



SCHULINTERNES CURRICLUM

MATHEMATIK SEK I

Städtisches Gymnasium Rheinbach

Lehrbuch

In der Sekundarstufe I wurde das Lehrwerk „Lambacher Schweizer – G9“ eingeführt. Die Unterrichtsvorhaben beziehen sich auf die Kapitel dieses Lehrwerks

Fachschaft Mathematik

Übersicht/Abkürzungen der Prozessbezogenen Kompetenzerwartungen:

Operieren:

➤ **Hilfsmittelfreies Operieren:** Die Schülerinnen und Schüler

- Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an
- Ope-2 stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven
- Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt
- Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch
- Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen
- Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus
- Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch
- Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln

➤ **Arbeiten mit Medien und Werkzeugen:**

- Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren
- Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche
- Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, CAS, Multirepräsentationssysteme, TR und Tabellenkalkulation)
- Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus
- Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse

Modellieren:

➤ **Strukturieren:**

- Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen
- Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können
- Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor

➤ **Mathematisieren:**

- Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen
- Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu
- Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells

➤ **Interpretieren und Validieren:**

- Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung
- Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen
- Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung

Problemlösen:

➤ **Erkunden:**

- Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation
- Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)
- Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf

➤ **Lösen:**

- Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus
- Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)
- Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus

➤ **Reflektieren:**

- Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen
- Pro-8 vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz
- Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern
- Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen

Argumentieren:

➤ **Vermuten:**

- Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf
- Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge
- Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur

➤ **Begründen:**

- Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)
- Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente
- Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten
- Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)
- Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)

➤ **Beurteilen:**

- Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind
- Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten

Kommunizieren:

➤ **Rezipieren:**

- Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen
- Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen
- Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen

➤ **Produzieren:**

- Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und Mithilfe mathematischer Begriffe wieder
- Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege
- Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache
- Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen
- Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese

➤ **Diskutieren:**

- Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter
- Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität
- Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei

Klasse 5:

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Zahlen und Größen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse <p>Zeitbedarf: 25 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Symmetrie</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegelungen <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Rechnen mit natürlichen Zahlen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: schriftliche Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Primfaktorzerlegung, Rechen-term <p>Zeitbedarf: 30 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Flächen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra, Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien • Größen und Einheiten: Flächeninhalt • Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab <p>Zeitbedarf: 25 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Körper</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) • Größen und Einheiten: Volumen <p>Zeitbedarf: 25 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Brüche – das Ganze und seine Teile</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern • Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>

Bei Zeitmangel kann das Unterrichtsvorhaben VI in die Klasse 6 verschoben werden, die Inhalte werden dort wiederholt.

Unterrichtsvorhaben I: Zahlen und Größen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen
- Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform
- Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel I: Zahlen und Größen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Zählen und Darstellen	Arithmetik / Algebra (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7) (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-4, Kom-5, Kom-8) Stochastik (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2,) (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar (Ope-9) (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Kom-1)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm • Beim Zeichnen der Säulendiagramme werden erste Maßstäbe für exaktes und sauberes Zeichnen/Arbeiten mit dem Bleistift etabliert. • Optional: Umfrage in Kleingruppen zu selbstgewählten Themen (z.B.: Größe, Hobby etc.) und Erstellen eines Plakates. • Aufgaben: „Fehler finden“ Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Zahlenstrahl • Einführung der natürlichen Zahlen als Zahlenmenge: $\mathbb{N} = \{1, 2, \dots\}$ • Ordnen auch von sehr großen Zahlen Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Stellenwerttafel nutzen Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige und abwechslungsreiche Übungsformate nutzen (Mathefußball, Eckenrechnen, vermischte Übungen etc.) • Zahlenmauern Zu 5-8: <ul style="list-style-type: none"> • Stellenwerttafeln nutzen (bei 5-7) • Aufgaben im Sachzusammenhang – Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben (Genaueres Lesen – Markieren – Verstehen – ggf. Veranschaulichung – Schrittweises Rechnen – Interpretation/AWS)
2 Zahlen ordnen		
3 Große Zahlen und Runden		
4 Grundrechenarten		
5 Rechnen mit Geld		
6 Rechnen mit Längenangaben		
7 Rechnen mit Gewichtsangaben		
8 Rechnen mit Zeitangaben		
Optionale Exkursionen: - Römische Zahlzeichen - Zählen und Darstellen mit dem Computer (im Computerraum oder via iPad)		

