

HANDREICHUNG

zur Arbeit mit den Lehrplänen der Bildungsgänge
Hauptschule, Realschule und Gymnasium

MATHEMATIK

an

schulformübergreifenden (integrierten) Gesamtschulen
und Förderstufen



Hessisches Kultusministerium

Einleitung

Der Mathematikunterricht in der schulformübergreifenden (integrierten) Gesamtschule muss die unterschiedlichen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler in der Leistungsfähigkeit, der Motivation sowie im individuellen Lerntempo durch besondere Unterrichtsmethoden und Formen der inneren Differenzierung und des selbstständigen Lernens berücksichtigen.

Dafür bieten sich folgende Möglichkeiten an:

- Variationen in der Komplexität der Zahlen,
- Aufgaben mit Aufforderungscharakter zur selbstständigen Weiterarbeit,
- Unterschiedliche Anforderungen an Präsentationsform und Präzision,
- Methodisch unterschiedliche Vorgehensweisen für einen Aufgabentyp (z.B. handelnd - analytisch),
- Unterschiedliche Niveaus bei der Verwendung der Fachsprache,
- Unterschiedliche Anforderungen an die Bearbeitungszeit.

Folgende fachspezifische und fachunabhängige Fähigkeiten sind auf allen Anforderungsebenen zu vermitteln:

1. Erwerb eines **Basiswissens** entsprechend den Abschlussprofilen

Entwicklung einer regelmäßigen Wiederholungsform z.B. sog. "Kopfübungen", Mathe-Führerschein, Herstellung eines eigenen Mathe-Lexikons, eines "Spickzettels" oder einer eigenen Aufgabensammlung.

2. Messen, Schätzen und Überschlagen

Im Sinne eines anwendungsorientierten Unterrichts ist der sichere und kritische Umgang mit Größen der Lebenswelt ein Ziel des gesamten Mathematikunterrichts.

3. Veranschaulichen

Im Unterricht sollten von Lehrkräften sowie Schülerinnen und Schülern immer wieder verschiedene Formen der Veranschaulichung eines Sachverhaltes verwendet, geübt und die jeweilige Angemessenheit kritisch beurteilt werden: Beschreibung, Skizze, genaue Zeichnung, Tabelle, Funktionsgraph etc.

4. Argumentieren

Die Fähigkeit zu argumentieren kann durch "offene" Aufgaben, positive Würdigung von Fehlern, Schülerinnen und Schülern als Experten, Gruppenpuzzle, Schüler selbstkontrolle u.ä. gefördert werden. Auch das Üben mathematischer Beweise soll kontinuierlich an geeigneten Themenstellungen geübt werden.

5. Modellieren

Das Herausfiltern von Mathematik aus Bezügen der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler oder aus fachübergreifenden Themen wird u.a., durch die Verwendung geeigneten aktuellen und schülerrelevanten Materials aus Zeitungen und Zeitschriften, Nachrichtensendungen usw.; durch das Verfassen eigener Textaufgaben und Mathematikgeschichten durch die Schüler, durch das "Öffnen von Aufgaben" und die Themenvernetzung besonders in den Jahrgangsstufen 9/10, geübt.

6. Einsatz von Hilfsmitteln

Den Unterrichtsinhalten angemessener Gebrauch von Taschenrechner und verschiedener Computer-Software.

7. Selbstständiges Arbeiten

Wochenplanarbeit, Stationenlernen, Arbeit mit Lernkarteien, Selbstkontrolle, eigene Recherchen, Führen eines Lerntagebuchs bieten zahlreiche Variationsmöglichkeiten im methodisch-didaktischen Bereich.

8. Arbeit im Team

Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Projektlernen sowohl in leistungshomogenen Teams als auch in Gruppen mit unterschiedlicher Leistungsfähigkeit fordern die Schüler zur Aktivierung vieler Fähigkeiten heraus.

Es ist Aufgabe der Fachkonferenzen, angemessene Formen zur Verwirklichung dieser Ansprüche zu entwickeln. Die Fachkonferenzen können die Themenabfolge und den Zeitumfang innerhalb der Jahrgänge 5/6; 7/8 und 9/10 festlegen. In den Empfehlungen werden keine Angaben zum Zeitrahmen der einzelnen Themen gemacht; eine Orientierung dafür bieten die bildungsgangbezogenen Lehrpläne.

Umgang mit den Empfehlungen

Die Empfehlungen sind so aufgebaut, dass die Unterrichtsthemen ausgehend von den bildungsgangbezogenen Lehrplänen so auf die einzelnen Jahrgangsstufen verteilt wurden, dass größtmögliche Durchlässigkeit zwischen den Kursen gewährleistet ist. Die innerhalb eines Themas verbindlichen Inhalte wurden einem der bildungsgangbezogenen Lehrpläne (meist Realschule) entnommen und im Hinblick auf die Abschluss-/Übergangprofile und die gesamtschulspezifischen Erfordernisse erweitert bzw. reduziert.

