

Mathematik

- 1. EinleitungSeite 2
- 2. Angaben zur Lernentwicklung und LeistungsmessungSeite 5
- 3. FachübersichtSeite 6

Schul- jahr	Zahlen	Arithmetik	Geometrie	Größen	Angewandte Mathematik
1.	S. 6	S. 6	S. 6	S. 7	S. 7
2.	S. 8	S. 8	S. 8	S. 9	S. 9
3.	S. 10	S. 10	S. 10	S. 11	S. 11
4.	S. 12	S. 12	S. 12	S. 13	S. 13
5.	S. 14	S. 15	S. 15		
6.	S. 16	S. 16	S. 17		S. 18
7.	S. 19	S. 19	S. 19		S. 20
8.	S. 21	S. 21	S. 22		S. 23
9.		S. 24	S. 25		S. 25
10.		S. 27	S. 28		S. 28

1. Einleitung

Ziel des Unterrichts ist es, dass die Schüler sich grundlegende mathematische Begriffe und Einsichten in ausgewählten Stoffgebieten aneignen.

Es soll angestrebt werden, dass die Schüler Arbeitsmethoden lernen, die sie befähigen selbstständig oder auch in Zusammenarbeit Probleme zu erkennen, zu formulieren, zu lösen und sich Wissen anzueignen.

Der Zielsetzung des Mathematikunterrichts und der Schulung der genannten Qualifikationen wird ein Konzept von Unterricht gerecht, das Mathematik lernen als einen konstruktiven und entdeckenden Prozess auffasst.

- Lernen ist an Problemen zu initiieren

Mathematik ist eine anwendungsorientierte Wissenschaft; ihre Inhalte und Verfahren dienen der Lösung praktischer Probleme. Deshalb sollte der Mathematikunterricht möglichst oft alltägliche, aber überschaubare Situationen mathematisieren und die gefundenen Fragestellungen mit mathematischen Methoden lösen.

Ebenso sinnvoll ist die Umkehrung dieses Prozesses. Begriffe und symbolische Darstellungen müssen in die Realität hineingedacht und durch Handlungen oder Situationen der Lebenswelt interpretiert werden.

- Lernen ist ein aktiver Aneignungsprozess

Aufgabe der Lehrkraft ist es, herausfordernde Lernanlässe und ergiebige Arbeitsmittel bereitzustellen und produktive Arbeitsformen anzuregen.

Aufgabe ist es auch, Kommunikationsstrukturen aufzubauen und zu erhalten, in denen sachliches Argumentieren und aktives Zuhören gefördert werden.

- Lernen ist immer auch Reflexion

Zum Lernen gehört immer auch das Nachdenken über die eigenen Lernwege und Lernmethoden, über aufgetretene Fehler und Störungen. Nur auf der Basis dieser Reflexion können individuelle Lernstrategien erarbeitet, weiterentwickelt und geübt werden.

- Lernen ist immer ein Weiterlernen

Schüler eignen sich auch außerhalb der Schule vielfältiges Wissen und Können an. Der Mathematikunterricht greift diese Erfahrungen auf, arbeitet Beziehungen und Strukturen heraus und verinnerlicht Begriffe und Symbole. Lernen in diesem Sinne ist Aufbereitung, Vertiefung und Weiterführung des bereits Vorhandenen.

- Lernen in sozialen Bezügen ist effektiv

Das Finden geeigneter Problemlösungen wird durch Bildung von Teams wesentlich erleichtert. In der Gruppe lernen Schüler zudem von und mit anderen und entwickeln ihre sozialen Fähigkeiten.

- Lernen ohne Übung ist wenig sinnvoll

Üben ist im Wesentlichen das Wiederaufnehmen eines Lernprozesses, das Nachbilden der Lernsituation. Die Organisation und Gestaltung von Übungen haben daher die Prinzipien der Problemorientierung, der Produktorientierung und der operativen Durchdringung zu berücksichtigen.

Insgesamt sind die Bewusstheit und die Verantwortung der Schüler für das eigene Lernen zu fördern. Eine starke persönliche Beteiligung bei der Aneignung von Kenntnissen, Fertigkeiten und Denkstrategien führt zu guten Lernergebnissen und Langzeiterfolgen.

Grundlagen für Mathematikunterricht sind die Bereitschaft:

- zur Arbeit und Kooperation im Team
- zu mitverantwortlichem Denken und Handeln
- zu Klarheit und Transparenz
- zur vorausschauenden Planung

und die Fähigkeit:

- sich in Raum und Zeit zu orientieren
- Beziehungen zu erkennen und zu beschreiben
- sachbezogene Fragestellungen zu entwickeln
- pragmatische Lösungsansätze zu entwickeln und die Realisierung zu prüfen
- Zusammenhänge der Realität in mathematische Begriffe zu übersetzen
- Lösungsstrategien anzuwenden
- mit Informationen in der Vorstellung zu operieren
- mathematische Begriffe/Operationen in die Realität hineinzudenken
- mathematische Symbolik zu konkretisieren

Die unterrichtliche Aufbereitung dieser Fähigkeiten ist immer im Zusammenhang mit der Lebensumwelt zu sehen.

Mathematische Begriffe und Symbole werden über verschiedene Darstellungsformen erarbeitet und stets auf vielfältige Sachbezüge zurückgeführt. Die unterschiedlichen Lebenserfahrungen der Schüler werden dazu führen, dass die Vermittlung mathematischer Inhalte über fachsystematische Lehrgänge zugunsten größerer Anteile selbstverantworteten, niveaudifferenzierten Lernens aufgegeben werden muss. Der gemeinsame Unterricht, in dem die Lerngruppe intensiv miteinander kommuniziert und voneinander lernt, behält wegen der sozialen und personalen Kompetenz weiterhin seine Bedeutung.

