

LEHRPLAN

MATHEMATIK

Bildungsgang Realschule

Jahrgangsstufen 5 bis 10



Hessisches Kultusministerium

Inhaltsverzeichnis		Seite
Teil A	Grundlegung für das Unterrichtsfach Mathematik in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 in der Realschule	
1.	Aufgaben und Ziele des Faches	3
2.	Didaktisch-methodische Grundlagen	3
3.	Umgang mit dem Lehrplan	4
Teil B	Unterrichtspraktischer Teil	
	Übersicht der verbindlichen Themen	7
1.	Die verbindlichen und fakultativen Unterrichtsinhalte der Jahrgangsstufen 5 bis 10	
	Die Jahrgangsstufe 5	8
	Die Jahrgangsstufe 6	10
	Die Jahrgangsstufe 7	13
	Die Jahrgangsstufe 8	18
	Die Jahrgangsstufe 9	24
	Die Jahrgangsstufe 10	28
2.	Abschlussprofil der Jahrgangsstufe 10	33

Teil A Grundlegung für das Unterrichtsfach Mathematik in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 in der Realschule

1. Aufgaben und Ziele des Faches

Ein wesentlicher Aspekt des Bildungsauftrages des Unterrichtsfaches Mathematik ist es, einen Beitrag zu einer zeitgemäßen Allgemeinbildung der Schülerinnen und Schüler zu leisten. Darunter wird in erster Linie die Befähigung zur Bewältigung von Anforderungen aus der Lebenswelt verstanden. Um diesen Anforderungen gewachsen zu sein, muss bei der Schülerin oder dem Schüler auch das grundlegende Verständnis aufgebaut werden, dass die Mathematik ein Hilfsmittel ist, mit dem sich Sachprobleme aus den unterschiedlichsten – und damit auch den zukünftigen – Lebensbereichen beschreiben, darstellen und/oder lösen lassen. Diese Einstellung wird durch einen ständigen Bezug zu (altersgemäßen) Sachproblemen erreicht. Das Erlernen von elementaren Rechenoperationen sowie die Entwicklung inhaltlicher, anwendungsbezogener Vorstellungen von mathematischen Begriffen ist Voraussetzung, um ökonomisch arbeiten zu können. Ein weiterer Aspekt der allgemeinen Bildung besteht in der angemessenen Nutzung von elektronischen Medien. Der Mathematikunterricht der Realschule vermittelt die Nutzung der zugänglichen Medien als Hilfen beim Rechnen, Darstellen und Kommunizieren und zeigt deren Vorteile und Risiken beim Einsatz auf.

Neben den allgemein bildenden Aspekten, erfüllt der Mathematikunterricht auch die zweifache Zielsetzung der Abschlussqualifikation der Realschule. Diese ist einerseits den Eintritt in die berufliche Ausbildung in Berufe mit z.T. erhöhten theoretischen Anforderungen vorzubereiten und andererseits, leistungstärkere Schülerinnen und Schüler auf den Übergang in eine weiter qualifizierende Schulform vorzubereiten. Für beide Fälle entwickelt der Mathematikunterricht bei der Schülerin oder dem Schüler die Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge zu erkennen, sie angemessen zu verbalisieren und abstraktere Darstellungsformen und Modelle der Mathematik zu benutzen.

In den letzten Jahren sind kulturelle Veränderungen eingetreten, die den konkreten Unterricht inhaltlich und methodisch beeinflussen. Auch an den Mathematikunterricht wird zunehmend die Forderung gerichtet, deutlichere Akzente im Hinblick auf die Ausprägung von personalen Kompetenzen zu setzen. Vergleichsstudien im naturwissenschaftlich-mathematischen Bereich weisen auf Defizite bei Problemlösestrategien hin, die es abzubauen gilt. Die erweiterte Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit von technischen Hilfsmitteln wie Taschenrechnern, Computern, Programmen, Druckern mit der Möglichkeit zur Herstellung von Folien, Tageslichtprojektoren und anderen technischen Medien in Schule, Elternhaus und Lebenswelt ermöglicht und fordert zugleich veränderte Inhalte und Methoden im Mathematikunterricht.

2. Didaktisch-methodische Grundlagen

Um den gerechtfertigten Ansprüchen nach höherer Effizienz des Mathematikunterrichts zu genügen, bedarf es in der Realschule einer **Lehrkultur**, die u.a. :

- Mathematik als **unentbehrliches und oft auch persönlich bedeutsames „Werkzeug“** zum Umweltverstehen und zur Lebensbewältigung erfahrbar werden lässt,
- fachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten auf **wesentliche, dafür aber sicher beherrschte formale Abläufe konzentriert**, verbunden mit der Vermittlung von **Methoden zur Problemlösung**,
- in zunehmendem Maße **Selbstständigkeit** bei Schülerinnen und Schülern fördert,
- Lernende durch Freude und Erfolg **motivierende Lernprozesse** erfahren lässt, die Anstrengungsbereitschaft und Ausdauer fördern,
- mehr **Anschaulichkeit, Praxisbezug und Lebensnähe** nutzt,
- **verstärkt technische Möglichkeiten einbezieht**,
- **Kommunikationsfähigkeit** und **Kooperationsfähigkeit** steigert,
- **deutliche Hinweise auf erwartete Anforderungen der weiterführenden Bildungsgänge** (FOS,BG,GO) gibt.

Um diese Akzentsetzungen besser erreichen zu können, sind von den Lehrenden auch solche Unterrichtsformen einzuplanen, in denen offene Aufgabenstellungen mehrere Lösungsstrategien der Schülerinnen und Schüler zulassen. In allen Unterrichtsformen kommt damit der Gestaltung des **Problemlöseprozesses** für die Lernenden eine gewichtigere Rolle zu, damit diese methodisch bewusst ihre Arbeitsschritte planen können.

Ergänzend ist den Schülerinnen und Schülern genügend Gelegenheit zu geben, gemeinsam über Arbeitsschritte und Lösungen zu reflektieren.

Die Aufgabenstellungen haben sich an diesem Ziel des Erkenntnisprozesses zu orientieren. Dem Angebot und der Auswahl von **Sachaufgaben** (Textaufgaben: allgemeine, themenbezogene und projektbezogene) kommt damit eine gestiegene Bedeutung zu. Neben authentischen Größen aus der Lebensumwelt sollten in zunehmendem Maße Daten und Zusammenhänge aus der Ausbildungs- und Berufswelt mit einfließen.

Da der Visualisierung eine gesteigerte Bedeutung zukommt, sind auch die sich verändernden Möglichkeiten zur **Präsentation** im Unterricht aufzunehmen. Insbesondere bei grafischen Darstellungen bietet der Einsatz von PCs vielfältige Möglichkeiten der Gestaltung an, beispielsweise können am (häuslichen) PC erstellte Diagramme oder Funktionsgrafiken auf Folien gedruckt und durch einen Tageslichtprojektor der Lerngruppe gezeigt werden.

Anregungen für **unterschiedliche Arbeitsformen** liefert der Lehrplan mit den verbindlichen Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler.

Für alle Aufgabenstellungen und alle angesprochenen Arbeitsformen gilt die unverzichtbare Voraussetzung, dass nur solche Schülerinnen und Schüler einen Lösungsansatz finden können, die über angemessene mathematische Begriffe und Operationen verfügen und diese im richtigen Zeitpunkt aktivieren können.¹

Um dieses wiederum erreichen zu können, sind **Wiederholungen, Sicherungen und Transferleistungen** von vormals Gelerntem notwendig. Unterstützt wird ein solcher Prozess u.a. durch häufige Kopfrechenübungen, vielseitiges Üben und durch Kurztests, die Kenntnisse aus weiter zurückliegenden Unterrichtsinhalten mit einbeziehen. In diesem Zusammenhang wird auf § 21 (1) Satz 2 der Verordnung zur Gestaltung des Schulverhältnisses vom 21.06.2000 hingewiesen.

3. Umgang mit dem Lehrplan

Um der einzelnen Schule mehr Raum zum Erreichen dieser Unterrichtsziele zu geben, hat dieser Lehrplan gegenüber den bisherigen Stoffvorgaben Verschiebungen, Reduzierungen und nur wenige Erweiterungen vorgenommen. In der Regel lässt der Lehrplan der/dem Lehrenden den Freiraum für die konkrete Stoffauswahl und die entsprechend auszuwählende Aufgabenstruktur für ihre/seine spezielle Unterrichtssituation. An einigen Stellen sind jedoch, zusätzlich zu den **verbindlichen Unterrichtsinhalten**, auch konkretere **Aufgaben** genannt, die ebenfalls zu behandeln sind.

Besondere Schwerpunkte einer Schule, die in der Regel im Schulprogramm ihren Niederschlag finden, können durch entsprechende Beschlüsse der Fachkonferenzen in den Lehrplan einfließen.

Im Sinne von Qualitätssicherung sollen die im verbindlichen Teil dieses Lehrplans genannten Unterrichtsinhalte in der jeweiligen Jahrgangsstufe abgeschlossen sein.