Die in den bildungsgangbezogenen Lehrplänen enthaltenen Rubriken: „Begründung, Arbeitsmethoden, Querverweise und Aufgabengebiete“ sind der Übersichtlichkeit halber weggelassen worden.

Im Fall der äußeren Leistungsdifferenzierung nach **A, B und C-Kursen** müssen neben den Handreichungen die bildungsgangbezogenen Pläne stärker herangezogen werden. In diesem Fall ist eine Durchlässigkeit zwischen den Kursen nur gewährleistet, wenn eine innerschulische Absprache besonders über die Reihenfolge der Themen erfolgt. Zu beachten sind dabei:

Jahrgangsstufe 7 (B-Kurs): Das im Bildungsgang Realschule angesetzte Kapitel 7.5 "Terme mit Variablen, einfache lineare Gleichungen" sollte in allen drei Kursen erst in Klasse 8 behandelt werden.

Jahrgangsstufe 8 (C-Kurs): Im C-Kurs ist das Thema 8.6."Lineare Funktionen" aus dem LP der Realschule aufzunehmen.

Jahrgangsstufe 9 (C-Kurs): Im C-Kurs ist das Thema 9.1. "Gleichungssysteme" aus dem LP der Realschule aufzunehmen.

Klasse 9 (A-Kurs) bzw. 10 (B- Kurs): Das Thema "Ähnlichkeit" wird im Lehrplan des Bildungsgangs der Realschule erst unter 10.2. eingeführt, während der Lehrplan des gymnasialen Bildungsganges eine Behandlung des Themas bereits unter 9.4 vorsieht. Zur Sicherstellung einer möglichst lange zu erhaltenden Durchlässigkeit zwischen den Kursen ist es daher wichtig, die in den Handreichungen dargestellte Behandlung des Themas in Klasse 10 zu beachten.

Für die Klasse 5 wurde nur ein nicht differenzierender Plan entwickelt. In Schulen, die im 2. Halbjahr der Klasse 5 Fachleistungskurse eingerichtet haben, müssen die Fachkonferenzen entscheiden, wie die bildungsgangbezogenen Lehrpläne Eingang in die jeweiligen Kurse finden.

Die Berücksichtigung der Empfehlungen bei der Differenzierung in **E- und G- Kursen** gewährleistet einen Kurswechsel der Schüler/Schülerinnen ohne thematische Lücken, wobei von einer Kooperation und Absprache über den Zeitrahmen und die Schwerpunktsetzung ausgegangen wird.

Nur bei einem Wechsel vom G- in den E-Kurs nach Klasse 9 wurde die Schülerin oder der Schüler noch nicht im Thema "Quadratische Gleichungen/Quadratische Funktionen (p-q-Formel)" unterrichtet. Über Kenntnisse und Fähigkeiten bezüglich dieses Themas muss die Schülerin oder der Schüler aber verfügen, um dem Abschlussprofil für Klasse 10 (Realschule) bzw. dem Übergangprofil in die gymnasiale Oberstufe zu genügen. In diesen Einzelfällen muss für eine individuelle Kompensationsmöglichkeit gesorgt werden.

Der Einsatz von Computern und spezieller Software bei den verschiedenen Themen sollte dort, wo er nicht einer Verbindlichkeit unterliegt, von der jeweiligen Fachkonferenz festgelegt werden, da er von vielen äußeren Faktoren abhängig ist. Der Einsatz spezieller Software ist auch unter dem Aspekt der Leistungsdifferenzierung (u.a. häusliche Vor- und Nachbereitung ausgesuchter Themen) zu betrachten.

Die in den Empfehlungen genannten Hinweise zum selbsttätigen Arbeiten sind als Anregungen zu verstehen und sollen der Fantasie der Unterrichtenden keine Grenzen setzen.