Fächerübergreifende Vorhaben und Projekte, Erkundungen und problemorientierte Fragestellungen bieten die Möglichkeit, Grunderfahrungen für weiterführende Inhalte anzubieten und auf Intentionen hinzuweisen. Diese Vorgehensweisen beinhalten auch, gelerntes mathematisches Fach- und Prozesswissen zu sichern und zu vertiefen.

Das Prinzip der Lebensweltorientierung behält auch im Bereich des formalen Denkens seine Gültigkeit. Das Übertragen bekannter Strukturen, das Entwickeln von Lösungsstrategien, das Hineindenken mathematischer Operationen in die Realität werden an anwendungsorientierten Problemstellungen deutlich.

Die themenorientierte Arbeit im Mathematikunterricht kann nicht beliebig ausgedehnt werden. Strategien und Fertigkeiten müssen ausreichend geübt und auch über formale Übungseinheiten gefestigt werden.

Zum Computereinsatz

Für den Mathematikunterricht ist es nahe liegend, Themen aus dem Bereich der für die Informationstechnologie grundlegenden Prinzipien zu behandeln. Dabei soll in den ersten vier Schuljahren vor allem der praktische Umgang mit Computern im Mittelpunkt stehen

(elementare Tastaturkenntnisse, Aufruf und Beenden von Programmen, grundlegende Kenntnisse der Benutzeroberfläche).

In der fünften bis siebenten Klasse sollen die Schüler außerdem mit der Organisation von Daten auf Datenträgern arbeiten. Dabei soll auf Fragen der Speicherung von Daten (Disketten, Festplatten, CD-Rom, Bänder), der Datensicherung (Sicherheitskopien) und Virenschutz eingegangen werden.

Außerdem soll der Mathematikunterricht den Schülern den praktischen Umgang mit Kalkulationsprogrammen vermitteln, so dass dieses Werkzeug den anderen Fächern zur Verfügung steht. In Zusammenhang mit dem Variablenbegriff werden relative und absolute Bezüge behandelt.

In den darauf folgenden Jahren soll die interne Darstellung von Zahlen in EDV-Anlagen Gegenstand des Unterrichts sein, da diese u.a. Konsequenzen für die Rechengenauigkeit der Computer hat. Neben den einfachen Rechenoperationen stellen Kalkulationsprogramme viele eingebaute Funktionen zur Verfügung. Im Unterricht sollen wesentliche und für die aktuelle Unterrichtssituation relevante Beispiele dieser Funktionen behandelt werden.

In der achten bis zehnten Klasse soll der Unterricht derart gestaltet werden, dass die Schüler auf das vom dänischen Unterrichtsministerium vorgeschriebene Examen vorbereitet sind.

Die jeweils geltenden Prüfungsbedingungen sind den Bekanntmachungen des Ministeriums zu entnehmen (wie auch der entsprechende Lehrplan der dänischen Volksschule).

Bei Berechnungen und Zeichnungen sollten daher die bei den offiziellen Abschlussprüfungen zugelassenen Hilfsmittel wie Formelsammlung, Taschenrechner, EDV-Programme usw. verstärkt in den Unterrichtsverlauf einbezogen werden.

2. Angaben zur Lernentwicklung und Leistungsbewertung

Es werden zwei Beurteilungsbereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge und Klassenarbeiten

Zu den Unterrichtsbeiträgen gehören alle mündlichen und auch schriftlichen Leistungen außerhalb der Klassenarbeiten:

- Beiträge zur Unterrichtsarbeit
- Erledigung von Einzel- und Gruppenarbeiten
- Hausaufgaben
- Ergebnisse aus Freiarbeit
- schriftliche Übungen
- Beiträge zu Gemeinschaftsarbeiten

In den Klassenstufen werden maximal acht Lernerfolgskontrollen in Form von Klassenarbeiten oder Tests durchgeführt. Diese werden so konstruiert, dass sie die verschiedenen Aspekte mathematischen Lernens wie Fähigkeiten, Fertigkeiten, Reproduktion und Transfer erfassen.

Hinweise zur Leistungsbewertung:

Eine lernprozessbegleitende Unterrichtsbeobachtung dient der Ermittlung des Lernstandes und der gezielten Förderung des Lernfortschrittes. Sie ist gleichzeitig die Grundlage für die Beratung von Schülern und Eltern. Dazu werden schriftliche Lernkontrollen in regelmäßigen Abständen durchgeführt und mündliche Leistungen beobachtet.

Eine Unterrichtsgestaltung mit Phasen freier Arbeit, mit aktiv entdeckenden und sozialen Arbeitsformen bietet der Lehrkraft vielfältige Möglichkeiten, über das Lösungsverhalten die Leistungen des Schülers einzuschätzen und zu beschreiben. Dabei wird neben dem Grundwissen vor allem die Entwicklung beachtet.

Zur Analyse von Lernprozessen:

Eine Analyse des Lösungsverhaltens wird vor allem beim Auftreten von Lernschwierigkeiten nötig sein. Der Einsatz qualitativer Untersuchungsverfahren kann helfen, die Ursache für Lernschwierigkeiten aufzudecken und Förderschwerpunkte zu erkennen. Insbesondere am Schulanfang ist es wichtig, die individuellen Entwicklungsstände hinsichtlich der Zahlbegriffsentwicklung und des Operationsverständnisses zu beachten. Bedeutsamer als das verstärkte Üben formaler Aufgaben ist eine niveau- und strukturorientierte Förderung im Bereich des Grundverständnisses von Zahlen und ihren Verknüpfungen.