Die **Reihenfolge** zur Behandlung der Themen innerhalb einer Jahrgangsstufe schreibt der Lehrplan nicht vor. Es ist Aufgabe der Fachkonferenzen, schulspezifische Regelungen zu finden. Dazu sind, neben den Setzungen des bereits erwähnten Schulprogramms, auch die technischen Möglichkeiten der Schule und auch der Schülerinnen und Schüler mit einzubeziehen. Auf eine abwechslungsreiche Abfolge von Algebra- und Geometrieanteilen sollte geachtet werden. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass Querversetzungen oder Übergänge in einen anderen Bildungsgang nicht durch Auswahl und Anordnung der Themen erschwert werden.

Einige Themenbereiche sind im Lehrplan um den Schuljahreswechsel gruppiert, damit ein zuvor begonnener Themenkomplex nach den Sommerferien wiederholend aufgegriffen und dann fortgeführt werden kann. Es geht um:

- Einfache Gleichungen (Thema 7.5) und komplexere (Klammer-) Gleichungen (Thema 8.1)
- Lineare Funktionen (Thema 8.6) und lineare Gleichungssysteme (Thema 9.1)
- Körper-/Oberflächenberechnungen (Thema 9.4 und 10.1).

Hinweise zu einzelnen Themenbereichen

Arithmetik / Algebra

Dem Rechnen mit Größen ist gegenüber dem reinen Zahlenrechnen Vorrang zu geben, um das Vorstellungsvermögen und den Umgang mit den gängigen Einheiten (Gewicht, Länge, Zeit, Geld usw.) besser ausbilden zu können. Dabei ist es sinnvoll, Größen im Zusammenhang mit Sachaufgaben zu behandeln. Dies gilt auch für zu behandelnde Begriffe wie z.B. Skonto.

¹ TIMSS und der Mathematikunterricht, Blum u.a., 1998

Im Themenbereich Bruchrechnung kommt dem Verständnis der Bruchschreibweise und anderer Darstellungsformen eine besondere Bedeutung zu. Das Rechnen mit gewöhnlichen Brüchen kann auf die Grundrechenarten reduziert werden, da deren Verknüpfungen mit Rechengesetzen in der Lebenswelt keine nennenswerte Rolle spielen. Es soll in einem Halbjahr abgeschlossen sein und ist in jeder Jahrgangsstufe an geeigneter Stelle wieder aufzugreifen. In mathematischen Formeln darstellbare Zusammenhänge haben oft die Form von Bruchgleichungen. Das Auflösen nach einer Variablen bzw. das Berechnen eines Wertes aus einer einfachen Bruchgleichung ist eine an zahlreichen Inhalten einzuübende Fertigkeit. Es bedarf daher keiner besonderen Unterrichtseinheit. Das Rechnen mit ganzen und rationalen Zahlen kann ebenfalls auf das Rechnen mit den Grundrechenarten reduziert werden.

Formeln nach einer Variablen aufzulösen, ist eine sicher zu beherrschende Fähigkeit, die auch der Arbeitsökonomie dient. Spätestens nach Abschluss der Äquivalenzumformungen soll dies an zahlreichen Formeln aus unterschiedlichen Bereichen geübt werden. Lösungsverfahren von nichtlinearen Gleichungen erweitern in Jahrgangsstufe 9 das Anwendungsspektrum.

Dem Visualisieren von (funktionalen) Zusammenhängen kommt in der Lebenswelt eine steigende Bedeutung zu. Deshalb ist das Erstellen und Interpretieren von grafischen Darstellungen entsprechend zu berücksichtigen. Da mit Grafiken bestimmte Informationen gezielt betont oder unterdrückt werden können, sind die Darstellungen auch auf ihre Aussagekraft hin zu diskutieren.

Geometrie

Das räumliche Vorstellungsvermögen ist in der Jahrgangsstufe 5/6 noch in der Entwicklung. Deshalb muss diesem Vorgang eine angemessene Zeit zur Verfügung gestellt werden. Die Fähigkeit im Umgang mit verschiedenen Zeichengeräten zugleich (Geodreieck und Lineal) ist zu üben. Eine sichere Handhabung des Zirkels und ein Verständnis der Lage von Linien und Punkten zueinander (z.B. Senkrechte, Winkelhalbierende) wird nach wie vor noch bei Konstruktionen und großflächigen Anwendungen benötigt. Wegen der motivierenden Aspekte werden Elemente der Abbildungsgeometrie bereits in die Jahrgangsstufe 5 eingebunden. Es ist auch berücksichtigt, dass die Kongruenzabbildungen in der Lebenswelt nahezu ausschließlich mit dem PC durchgeführt werden und das „handwerkliche“ Zeichnen nicht mehr den früheren zeitlichen Stellenwert haben kann. Bei der Behandlung der Winkel in der Jahrgangsstufe 6 bieten sich bereits Dreieckskonstruktionen der Art „Winkel-Seite-Winkel“ an.

Konstruktionen am Dreieck, einer wichtigen geometrischen Grundform, erfolgen ausführlich in der Jahrgangsstufe 7 und werden in Jahrgangsstufe 8 auf Vielecke erweitert und um Symmetriebetrachtungen ergänzt. Es schließen sich die Flächen- und Volumenberechnungen der Prismen an. Zeichen- und Messungenauigkeiten (Toleranzen von ± 1 mm und $\pm 1^\circ$) führen zu unterschiedlichen und damit unbefriedigenden Ergebnissen. Ab Jahrgangsstufe 9 erfolgt die verstärkte rechnerische Lösung von geometrischen Problemen, beispielsweise durch die Satzgruppe des Pythagoras. Diese wird in der Jahrgangsstufe 10 an Oberflächen und Volumenaufgaben wieder aufgenommen und mit der Behandlung von Strahlensätzen und der Trigonometrie an schiefwinkligen Dreiecken abgeschlossen.

Stochastik

Da Statistiken, ihre Darstellungsformen und daraus abgeleiteter Handlungsbedarf täglich in den Medien präsent ist, gehören grundlegende Kenntnisse statistischer Begriffe und Methoden sowie kritische Auseinandersetzung mit ihren Ergebnissen und Präsentationsformen zur Aufgabe einer Realschulbildung.

In vielen Aufgabenstellungen der beiden Bereiche „Statistik“ und „Wahrscheinlichkeitsrechnung“ sind handlungsorientierte Problemstellungen, wie z.B. eigene Umfragen oder Auswertungen von Glücksspielen, in den Vordergrund zu stellen. Rechnungen innerhalb der Stochastik stehen in engem mathematischen Zusammenhang mit der Darstellung von Bruchteilen. Der Lehrplan ordnet die Mittelwertsberechnungen in Jahrgangsstufe 6 der Dezimalrechnung zu. Im Rahmen der Prozentrechnung in Jahrgangsstufe 7 kommt der absolute und relative Vergleich hinzu sowie das Darstellen in Diagrammen (auch mit Software). Die abstrakteren Berechnungen zu Wahrscheinlichkeiten wiederholen in Jahrgangsstufe 8 die Bruchrechnung und Dezimalbrüche. Die in der Statistik bedeutsamen Begriffe bis hin zur Standardabweichung erfordern einen weiteren höheren Abstraktionsgrad und sind daher in Jahrgangsstufe 10 vorgesehen. Zum Rechnen mit unterschiedlichen Ausgangswerten und dem Vergleich der sich verändernden statistischen Parameter (Kalkulieren) ist der Einsatz von Software unerlässlich.

Hinweise zum Einsatz von Taschenrechnern und Computern

Taschenrechner und Computer dienen in erster Linie als Hilfen bei der Bewältigung schwieriger und längerer Aufgabenstellungen, großer Datenmengen oder zur Präsentation. Beim Aufstellen von Rechenalgorithmen zu einem Sachproblem lernen Schülerinnen und Schüler auch, dass dabei seine gedanklichen Leistungen durch den Einsatz von Rechnern nicht zu ersetzen sind. Die durch den Taschenrechner eingesparte Arbeitszeit soll für mehr problemorientiertes Arbeiten, zeitaufwändigere Lernmethoden und Präsentationen genutzt werden.

Taschenrechner

Der Taschenrechner kann bereits in den Jahrgangsstufen 5/6 zur Kontrolle von schriftlichen Rechnungen herangezogen werden. Spätestens in Jahrgangsstufe 7, wenn authentische Zahlen in komplexeren Aufgabenstellungen aus der Lebenswelt gestellt werden, ist das Rechnen mit dem Taschenrechner zu üben. Eine Kontrolle der Ergebnisse durch eine Überschlagsrechnung gehört beim Einsatz des Taschenrechners dazu. An geeigneter Stelle ist die Speicherfunktion mit einzubeziehen.