Verteilung der Unterrichtsthemen in den bildungsgangbezogenen Lehrplänen

	Hauptschule		Realschule		Gymnasium
5.1.	Natürliche Zahlen	5.1.	Natürliche Zahlen und Größen	5.1.	Zahlbereiche
5.2.	Geometrische Figuren u. Beziehungen	5.2.	Umgang mit Senkrechten, Parallelen	5.2.	Geometrie (Grundbegriffe)
5.3.	Größen		Berechnungen an ebenen Figuren	5.3.	Größen (Sachrechnen)
6.1.	Natürliche Zahlen u. gewöhnliche Brüche	6.1.	Gewöhnliche Brüche	6.1.	Bruchrechnen
6.2.	Winkel-Achsensymmetrie-Würfel u. Quader	6.2.	Umgang mit Winkeln, Berechn. an Körpern	6.2.	Winkel, Figuren, Flächen,
6.3.	der Dezimalbrüche	6.3.	Dezimalbrüche		Volumen
7.1.	Rechnen mit natürlichen Zahlen u. Brüchen	7.1.	Zuordnungen	7.1.	Zuordnungen, Prozentrechnung
7.2.	Prozentrechnung	7.2.	Ganze und Rationale Zahlen	7.2.	Ganze u. Rat. Zahlen, Coord.System
7.3.	Zuordnungen	7.3.	Dreieckskonstruktionen	7.3.	Winkel, Grundkonstrukt., Kongruenz
7.4.	Dreieckskonstruktionen	7.4.	Einfache Prozentrechnung, Statistik	7.4.	Wahrscheinlichkeitsrechnung
7.5.	Ganze u. Rationale Zahlen	7.5.	Terme m. Variablen, einf. lin. Gleichungen		
8.1.	Prozent- und Zinsrechnung/Zuordnungen	8.1.	Lineare Gleichungen/Ungleichungen	8.1.	Lineare Gleichungen/Ungleich, Funkt.
8.2.	Termumformungen u. Gleichungen	8.2.	Konstruktion u. Flächeninhalt v. Vielecken	8.2.	Kongruenz von Figuren
8.3.	Flächen und Körper	8.3.	Prozent/Zinsrechnung	8.3.	Algebra (Zinsrechnung)
8.4.	Stochastik	8.4.	Prismen	8.4.	Stochastik
		8.5.	Lineare Funktionen		
9.1.	Prozent- und Zinsrechnung	9.1.	Lineare Gleichungssysteme	9.1.	Lineare Gleichungssysteme
9.2.	Quadratzahlen und -wurzeln	9.2.	Reelle Zahlen, quadrat. Funkt. u. Gleichungen	9.2.	Quadratwurzeln
9.3.	Flächen und Körper	9.3.	Pythagoras	9.3.	Quadrat. Gleichungen u. Funktionen
9.4.	Lineare Gleichungen	9.4.	Kreis, Zylinder, Kegel	9.4.	Ähnlichkeit, Strahlensätze
				9.5.	Pythagoras
				9.6.	Kreis und Zylinder
				9.7.	Beschreibende Statistik
10.1.	Zahlen und Zahlbereiche	10.1	Darstellung u. Berechnung v. Körpern	10.1	Potenzfunktionen, Wurzelfunktionen
10.2.	Figuren und Körper	10.2	Ähnlichkeit	10.2	Exponential-, Logarithmusfunktion
10.3.	Termumformungen/Lin. Gleichg. u. Ungl.	10.3	Trigonometrie	10.3	Pyramide, Kegel, Kugel
10.4.	Lineare Funktionen u. Gleichungssysteme	10.4	Potenzfunktion, Exponentialfunktion	10.4	Trigonometrie
10.5.	Trigonometrie			10.5	Mehrstufige Zufallsversuche

Kurse ohne äußere Differenzierung

Jahrgangsstufe 5

5.1 Natürliche Zahlen (Gym. 5.1; Real. 5.1; Haupt. 5.1)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Bestimmung von Anzahlen und Darstellung in Diagrammen
- Vergleichen, Ordnen, Zahlenstrahl, Runden
- Erweiterung des Zahlenraumes, Stellenwertsysteme, Potenzschreibweise
- Mathematische Begriffe im Zusammenhang mit den Grundrechenarten
- Grundrechenarten im erweiterten Zahlenraum
- Rechengesetze (Vorrangsregeln, Distributiv-, Kommutativ- und Assoziativgesetz)
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Römische Zahlen
- Dualsystem

Selbsttätiges Arbeiten

- Weltall – Große Zahlen
- Erstellen von Listen und Diagrammen im Bezug auf die Klasse, Schule, nähere Umgebung
- Erfinden von eigenen Mathematik-Geschichten
- Erstellen von Sachaufgaben

5.2 Geometrische Grundbegriffe und Grundformen (Gym. 5.2; Real. 5.2; Haupt. 5.2)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Geometrische Grundbegriffe (Punkt, Gerade, Strecke, Strahl, Parallele, Diagonale, Senkrechte)
- Koordinatensystem 1. Quadrant
- Konstruktionen (Quadrat, Rechteck, Senkrechte, Parallele)
- Ebene Figuren (Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Trapez, Raute, Dreieck), Achsensymmetrie
- Flächeninhalt und Umfang von Rechtecken und Quadraten
- Umwandlung von Flächenmaßen
- Sachaufgaben
- Räumliche Grundformen (Würfel, Quader)
- Zeichnen von Netzen und Schrägbildern von Würfel und Quader
- Oberflächen- und Volumenberechnung bei Würfel und Quader

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Verschiebung, Spiegelung

Selbsttätiges Arbeiten

- Matheolympiade zu verschiedenen Schwerpunkten
- Vermessen von Klassenräumen, Kinderzimmer, Büchern und Heften
- Erstellen von Körpermobiles
- Optische Täuschungen
- Verpackungen
- Symmetrie in der Natur
- Somawürfel

5.3. Größen (Gym. 5.3; Real. 5.1; Haupt. 5.3)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Größenbereiche (Längen, Flächen, Volumina, Zeit, Geld, Gewicht)
- Umwandeln von Größen
- Rechnen mit Größen
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Maßstab lesen und maßstabsgerechtes Umformen