Diese Verfahrensweisen sollen dazu führen, den Lernständen entsprechende Unterrichtsangebote zu entwickeln, die es den Schülern ermöglichen, die Ziele zu erreichen und sich darüber hinaus Wissen und Können anzueignen.

Klassenstufe 1

Zahlen	Arithmetik	Geometrie
<p>Zahlenraum bis 20</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simultanerfassung und Zählfähigkeit zu Strategien der Anzahlbestimmung verdichten • Zahlen auf allen Abstraktionsebenen (konkret, bildhaft, symbolisch) darstellen • sich im Zahlenraum orientieren (Ordinalzahl, Größenvergleiche, Zahlenreihen, Zahlenstrahl, Anordnungen) • die Gleichwertigkeit von Termen erfassen, Zahlen zerlegen • Einsicht in die Stellenwertschreibweise (Z, E) gewinnen 	<p>Addition/Subtraktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alltagssituationen unter mathematischen Gesichtspunkten erfassen und mit mathematischen Symbolen darstellen • Terme und Gleichungen in die Realität hineindenken; sie als Handlungen oder Situationen interpretieren • Strategien zur Lösung von Gleichungen entwickeln und anwenden • Kennen der Tausch- und Umkehraufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> • sich im Raum orientieren • Lagebeziehungen erkennen und beschreiben • Lagebeziehungen herstellen • geometrische Grundformen erkennen und unterscheiden (Quadrat, Rechteck, Dreieck, Kreis) • geometrische Grundformen an Gegenständen der Umwelt wieder erkennen • Figuren nachlegen, auslegen und zerlegen • einfache Muster zeichnen und herstellen • Muster erkennen und fortsetzen können (Parkettierung)

Klassenstufe 1

Größen	Sachrechnen
<ul style="list-style-type: none">• Geldbeträge mit Münzen zusammensetzen• Geldbeträge vergleichen, wertgleiche Geldbeträge herstellen• mit Geldbeträgen rechnen; Erfahrungen auf Rechenoperationen übertragen• Uhrzeiten ablesen und einstellen• Grundvorstellungen zu alltäglichen Zeitmaßen (Minute, Stunde, Tag, Woche, Monat) aufbauen• Mengen von Dingen ordnen und sortieren• Daten durch Zählen und Ablesen gewinnen und in Verteilungen darstellen• einfache Diagramme und Tabellen lesen und erstellen	<ul style="list-style-type: none">• zu einfachen Sachsituationen Rechenfragen erfinden• aus Bildern und einfachen Tabellen die lösungsrelevanten Daten entnehmen• Lösungen berechnen können• errechnete Werte bezogen auf Sachverhalte benennen

Klassenstufe 2

Zahlen	Arithmetik	Geometrie
<p>Zahlenraum bis 100</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturierungen (Bündelungen) als Hilfe zur Anzahlbestimmung bei großen Dingmengen verstehen • Einsicht in die Stellenwertschreibweise (H,Z,E) gewinnen • Zahlen auf allen Abstraktionsebenen (konkret, bildhaft, symbolisch) darstellen • sich im Zahlenraum orientieren (Ordinalzahl, Größenvergleiche, Zahlenreihen, Zahlenstrahl, Hundertertafel, Anordnungen) • die Gleichwertigkeit von Termen erfassen, Zahlen additiv und multiplikativ zerlegen) 	<p>Addition/Subtraktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zur Lösung von Gleichungen prüfen, verändern und anwenden (Erarbeitung erster halbschriftlicher Strategien) <p>Multiplikation/Division</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeitlich-sukzessive und räumlich-simultane Situationen durch multiplikative Terme und Gleichungen darstellen • multiplikative Terme und Gleichungen graphisch darstellen • multiplikative Terme und Gleichungen in die Realität hineindenken, sie als Handlungen oder Situationen interpretieren • Strategien zur Lösung von Gleichungen entwickeln und anwenden, Zahlen multiplizieren und dividieren • kennen der Tausch- und Umkehraufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> • symmetrische Figuren durch Falten und Schneiden herstellen • Symmetrien in ebenen Figuren erkennen (Spiegelachsen) • Figuren symmetrisch ergänzen • vorgegebene Figuren im Gitternetz halbieren und verdoppeln

Klassenstufe 2

Größen	Sachrechnen
<ul style="list-style-type: none">• Geldbeträge mit Münzen und Scheinen zusammensetzen• die Kommaschreibweise interpretieren und verwenden• Grunderfahrungen zu Abständen und Längen aufbauen• Längen und Entfernungen schätzen und messen• die Maßeinheiten m, cm richtig verwenden; angemessene Vorstellungen zu den Einheiten entwickeln• mit Längenangaben rechnen; Erfahrungen auf Rechenoperationen übertragen• Zeitdauer messen und vergleichen• Zeitdauer (in einfachen Beispielen) ermitteln• Umgehen mit Zeitmaßen (Minute, Stunde, Tag, Woche, Monat, Jahr)• Daten durch Zählen und Ablesen gewinnen und in Verteilungen darstellen• einfache Diagramme und Tabellen lesen und erstellen	<ul style="list-style-type: none">• aus Texten, Bildern und einfachen Tabellen die lösungsrelevanten Daten entnehmen• zu Termen und Gleichungen Sachaufgaben (Rechengeschichten) erfinden