Computer

Da die räumliche und zeitliche Verfügbarkeit von schuleigenen Computern sehr unterschiedlich ist, können auch die damit verbundenen Inhalte, Strategien sowie Lehr- und Lernmethoden (noch) nicht Gegenstand der verbindlichen Inhalte sein und sind daher im Feld „fakultative Inhalte“ aufgeführt. Die im Feld „Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler“ aufgeführten Tätigkeiten mit Programmen sind damit sinngemäß im Rahmen der Möglichkeiten umzusetzen, einige der aufgeführten „Abschlussqualifikationen“ derzeit nur teilweise leistbar.

Man kann davon ausgehen, dass ein großer Teil der Realschülerinnen und Realschüler zu Hause einen Computer mit Standardsoftware benutzen [kann], der in der Regel auch ein Tabellenkalkulationsprogramm und ein einfaches Zeichenprogramm beinhaltet. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, künftig auch häusliche Vorbereitungen oder Übungen mit dem Computer durchführen lassen zu können.

Je nach Verfügbarkeit soll der Einsatz des Computers schon in den Jahrgangsstufen 5/6 erfolgen. Beispielsweise können abbildungsgeometrische Vorgänge oder die Visualisierung von 3D-Modellen bereits mit einfachen Zeichenprogrammen erfolgen. „Dynamische Geometrie Software“ eröffnet eine anschauliche Diskussion bei der Behandlung der besonderen Linien im Dreieck, dies auch in Kombination mit Konstruktionsbeschreibungen. Tabellenkalkulationsprogramme zeigen rasch den Einfluss von Belegungen bei Variablen, sie ermöglichen auch eine Vielzahl von unterschiedlichen grafischen Darstellungen, bis hin zur Unkenntlichkeit einer gewollten Aussage. Insbesondere das einfache Erstellen von Diagrammen enthält bereits motivierende Aspekte und kann daher schon im 5. Schuljahr eingesetzt werden. Algebrafähige Programme in Taschenrechnern oder Computern (CAS) ermöglichen komplexe Rechenanlässe und grafische Darstellungen von Funktionen. Deren spezieller Einsatz bleibt zunächst noch den Beschlüssen der Fachkonferenzen überlassen.

Teil B Unterrichtspraktischer Teil**Übersicht der verbindlichen Themen**

Lfd. Nr.	Verbindliche Unterrichtsinhalte	Stundenansatz
5.1	Natürliche Zahlen und Größen	50
5.2	Geometrische Grundbegriffe und Grundformen sowie Berechnungen an ebenen Figuren	54
6.1	Gewöhnliche Brüche	50
6.2	Umgang mit Winkeln, Berechnungen an räumlichen Körpern	36
6.3	Dezimalbrüche	24
7.1	Zuordnungen	20
7.2	Ganze und rationale Zahlen	20
7.3	Dreieckskonstruktionen	24
7.4	Einfache Prozentrechnung, beschreibende Statistik	24
7.5	Terme mit Variablen, einfache lineare Gleichungen	22
8.1	Lineare Gleichungen / Ungleichungen	36
8.2	Konstruktion und Flächeninhaltsberechnungen von Vielecken	22
8.3	Wahrscheinlichkeitsrechnung	8
8.4	Prozentrechnung, Zinsrechnung	12
8.5	Darstellung und Berechnung von Prismen	16
8.6	Lineare Funktionen	16
9.1	Lineare Gleichungssysteme	24
9.2	Reelle Zahlen, quadratische Funktionen und Gleichungen	24
9.3	Satzgruppe des Pythagoras	24
9.4	Darstellung und Berechnung von Kreisen, Zylindern, Kegeln	28
10.1	Darstellung und Berechnung von Körpern	28
10.2	Ähnlichkeit	6
10.3	Trigonometrie	30
10.4	Potenzfunktion, Exponentialfunktion	36
10.5	Beschreibende Statistik	8

Die Jahrgangsstufe 5

5.1

Natürliche Zahlen und Größen

Std.: 50

Begründung:

Kompensation, Festigung und Vertiefung von Kenntnissen über das Zehnersystem sowie das Festigen der arithmetischen Fähigkeiten und Fertigkeiten sind notwendige Voraussetzungen zum sicheren Arbeiten in schwierigeren Themenbereichen. Durch Einbeziehen von Größen in die Aufgabenstellung wird die Verbindung zur Lebenswelt hergestellt und der Umgang mit Größen gefestigt. Sachaufgaben fördern den Problemlöseprozess und lassen Rechenoperationen der Mathematik dabei als geeignetes Hilfsmittel erscheinen.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Grundrechenarten, Rechengesetze**

- Erweiterung des Zahlenraums bis zur Billion
- Vergleichen, ordnen und runden von natürlichen Zahlen
- Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis zur Million
- Addition / Subtraktion und Multiplikation / Division als entgegengesetzte Rechenoperationen
- Beim schriftlichen Rechnen: Beschränkung bei der Multiplikation auf Produkte mit bis zu sechs Ziffern, Beschränkung des Divisors auf zweistellige Zahlen
- Benutzung der Begriffe: Addition, Summand, Summe, Subtraktion, Differenz, Faktor, Produkt, Quotient, Term, Gleichung, Ungleichung, Variable, Größe, Grundmenge, Aussage, Lösungsmenge
- Kenntnis der Begriffe: Dividend, Divisor, Minuend, Subtrahend
- Rechengesetze: Assoziativ-, Kommutativ-, Distributivgesetz, Vorrangregeln: Klammer-, Punkt-, Strichrechnung
- Kopfrechnen: vorteilhaftes Zerlegen bei mehrstelligen Zahlen, Umwandlungen von einfachen Größeneinheiten

Stellenwertsysteme

- Kenntnis vom Aufbau des Zehnersystems und des Zweiersystems sowie Umwandlungen
- Kenntnis von Potenzen als verkürzende Schreibweise und Berechnung des Potenzwertes
- Kenntnis der Begriffe: Potenz, Basis, Exponent, Potenzwert
- Kenntnis der Silben: „Mega“, „Giga“, „Tera“

Rechnen mit Größen

- Übersetzen eines Sachproblems in einen Term und Berechnen des Terms, dabei keine algebraischen Umformungen
- Rechnen mit den Größen Länge, Zeit, Gewicht und Geld, sinnvolles Runden, Vergleichen und Ordnen, Umwandlungen dabei nur in sinnvolle Maßeinheiten, auch um das Rechnen mit Dezimalzahlen zu umgehen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Addition im 2er-System, weitere Zahlensysteme
- Schriftliches Multiplizieren / Dividieren mit größeren Zahlen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Erfinden von Textaufgaben
- Erstellen und interpretieren von Rechenoperationen am Zahlenstrahl / Diagrammen / Tabellen
- Die Überschlagsrechnung als wesentlicher Bestandteil der Ergebniskontrolle
- Messen und Schätzen von Größen auch in Realsituationen, diskutieren und bewerten von abweichenden Messergebnissen und Messungenauigkeiten (in Sport, Wohnung, Schulweg, Lebenswelt, Astronomie, u.s.w.)

Querverweise:

Englisch 5.2.1
Arbeitslehre 5.1; 5.3

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Gesundheitserziehung

5.2

**Geometrische Grundbegriffe und Grundformen sowie
Berechnungen an ebenen Figuren**

Std.: 54

Begründung:

Die Idealisierung von realen (ebenen) Figuren oder (räumlichen) Körpern zu mathematisierten Grundformen und der handelnde Umgang mit ihnen schult das räumliche Vorstellungsvermögen. Die Kenntnis der Terminologie erleichtert die Sachgespräche. Achsenspiegelung und Verschiebung sind Vorgänge an denen die Senkrechtenkonstruktion, Parallelverschiebung und Symmetriebetrachtungen eine altersgemäße Handlungsorientierung finden. Dem Arbeiten in der Ebene wird ein Vorrang vor den räumlichen Strukturen eingeräumt. Letztere sollen nur auf der propädeutischen Ebene behandelt werden, um die Vorstellungskraft auszuprägen. Exaktes Zeichnen, sorgfältiges Konstruieren sowie die sichere Handhabung verschiedener Zeichengeräte zugleich sind notwendige Voraussetzungen für weitergehende Erkenntnisse.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Geometrische Grundbegriffe und Grundkonstruktionen**

- Kenntnis und Anwendung der Begriffe: Punkt, Gerade, Strecke, Halbgerade (Strahl), zueinander parallel, zueinander senkrecht, Abstand, Entfernung, Symmetrieachse, Diagonale, \perp \parallel
- Koordinatensystem (1.Quadrant) als Hilfssystem benutzen, $P(x/y)$
- Konstruktion von Quadraten und Rechtecken, auch auf unliniertem Papier
- Senkrechtenkonstruktion und Erstellung von achsensymmetrischen Figuren durch Achsenspiegelung
- Parallelenkonstruktion und Erstellung von deckungsgleichen Figuren durch Verschiebung