	<p>Optional: Informationsrecherche (MKR 1.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</i> • <i>entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus</i> • <i>nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse</i> 	<p>Zur Vernetzung: Zu 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Kreisdiagrammen in → 6. Klasse Kapitel VI.1 • Vor- und Nachteile von Darstellungen in → 6. Klasse Kapitel VI.1 • Digitale Hilfsmittel erst in → 6. Klasse Kapitel VI <p>Zu 2-4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten, Fachbegriffe für Grundrechenarten, Zahlenstrahl, Ordnen von Zahlen → LP Primarstufe <p>Zu 5-7:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Größen umrechnen → LP Primarstufe • Anbahnen der Dezimalschreibweise in → 6. Klasse Kapitel II • Weitere Größen in → IV.2 und V.5 • Lösen von Textaufgaben in → III.10 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung: Zu 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balkendiagramme <p>Zu 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Römische Zahlzeichen <ul style="list-style-type: none"> • stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellekalkulation) (MKR 1.2), Mögliche Konkretisierung: Die SuS entwerfen Fragebögen, führen diese Umfragen durch (klassen- oder stufenintern) und werten diese aus: z.B. Geschwisteranzahl, Haustieranzahl, Haarfarbe, Junge/ Mädchen, Wohnort, Sportverein, etc., -> Konkretisierung: Die SuS entwerfen Fragebögen, führen diese Umfragen durch (klassen- oder stufenintern) und werten diese aus: z.B. Geschwisteranzahl, Haustieranzahl, Haarfarbe, Junge/ Mädchen, Wohnort, Sportverein, etc.
--	--	--

Unterrichtsvorhaben II: Symmetrie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung
- Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie
- Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegelungen

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen	
Kapitel II: Symmetrie	Die Schülerinnen und Schüler....		
1 Senkrechte und parallele Geraden – Abstände	Geometrie (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3) (2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Arg-6, Kom-6) (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Lineal, Geodreieck (Ope-9, Ope-12) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9) (6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11) (7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Zeichnen auch auf nichtkariertem Papier • Parallelen und Senkrechten durch Falten entdecken Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche, z.B. Lambacher Schweizer: S. 57 Nr. 8. 57 Nr. 8 Zu 3-4: <ul style="list-style-type: none"> • Erzeugen von Punktsymmetrischen Figuren • Zeichnen auch auf nichtkariertem Papier 	
2 Koordinatensystem			
3 Achsensymmetrische Figuren			
4 Punktsymmetrische Figuren			
5 Eigenschaften von Vielecken			Zur Vernetzung: Zu 1 und 3: <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Grundbegriffe → LP Primarstufe Zu 3-4: <ul style="list-style-type: none"> • Erweitertes Koordinatensystem und Verschiebung in → 6. Klasse Kapitel IV.1 und IV.2
Optionale Exkursionen: - DGS – Geometrie mit dem Computer - Erklärfilme und Stop-Motion-Tricks: Erzeugen von Symmetrien		Zur Erweiterung und Vertiefung: Zu 3-4: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiebungen von Figuren Zu 5: <ul style="list-style-type: none"> • Systematik und Klassifikation der Vierecke („Haus der Vierecke“); Drachenviereck und symmetrisches Trapez; Eigenschaften der Diagonalen bei besonderen Vierecken 	

Unterrichtsvorhaben III: Rechnen mit natürlichen Zahlen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundrechenarten: schriftliche Division
- Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln
- Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Primfaktorzerlegung, Rechenterm

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel III: Rechnen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Terme	Arithmetik / Algebra (1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4) (2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5) (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Schrittweises Ausrechnen mithilfe von Gleichungsketten • Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen • Aufstellen von Termen zu Textaufgaben Zu 2-3: <ul style="list-style-type: none"> • Rechengesetze anhand von Beispielen • Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte) • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren • Optional: Mathematik als bedeutende Kulturleistung: Sieb des Eratosthenes Zu 10: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben im Sachzusammenhang – Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben (Genaueres Lesen – Markieren – Verstehen – ggf. Veranschaulichung – Schrittweises Rechnen – Interpretation/AWS)
2 Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren		
3 Ausklammern und Ausmultiplizieren		
4 Potenzieren		
5 Teilbarkeit		
6 Primzahlen und Primfaktorzerlegung		
7 Schriftliches Addieren und Subtrahieren		
8 Schriftliches Multiplizieren		
9 Schriftliches Dividieren		
10 Sachaufgaben systematisch lösen		
Optionale Exkursionen: - Zauberquadrate - Mit Fingern zaubern – das Dualsystem		

		<p>Zur Vernetzung:</p> <p>Zu 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenzschreibweise wird für die Zinsrechnung benötigt Verschiebung in → 7. Klasse <p>Zu 5-6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für das Kürzen und Erweitern von Brüchen in → 6. Klasse Kapitel I. 2 <p>Zu 7-9:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten → LP Primarstufe • Variable als Unbestimmte und Veränderliche in → IV. 3 und IV. 4, zudem → LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z.B. Umkehrbarkeit)“ <p>Zu 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösen von Textaufgaben in → I.5-8
--	--	--