Klassenstufe 3

Zahlen	Arithmetik	Geometrie
<p>Zahlenraum bis 1000</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturieren (Bündelungen) als Hilfe zur Anzahlbestimmung verstehen und anwenden • die Einsicht in die Stellenwertschreibweise (T, H, Z, E) vertiefen • Zahlen auf allen Abstraktionsebenen (konkret, bildhaft, symbolisch) darstellen • sich im Zahlenraum orientieren (Nachbarzahlen, (Größenvergleiche, Zahlenreihen, Anordnung auf dem Zahlenstrahl) • die Gleichwertigkeit von Termen erfassen, Zahlen zerlegen: (additiv und multiplikativ) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichungen mit größeren Zahlen mündlich lösen • Rechenregeln an einfachen Beispielen erkennen und anwenden (Kommutativ- und Assoziativgesetz für Addition und Multiplikation, Distributivgesetz) • bekannte Strategien zur Lösung von Gleichungen prüfen, verändern und anwenden (halbschriftliche Verfahren) • Proben und Überschläge zur Kontrolle errechneter Lösungen verwenden <p>Addition/Subtraktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Dezimalsystem schriftlich addieren • Im Dezimalsystem eine Zahl schriftlich subtrahieren (Ergänzungsverfahren) <p>Multiplikation/Division</p> <ul style="list-style-type: none"> • das kleine Einmaleins beherrschen und bei Aufgaben mit größeren Zahlen anwenden • größere Zahlen durch einstellige Zahlen dividieren (Restschreibweise) 	<ul style="list-style-type: none"> • sich im Raum orientieren • sich mit Hilfe von Plänen im Raum bewegen • räumliche Gebilde (z.B. Würfelberge) nachbauen • zu räumlichen Gebilden Zeichnungen anfertigen (Würfel, Quader) in Gitternetzen (aus Quadraten, gleichseitigen Dreiecken,...) symmetrische Figuren und Parkettierungen durch Ausmalen herstellen • durch Schneiden und Falten Figuren mit einer bzw. mit mehreren Spiegelachsen herstellen, untersuchen und beschreiben • geometrische Grundformen in/an Gegenständen der Umwelt erkennen: Körper: Würfel, Quader, Kugel, Zylinder, Pyramide, Kegel • gemeinsame und unterschiedliche Eigenschaften geometrischer Grundformen erkennen und beschreiben, dabei Begriffe wie Ecken, Kanten, Seiten, Flächen adäquat verwenden • ebene Figuren mit Teilfiguren auslegen, dabei Grundvorstellungen zum Flächenbegriff aufbauen • mit Bleistift und Lineal zeichnen

Klassenstufe 3

Größen	Sachrechnen
<ul style="list-style-type: none"> • die Kommaschreibweise in allen Größenbereichen verwenden • in Sachzusammenhängen mit Geldwerten rechnen • Längen und Entfernungen schätzen und messen • die Maßeinheiten km, m, dm, cm, mm verwenden, Vorstellungen zu den Einheiten entwickeln • mit Längenangaben (km, m, cm, mm) rechnen, Umwandlungen durchführen (km-m, m-cm, cm-mm) • Zeitdauer messen und vergleichen, Zeitdauer berechnen • die Grundvorstellungen zu den Zeitmaßen vertiefen, das Zeitmaß Sekunde kennen und adäquat verwenden • Gegenstände bzgl. ihres Gewichtes vergleichen, gefundene Beziehungen darstellen • Gewichte in den Maßeinheiten kg und g bestimmen, Vorstellungen zu den Maßeinheiten entwickeln • Gewichtsangaben umwandeln, mit Gewichtsangaben rechnen • das Fassungsvermögen von Gefäßen vergleichen, gefundene Beziehungen darstellen • das Fassungsvermögen von Gefäßen mit Hilfe von Messbechern schätzen und in den Einheiten l und ml bestimmen • angemessene Vorstellungen von den Maßeinheiten aufbauen • einfache Brüche und Kommazahlen als Größenangabe verstehen • Grunderfahrungen zum Größenbereich Flächeninhalte gewinnen (siehe auch Geometrie) • Daten sammeln und in Tabellen und Diagrammen darstellen • aus Tabellen und Schaubildern Informationen entnehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen, Skizzen, ... Informationen entnehmen • Zusammenhänge und Beziehungen erkennen • zu Sachsituationen mathematische Fragestellungen finden bzw. erfinden • die lösungsrelevanten Daten erkennen und im geplanten Lösungsweg darstellen • errechnete Werte bezogen auf die Fragestellung und die Sachsituation benennen • gefundene Lösungswege auf andere Situationen übertragen

Klassenstufe 4

Zahlen	Arithmetik	Geometrie
<p>Zahlenraum bis 1000000</p> <ul style="list-style-type: none"> die gewonnenen Einsichten in das Bündelungsprinzip und in die Stellenschreibweise vertiefen und anwenden Zahlen darstellen, mit geeignetem strukturiertem Material, symbolisch große Zahlen lesen und schreiben sich im Zahlenraum orientieren <ul style="list-style-type: none"> - Größenvergleiche - Einordnung in Abschnitte des Zahlenstrahls - Nachbarzahlen - Zahlreihen - Runden von Zahlen große Zahlen additiv zerlegen geeignete große Zahlen multiplikativ zerlegen Zahlenmengen untersuchen, dabei Zahleigenschaften und Zahlbeziehungen aufdecken (z.B. Teilbarkeit) 	<ul style="list-style-type: none"> Gleichungen mit großen Zahlen mündlich lösen (einfache Zahlen) die Grundrechenarten miteinander verbinden, Rechengesetze als Lösungshilfe verwenden Gleichungen und Ungleichungen durch inhaltliche Überlegungen lösen (siehe Sachrechnen) Proben und Überschlagsrechnungen zur Kontrolle errechneter Werte anwenden, Ergebnisse abschätzen <p>Addition/Subtraktion</p> <ul style="list-style-type: none"> das Verfahren zur schriftlichen Subtraktion mehrerer Zahlen erarbeiten und anwenden <p>Multiplikation/Division</p> <ul style="list-style-type: none"> in geeigneten Schritten den Algorithmus der schriftlichen Multiplikation mit dreistelligen Zahlen erarbeiten größere Zahlen dividieren können (einstelliger Divisor), den Lösungsweg als halbschriftliches Verfahren notieren die schriftliche Division aus den halbschriftlichen Verfahren erarbeiten, Zahlen durch einstellige Zahlen schriftlich dividieren (Restschreibweise) 	<ul style="list-style-type: none"> sich im Raum orientieren (siehe Kl. 3) Kantenmodelle von Würfel und Quader herstellen, die Begriffe Kante und Ecke adäquat verwenden Netze von Würfel und Quader herstellen und zeichnen, die Begriffe Seitenfläche und Oberfläche differenzieren Netze zum Bau von Körpern verwenden die Begriffe Fläche und Umfang unterscheiden (siehe Größenbereich Flächeninhalte) Figuren im Gitternetz vergrößern und verkleinern einfache Schrägbilder im Gitternetz zeichnen