Ebene Grundformen und ebene Figuren

- Begriffe: Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Trapez, Drachen, Raute, Dreieck, Vieleck, Kreis
- Quantitativer Vergleich von Flächen
- Flächenmaße
- Flächeninhalts- und Umfangsberechnung von Quadraten und Rechtecken und davon zusammengesetzten Flächen
- Sachaufgaben mit der Berechnung von Flächeninhalten von Quadrat und Rechteck, einschließlich der Umwandlung von Größen in verschiedene Maßeinheiten / Klassenraum, Wohnung
- Berechnung mit dem Maßstab / Wohnungseinrichtung, Landkarte

Räumliche Grundformen und geometrische Körper

- Begriffe: Quader, Würfel, Zylinder, Kegel, Kugel, Pyramide, Kante, Ecke
- Zeichnen von Netzen und Schrägbildern von Quadern und Würfeln
- Berechnung von deren Oberflächen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Optische Täuschungen
- Konstruktionen und Abbildungen am Computer

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Handhabung von Geodreieck und Lineal, sowie deren Zusammenwirken bei Konstruktionen
- Falten, Ausschneiden, Messen, Biegen, Schieben
- Analysieren und Erstellen von längeren Ornamenten
- Schätzen von Längen und Flächeninhalten
- Exaktes Zeichnen mit einer Genauigkeit von ± 1 mm bei vorgegebenen Längen
- Zeichenprogramme: einfache Konstruktionen und Abbildungen

Querverweise:

Erdkunde 5.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung

Die Jahrgangsstufe 6

6.1

Gewöhnliche Brüche

Std.: 50

Begründung:

Anwendungen im Alltag, wie z.B. Verteilungsprobleme beim Handel mit Waren, erfordern einen sicheren Umgang mit dem Bruchbegriff und der Bruchrechnung. Damit ergibt sich auch die Notwendigkeit der Erweiterung des Zahlenraums. Die Bruchdarstellung ist Grundlage für weitere Betrachtungen in den Anwendungsbezügen wie z.B. Prozentsen, Wahrscheinlichkeiten, Formeln, Rechnen mit Dimensionen.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Teilbarkeit**

- Begriffe: „ist Teiler von“, „ist Vielfaches von...“
- Teilbarkeitsregeln für 2,3,4,5,6,9,10,25; Primzahlen bis 50
- Mengenschreibweise bei Teiler- und Vielfachmengen
- Finden von gemeinsamen Teilern und gemeinsamen Vielfachen zweier Zahlen

Bruchschreibweise

- Bildliche und symbolische Darstellung von Brüchen, Bruchschreibweise als Quotient
- Benutzung der Begriffe: Zähler, Bruchstrich, Nenner

Grundrechenarten

- Bestimmen von Bruchteil und Ganzen
- Kürzen, Erweitern, Ordnen von Brüchen, dabei den Hauptnenner vorwiegend durch systematisches Probieren finden
- Alle Grundrechenarten (dabei sollen Zähler und Nenner überschaubar sein)
- Sachaufgaben mit einem Bruch als Maßzahl von bekannten Größen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Weitere Teilbarkeitsregeln

- Die Potenzschreibweise bei der Primfaktorzerlegung
- ggT, kgV
- Verknüpfung der Brüche zu Aufgaben, in denen die Vorrangregeln beachtet werden müssen
- Korrekte Bruchschreibweise mit Software

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Experimentelle und grafische Darstellung (auch Zahlenstrahl) von Anteilen
- Interpretation von grafischen und experimentellen Darstellungen von Anteilen

Querverweise:

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

6.2 Umgang mit Winkeln, Berechnung an räumlichen Körpern**Std.: 36****Begründung:**

Mit der Vorstellung von Winkeln und dem Umgang mit Zeichengeräten muss wegen der Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens frühzeitig begonnen werden. Die Drehung ist ein Vorgang, an dem die Winkelkonstruktion eine altersgemäße Anwendung findet.

Wiederholende Betrachtungen von geometrischen Körpern und Berechnungen an Körpern führen in dieser Jahrgangsstufe zu weniger Schwierigkeiten, wenn die Ähnlichkeit zu Flächenberechnungen vermieden werden kann.

Das Kapitel „Winkel“ und/oder „Volumenberechnung“ kann auch vor der Bruchrechnung behandelt werden.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Winkel**

- Winkel messen, zeichnen, schätzen / „wsw“ und „sws“-Dreiecke
- Benutzung der Begriffe: spitzer, rechter, stumpfer, gestreckter, überstumpfer Winkel, Vollwinkel, Drehpunkt, Drehwinkel, Schenkel, Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Kreislinie
- Drehung einer Figur mit Zirkel und Lineal um einen Punkt um ein bestimmtes Maß
- Bei der Halbdrehung die Punktsymmetrie erkennen

Geometrische Körper, Volumenberechnungen

- Begriffe: Prisma, Zylinder, Kegel, Pyramide, Kugel
- Herstellen von einfachen 3D-Modellen durch Netze / Analysieren von Verpackungen
- Messen von Volumina, auch von „unregelmäßigen“ Körpern und Flüssigkeiten
- Volumenbestimmung und Berechnung von Würfeln, Quadern sowie daraus zusammengesetzten Körpern
- Rechnungen von Aufgaben / Sachaufgaben mit den Volumeneinheiten: mm^3 , cm^3 , dm^3 , m^3 sowie ml , l (bei Flüssigkeiten)
- In Sachaufgaben Umwandlungen von Größen in geeignete Maßeinheiten vornehmen, um das Rechnen mit Dezimalzahlen zu umgehen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Verknüpfung von Drehung, Spiegelung und Verschiebung
- Bestimmen von Kantenlängen aus gegebener Oberfläche oder des Volumens eines Würfels / Quaders
- Darstellung von 3D-Modellen am Computer

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Drehung von Figuren unter Verwendung von Transparentpapier
- Experimentelle Volumenmessung von „unregelmäßigen“ Gegenständen durch Benutzen von kalibrierten Gefäßen
- Schätzen von Volumina
- Herstellen von Körpermodellen
- Zeichenprogramme: Visualisierung von 3D-Modellen am Computer

Querverweise:

Arbeitslehre 6.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung

6.3

Dezimalbrüche

Std.: 24

Begründung:

Insbesondere als Maßzahlen von Größen spielen Dezimalbrüche in unserer Lebenswelt eine große Rolle. Der sichere Umgang mit überschaubaren Ziffernmengen und sinnvolles Runden sind daher wichtige Voraussetzungen zum ökonomischen Arbeiten. Darüber hinaus müssen Schülerinnen und Schüler verstehen, dass oftmals (statistisch) gewonnene Größen mathematische Abstraktionen sind, die mit der beobachtbaren Lebenswelt nicht im Einklang stehen müssen, beispielsweise eine errechnete Größenangabe von 3,4 Personen.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Dezimalbrüche**

- Umwandlung von Brüchen in endliche und periodische Dezimalbrüche, Stellenwerttafel
- Umwandlung von einfachen Dezimalbrüchen in gewöhnliche Brüche (nur abbrechende Dezimalzahlen)

Rechnen mit Dezimalbrüchen

- Überschlagsrechnungen und Ergebnisbewertungen, Runden, Schätzen
- Kommaverschieberegeln bei Multiplikation und Division mit Zehnerpotenzen
- Die vier Grundrechenarten mit abbrechenden Dezimalbrüchen und die wiederholende Verknüpfung mit den bekannten Rechengesetzen; Beschränkung bei der Multiplikation auf Produkte mit bis zu sechs Ziffern, Beschränkung des Divisors auf dreiziffrige Zahlen
- Lösen einfacher Gleichungen
- Sachaufgaben / mit einem Dezimalbruch als Maßzahl von bekannten Größen, kontextbezogenes Runden vs. mathematische Rundungsregeln, Berechnungen von Längen, Flächen und Volumina

Statistik

- Berechnung des arithmetischen Mittelwertes / Eigenschaften der Klasse, der Jahrgangsstufe

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Zusammengesetzte Terme mit gewöhnlichen Brüchen und Dezimalbrüchen
- Mittelwertberechnung großer Datenmengen mit Software

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Erheben von einfachen statistischen Werten
- Mittelwertberechnung mit einem Tabellenkalkulationsprogramm

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und
Medienerziehung

Die Jahrgangsstufe 7

7.1

Zuordnungen

Std.: 20

Begründung:

Zahlreiche Sachprobleme lassen sich mathematisch mit der Proportionalität und Antiproportionalität beschreiben. Der Dreisatz ist ein altersgemäßes Verfahren, das in übersichtlicher Weise hilft, zahlreiche Probleme der Lebenswelt quantitativ zu erfassen und zu lösen. Grafische Darstellungen nehmen in der Lebenswelt zu, weshalb der Umgang mit ihnen (Erstellen, Analysieren) zu den Grundfertigkeiten gehört. Nachdem der Umgang mit dem Taschenrechner eingeübt ist, besteht einerseits ein größerer Zwang zur Ergebnisschätzung, andererseits soll die gewonnene Zeit in jedem Fall für mehr problemorientiertes Arbeiten genutzt werden.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Umgang mit dem Taschenrechner**