Selbsttätiges Arbeiten

- Tierhaltung
- Planung von Klassenunternehmungen, Fahrpläne lesen, Kosten berechnen
- Plan des Schulgebäudes etc. erstellen
- Kalender

Jahrgangsstufe 6

6.1 Gewöhnliche Brüche (Gym. 6.1; Real. 6.1, Haupt. 6.1)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Teilbarkeitsregeln
- Primzahlen
- Gemeinsame Teiler, gemeinsame Vielfache
- Darstellung von Bruchteilen
- Kürzen, Erweitern und Ordnen von Brüchen
- Grundrechenarten mit Bruchzahlen, Anwenden der Rechenregeln
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Primfaktorzerlegung
- ggT und kgV

Selbsttätiges Arbeiten

- Spiele zum Bruchrechnen herstellen und ausprobieren
- Eigene Sachaufgaben entwickeln
- Bruchteile falten, ausschneiden, bildlich darstellen
- Brüche in der Musik (Notenwerte, Saitenlänge)

6.2. Umgang mit Winkeln und Symmetrien (Gym. 6.2; Real. 6.2; Haupt. 6.2)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Kreis (Radius, Mittelpunkt, Tangente)
- Winkel zeichnen, messen, schätzen
- Winkel klassifizieren
- Winkel in geometrischen Figuren
- Drehung, Spiegelung

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Verschiebung
- Verknüpfung von Drehung, Spiegelung und Verschiebung
- Wiederholung von Symmetrien bei Quadrat und Rechteck

Selbsttätiges Arbeiten

- Orientierungslauf
- Schatzkarten erstellen
- Schilder von Versorgungsleitungen lesen
- Herstellen von Ornamenten und Kreismustern

6.3. Dezimalbrüche (Gym. 6.1; Real. 6.3; Haupt. 6.3)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Dezimalschreibweise von Zehnerbrüchen
- Grundrechenarten bei abbrechenden Dezimalbrüchen
- Umwandlung gewöhnlicher Brüche in Dezimalzahlen
- Runden von Dezimalbrüchen
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Umwandlung periodischer Dezimalzahlen in gewöhnliche Brüche
- Zusammengesetzte Terme mit gewöhnlichen Brüchen und Dezimalbrüchen

Selbsttätiges Arbeiten

- Erheben einfacher statistischer Werte
- Mittelwertbestimmung
- Sportliche Ereignisse dokumentieren

Erweiterungskurs

Jahrgangsstufe 6

6.1 Gewöhnliche Brüche (Gym. 6.1; Real. 6.1,)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Teilbarkeitsregeln
- Primzahlen, Primfaktorzerlegung
- Gemeinsame Teiler, gemeinsame Vielfache
- Darstellung von Bruchteilen
- Kürzen, Erweitern und Ordnen von Brüchen
- Grundrechenarten mit Bruchzahlen, Anwenden der Rechenregeln (Vorrangregel, Kommutativgesetz u.a.)
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Wahrscheinlichkeitsrechnung
- ggT und kgV

Selbsttätiges Arbeiten

- Spiele zum Bruchrechnen herstellen und ausprobieren
- Eigene Sachaufgaben entwickeln
- Bruchteile falten, ausschneiden, bildlich darstellen
- Brüche in der Musik (Notenwerte, Saitenlänge)

6.2. Umgang mit Winkeln und Symmetrien (Gym. 6.2; Real. 6.2)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Kreis (Radius, Mittelpunkt, Tangente)
- Winkel zeichnen, messen, schätzen
- Winkel klassifizieren
- Winkel in geometrischen Figuren
- Drehung, Spiegelung

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Verschiebung
- Verknüpfung von Drehung, Spiegelung und Verschiebung
- Wiederholung von Symmetrien bei Quadrat und Rechteck
- Symmetrien in Natur und Technik

Selbsttätiges Arbeiten

- Orientierungslauf
- Schatzkarten erstellen
- Schilder von Versorgungsleitungen lesen
- Herstellen von Ornamenten und Kreismustern

6.3. Dezimalbrüche (Gym. 6.1; Real. 6.3)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Dezimalschreibweise von Zehnerbrüchen
- Grundrechenarten bei abbrechenden Dezimalbrüchen
- Umwandlung gewöhnlicher Brüchen in Dezimalzahlen
- Runden von Dezimalbrüchen
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Umwandlung periodischer Dezimalzahlen in gewöhnliche Brüchen
- Zusammengesetzte Terme mit gewöhnlichen Brüchen und Dezimalbrüchen

Selbsttätiges Arbeiten

- Erheben einfacher statistischer Werte
- Mittelwertbestimmung

Jahrgangsstufe 7

7.1 Zuordnungen (Gym. 7.1; Real. 7.1)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Erstellung von Zuordnungstabellen und Graphen
- Proportionale und antiproportionale Zuordnung
- Dreisatzverfahren
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Tabellenkalkulation
- Quotienten- und Produktgleichheit