Klassenstufe 4

Größen	Sachrechnen
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in den eingeführten Größenbereichen vertiefen und erweitern, insbesondere im Zusammenhang sachbezogener Fragestellungen • beim Messen passende Einheiten wählen • einfache Bruchteile von Größen herstellen • einfache Brüche als Maßzahlen verstehen und verwenden • Gewichte in den Maßeinheiten t, kg, g angeben, angemessene Vorstellungen zu den Maßeinheiten aufbauen • Umwandlungen vornehmen (benachbarte Einheiten), die Kommaschreibweise verwenden (t, kg / kg, g) • ebene Figuren bzgl. ihres Flächeninhaltes vergleichen, gefundene Beziehungen darstellen • Flächenvergleiche mit Hilfe von Einheitsquadraten durchführen • im Zusammenhang sachbezogener Fragestellungen ein Grundverständnis für den Bereich Geschwindigkeiten gewinnen • Daten gewinnen und darstellen • graphische Darstellungen (Verteilungen) analysieren 	<ul style="list-style-type: none"> • aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen, Skizzen, ... Informationen entnehmen • Zusammenhänge und Beziehungen erkennen • zu Sachsituationen mathematische Fragestellungen finden bzw. erfinden • die lösungsrelevanten Daten erkennen und im geplanten Lösungsweg darstellen • Berechnungen (insbesondere in den Größenbereichen) sicher durchführen • errechnete Werte bezogen auf die Fragestellung und die Sachsituation interpretieren (Bedeutung) und benennen (Einheit) • gefundene Lösungswege auf andere Situationen übertragen

Klassenstufe 5

Zahlen

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none">• Natürliche Zahlen Rechnen mit natürlichen Zahlen Quadratzahlen, Kubikzahlen Teilbarkeitsregeln Primzahlen	In Verbindung mit den Grundrechenarten werden die Rechengesetze behandelt. Der Gebrauch von Klammern wird eingeübt.
<ul style="list-style-type: none">• Ganze Zahlen Einführung Zahlenstrahl Addition und Subtraktion	Die negativen Zahlen werden nicht abstrakt, sondern durch anschauliche Beispiele wie Thermometer und Schulden eingeführt.
<ul style="list-style-type: none">• Bruchzahlen Darstellung und Anordnung von Bruchzahlen Anteile von Größen echte und unechte Brüche, gemischte Zahlen Addition, Subtraktion gleichnamiger Brüche	
<ul style="list-style-type: none">• Dezimalzahlen Schreibweise von Dezimalzahlen Einführung in die Prozentrechnung Prozentschreibweise Runden, Schätzen und Überschlagen	Das Prozentrechnen wird anschaulich durch ein 10x10-Diagramm eingeführt. Bei der Prozentwertberechnung soll auch der Dreisatz angewendet werden. z.B. $35\% = 0,35$

Algebra und Arithmetik

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
Termberechnungen Lösen von einfachen Gleichungen und Ungleichungen	Die Lösungen erfolgen durch Anschauung und Probieren.

Geometrie

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Figuren Quadrat, Rechteck Würfel, Quader Kreis (Radius, Durchmesser, Mittelpunkt) 	Charakteristische Eigenschaften. Netze, Schrägbilder, charakteristische Eigenschaften. Einführung und Gebrauch des Zirkels.
<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe Punkt, Strecke, Gerade, Strahl (Halbgerade) senkrecht, parallel Abstand Winkel (spitz, recht, stumpf), Winkelgröße 	Einführung und Gebrauch des Geodreiecks.
<ul style="list-style-type: none"> • Koordinatensystem Einführung in das Koordinatensystem Punkte, Geraden einfache Figuren Abbildungen (Verschiebung, Spiegelung an den Achsen) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Größen Flächeninhalt von Quadrat, Rechteck 	Bevor die Flächeninhalte berechnet werden, sollen die Schüler Flächengrößen durch Auslegen mit Flächeneinheiten bestimmt haben, damit die späteren Berechnungen durch inhaltliche Vorstellungen unterstützt werden.

