

1. Allgemeine Bildungsziele

2. Richtziele

2.1 Kenntnisse und Fertigkeiten

2.2 Haltungen

3. Grobziele und Inhalte

3.1 Zyklus 1 (GYM1 / GYM2)

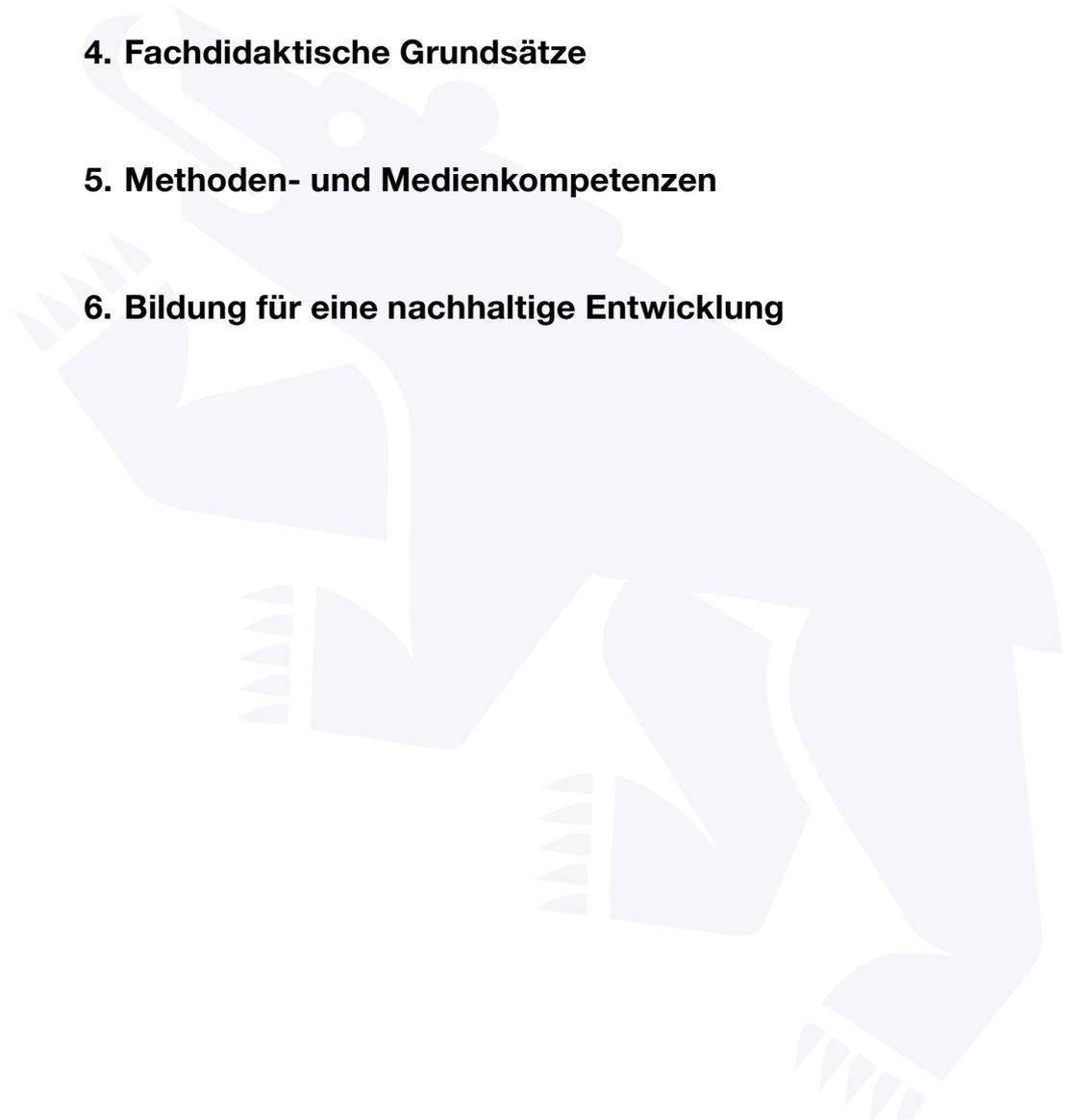
3.2 Zyklus 2 (GYM3 / GYM4)