Selbsttätiges Arbeiten

- Währungsumrechnung
- Geheimschriften
- Wetterbeobachtung, Weg-Zeit-Beobachtung

7.2. Ganze und rationale Zahlen (Gym. 7.2; Real. 7.2)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Vergleich rationaler Zahlen
- Rechnen mit rationalen Zahlen
- Einfache Gleichungen
- Koordinatensystem
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Verschiebungen im Koordinatensystem (Verschiebepfeile; kongruente Abbildungen)

Selbsttätiges Arbeiten

- Kontoführung
- Ratenkauf
- Temperaturmessung

7.3. Dreieckskonstruktionen (Gym. 7.3, 8.2; Real. 7.3)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Winkelsätze an Geradenkreuzungen
- Winkelsumme im Dreieck und Viereck
- Klassifizierung der Dreiecke
- Linien und Punkte im Dreieck
- Kongruenzsätze
- Konstruktion von Dreiecken und besonderer Linien im Dreieck
- Satz des Thales

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Umkreis, Inkreis, Winkelsumme im Viereck

Selbsttätiges Arbeiten

- Wohnen unterm Dach
- Rund ums Fahrrad
- Orientierung im Gelände und auf See
- Biographische Nachforschungen zu Thales
- Ornamente, Tangram

Prozentrechnung und Zinsrechnung (Gym.7.4, 8.3; Real. 7.4; 8.4)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Prozentbegriff
- Grundaufgaben
- Prozentuale Änderungen
- Zinsen, Kapital und Zinssatz
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Erweiterter bzw. verminderter Grundwert
- Diagramme mit einer Tabellenkalkulation erstellen
- Promille
- Zinseszins

Selbsttätiges Arbeiten

- Geldwirtschaft (Rabatt, Leasing, Kredit)
- Wahlen, Statistiken,
- Umwelt
- Analyse von Zeitungsartikeln

7.5. Wahrscheinlichkeitsrechnung und beschreibende Statistik (Gym. 7.4, 8.4; Real. 7.4, 8.3)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Einstufigen und mehrstufige Zufallsversuche
- Erstellen von Baumdiagrammen
- Absolute und relative Häufigkeit

Selbsttätiges Arbeiten

- Erhebungen
- Würfelspiele, Roulette

Jahrgangsstufe 8

8.1 Terme mit Variablen, lineare Gleichungen (Gym 8.1; Real. 7.5, 8.1)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Terme und Termumformung
- Lineare Gleichungen und Ungleichungen
- Binomische Formeln
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Bruchgleichungen
- Pascal'sches Dreieck

Selbsttätiges Arbeiten:

- Zahlenrätsel
- Lernspiele erstellen

8.2 Konstruktion und Flächeninhaltsberechnungen von Vielecken (Gym. 8.2; Real. 8.2)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Viereckskonstruktionen
- Klassifizierung der Vierecke; Symmetrieeigenschaften
- Berechnung von Vielecken (Umfang, Flächeninhalt)

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Umkreis, Inkreis bei Vierecken

Selbsttätiges Arbeiten

- Klassenzimmer
- Baupläne, Flächennutzungspläne

8.3 Darstellung und Berechnung von Prismen (Gym. 8.2; Real. 8.5)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Darstellung räumlicher Körper (Schrägbild, Netze)
- Berechnung von Prismen (Oberfläche und Volumen)
- Sachaufgaben

Selbsttätiges Arbeiten

- Verpackungen
- Spielzeugherstellung
- Dachausbau
- Platonische Körper
- Modellbau

8.4. Lineare Funktionen (Gym. 8.1., Real. 8.6)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Funktionsbegriff
- Eigenschaften linearer Funktionen
- Verschiedene Darstellungen (Graph, Tabelle, Funktionsgleichung)
- Funktionsgleichungen zu Graphen
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Antiproportionale Funktion und ihre graphische Darstellung

Selbsttätiges Arbeiten

Tarifvergleiche

Jahrgangsstufe 9

9.1. Lineare Gleichungssysteme(Real 9.1., Gym 9.1.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

Systeme von zwei linearen Gleichungen mit zwei Variablen

- Graphische und rechnerische Lösung mit unterschiedlichen Lösungsverfahren
- Anwendung der Lösungsverfahren in Problemstellungen aus Wirtschaft oder Naturwissenschaften

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Lineare Ungleichungen mit zwei Variablen
- Mischungsaufgaben
- Systeme mit drei Variablen
- Lineare Optimierung

Selbsttätiges Arbeiten:

- Projekte zu verschiedenen Tarifen, Öffentl. Nahverkehr/Individualverkehr
- Kalkulation eines Produkts
- Betriebskalkulation am Beispiel der Cafeteria, Weihnachtsmarkt etc.