Klassenstufe 6

Zahlen

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Natürliche Zahlen Teiler- u. Vielfachenmengen ggT,kgV Zerlegen in Primfaktoren Potenzschreibweise 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bruchzahlen (rationale Zahlen) Vergleich von Bruchzahlen Erweitern und Kürzen Anordnung auf Zahlenstrahl Gemischte Zahlen Rechnen mit Bruchzahlen (Grundrechenarten (exkl. Division mit einem Bruch)) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Dezimalzahlen Dezimale Darstellung von Brüchen Abbrechende und periodische Dezimalzahlen Grundlegende Begriffe der Prozentrechnung (Grundwert, Prozentsatz, Prozentwert) Rechnen mit Dezimalzahlen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) 	

Algebra und Arithmetik

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
Rechnen mit Vorzeichen Distributivgesetz bei Termen mit oder ohne Variable Gleichungen und Ungleichungen (Variable, Grundmenge, Lösungsmenge)	Vorzeichenregeln bei Multiplikation und Division. Die Lösungen werden durch Ausprobieren und Einsetzen gefunden. Es sollen noch keine systematischen Lösungsverfahren eingeführt werden.

Geometrie

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Figuren Vierecke (allgemein, Trapez, Parallelogramm, 	Kennen lernen der verschiedenen

<p>Rechteck, Rhombus, Quadrat) Dreiecke (allgemein, gleichseitig, gleichschenkelig, rechtwinklig) Geraden des Dreiecks (Seiten, Höhen, Winkelhalbierende, Mittelsenkrechte)</p>	<p>Vierecksarten. Kennen lernen der verschiedenen Dreiecksarten.</p>
<p>• Grundkonstruktionen (Geodreieck, Zirkel u. Lineal) Halbierung einer Strecke Halbierung eines Winkels Mittelsenkrechte Inkreis, Umkreis von Dreiecken</p>	<p>Anwendung der Grundkonstruktionen.</p>
<p>• Abbildungen Verschiebung Geradenspiegelung Drehung Maßstab Gerade im K-System (Form: $(x, ax + b)$; Wertetabelle)</p>	<p>Der Zusammenhang zwischen algebraischem Ausdruck und geometrischer Darstellung soll hervorgehoben werden.</p>
<p>• Größen Umfangberechnung am Kreis Näherungswerte für π Flächenberechnung am Dreieck und Kreis Volumenberechnung am Würfel und Quader</p>	<p>Bei allen Größenberechnungen soll auf einen systematischen Gebrauch der verschiedenen Einheiten Wert gelegt werden.</p>

Angewandte Mathematik

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<p>• Statistik Häufigkeit, Mittelwert, Diagramme</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Informatik Kalkulationsprogramme Methoden zum Registrieren und zur Behandlung von Daten 	<p>Bei der Arbeit mit Anwendungen der Mathematik sollen die Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung erörtert und eingesetzt werden. Dazu eignen sich vor allem einfache Kalkulationsprogramme.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Kaufmännisches Rechnen Ankauf, Verkauf, Gewinn, Verlust, Rabatt 	
<ul style="list-style-type: none"> • Währungen 	<p>Einfache Umrechnungen, um z.B. Preisvergleiche durchzuführen.</p>

Klassenstufe 7

Zahlen

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
Grundlegende Begriffe der Zinsrechnung (Grundwert, Zinssatz, Zinsen)	

Algebra und Arithmetik

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
Vereinfachen algebraischer Ausdrücke Gleichungen und einfache Ungleichungen Funktionen	Die Schüler sollen das systematische Vorgehen beim Vereinfachen von Ausdrücken kennen lernen und anwenden (Termumformungen). Es werden systematische Lösungsverfahren eingeführt und angewendet. Der Funktionsbegriff soll nicht nur abstrakt behandelt werden, sondern seine Bedeutung bei der Beschreibung praktischer Situationen soll im Mittelpunkt stehen.

Geometrie

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Figuren Quader, Würfel, Pyramide Zylinder, Kegel 	
<ul style="list-style-type: none"> • Grundkonstruktionen (Geodreieck, Zirkel u. Lineal) Dreieckskonstruktionen 	
<ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen Ähnlichkeit Gerade im K-System (Formen: $(x, ax + b)$ sowie $f(x)=ax+b$ oder $y=ax+b$) 	Maßstab. Steigung und Achsenabschnitt.
<ul style="list-style-type: none"> • Größen Volumenberechnung am Quader, Zylinder und dreiseitigen Prisma 	In diesem Zusammenhang werden auch Dichteberechnungen durchgeführt.

Angewandte Mathematik

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Statistik Häufigkeit, Mittelwert, Diagramme Wahrscheinlichkeit 	
<ul style="list-style-type: none"> • Informatik Kalkulationsprogramme Methoden zum Registrieren und zur Behandlung von Daten 	Bei der Arbeit mit Anwendungen der Mathematik sollen die Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung erörtert und eingesetzt werden.

	Dazu eignen sich vor allem einfache Kalkulationsprogramme
<ul style="list-style-type: none">• <i>Kaufmännisches Rechnen</i> Ankauf, Verkauf, Gewinn, Verlust Rabatt, Zinsen, Bar- und Kreditzahlung	
<ul style="list-style-type: none">• <i>Währungen</i>	Einfache Umrechnungen, um z.B. Preisvergleiche durchzuführen.

Klassenstufe 8

Zahlen

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Zahlenarten <ul style="list-style-type: none"> - natürliche, ganze, rationale, reelle Zahlen - Brüche, Dezimalzahlen - Darstellungsformen 	Eigenschaften der Zahlen; Anwendung der Brüche in natürlichen Zusammenhängen und in Verbindung mit dem Lösen von Gleichungen
<ul style="list-style-type: none"> • Rechenarten <ul style="list-style-type: none"> - Grundrechenarten - Potenz, Quadratwurzel - Rechenregeln 	Gesetzmäßigkeiten; Hierarchie der Rechenarten