4. Fachdidaktische Grundsätze

5. Methoden- und Medienkompetenzen

6. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung



1. Allgemeine Bildungsziele

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

- Gesellschaftliche, kulturelle und technische Erscheinungen und Vorgänge mithilfe der Mathematik wahrnehmen, verstehen und beurteilen;
- Mathematik mit ihrer Sprache, mit ihren Symbolen, Bildern, Formeln als eine geschichtlich gewachsene Form einer charakteristisch menschlichen Denkweise erkennen;
- In der Bearbeitung von Fragen und Problemen mit mathematischen Mitteln allgemeine Fähigkeiten zum Problemlösen erwerben.

Die Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten fördert Fähigkeiten wie Argumentieren, Erkennen von Strukturen und Mustern, Kommunizieren, Ordnen, Klassifizieren, Implizieren.

Zudem schult Mathematik das exakte Denken, das Abstraktionsvermögen, trägt zu einem klaren Sprachgebrauch bei und stärkt das Selbstwertgefühl.

2. Richtziele

2.1 Kenntnisse und 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 Bedeutung und würdigen den Einfluss bedeutender Personen der Mathematik;
- stellen mathematische Sachverhalte korrekt dar;
- setzen mathematische Modelle ein;
- setzen geeignete elektronische Hilfsmittel sinnvoll ein.

2.2 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 selbstständig, allein oder in Gruppen;
- sind offen für Verbindungen zu anderen Fachgebieten, in denen mathematische Modelle eingesetzt werden;
- verbinden die eigene Art des Denkens und Sichausdrückens mit der in der Mathematik festgesetzten Form und machen sich diese Form zu eigen.

3. Grobziele und Inhalte

3.1 Zyklus 1 (GYM1 / GYM2)

Grobziele

Algebra

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.

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.

Gleichungen

Situationen in Gleichungen oder Gleichungssysteme übersetzen und deren Lösungen interpretieren.

Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler beherrschen das Umformen algebraischer Terme, welche Brüche, Wurzeln oder Potenzen mit rationalen Exponenten enthalten, und begründen die Gleichwertigkeit von Termen mit Termumformungen.
Sie stellen Wurzeln als Potenzen dar und umgekehrt.
Sie kennen die Definition des Logarithmus und wenden Logarithmengesetze an.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Mengen der natürlichen, ganzen, rationalen und reellen Zahlen.
Sie stellen Zahlen angemessen dar und benutzen besonders bei sehr grossen oder sehr kleinen Zahlen die wissenschaftliche Schreibweise.
Sie rechnen mit grossen und kleinen Zahlen (mit und ohne Taschenrechner).

Mögliche Vertiefungen:

Zahlen mit speziellen Eigenschaften untersuchen
Komplexe Zahlen kennenlernen
Einfache kombinatorische Zählaufgaben (Auswählen, Zerlegen, Anordnen) lösen

Die Schülerinnen und Schüler lösen verschiedene Typen von Gleichungen (auch mit Parametern): lineare Gleichungen, quadratische Gleichungen (auch mit der allgemeinen Lösungsformel), Bruchgleichungen, einfache Wurzel-, Exponential-, Logarithmus- und trigonometrische Gleichungen sowie Gleichungssysteme von zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten.
Sie beantworten Fragen bezüglich der Lösbarkeit oder der Lösungsvielfalt von Gleichungen und von Gleichungssystemen und geben zu Textaufgaben sinnvolle Antworten.

Analysis

Funktionen

Das Konzept der Funktion begreifen;
geeignete Sachverhalte mit Funktionen beschreiben;
Funktionen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge nutzen;
grundlegende Begriffe der Funktionenlehre kennen und Sachverhalte mit diesen Begriffen ausdrücken.