- Nutzen der Grundrechenarten, der Vorrangregeln, der Bruchschreibweise und des Zwischenspeichers

Zuordnungen

- Vielfältiges Umgehen mit dem Begriff der Zuordnung
- Analysieren, ob eine „je mehr/weniger ... – desto mehr/weniger...“ – Zuordnung vorliegt und diese formulieren
- Eine Ergebnisschätzung durchführen
- Zuordnungstabellen erstellen und daraus Graphen entwickeln (Proportionalitätsfaktor)

Proportionale und antiproportionale Zuordnungen

- Analysieren, ob eine proportionale und/oder antiproportionale Zuordnung vorliegt
- Graphen proportionaler und antiproportionaler Zuordnungen erstellen und interpretieren
- Dreisatzverfahren (Tabellenform) bei proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen

komplexe Sachaufgaben

- Sachaufgaben: Weg-Zeit-Gesetz, Einkaufen (Preis pro Menge-Vergleich), Tarifsysteme

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Summenregel bei proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen
- Mit Hilfe des Computers Grafiken erarbeiten und bewerten
- Elementare Berechnungen mit einem Tabellenkalkulationsprogramm

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Recherchieren von Preis-Leistungsverhältnissen
- Filtern der notwendigen Angaben aus authentischen Vorlagen
- Entwickeln eigener Aufgabenstellungen
- Ergebniskontrolle durch Überschlagsrechnen
- Kritisches Prüfen der „Antwortsätze“ in Sachaufgaben
- Lösungswege präsentieren und in Partner- bzw. Gruppenarbeit überprüfen
- Grafische Darstellung von Geschwindigkeiten, Umrechnung von m/s \leftrightarrow km/h

Querverweise:

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Verkehrserziehung

7.2

Ganze und rationale Zahlen

Std.: 20

Begründung:

Im Alltag vorkommende negative Zahlendarstellungen begründen die Notwendigkeit der Erweiterung des Zahlenbereichs auf ganze und rationale Zahlen. Das Rechnen mit ganzen und rationalen Zahlen sollte insbesondere im Hinblick auf die algebraischen Umformungen beherrscht werden. Verknüpfungen begründen sich vorrangig unter dem Aspekt des kumulativen Lernens der Vorrangregeln.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Negative Zahlen**

- Darstellung an der Zahlengeraden, Anordnung
- Betrag und Gegenzahl, Größenvergleiche

Terme, einfache Gleichungen und Ungleichungen

- Zu- und Abnahme von Größen
- Addition und Subtraktion, Multiplikation und Division in \mathbb{Z} und \mathbb{Q}
- Verknüpfung der rationalen Zahlen zu Aufgaben, in denen die Vorrangregeln beachtet werden müssen

Koordinatensystem

- Erweiterung des Koordinatensystems auf alle 4 Quadranten
- Sachaufgaben aus dem Alltag / Kontoführung, Höhen- und Temperaturunterschiede, Toleranzangaben ($\pm a$)

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Wiederholung kongruenter Abbildungen im Koordinatensystem, „Verschiebepfeil“

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Bildliche Darstellung von rationalen Zahlen auch in Schaubildern und deren Interpretation
- Lösungswege in Partner- bzw. in Gruppenarbeit überprüfen

Querverweise:

Physik 7.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

7.3

Dreieckskonstruktionen

Std.: 24

Begründung:

Das Dreieck ist eine wichtige Grundfigur im mathematischen Umgang mit gradlinig begrenzten Flächen. Die Zeichenfähigkeit, insbesondere der Umgang mit dem Zirkel, die Messfähigkeit und Messgenauigkeit sollen weiter entwickelt werden. Konstruktionsbeschreibungen schulen die präzise Ausdrucksweise, zwingen zu logischen Teilschritten und können beim Präsentieren die Kommunikationsfähigkeit fördern.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Grundbegriffe**

- Winkel an Geradenkreuzungen (Scheitel-, Stufen-, Neben- und Wechselwinkel)
- Winkelsumme im Dreieck
- Klassifizierung in Dreiecksformen (spitzwinklig, rechtwinklig, stumpfwinklig, allgemeines Dreieck, gleichschenkelig, gleichseitig)
- Eigenschaften der Dreiecksformen
- Höhe

Grundkonstruktionen mit Zirkel und Lineal

- Kongruente Figuren
- Kongruenzsätze
- Einfache Dreieckskonstruktionen nach vorgegebenen Maßen mit Planfigur und Konstruktionsbeschreibung mit einer Zeichengenauigkeit von ± 1 mm pro vorgegebene Seite und $\pm 1^\circ$ pro vorgegebenem Winkel
- Konstruktion folgender Linien im Dreieck insbesondere mit Hilfe des Zirkels:
 - Mittelsenkrechte und Umkreis
 - Winkelhalbierende und Inkreis
 - Seitenhalbierende / Schwerpunktfindung
- Satz des Thales

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Wiederholung des Koordinatensystems
- Einsatz von dynamischer Geometriesoftware

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Konstruieren auf unliniertem Papier
- Konstruieren der besonderen Linien am Dreieck auch mit dem Zirkel
- Den Schwerpunkt (Unterstützungspunkt) eines Dreiecks experimentell und durch Konstruktion ermitteln

Querverweise:

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

7.4

Einfache Prozentrechnung, beschreibende Statistik

Std.: 24

Begründung:

Das Prozentrechnen muss sicher beherrscht werden, da es in vielen Lebensbereichen von Bedeutung ist. Statistische Angaben werden häufig in Diagrammen dargestellt. Eigene Erhebungen und Präsentation der Ergebnisse sind daher wichtige Grunderfahrungen, auch im Hinblick auf die Aussagekraft der Diagramme.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Prozentbegriff**

- Absoluter und relativer Vergleich, Prozentbegriff
- Umgang mit dem Prozentbegriff, Gleichwertigkeit von Prozent-, Bruch- und Dezimalschreibweise
- Diagramme mit Prozentangaben zeichnen, ablesen und eine sinnvolle Genauigkeit angeben
- Diagramme interpretieren

Grundaufgaben zur Prozentrechnung

- Berechnung von Prozentwert, Grundwert und des Prozentsatzes
- Sachaufgaben / darin auch kontextbezogenes Runden vs. mathematisches Runden
- Berechnung einfacher Prozentsätze im Kopf (50%, 25%, 10%, 20%, 75%, 33 1/3%)
- Einsatz des Taschenrechners bei Aufgaben mit schwieriger Rechenarbeit (z.B. aktuelle Wahlergebnisse, authentische Werte) in Verbindung mit einer Überschlagsrechnung

Beschreibende Statistik

- Absolute und relative Häufigkeiten
- Diagramme erstellen und die Aussagekraft von Diagrammen bewerten

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Diagramme mit einem Tabellenkalkulationsprogramm erstellen, dabei kritische Wertung der technisch möglichen Darstellungsformen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Sammeln, ordnen und grafisch aufarbeiten von (z.B. gedruckten) Informationen und Umfragen aus dem Alltag zu einem Thema / Schulklasse, Freizeit, Sport
- Eigene Aufgabenstellungen entwickeln
- Lösungen in Partner- bzw. Gruppenarbeit erarbeiten
- Nutzung der Grundfunktionen des Taschenrechners, möglichst ohne %-Taste,
- Anfertigen von Säulen- und Kreisdiagrammen, diese und andere auch mit Software

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung

7.5

Terme mit Variablen, einfache lineare Gleichungen

Std.: 22

Begründung:

Zahlreiche Probleme der Lebenswelt können durch mathematische Modelle (Gleichungen) beschrieben und systematisch gelöst werden. Diesem Vorgang kommt daher ein hoher Stellenwert zu. Zum Lösen von Gleichungen ist der sichere Umgang mit Termumformungen erforderlich. Die Äquivalenzumformungen sind die Basis für den sicheren Umgang mit komplexeren Problemstellungen und müssen entsprechend sicher beherrscht werden.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Termumformungen**

- Termbelegungen, Begriffe: Variable, Grundmenge, Definitionsmenge
- Addition, Subtraktion und Zusammenfassung gleichartiger Terme
- Multiplikation, Division (Vereinfachen) von Termen [ohne Klammern]
- Aufstellen von Termen

Einfache lineare Gleichungen

- Aufstellen von Gleichungen
- Lösen von Gleichungen durch Probieren, Lösungsmenge
- Lösungsverfahren für Gleichungen, auch mit Gleichungen des Typs $\frac{a}{b}x = c$
- Äquivalenzumformungen
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

die Tastenfolge bei Nutzung des Taschenrechners in einen Term „rückübersetzen“.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Nutzung der Taschenrechnerfunktionen (Klammer, Zwischenspeicher, Vorrangregel)

Querverweise:

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Die Jahrgangsstufe 8

8.1

Lineare Gleichungen / Ungleichungen

Std.: 36

Begründung:

Zunehmend komplexere Fragestellungen erfordern weitergehende Rechenfähigkeiten. Das Rechnen mit Klammern festigt und erweitert die vorhandenen Fähigkeiten. Faktorisieren und binomische Formeln sollen als Rechenverfahren bekannt sein, die gelegentlich Rechenvorteile bieten. Die Probe eines errechneten Zahlenwertes dient der Selbstkontrolle und fördert damit die Selbstkritikfähigkeit. Das Rechnen mit Formeln, auch das Auflösen nach einer Variablen, ist eine arbeitsökonomische und abstraktes Denken fördernde Fähigkeit.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Terme mit Klammern**

- Terme mit Klammern
 - Auflösen von einer Klammer in einem Produkt
 - Minuszeichen vor der Klammer
 - Ausklammern von gemeinsamen Faktoren (Faktorisieren)
 - Auflösen von zwei Klammern in einem Produkt
 - Binomische Formeln

Lineare Gleichungen / Ungleichungen

- Gleichungen mit Klammern
- Gleichungen mit Binomen

- Sachaufgaben
- Formeln nach einem beliebigen Parameter auflösen / Formeln aus unterschiedlichen Sachgebieten

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Faktorisieren von Binomen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Lösungswege in Partner- und Gruppenarbeit überprüfen

Querverweise:

Physik 8.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

8.2

**Konstruktion und Flächeninhaltsberechnungen
von Vielecken**

Std.: 22

Begründung:

Die Symmetrie soll als Gestaltungs- und Ordnungsprinzip, auch in der Natur, erkannt werden; die Zeichen- und Konstruktionsfähigkeit wird gefestigt. Die Kenntnis der vereinbarten Sprache der Geometrie vereinfacht die Kommunikation. Durch Zeichnen und Berechnen von einzelnen, zusammengesetzten, zerlegten oder ergänzten Figuren werden Möglichkeiten und Grenzen (z.B. der Messgenauigkeit) bei der Arbeit mit Flächen vertieft und erweitert. Das Rechnen mit Formeln wird gefestigt.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Viereckkonstruktionen**

- Achsenspiegelung und deren Eigenschaften, Achsensymmetrie
- Punktspiegelung und deren Eigenschaften, Punktsymmetrie
- Symmetrieeigenschaften von Vierecken und Vielecken
- Winkelsummensätze: Viereck, n-Eck
- Viereckskonstruktionen (Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Trapez, Raute, Drachen) auch auf unliniertem Papier

Berechnungen an Vielecken

- Berechnung von Umfang und Flächeninhalt von:
 - Quadrat und Rechteck (Formel auswendig)
 - Parallelogramm und Dreieck (Formel auswendig)
 - Trapez (Formel auswendig)
- Berechnung von Umfang und Flächeninhalt von Raute und Drachen, Vieleck
- Umkehraufgaben / Formeln umstellen
- Sachaufgaben / unter Einbeziehung von Prozent- und Zuordnungsaufgaben wie prozentualer Abfall bei Werkstücken, Kosten, spezifischem Gewicht

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Einsatz von Zeichensoftware zur Konstruktion

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Analysieren von realen Gegenständen / Ornamenten, historischen Gebäuden usw. auf gemeinsame Eigenschaften
- Konstruktionsbeschreibungen anfertigen
- Lösungen in Partnerarbeit entwickeln
- Einsatz von Software als Mittel der Veranschaulichung
- Messen mit unterschiedlichen Geräten
- Diskutieren über Messgenauigkeiten und sinnvolles Runden

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

8.3

Wahrscheinlichkeitsrechnung

Std.: 8

Begründung:

Das Entstehen zufälliger Ereignisse wird oftmals durch Zahlenangaben beschrieben. Es soll erarbeitet werden, welche Rechenregeln zu diesen Prognosen führen.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Wahrscheinlichkeitsrechnung**

- Wahrscheinlichkeitsrechnung / Zufallsversuche mit Würfel
- Begriffe: Zufallsversuch, Ergebnis, absolute und relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Ereignis
- Berechnungen von einstufigen Zufallsversuchen: Additionssatz
- Berechnungen von mehrstufigen Zufallsversuchen: Multiplikationssatz / „6er“ im Lotto

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

- Eigene Aufgabenstellungen entwickeln
- Lösungen in Partner- bzw. Gruppenarbeit erarbeiten
- Erstellen und interpretieren von Baumdiagrammen in der Stochastik

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

8.4

Prozentrechnung, Zinsrechnung

Std.: 12

Begründung:

Die Bedeutung der Prozent- und Zinsrechnung macht eine Wiederholung und Erweiterung der Kenntnisse erforderlich. Die Berechnung komplexerer Fragestellungen wird dadurch ermöglicht. In diesem Zusammenhang müssen Begriffe aus dem Wirtschaftsleben benannt werden. Insbesondere sind dabei Überschlagsrechnungen beim Abschätzen von Größen wichtig, die noch nicht im direkten Erfahrungsraum der Altersklasse liegen. Durch Kenntnis und Anwendung eines verkürzenden Rechenweges (Lösen durch lineare Gleichungen) ergibt sich eine höhere Arbeitsökonomie.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Erweiterte Prozentrechnung**

- Berechnung des Prozent- und Grundwertes und des Prozentsatzes in Aufgaben bei vermehrtem und vermindertem Grundwert
- Begriffe: Brutto, Netto, Tara, Mehrwertsteuer, Rabatt, Skonto, Kapital, Zinsen, Soll, Haben, Ratenkredit, eff. Jahreszins

Zinsrechnung

- Berechnung von Jahres-, Monats- und Tageszinsen
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Arbeit mit der kip-Formel, Umstellung nach verschiedenen Variablen
- Prozentsätze als Dezimalzahlen angeben
- Einsatz von Tabellenkalkulationsprogrammen, um den Einfluss von Variablen zu zeigen
- Promille (Begriff und Berechnungen)

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Präsentation von Lösungswegen und Ergebnissen
- Arbeiten mit dem Taschenrechner
- Sammeln und ordnen von Informationen aus dem Wirtschaftsleben und anderen Sachgebieten
- Elementare Berechnungen mit Software
- Elementare Berechnungen mit einem Tabellenkalkulationsprogramm

Querverweise:

Arbeitslehre 8.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung

8.5

Darstellung und Berechnung von Prismen

Std.: 16

Begründung:

Das räumliche Vorstellungsvermögen für Körper soll ausgeprägt werden. Oberflächen- und Volumenberechnungen sind zu festigen und zu erweitern. Diese erweiterten Kenntnisse geben Einblick in die mathematische Struktur der Körperberechnungen. Der Umgang mit Formeln wird gefestigt.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Darstellung räumlicher Körper**

- Zeichnen von Schrägbildern einfacher Körper
- Zeichnen von Netzen einfacher Körper

Berechnungen an Prismen

- Berechnung der Oberfläche und des Volumens von Würfel und Quader und daraus zusammengesetzter Körper, Umkehraufgaben
- Berechnung der Oberfläche und des Volumens von Prismen mit Grundflächen aus Dreieck, Parallelogramm, Trapez
- Sachaufgaben / Formeln umstellen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Einsatz von Zeichensoftware

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Umgang mit realen Modellen und Computermodellen

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

8.6

Lineare Funktionen

Std.: 16

Begründung:

Die vorhandenen Kenntnisse von Zuordnungen werden zum Verständnis der funktionalen Abhängigkeit zweier Größen weiterentwickelt. Einfache Zusammenhänge der Lebenswelt werden mathematisch erfasst, die Variablen aufgabenbezogen benannt und dann berechnet/gelöst. Der Funktionsbegriff, der in den weiterführenden Ausbildungsgängen häufig benötigt wird, wird eingeführt.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Funktionsgraph**

- Wiederholung des Begriffs proportionale Zuordnung, Tabelle und der grafischen Darstellungen
- Begriff der Funktion, Funktionsgleichung $y = m x + b$,
- Bedeutung der Formvariablen m und b , grafische Darstellung mit Steigungsdreieck, Verschiebung, Achsenabschnitt
- Funktionsgraphen zeichnen
- Funktionsgleichungen zu Graphen angeben / Formvariable m und b bestimmen
- Sachaufgaben mit dem Formvariablen m und b

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- antiproportionale Funktion und deren grafische Darstellung
- Schreibweise: $f(x) = mx + b$
- Aus zwei Koordinatenpunkten die lineare Funktionsgleichung erstellen
- Nutzung von Algebraprogrammen zur grafischen Darstellung von Funktionsgraphen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Querverweise:

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Die Jahrgangsstufe 9

9.1

Lineare Gleichungssysteme

Std.: 24

Begründung:

Komplexere funktionale Zusammenhänge aus der Lebensumwelt und der Berufswelt können mathematisch erfasst und berechnet werden. Wichtig ist hierbei auch die Erkenntnis, dass die Lösung ein Zahlenpaar ist und nicht mehr nur eine Zahl. Dem grafischen Lösungsverfahren kommt wegen der zunehmenden Visualisierung in der Lebenswelt eine gestiegene Bedeutung zu. Durch Kenntnis und Vergleich mehrerer Lösungsverfahren entwickeln sich ökonomische Strategien.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Systeme von zwei linearen Gleichungen mit zwei Variablen**

- Grafische Lösung von linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen
- Geometrische Deutung der Lösungsmenge: eine, keine, unendlich viele Lösungen
- Rechnerische Lösung von linearen Gleichungssystemen (mindestens 2 Verfahren von):
Gleichsetzungs-, Einsetzungs-, Additions- und Subtraktionsverfahren
- Sachaufgaben / Tarifgestaltungen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Lineare Ungleichungen mit zwei Variablen
- Einsatz entsprechender PC-Software zum Zeichnen und Berechnen schwieriger Zahlenwerte
- Mischungsaufgaben
- Nutzung von Algebraprogrammen zur grafischen Darstellung (Erarbeitung, Präsentation)

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Auswahl der günstigsten Rechenmethode unter mehreren Möglichkeiten
- Genaues Zeichnen auf Millimeterpapier (fakultativ)
- Präsentation von grafischen Darstellungen

Querverweise:

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

9.2

Reelle Zahlen, quadratische Funktionen und Gleichungen

Std.: 24

Begründung:

Die Erweiterung des Zahlenraumes auf reelle Zahlen wird durch die Umkehrung des Potenzierens notwendig. Die mathematische Beschreibung von Vorgängen, die nicht mehr linear sind, macht u.a. neue Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen notwendig.

Es ist sinnvoll, an dieser Stelle den Funktionsbegriff wiederholend aufzunehmen und zu vertiefen.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Reelle Zahlen**

- Wurzelziehen (Radizieren) als die Umkehrung des Quadrierens
- Begriffe: Quadratwurzel, Radikand
- Erweiterung auf die Menge der reellen Zahlen
- Rechnen mit Quadratwurzeln, Umformen von Wurzeltermen / Formeln aus der Fachliteratur umstellen, z.B. Aufgaben mit beschleunigter Bewegung $s = \frac{1}{2}a \cdot t^2$

Quadratische Gleichungen

- Die grafische und rechnerische (p-q-Formel) Lösung einer quadratischen Gleichung, auch Reduktion auf $T_1 \cdot T_2 = 0$

Quadratische Funktionen

- Den Einfluss der Formvariablen der quadratischen Funktionen $f(x) = a(x + c)^2 + b$ gegenüber der Normalparabel skizzieren und deren Eigenschaften benennen
- Die Begriffe: Normalparabel, Scheitelpunkt, Nullstellen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Kubikwurzel
- Bedeutung Diskriminante D bei der p-q-Formel
- Quadratische Ergänzung
- Satz von Vieta
- Korrekte Schreibweisen mit Hilfe eines Formeleditors erzeugen

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Sammeln von Formeln aus der Fachliteratur
- Einsatz des Taschenrechners bei der Berechnung der Wurzel
- Einsatz des Computers bei der grafischen Darstellung

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

Verkehrserziehung

9.3

Satzgruppe des Pythagoras

Std.: 24

Begründung:

Bisher haben die Schülerinnen und Schüler bestimmte Größen im Dreieck nur zeichnerisch bestimmen können, nun lernen sie durch die Berechenbarkeit dieser Größen den Zusammenhang von Geometrie und Algebra kennen.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Satzgruppe des Pythagoras**

- Kathetensatz und Höhensatz des Euklid und ihre Anwendungen
- Herleitung des Satzes des Pythagoras
- Anwendung des Satzes des Pythagoras und sein Umkehrschluss
- Sachaufgaben / Streckenlängen in ebenen Figuren und räumlichen Körpern
- Umstellen und Rechnen mit Formeln im Zusammenhang mit der Satzgruppe des Pythagoras

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Pythagoreisches Zahlentripel

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Querverweise:	Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

9.4 Darstellung und Berechnung von Kreisen, Zylindern, Kegeln

Std.: 28

Begründung:

Die Berechnung von einfachen mathematischen Körpern mit einem Kreis als Grundfläche wird gefestigt und um die Flächen- und Volumenberechnungen erweitert.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Berechnungen am Kreis**

- Begriffe, Kreislinie, Bogen, Mittelpunkt, Radius, Tangente
- Herleitung und Berechnung des Umfanges eines Kreises, einer Kreisfläche
- Sachaufgaben zum Kreisumfang und der Kreisfläche / Fahrrad, -tacho
- Herleitung und Berechnung der Länge des Kreisbogens und der Fläche des Kreisausschnittes
- Sachaufgaben zum Kreisbogen und Kreisausschnitt

Berechnungen an Zylindern und Kegeln

- Berechnung von Volumen und Flächen an Zylindern
- Berechnung von Volumen und Flächen an Kegeln
- Sachaufgaben, dabei Einbeziehung von Prozent- und Zuordnungsaufgaben / Abfall bei Werkstücken, Kosten, Abweichungen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Die Kreiszahl π als irrationale Zahl

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Computerberechnung der Zahl π
- Herstellen eines Kegels aus einem Kreisausschnitt (Einfluss der Variablen)
- Messen von Größen am Fahrrad
- Visualisierung von 3D-Modellen am Computer

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

Verkehrserziehung

Die Jahrgangsstufe 10

10.1

Darstellung und Berechnung von Körpern

Std.: 28

Begründung:

Zur Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens ist die Darstellung und Berechnung an Körpern unerlässlich. Der Umgang mit Formeln (Formelsammlung, Auflösen nach Variablen) wird gefestigt und erweitert (z.B. durch die Kubikwurzel).

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Darstellung und Berechnung räumlicher Körper**

- Ansichten (Schrägbild, Vorderseite, Oberseite, Unterseite) von mathematischen Körpern
- Berechnung von Volumen und Flächen an Prismen (Grundfläche: Dreieck, Viereck)
- Berechnung von Volumen und Flächen an Zylinder, Kegel, Pyramide, Kugel
- Berechnung von Volumen und Flächen von daraus zusammengesetzten Körpern
- Sachaufgaben
- Bestimmung von Körperhöhe, Seitenlänge und Kantenlänge aus den Volumen-, Flächen- und Seitenangaben einzelner Körper (Umkehraufgaben)

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

- Zeichnen von Schrägbildern, Ansichten und Netzen,
- Herstellen von Körpern
- Visualisierung von 3D-Modellen am Computer
- Auflösen von Formeln nach einer Variablen aus einer Formelsammlung

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und
Medienerziehung

10.2

Ähnlichkeit

Std.: 6

Begründung:

Beim Konstruieren und Berechnen geometrischer Größen sind die Eigenschaften der zentrischen Streckung und der Strahlensätze unerlässliche Hilfsmittel. Die Längenverhältnisse der Strahlensätze bereiten die Trigonometrie vor.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Ähnlichkeitsbegriff**

- Eigenschaften ähnlicher Figuren

Maßstäbliche Abbildungen

- Konstruktion und Berechnung maßstäblicher Abbildungen

Zentrische Streckungen

- Konstruktionen zentrischer Streckungen in der Ebene (auch im Koordinatensystem) mit dem Streckfaktor k mit $k < 0$, $0 < k < 1$, $k > 1$
- Eigenschaften der zentrischen Streckung

Strahlensätze

- Kenntnis des 1. und 2. Strahlensatzes
- Berechnungen mit den Strahlensätzen durch Aufstellen einer Verhältnisgleichung
- Sachaufgaben / Messungen im Gelände, Astronomie, Modelle, Baupläne

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Ähnlichkeitsdarstellungen mit dem PC, evtl. in räumlichen Figuren
- Goldener Schnitt

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Exaktes Zeichnen und Messen
- Maßstabgetreues Vergrößern und Verkleinern

Querverweise:

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

10.3

Trigonometrie

Std.: 30

Begründung:

Die Beziehungen zwischen Winkeln und Seiten im Dreieck vertiefen den Zusammenhang zwischen Geometrie und Algebra und machen eine mathematisch exakte Lösung von zahlreichen Sachproblemen möglich.