Arithmetik und Algebra

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Terme <ul style="list-style-type: none"> - Wertbestimmung - Reduktion - Klammerregeln 	Termumformungen auch beim Lösen von Gleichungen verwenden.
<ul style="list-style-type: none"> • Gleichungen <ul style="list-style-type: none"> - Äquivalenzumformungen - Anwendungen - Ungleichungen 	Übung im Umgang mit Formeln aus dem Bereich der Wirtschaft, der Naturwissenschaften, der Geometrie usw.; Entwicklung von Gleichungen einfacher Art Einfache Ungleichungen lösen, aber nicht selbst aufstellen können.
<ul style="list-style-type: none"> • Zuordnungen <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften - Darstellungsformen 	Beispiele aus dem Erfahrungsbereich sammeln, nach Gesetzmäßigkeiten / Eigenschaften klassifizieren Pfeildiagramm, Wertetabelle, Abbildung im Koordinatensystem
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Funktionen 	Anwendung im Zusammenhang mit praktischen Problemen des Alltags
<ul style="list-style-type: none"> • Proportionale Funktionen 	
<ul style="list-style-type: none"> • Antiproportionale Funktionen 	

Geometrie

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • spezielle Linien <ul style="list-style-type: none"> - Gerade, Halbgerade, Strecke - Senkrechte, Parallele, Lot - Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende - Höhe, Mediane - Radius, Durchmesser - Sehne, Tangente, Sekante 	<p>Kenntnisse und Fertigkeiten beim Messen und Zeichnen vertiefen. Verwenden von unliniertem Papier; Erarbeitung an praktischen Beispielen aus der Umwelt; Definierte Eigenschaften sollen erkannt werden.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Winkel <ul style="list-style-type: none"> - spitzer, stumpfer, rechter, gestreckter, überstumpfer W. - Neben-, Scheitel-, Stufenwinkel - Zentri- und Peripheriewinkel im Kreis - Winkelsumme in Vielecken 	<p>Winkelbezeichnungen lassen sich z.B. im Parallelogrammgitter entdecken. Anwendungen von Beweisführungen</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Dreiecke <ul style="list-style-type: none"> - spitzw., stumpfw., rechtwinkliges, gleichseitiges, gleichschenkliges - Inkreis, Umkreis - Satz von Pythagoras (einfache Anwendungen) • Vierecke <ul style="list-style-type: none"> - Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Trapez ... 	<p>Figuren, Muster, Parkettierungen, Mosaiken, Textilien und Tapeten bieten viele Möglichkeiten für Betrachtungen von und die Arbeit mit geometrischen Verhältnissen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionen <ul style="list-style-type: none"> - Skizze - ähnliche, kongruente Figuren - Maßstabszeichnungen 	<p>Konstruktion aus gegebenen Maßen; Maßstabskonstruktionen, Maßstabsberechnungen</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Umfang, Flächen <ul style="list-style-type: none"> - Dreiecke - Vierecke - Vielecke - Kreis 	<p>Arbeit mit alltäglichen Objekten aus der nahen Umgebung; Herleitung der Formeln durch anschauliches Handeln</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Körper <ul style="list-style-type: none"> - Würfel - Quader - Zylinder - Prismen - Dichte - Masse - Volumen 	<p>Bauen von und Experimentieren mit räumlichen Modellen; Herleitung der Volumenformeln</p>

Angewandte Mathematik

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
Prozentrechnung	
<ul style="list-style-type: none"> • Berechnungen <ul style="list-style-type: none"> - Prozentsatz - Prozentwert - Grundwert • Diagramme 	Erarbeitung verschiedener Lösungsmodelle
<ul style="list-style-type: none"> • Handel • Zinsen (max. 1 Jahr) • Währungen 	Rabatt, Preisänderungen, Gewinn- und Verlustrechnung, (Mehrwert-)Steuer, einfache Finanzierungsvergleiche, Auswertung der Inhaltsangaben auf Verpackungen
<ul style="list-style-type: none"> • Promille 	
Statistik	
<ul style="list-style-type: none"> • Datensammlung 	Eigene Untersuchung / Befragung
<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung in / Auswertung von Tabellen und Diagrammen 	Eingliederung des Computers
<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Werte <ul style="list-style-type: none"> - größter und kleinster Wert - Typenzahl - Frequenz - Mittelwert 	Anfertigen, Lesen und Deuten vielfältiger Graphiken (Stab-, Säulen-, Kreisdiagramm, ...)
Wahrscheinlichkeit	
<ul style="list-style-type: none"> • Zufallsexperimente • absolute und relative Häufigkeit • Baumdiagramm 	Einstufige und mehrstufige Experimente gegeneinander abgrenzen. Schreibweise: - Bruch, Prozent, Dezimalzahl

Klassenstufe 9

Arithmetik und Algebra

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
Gleichungen	
• <i>Klammerregeln, Binomische Formeln</i>	Anschauliches Herleiten der binomischen Formeln
• <i>Lineare Gleichungen, Gleichungssysteme</i>	Algebraische Lösungsmethoden
• <i>Potenzgesetze</i>	Nur ganzzahlige Exponenten
• <i>Quadrat- und Kubikwurzel</i>	Taschenrechner, Formelsammlung
Funktionen	
• <i>lineare, proportionale, antiproportionale Funktion</i>	Merkmale und Zusammenhänge erkennen und unterscheiden
• <i>Funktionsgleichung</i> - Umformung - Erstellung	Speziell: Umformung in die Normalform der Vorschrift Bildung einer Funktionsvorschrift zu praktischen Beispielen
• <i>Lösen von linearen Gleichungssystemen</i>	Graphische Lösung im Koordinatensystem; Algebraische Lösung: - Gleichsetzungsverfahren - Einsetzungsverfahren - Additions- und Subtraktionsverfahren