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

Sie beschreiben funktionale Zusammenhänge mit Worten, mit Wertetabellen, mit Graphen und mit Funktionsvorschriften und wechseln von einer Beschreibung in eine andere.

Sie wenden Funktionen bei der Beschreibung und Bearbeitung von Problemen an und kennen die wichtigsten Funktionstypen: lineare Funktionen, quadratische Funktionen, Polynomfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen, letztere auch mit Bogenmass.

Mögliche Vertiefungen:

Einfluss von Parametern untersuchen, z.B. $f(x+a)$
Funktionenlehre anwenden: z.B. Optimierungsprobleme mit quadratischen Funktionen, Wachstum und Zerfall, logarithmische Skalen, harmonische Schwingung, lineare Optimierung

Geometrie

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;
geometrische Probleme rechnerisch lösen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen Kongruenz- und Ähnlichkeitsabbildungen, insbesondere die zentrische Streckung und deren wichtigste Eigenschaften sowie die Zusammenhänge zwischen Streckfaktor und Flächen- resp. Volumeninhalt ähnlicher Figuren.
Sie kennen 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.

Satz von Pythagoras

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

Die Schülerinnen und Schüler kennen den Satz des Pythagoras. Sie wenden ihn bei geometrischen Problemen in der Ebene und im Raum an.

Mögliche Vertiefungen:

Kathetensatz und Höhensatz

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 und am allgemeinen Dreieck durch.

Mögliche Vertiefungen:

Sinussatz und Cosinussatz

Geometrie im Raum

Räumliches Vorstellungsvermögen aufbauen und entwickeln.

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

Mögliche Vertiefungen:

Konstruktion einfacher geometrische Körper, perspektivisch oder in Parallelprojektion

3.2 Zyklus 2 (GYM3 / GYM4)

Grobziele

Analysis

Den Umgang mit dem «infinitesimal Kleinen» üben; die Differenzial- und Integralrechnung als leistungsfähige Erfindung innerhalb und ausserhalb der Mathematik schätzen lernen; Gesetzmässigkeiten mit Zahlenfolgen und Reihen beschreiben.

Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Bedeutung der Infinitesimalrechnung: Tangentenproblem, Flächenproblem. Sie verstehen die Ableitung einer Funktion als ein Mass für die lokale Veränderungsrate sowie als lokale lineare Approximation der Funktion.

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

Sie verstehen, wie die erste Ableitung einer Funktion der Beschreibung der Steigung dient und kennen die Rolle der zweiten Ableitung.

Sie kennen die Ableitungsregeln und leiten die im 1. Zyklus aufgeführten Funktionen ab.

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

Sie kennen die Begriffe Stammfunktion, Integrationskonstante, bestimmtes und unbestimmtes Integral sowie die elementaren Integrationsregeln wie Summenregel, Regel vom konstanten Faktor und wenden diese sicher an.

Sie kennen den Zusammenhang zwischen Differenzieren und Integrieren.

Sie bestimmen Inhalte krummlinig begrenzter Flächen mithilfe der Integralrechnung.

Die Schülerinnen und Schüler kennen besondere Folgen und Reihen und setzen sich mit Grenzwerten auseinander.

Mögliche Vertiefungen:

Einfache Differenzialgleichungen lösen

Bogenlängen berechnen, Volumen einfacher Rotationskörper berechnen

Weitere Anwendungen der Differenzial- und Integralrechnung kennen lernen

Weitere Integrationsregeln kennen lernen und anwenden

Summenformeln anwenden

Harmonische Reihe kennenlernen

Vektorgeometrie

Geometrische Problemstellungen mit Vektoren formulieren und lösen.

Die Schülerinnen und Schüler können Vektoren definieren.

