen.

Die Schülerinnen und Schüler deuten Vektoren als Scharen von Pfeilen in der Ebene oder im Raum.

Sie

- rechnen mit Vektoren, sowohl koordinatenfrei als auch in Koordinatensystemen,
- beschreiben Punkte, Geraden und Ebenen mit Hilfe von Vektoren.

Sie kennen das Skalarprodukt und lösen Lage-, Schnitt- und Winkelprobleme rechnerisch.

Optional:

Vektorprodukt, Kreis, Kugel, Abstands- und Flächenprobleme

Infinitesimalrechnung

Den Umgang mit dem «infinitesimal Kleinen» üben;
die Differenzial- und Integralrechnung als leistungsfähige Erfindung in der Mathematik und Physik schätzen lernen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Bedeutung der Infinitesimalrechnung:
Tangentenproblem, Flächenproblem.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Begriffe Differenzenquotient, Ableitung und Differenzierbarkeit.

Sie verstehen, wie die erste Ableitung einer Funktion der Beschreibung von Veränderung, Geschwindigkeit oder Steigung dient.

Sie kennen die Ableitungsregeln und leiten die im 10. Schuljahr aufgeführten Funktionen ab.

Sie lösen mit Hilfe der Differenzialrechnung Extremalprobleme und untersuchen Kurven auf ihre Eigenschaften.

Sie kennen

- die Begriffe Stammfunktion, Integrationskonstante, bestimmtes und unbestimmtes Integral,
- die elementaren Integrationsregeln wie Summenregel, Regel vom konstanten Faktor und wenden diese sicher an,
- den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung.

Sie bestimmen Inhalte krummlinig begrenzter Flächen mit Hilfe der Integralrechnung.

Optional:

Einfache Beispiele von Differenzialgleichungen, Volumen einfacher Rotationskörper, weitere Integrationsregeln

Allgemeine Bildungsziele / Richtziele / Fachdidaktische Grundsätze**9. Schuljahr** > Grobziele**10. Schuljahr** > Grobziele**11. und 12. Schuljahr** > Grobziele

Optionale Gebiete:

Komplexe Zahlen

Die Schülerinnen und Schüler führen einfache Berechnungen in Normal- und Polarform durch.

Graphentheorie und Anwendungen

Die Schülerinnen und Schüler lernen Graphen als abstrakte Strukturen kennen und studieren Anwendungen der Graphentheorie.

Modulorechnen, Kryptologie

Die Schülerinnen und Schüler lernen Modulorechnen und wenden dieses Rechnen z.B. in der Kryptologie an.

Fachdidaktische Grundsätze

Die Schülerinnen und Schüler sollen im Mathematikunterricht durch vielfältige geistige und praktische Tätigkeiten mathematische Zusammenhänge entdecken, selbst formulieren, begründen und mathematisches Wissen sicher anwenden können.

Der Unterricht knüpft nach Möglichkeit an bereits vorhandenes Wissen und Können der Schülerinnen und Schüler an, entspricht ihren Erfahrungen, motiviert und fordert zu mathematischen Tätigkeiten heraus.

Der Unterricht stellt auch Bezüge zu den Schwerpunktfächern der Schülerinnen und Schüler her.

Schülerinnen und Schüler sollen genug Zeit für das Finden und Formulieren von Fragen, für die Planung des Vorgehens und rückschauende Betrachtungen haben.

Für das Lernen sind Selbständigkeit und Selbsttätigkeit wesentlich. Neben Klassenunterricht und Einzelarbeit soll in ausreichendem Mass auch Gruppenarbeit durchgeführt werden.

Unterschiedliche Lernvoraussetzungen, Neigungen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler (besonders in Klassen mit verschiedenen Schwerpunktfächern) erfordern Massnahmen zur inneren Differenzierung, z.B. unterschiedliche Arbeitsanweisungen, Arbeitsmittel, Aufgabenstellungen.

Sinnvoll ausgewählte Unterrichtsmedien (Bücher, Lexika, Modelle, Computer, etc.) unterstützen den Erkenntnis- und Lernprozess.

Allgemeine Bildungsziele / Richtziele / Fachdidaktische Grundsätze

9. Schuljahr > Grobziele

10. Schuljahr > Grobziele

11. und 12. Schuljahr > Grobziele