Geometrie

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
• <i>Abbildungen</i>	

<ul style="list-style-type: none"> - Spiegelung - Parallelverschiebung - Drehung 	
<ul style="list-style-type: none"> • Satz von Pythagoras 	Flächen- und evtl. Raumdiagonale
<ul style="list-style-type: none"> • Berechnungen von Kreissektoren 	
<ul style="list-style-type: none"> • Berechnungen an Kugel, Quader, Zylinder, Pyramide, Kegel 	Längen, Teil- und Oberflächen
<ul style="list-style-type: none"> • Zeichnen von Körpernetzen • Maßstabszeichnungen <ul style="list-style-type: none"> - Streckung • perspektivische Zeichnung • isometrische Zeichnung 	Herstellen von ähnlichen und kongruenten Figuren; Zeichnungen anfertigen bzw. vorgegebene Skizzen deuten

Angewandte Mathematik

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
Finanzrechnen	
<ul style="list-style-type: none"> • Bankwesen <ul style="list-style-type: none"> - Währungen - Zinsen - Wertpapiere (Aktie, Obligation) 	Auseinandersetzung mit den finanziellen Möglichkeiten, Risiken u.a. in Verbindung mit: <ul style="list-style-type: none"> - Sparkonto - Darlehen - Kreditgeschäft - Börsenspekulation
<ul style="list-style-type: none"> • Private Finanzplanung <ul style="list-style-type: none"> - Handel - Lohn, Steuer - Finanzierungsmöglichkeiten 	
Statistik	

<ul style="list-style-type: none"> • Einzelobservationen - Tabellen mit Häufigkeit, Frequenz, summierte Häufigkeit, summierte Frequenz - Stabdiagramm, Treppendiagramm - Diskriptoren <ul style="list-style-type: none"> - größter, kleinster Wert - Variationsbreite - Typenzahl, -intervall - Mittelwert - Median, Quartile 	<p>Eigene Untersuchung durchführen und auswerten; Statistische Beschreibungen aus den Medien, anderen Fächern und Bereichen deuten.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenobservationen - Tabellen mit Häufigkeit, Frequenz, summierte Häufigkeit, summierte Frequenz - Histogramm, Summenkurve - Diskriptoren <ul style="list-style-type: none"> - größter, kleinster Wert - Typenintervall - Mittelwert - Median, Quartile 	
<p>Kombinatorik</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Permutation • Kombination 	<p>Einfache Beispiele</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Darstellungsform - Matrix - Baumdiagramm 	<p>Teilmenge aus zwei Elementen; mehr als zwei Teilelemente</p>
<p>Wahrscheinlichkeit</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Zufallsexperiment 	<p>Ein- und mehrstufige Experimente</p>
<ul style="list-style-type: none"> • kombinierte Ereignisse, Experimente 	<p>Beispiel: Gleichzeitiger Wurf von Würfel und Münze</p>

Klassenstufe 10

Arithmetik und Algebra

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
Zahlen	
<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Zahlenmengen <ul style="list-style-type: none"> - Zahlenstrahl - Mengenklammer - Intervall 	Unter anderem in Verbindung mit: <ul style="list-style-type: none"> - Definitionsbereichen - Ungleichungen - Gruppenobservationen
<ul style="list-style-type: none"> • Zehnerpotenzen 	Wissenschaftliche Schreibweise zur Orientierung im Mikro- und Makrokosmos
<ul style="list-style-type: none"> • Gesetze für Quadrat- und Kubikwurzel 	
Gleichungen	
<ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Gleichungen <ul style="list-style-type: none"> - Diskriminante - Lösungsformel 	Berechnung von Quadratwurzeln; Abhängigkeit der Anzahl der Lösungsmöglichkeiten vom Wert der Diskriminanten
<ul style="list-style-type: none"> • Lösen von Gleichungssystemen <ul style="list-style-type: none"> - graphisch - algebraisch 	Anwendung bei praktischen Problemstellungen mit zwei unbekanntem Größen
Funktionen	
<ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen 	Kurvenuntersuchung: <ul style="list-style-type: none"> - Nullstellen - Scheitelpunkt - Schnittpunkt an der y-Achse
<ul style="list-style-type: none"> • Wachstum <ul style="list-style-type: none"> - Zinseszins 	Entstehung der Formel nachvollziehen; Berechnung von: <ul style="list-style-type: none"> - End- und Anfangsgröße - Zuwachs je Periode - Anzahl von Perioden

Geometrie

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Körper</i> • <i>Teilkörper</i> 	Arbeiten im zwei- evtl. dreidimensionalen Koordinatensystem; Arbeitszeichnungen lesen und erstellen; Arbeiten mit Modellen und Objekten der alltäglichen Umwelt
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Satz des Pythagoras</i> 	Nachweis der Gültigkeit der Formel; Anwendung in Verbindung mit der Raumdiagonalen
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Perspektivzeichnung</i> 	Problem der Wiedergabe von natürlichen Maßen in einer <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitszeichnung - isometrischen Zeichnung - Perspektivzeichnung Gegenüberstellung der verschiedenen Darstellungsarten

Angewandte Mathematik

Themen und Inhalte	fachspezifische Hinweise
Statistik	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Einzelobservation</i> • <i>Gruppenobservation</i> 	Arbeit mit eigenen Untersuchungen, vorgegebenen Resultaten Die Datenauswahl und die Darstellungsform haben entscheidenden Einfluss auf die Auffassung der Untersuchungsergebnisse.
Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Stichproben</i> <ul style="list-style-type: none"> - geordnet und ungeordnet - mit und ohne Zurücklegen 	Drei Lösungsmethoden <ul style="list-style-type: none"> - Probieren - Logik - Formel
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Simulationen und Manipulationen</i> 	Kritische Einstellung zu Glücksspielen; Anwendung in wissenschaftlichen Bereichen