9.2. Reelle Zahlen (Real 9.2., Gym 9.2.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Begriff der Quadratwurzel
- Bestimmung von Quadratwurzeln/Verschiedene Verfahren/Kritischer Gebrauch des TR
- Erweiterung von \mathbb{Q} nach \mathbb{R}
- Rechengesetze für Quadratwurzeln

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Höhere Wurzeln
- Irrationalität in der griechischen Mathematik

9.3. Satzgruppe des Pythagoras (Gym 9.5., Real 9.3.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Kathetensatz, Höhensatz
- Herleitung und Anwendung des Satzes des Pythagoras

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Pythagoreische Zahlentripel

Selbsttätiges Arbeiten:

- Vermessen von Räumen
- Verschiedene Beweise recherchieren und präsentieren
- Kulturhistorische Einbettung

9.4. Kreis, Zylinder und Kegel (Real 9.4., Gym 9.6.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Begriffe
- Kreisumfang und -flächeninhalt
- Bestimmung von π
- Kreisbogen- und ausschnitt
- Volumen- und Flächenberechnung an Kegel und Zylinder
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- π als irrationale Zahl

Selbsttätiges Arbeiten:

- Modellbau
- Kreis und π in Kunst und Geschichte

9.5. Quadratische Funktionen und Gleichungen (Gym 9.3., Real 9.2.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Eigenschaften quadratischer Funktionen und ihrer Graphen

- Begriffe (Normalparabel, Scheitelpunkt, Nullstellen, Streckung, Stauchung)
- Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen
- Anwendungsaufgaben
- Quadratwurzelfunktion

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Aufbau und Umformung komplexer Terme und Lösung entsprechender Gleichungen

Selbsttätiges Arbeiten

- Untersuchung des freien Falls
- Geschwindigkeit und Bremsweg
- Wurfparabel, Ballistik

9.6. Beschreibende Statistik

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Grundbegriffe der Statistik
- Bestimmung von Lageparametern und Streumaßen
- Untersuchung der Aussagekraft statistischer Aussagen im realen Kontext

Selbsttätiges Arbeiten:

- Durchführung von eigenen statistischen Erhebungen und deren Präsentation

Jahrgangsstufe 10

10.1. Potenzen und Potenzfunktionen (Gym 10.1., Real 10.4.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Potenzen mit rationalen Exponenten
- Exponentialschreibweise/Wissenschaftliche Notation
- Potenzgesetze
- Darstellung der Potenzfunktionen $f(x) = x^b$ für ganzzahlige und gebrochen-rationale b

Selbsttätiges Arbeiten

- Große Zahlen – kleine Zahlen in Astronomie, Kernphysik, Astronomie

10.2. Ähnlichkeit(Gym 9.4., Real 10.2.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Ähnlichkeit bei ebenen und räumlichen Figuren
- Konstruktion und Berechnung maßstäblicher Abbildungen
- Zentrische Streckung: Eigenschaften und Konstruktion
- Strahlensätze
- Sachaufgaben/Messungen im Gelände

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Goldener Schnitt

Selbsttätiges Arbeiten

- Kartographie, Baupläne
- Alte Messverfahren
- Beispiele aus Kunst, Natur, Architektur

10.3. Körper (Gym 10.3., Real 10.1.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Darstellung mathematischer Körper
- Berechnungen an Prismen, Pyramide, Kugel und zusammengesetzten Körpern (Volumen, Flächeninhalte, Oberfläche, Längen)

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Perspektive in Kunst und Technik
- Kegelstumpf, Pyramidenstumpf

Selbsttätiges Arbeiten:

- Untersuchungen an Verpackungen und Werkstücken
- Architektur

10.4. Trigonometrie (Gym 10.4., Real 10.3.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Definition von Sinus, Cosinus und Tangens; spezielle Werte
- Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken
- Berechnungen in beliebigen Dreiecken
- Sachaufgaben
- Trigonometrische Funktionen: Eigenschaften der Graphen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Trigonometrische Beziehungen

Selbsttätiges Arbeiten

- Vermessungsprobleme
- Periodische Vorgänge

10.5. Exponentielles Wachstum und Exponentialfunktionen (Gym 10.2., Real 10.4.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Mathematische Beschreibung von exponentiellen Wachstumsprozessen/Vergleich mit anderen Wachstumsmodellen
- Eigenschaften der Graphen der Exponentialfunktion
- Logarithmus

Selbsttätiges Arbeiten

Modellierung von Prozessen aus den Natur-, Sozial- oder Wirtschaftswissenschaften anhand gegebenen Datenmaterials z. B. aus naturwissenschaftlichen oder demoskopischen Untersuchungen, mittels Exponential- oder anderer bekannter Funktionen, auch durch Nutzung von Rechnern, exemplarischer Vergleich verschiedener Modelle und Beurteilung deren Grenzen

- *Beispiele:
Lautstärke
PH – Wert, Radioaktivität
Bevölkerungswachstum/Abnahme von Ressourcen*