Unterrichtsvorhaben IV: Flächen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien
- Größen und Einheiten: Flächeninhalt
- Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel IV: Flächen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Flächeninhalte vergleichen	Arithmetik / Algebra (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) Geometrie (10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7) (11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5) (12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken (...) (Ope-4, Ope-8) (13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-3, Arg-5) Funktionen (4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (Ope-4, Ope-9)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Rückgriff auf Stellenwerttafel, zum Umrechnen in andere Einheiten Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Möglich z.B. Vergleich von Modellautos und Autos in der Realität
2 Flächeneinheiten		
3 Flächeninhalt eines Rechtecks		
4 Flächeninhalte rechtwinkliger Dreiecke		
5 Umfang von Figuren		
6 Schätzen und Rechnen mit Maßstäben		
Optionale Exkursion: - Sportplätze sind auch Flächen		Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie • Größen im Alltag • Ebene Figuren • Körper im Raum Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch

Unterrichtsvorhaben V: Körper

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)
- Größen und Einheiten: Volumen

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel V: Körper	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Körper und Netze	Arithmetik / Algebra	Zur Umsetzung:
2 Netze von Quadern und Würfeln	(9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)	Zu 1-3: <ul style="list-style-type: none"> • Herstellen von Körpern • Variation der Zuordnung von Netzen und Körpern durch Färbungen und Markierungen etc.
3 Schrägbilder	Geometrie	Zu 5: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgreifen der Stellenwerttafel als zentrale Darstellung und Hilfsmittel für Umwandlung von Einheiten
4 Rauminhalte vergleichen	(1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3)	Zu 6-7: <ul style="list-style-type: none"> • Einbettung von Volumenberechnung auch in weitere Sachzusammenhänge • Pakete packen und schnüren (Oberfläche und Umfang)
5 Volumeneinheiten	(3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Mod-3, Mod-4, Kom-3)	
6 Volumen eines Quaders	(11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5)	
7 Oberflächeninhalte von Quadern und Würfeln	(12) berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8)	Zur Vernetzung:
Optionale Exkursion:	(14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2, Kom-5)	Zu 1-3: <ul style="list-style-type: none"> • Körper und deren Fachbegriffe → LP Primarstufe
- Modellieren mit Quadern und Würfeln	(15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (Ope-2, Mod-1, Kom-3)	Zu 5: <ul style="list-style-type: none"> • Stellenwerttafel in → I.5-7 sowie IV.2 Zu 6-7: <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung mit Termen und Flächenformeln in IV.3-5
		Zur Erweiterung und Vertiefung:
		Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder gezeichnet werden. • Pyramiden, Zylinder und Kegel als Schablonen vorgeben, das Zeichnen dieser Netze wird erst zum Ende der Sek. I erwartet → 10. Klasse

Unterrichtsvorhaben VI: Brüche – das Ganze und seine Teile

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern
- Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen
- Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel VI: Brüche – das Ganze und seine Teile	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Bruch und Anteil	Arithmetik / Algebra (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7) (11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-5) (12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5) (13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichen der Brüche auf möglichst viele Weisen • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Schluss vom Anteil auf das Ganze Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • anschauliches Darstellen von Kürzen und Erweitern • Sprachsensibilität (z.B. Anteil versus Verhältnis) Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, gleichnamig machen....) Zur Vernetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Brüche bei Größenangaben →LP Primarstufe Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Teilbarkeitsregeln in →III.5 Zu 5: <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Division in →III.9 Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Zahlenstrahl in →I.3
2 Kürzen und erweitern		
3 Brüche vergleichen		
4 Prozente		
5 Brüche als Quotienten		
6 Brüche auf dem Zahlenstrahl		
Optionale Exkursion: - Kleinstes gemeinsames Vielfaches (kgV) und größter gemeinsamer Teiler (ggT)		

Alternativ kann dieses Kapitel VI in Klasse 6 unterrichtet werden.

Klasse 6:

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Brüche – das Ganze und seine Teile</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern • Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Brüche in Dezimalschreibweise</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Bruchteile von Größen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Zahlen addieren und subtrahieren</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition und Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Muster und Figuren</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Zahlen multiplizieren und dividieren</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division <p>Zeitbedarf: 30 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Daten</i></p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots, relative und absolute Häufigkeit, Kenngrößen (arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile) <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben VII:</u></p> <p>Thema: <i>Beziehungen zwischen Zahlen und Größen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen, Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz • Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>	<p>---</p>	<p>---</p>

Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 5 unterrichtet werden.