Die Sinus-Funktion beschreibt zahlreiche Vorgänge in Natur und Technik und ist damit Basis für deren Verständnis.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken**

- Definition des Sinus, Kosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck
- Werte von Sinus, Kosinus und Tangens bei speziellen Winkeln (z. B. $\sin 0^\circ = 0$, $\sin 90^\circ = 1$)
- Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck

Berechnungen in schiefwinkligen Dreiecken

- Sinussatz und Kosinussatz
- Sachaufgaben

Trigonometrische Funktionen

- Sinus und Kosinus am Einheitskreis
- Eigenschaften der Graphen der Sinus- und Cosinusfunktion $y = a \sin \alpha$ und $y = a \cos \alpha$
- Berechnung von Werten im Bereich zwischen 0 bis 360 Grad

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Beziehung zwischen Sinus und Cosinus

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

- Zeichnen des Sinus-Graphen
- Nutzung von Algebraprogrammen zur grafischen Darstellung der sin-, cos- und tan-Funktion

Querverweise:

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

10.4

Potenzfunktion, Exponentialfunktion

Std.: 36

Begründung:

Kenntnisse im Umgang mit sehr großen und sehr kleinen Größen, sowie mit exponentiell ablaufenden Veränderungen sind Voraussetzung zum Verständnis zahlreicher Prozesse in der Natur, der Technik, der Ökonomie. Für weiterqualifizierende Ausbildungsgänge ist die Erweiterung von Kenntnissen über Funktionen notwendig.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Potenzfunktion und Rechnen mit Potenzen**

- Erweiterung des Potenzbegriffs durch Exponenten aus ganzen und rationale Zahlen
- Exponentialschreibweise großer und kleiner Zahlen (Silben von Tera bis Nano) / Astronomische und mikroskopische Größen
- Potenzfunktion der Form $y = x^b$ skizzieren für $b = 2, 3, 4, -1, -2, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$
- Begriffe: Parabel, Wendeparabel, Hyperbel und Wurzelparabel
- Anhand des Exponenten den Graph der Potenzfunktion beschreiben
- Potenzgesetze zum Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren und Potenzieren für Potenzen mit ganzzahligem und rationalem Exponenten

Exponentialfunktion und Rechnen mit Exponentialgleichungen

- Exponentialfunktion der Form $y = b^x$ skizzieren für $x = 2, 3, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$
- Exponentielle Wachstums- und Zerfallsprozesse kennen und berechnen können / Zinseszins, Halbwertszeit, biologisches Wachstum

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Logarithmen: Anlass, Berechnung der Zeit bei Zinseszinsaufgaben
- Exponentialfunktionen
- Korrekte Potenzschreibweise mit einem Formeleditor

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Exponentialdarstellung großer und kleiner Zahlen auf dem Taschenrechner
Darstellung und Analyse von Exponentialkurven mit einem PC-Programm
Simulation von Wachstumsmodellen am Computer

Querverweise:

Physik 10.4

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

10.5

Beschreibende Statistik

Std.: 8

Begründung:

Für Marktanalysen, Risikoabschätzungen, technische Bewertungen, bevölkerungspolitische Entscheidungen u.a.m. werden statistische Erhebungen durchgeführt und die gewonnenen Daten mathematisch aufgearbeitet. Dabei werden Begriffe und Rechenverfahren verwendet, deren Grundverständnis vermittelt werden soll. Bei der Berechnung von größeren Datenmengen ist der Einsatz von Tabellenkalkulationssoftware und der darin enthaltenen Berechnungsformeln eine Notwendigkeit. Durch Kalkulation mit unterschiedlichen Erhebungsdaten, kann der Einfluss auf die statistisch bedeutsamen Größen rasch gezeigt werden.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Grundbegriffe der Statistik und deren Berechnung**

- Begriffe: Urliste, Rangliste, absolute und relative Häufigkeit
- Von Stichproben auf die Gesamtheit schließen
- Bestimmung der Lagewerte: Modalwert (häufigster Wert), Mittelwert und Median (Zentralwert)
- Bestimmung der beiden Streumaße: Spannweite und mittlere Abweichung
- Bestimmung der beiden Streumaße: Varianz, Standardabweichung
- Berechnung der Lageparameter (Modalwert, Mittelwert, Median) mit einem Tabellenkalkulationsprogramm
- Berechnung der Streumaße (Varianz, Standardabweichung) mit einem Tabellenkalkulationsprogramm

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

- Durchführen von eigenen statistischen Erhebungen, Erstellen von Häufigkeitsverteilungen und deren grafische Darstellung, Auswertung mit Hilfe von Lage- und Streuparametern durch Software
- Bewertung der Aussagekraft statistischer Angaben im realen Kontext

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung

2. Abschlussprofil der Jahrgangsstufe 10

Voraussetzung und Grundlage für einen erfolgreichen Abschluss im Fach Mathematik sind die nachfolgenden in der Sekundarstufe I erworbenen Qualifikationen und Kenntnisse.

Fähigkeiten, Fertigkeiten, Qualifikationen

- Grundrechenarten mit natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen
- Beachten der Vorrangregeln bei der Verknüpfung der Grundrechenarten
- Berechnen von überschaubaren Potenzen und Quadratwurzeln im Kopf, sonst mit Taschenrechner
- Grundrechenarten von Potenzen, einschließlich des Potenzierens
- Zuordnungen mit dem Dreisatzverfahren berechnen und grafisch darstellen
- Aus erhobenen Daten Wertetabellen, Diagramme und Schaubilder erstellen und interpretieren
- Grundaufgaben der Prozent- und Zinsrechnung
- Umrechnung von Größen in verschiedene Einheiten
- Größen im Textzusammenhang runden
- Überschaubare Größen im Textzusammenhang abschätzen
- Lösen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie quadratischer Gleichungen
- Auflösen von Formeln nach einem beliebigen Parameter (außer als Exponent)
- Funktionsgraphen von einfachen linearen und quadratischen Funktion skizzieren und den Einfluss von Formvariablen beschreiben
- Berechnen des arithmetischen Mittelwertes in Sachaufgaben
- Berechnen von 1- und 2-stufigen Wahrscheinlichkeiten aus Sachaufgaben
- Orientierung im 2D-Koordinatensystem
- Mathematische Klassifizierung von ebenen Figuren und räumlichen Körpern
- Konstruktion von Winkeln, Dreiecken, Vierecken, Kreisen auch durch Anwendung der Winkelsummensätze
- Erkennen von Symmetrien und Ähnlichkeiten in Figuren
- Umfangs- und Flächenberechnungen an Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Trapez, Dreieck, Kreis einschließlich der Umkehraufgaben
- Darstellung von Körpern im Schrägbild, Erstellen von Körpernetzen einfacher Körper
- Oberflächen- und Volumenberechnungen an Prismen, Zylindern, Pyramiden, Kegeln und daraus zusammengesetzter Körper einschließlich der Umkehraufgaben
- Anwenden der Satzgruppe des Pythagoras in Sachaufgaben
- Berechnungen am schiefwinkligen Dreieck
- Handhabung des Taschenrechners und kritischer Umgang mit den Ergebnissen
- Informationen aus Texten, Formelsammlungen, Tabellen und Diagrammen entnehmen
- Sachverhalte mit mathematischen Fachbegriffen beschreiben
- Mit entsprechender Software (Zeichenprogramm, Geometrieprogramm, Textverarbeitungsprogramm, Tabellenkalkulationsprogramm, algebrafähiges Programm) :

- Abbildungsgeometrische Vorgänge durchführen
 - einfache 3D-Modelle erzeugen
 - Gewöhnliche Brüche, Potenzen, Wurzeln und komplexere Terme oder Gleichungen in einem Textverarbeitungsprogramm korrekt einfügen (Formeleditor)
 - mehrere Diagrammformen aus Wertetabellen erstellen
 - Graphen von linearen, quadratischen, exponentiellen und trigonometrischen Funktionen erstellen und den Einfluss von Variablen mit Worten beschreiben
 - die mittlere Abweichung, Varianz und Standardabweichung einer Datenreihe berechnen
 - Elementare Berechnungen mit einem CAS durchführen lassen und das Ergebnis bewerten
-
- Lösungswege und Ergebnisse erklären und präsentieren

Kenntnisse

- Mathematische Fachausdrücke aus dem Bereich der Algebra
- Vorsilben bei großen und kleinen Größenangaben, wissenschaftliche Schreibweise (scientific notation)
- Wesentliche Formeln der Flächen-, Volumen-, Prozent- und Zinsrechnung
- Regeln der Termberechnung (Vorrangregeln)
- Regeln zur Berechnung des arithmetischen Mittelwertes
- Regeln zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit
- Regel beim mathematischen Runden
- Geometrische Grundbegriffe, Begriffe von und in ebenen und räumlichen Grundformen
- Winkelsummensätze an Drei- und Vierecken
- Formeln der Satzgruppe des Pythagoras am rechtwinkligen Dreieck
- Trigonometrische Formeln am rechtwinkligen und schiefwinkligen Dreieck
- Regeln der Potenzrechnung

Methoden

- Durch Kopfrechnen mit überschaubaren Zahlen zu einem raschen Ergebnis kommen
- Durch Schätzen, Messen und sinnvolles Runden zu ungefähren Ergebnissen kommen
- Bewerten eines Rechenergebnisses in einer Sachaufgabe mit einer Überschlagsrechnung
- Sachaufgaben mit Hilfe der o.g. Regeln der Mathematik beschreiben und lösen
- Durch den kombinierten Gebrauch von Zirkel, Geodreieck und Lineal relativ exakte Konstruktionen anfertigen
- Skizzieren von geometrischen Figuren und Körpern, um diese beim Präsentieren und Erklären zu benutzen