10.6. Stochastik (Gym 10.5., Real 8.3.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Mehrstufige Zufallsversuche

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Binomialverteilung

Selbsttätiges Arbeiten

- Glücksspiele

Grundkurs

Jahrgangsstufe 6

6.1 Gewöhnliche Brüche (Real. 6.1, Haupt. 6.1)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Teilbarkeitsregeln
- Primzahlen
- Darstellung von Bruchteilen
- Kürzen, Erweitern und Ordnen von Brüchen
- Grundrechenarten mit Bruchzahlen
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Terme mit Vorrangregeln

Selbsttätiges Arbeiten

- Herstellung von Lernspielen
- Eigene Sachaufgaben entwickeln
- Falten, Schneiden, Bauen von Bruchdarstellungen

6.2. Umgang mit Winkeln und Symmetrien (Real. 6.2; Haupt. 6.2)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Kreis (Radius, Mittelpunkt)
- Winkel zeichnen, messen, schätzen
- Winkel klassifizieren
- Winkel in geometrischen Figuren
- Drehung

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Spiegelung
- Wiederholung von Symmetrien bei Quadrat und Rechteck

Selbsttätiges Arbeiten

- Orientierungslauf
- Schatzkarten erstellen
- Schilder von Versorgungsleitungen lesen
- Herstellen von Ornamenten und Kreismustern, achsensymmetrischen Figuren

6.3. Dezimalbrüche (Real. 6.3; Haupt. 6.3)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Dezimalschreibweise von Zehnerbrüchen
- Grundrechenarten bei abbrechenden Dezimalbrüchen
- Runden von Dezimalbrüchen
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Umwandlung gewöhnlicher Brüche in Dezimalzahlen
- Zusammengesetzte Terme mit gewöhnlichen Brüchen und Dezimalbrüchen

Selbsttätiges Arbeiten

- Taschengeldkonto
- Erheben einfacher statistischer Werte
- Mittelwertbestimmung
- Sportliche Ereignisse dokumentieren

Jahrgangsstufe 7

7.1 Zuordnungen (Real. 7.1; Haupt. 7.3)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Erstellung von Zuordnungstabellen und Graphen
- Proportionale und antiproportionale Zuordnung
- Dreisatzverfahren
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Tabellenkalkulation

Selbsttätiges Arbeiten

- Währungsumrechnung
- Geheimschriften
- Wetterbeobachtung, Weg-Zeit-Beobachtung

7.2. Ganze und rationale Zahlen (Real. 7.2; Haupt. 7.5)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Vergleich rationale Zahlen
- Rechnen mit rationalen Zahlen
- Sachaufgaben
- Koordinatensystem

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Einfache Gleichungen
- Sachaufgaben mit einfachen Gleichungen

Selbsttätiges Arbeiten

- Kontoführung
- Ratenkauf
- Temperaturmessung

7.3. Dreieckskonstruktionen (Real. 7.3; Haupt. 7.4)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Winkelsumme im Dreieck und Viereck
- Dreiecke klassifizieren
- Konstruktion von Dreiecken
- Satz des Thales

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Besondere Linien im Dreieck
- Kongruenzsätze

Selbsttätiges Arbeiten

- Wohnen unterm Dach
- Rund ums Fahrrad
- Orientierung im Gelände und auf See
- Biographische Nachforschungen zu Thales
- Ornamente, Tangram

7.4. Prozentrechnung und Zinsrechnung (Real. 7.4 , 8.4; Haupt. 7.2, 8.1)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Prozentbegriff
- Grundaufgaben
- Graphisches Darstellung von Prozentangaben
- Berechnung von Jahres- und Monatszinsen
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Prozentuale Änderung
- Promille

Selbsttätiges Arbeiten

- Geldwirtschaft (Rabatt, Leasing, Kredit)
- Wahlen, Statistiken,
- Umwelt
- Analyse von Zeitungsartikeln

7.5. Wahrscheinlichkeitsrechnung und beschreibende Statistik (Haupt 8.4.; Real. 7.4, 8.3)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Einstufigen und mehrstufige Zufallsversuche
- Erstellen von Baumdiagrammen
- Absolute und relative Häufigkeit

Selbsttätiges Arbeiten

- Erhebungen
- Würfelspiele, Roulette

Jahrgangsstufe 8

8.1 Terme mit Variablen, lineare Gleichungen (Haupt 8.2.; Real. 7.5, 8.1)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Termumformung
- Lineare Gleichungen
- Binomische Formeln
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Lineare Ungleichungen
- Pascal'sches Dreieck

Selbsttätiges Arbeiten:

- Zahlenrätsel
- Lernspiele erstellen

8.2 Konstruktion und Flächeninhaltsberechnungen von Vielecken (Haupt 8.3.; Real. 8.2)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Viereckskonstruktionen
- Klassifizierung der Vierecke
- Berechnung von Vierecken (Umfang, Flächeninhalt)
- Zusammengesetzte Flächen
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Achsen- und Punktsymmetrie