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

Mögliche Vertiefungen:

Skalarprodukt, Lage-, Schnitt- und Winkelprobleme

Vektorprodukt, Abstandsprobleme

Stochastik

Die Grundprinzipien und die Grenzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der 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, interpretieren sie und berechnen wichtige Kenndaten (Lage- und Streumasse).

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).

Mögliche Vertiefungen für alle Unterrichtsjahre GYM1 bis GYM4 (insbesondere zwecks Binnendifferenzierung)

Sie kennen wichtige Verteilungen (z.B. Binomialverteilung), deren Parameter und sie führen einfache Testverfahren durch.

Mögliche Vertiefungen:

Bedingte Wahrscheinlichkeit, geometrische Wahrscheinlichkeit berechnen

Weitere Verteilungen, weitere Testverfahren, Korrelation, lineare Regression kennenlernen

Komplexe Zahlen

Die Schülerinnen und Schüler lernen die komplexen Zahlen als Erweiterung der reellen Zahlen kennen und führen einfache Berechnungen in Normal- und Polarform durch.

Vollständige Induktion

Die Schülerinnen und Schüler lernen, dieses Beweisverfahren in verschiedenen Gebieten der Mathematik anzuwenden.

Graphentheorie

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

Modulorechnen

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

4. Fachdidaktische Grundsätze

Die Vielfalt von mathematischen Anwendungen in anderen Fachbereichen (zum Beispiel in den Schwerpunktfächern der Schülerinnen und Schüler) ist angemessen zu berücksichtigen.

Die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen, Neigungen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler erfordern geeignete Differenzierungsmassnahmen, um einen verstehensorientierten Unterricht zu ermöglichen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Möglichkeit haben, in gruppenorientierten und fächerverbindenden Projektarbeiten Erfahrungen zu sammeln.

Der Lehrplan erlaubt es, Themen des 2. Zyklus auch schon im 1. Zyklus einzuführen und so ein Spiralprinzip im Mathematikunterricht umzusetzen.

Die Inhalte können, auch wenn sie nacheinander aufgelistet sind, parallel und in einer Reihenfolge behandelt werden, die für die entsprechende Lerngruppe als sinnvoll und adäquat erachtet wird.

Vertiefungen und Erweiterungen sind in allen Unterrichtsjahren und zu allen Inhalten möglich.

5. Methoden- und Medienkompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über ein breit gefächertes Wissen darüber, welche spezifischen Methoden der Mathematik in verschiedenen Disziplinen verwendet werden. Sie arbeiten mit adäquaten Methoden sicher und sind in der Lage, methodische Querbeziehungen zwischen verschiedenen Anwendungsfeldern offenzulegen.

Die Schülerinnen und Schüler setzen traditionelle und moderne Medien beim Lösen von mathematischen Problemen sicher ein. Sie sind gewandt im Umgang mit verschiedenen Medien zum Erarbeiten, Festhalten und Präsentieren mathematischer Inhalte.

Die Schülerinnen und Schüler knüpfen Verbindungen zwischen der formalen und symbolischen Sprache der Mathematik einerseits und ihrer Alltagssprache andererseits. Sie wissen, wann und warum sie von einer umgangssprachlichen Deskription zu einer formalisierten und schliesslich symbolischen Sprache wechseln sollen. Sie können im Gegenzug aber auch eine formalisierte bzw. symbolische Deskription in ihre Umgangssprache übersetzen.

6. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung

Die Mathematik ist ein wichtiges Instrument zum Erstellen und Beschreiben von Modellen in den Natur-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften sowie weiteren Bereichen. Sie hilft, Kenntnisse über unsere Umwelt zu gewinnen, und eignet sich, praxisbezogene Probleme anzugehen. Damit wird eine vertiefte Einsicht in Teile unserer Welt möglich.

Die Schülerinnen und Schüler erweitern im Umgang mit der Mathematik ihre Selbst-, Sozial- und Sprachkompetenz. Dies erleichtert ihnen, gesellschaftliche Verantwortung mitzutragen.