Selbsttätiges Arbeiten

- Klassenzimmer
- Baupläne, Flächennutzungspläne

8.3 Darstellung und Berechnung von Prismen (Haupt 8.3.; Real. 8.5)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Darstellung räumlicher Körper
- Berechnung von Prismen (Oberfläche und Volumen)
- Sachaufgaben

Selbsttätiges Arbeiten

- Verpackungen
- Spielzeugherstellung
- Dachausbau
- Platonische Körper
- Modellbau

8.4. Lineare Funktionen (Real. 8.6)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Eigenschaften linearer Funktionen
- Verschiedene Darstellungen (Graph, Tabelle, Funktionsgleichung)
- Sachaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Funktionsbegriff
- Steigungsdreieck
- Funktionsgleichung zu Graphen

Selbsttätiges Arbeiten

- Tarifvergleiche

Jahrgangsstufe 9

9.1. Lineare Gleichungssysteme (Real 9.1., Haupt 10.4)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

Systeme von zwei linearen Gleichungen mit zwei Variablen

- Graphische und rechnerische Lösung mit unterschiedlichen Lösungsverfahren
- Anwendung der Lösungsverfahren in Problemstellungen aus Wirtschaft oder Naturwissenschaften

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

- Lineare Ungleichungen mit zwei Variablen

Selbsttätiges Arbeiten:

- Projekte zu verschiedenen Tarifen, Öffentl. Nahverkehr/Individualverkehr
- Kalkulation eines Produkts
- Betriebskalkulation am Beispiel der Cafeteria, Weihnachtsmarkt ect.

9.2. Reelle Zahlen (Real 9.2., Haupt 9.2.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Begriff der Quadratwurzel
- Bestimmung von Quadratwurzeln/Kritischer Gebrauch des TR
- Erweiterung von \mathbb{Q} nach \mathbb{R}
- Rechengesetze für Quadratwurzeln

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Höhere Wurzeln
- Formeln aus der Fachliteratur

9.3. Satzgruppe des Pythagoras (Real 9.3., Haupt 10.2.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Kathetensatz, Höhensatz
- Herleitung und Anwendung des Satzes des Pythagoras

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Pythagoreische Zahlentripel

Selbsttätiges Arbeiten:

- Vermessen von Räumen

9.4. Kreis, Zylinder und Kegel (Real 9.4., Haupt 10.2.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Begriffe
- Kreisumfang und -flächeninhalt
- Bestimmung von π
- Kreisbogen- und ausschnitt
- Volumen- und Flächenberechnung an Kegel und Zylinder
- Sachaufgaben

Selbsttätiges Arbeiten:

- Modellbau
- Kreis und π in Kunst und Geschichte

9.5. Potenzen (Real 10.4.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Potenzen mit rationalen Exponenten
- Exponentialschreibweise/Wissenschaftliche Notation
- Regeln der Potenzrechnung

Selbsttätiges Arbeiten

- Große Zahlen – kleine Zahlen in Astronomie, Kernphysik, Astronomie

9.6. Beschreibende Statistik (Real 10.5.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Grundbegriffe der Statistik
- Bestimmung von Lageparametern und Streumaßen
- Untersuchung der Aussagekraft statistischer Aussagen im realen Kontext

Selbsttätiges Arbeiten:

- Durchführung eigener statistischer Erhebungen und deren Präsentation

Jahrgangsstufe 10

10.1. Körper (Real 10.1., Haupt 10.2.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Darstellung mathematischer Körper: Netz, Schrägbild
- Berechnungen an Prismen, Kegel, Zylinder, Pyramide, Kugel und zusammengesetzten Körpern (Volumen, Flächeninhalte, Oberfläche, Längen)

Selbsttätiges Arbeiten:

- Untersuchungen an Verpackungen und Werkstücken
- Modellbau

10.2. Ähnlichkeit (Real 10.2.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Ähnlichkeit Figuren
- Konstruktion und Berechnung maßstäblicher Abbildungen
- Sachaufgaben/Messungen im Gelände

Selbsttätiges Arbeiten

- Kartographie, Baupläne

10.3. Quadratische Funktionen und Gleichungen (Real 9.2.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Eigenschaften quadratischer Funktionen und ihrer Graphen
- Begriffe (Normalparabel, Scheitelpunkt, Nullstellen)
- Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen
- Anwendungsaufgaben

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Quadratwurzelfunktion

Selbsttätiges Arbeiten

- Untersuchung des freien Falls
- Geschwindigkeit und Bremsweg

10.4. Trigonometrie (Real 10.3.,Haupt 10.5.)

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben

- Definition von Sinus, Cosinus und Tangens; spezielle Werte
- Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken
- Sachaufgaben

Selbsttätiges Arbeiten

Vermessungsprobleme

10.5. Themenvernetzende Projekte

Anhand der Themenfelder **Ratenkauf, Lohnabrechnung, Kredite, Preiskalkulation, Verkehrssicherheit** sind die Themen Prozentrechnung, Zinsrechnung, Gleichungen, Flächen- und Volumenberechnung miteinander vernetzt anzuwenden.