Unterrichtsvorhaben I: Brüche – das Ganze und seine Teile

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern
- Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen
- Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel VI: Brüche – das Ganze und seine Teile	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Bruch und Anteil	Arithmetik / Algebra (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7) (11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-5) (12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5) (13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichen der Brüche auf möglichst viele Weisen • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Schluss vom Anteil auf das Ganze Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • anschauliches Darstellen von Kürzen und Erweitern • Sprachsensibilität (z.B. Anteil versus Verhältnis) Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, gleichnamig machen....) Zur Vernetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Brüche bei Größenangaben →LP Primarstufe Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Teilbarkeitsregeln in →III.5 Zu 5: <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Division in →III.9 Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Zahlenstrahl in →I.3
2 Kürzen und erweitern		
3 Brüche vergleichen		
4 Prozente		
5 Brüche als Quotienten		
6 Brüche auf dem Zahlenstrahl		
Optionale Exkursion: - Kleinstes gemeinsames Vielfaches (kgV) und größter gemeinsamer Teiler (ggT)		

Alternativ kann dieses Kapitel in Klasse 5 unterrichtet werden.

Unterrichtsvorhaben II: Brüche in Dezimalschreibweise

Inhaltliche Schwerpunkte

- Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Bruchteile von Größen
- Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel II: Brüche in Dezimalschreibweise	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Dezimalschreibweise	Arithmetik / Algebra (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7) (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Drei Gesichter einer Zahl (Bruch-, Prozent-, Dezimalzahl-schreibweise) • Stellenwerttafel Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Ordnen von Brüchen, Prozenten und Dezimalbrüchen auch am Zahlenstrahl Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung abbrechende und periodische Dezimalzahl • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100 ist) Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben Zur Vernetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Prozent- und Bruchschreibweise in → I.1 und I.4 • Stellenwerttafel in → 5. Klasse Kapitel I.3 Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Prozente und Brüche vergleichen und am Zahlenstrahl anordnen in → I.6 Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Brüche als Quotienten in → I.5 Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Größen in → 5. Klasse I.5-7 Zur Erweiterung und Vertiefung: Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Umwandeln periodischer Dezimalzahlen in Brüche
2 Dezimalzahlen vergleichen und runden		
3 Abbrechende und periodische Dezimalzahlen		
4 Dezimalschreibweise bei Größen		
Optionale Exkursion: - Periodische Dezimalzahlen		

Unterrichtsvorhaben III: Zahlen addieren und subtrahieren

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Grundrechenarten: Addition und Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel III: Zahlen addieren und subtrahieren	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Brüche addieren und subtrahieren	Arithmetik / Algebra (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? • Addieren und subtrahieren auch von gemischten Brüchen Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Berechnen von Termen mit Bruch- und Dezimalzahlen Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug Zur Vernetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Erweitern und Kürzen in → I.2 Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Natürliche Zahlen addieren und subtrahieren in → 5. Klasse Kapitel III.7 Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Geschicktes Rechnen mit natürlichen Zahlen in → 5. Klasse Kapitel III.2 und III.3 Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Dezimalschreibweise bei Größen in → II.4 • Größen in → 5. Klasse Kapitel I.5-7 • Textaufgaben in → 5. Klasse Kapitel III.10
2 Dezimalzahlen addieren und subtrahieren		
3 Geschicktes Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen		
4 Addieren und Subtrahieren von Größen		
Optionale Exkursion: - Musik und Bruchrechnung		

Unterrichtsvorhaben IV: Muster und Figuren

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung
- Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel IV: Muster und Figuren	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Negative Zahlen – erweitertes Koordinatensystem	Geometrie (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9) (6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11) (7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6) (8) optional: nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13) (9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6) Arithmetik / Algebra (15) nutzen ganze Zahlen (...) als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2)	Zur Umsetzung: Allgemein: Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen Zu1: <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung Punkt- und Achsensymmetrie Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Sauberes Zeichnen mithilfe eines Zirkels • Einführung in eine dynamische Geometriesoftware (DGS) • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit DGS Zu 4, 5: <ul style="list-style-type: none"> • Schätzen, Messen und Klassifizieren von Winkeln Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Zeichnen von Drehungen auf nichtkariertem Papier Zur Vernetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Punkt- und Achsensymmetrie in → 5. Klasse II.3 und II.4 • Koordinatensystem → 5. Klasse II.2 Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Punktsymmetrie in → 5. Klasse II.4 Zur Erweiterung und Vertiefung: Zu 3, 6: <ul style="list-style-type: none"> • Parkettierungen verstehen und gestalten
2 Verschiebungen		
3 Kreise und Kreisfiguren		
4 Winkel		
5 Winkel mit dem Geodreieck messen und zeichnen		
6 Drehungen		
Optionale Exkursion: - Parkettierungen verstehen und gestalten		

Unterrichtsvorhaben V: Zahlen multiplizieren und dividieren

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel V: Zahlen multiplizieren und dividieren	Die Schülerinnen und Schüler...	
1 Brüche vervielfachen und teilen	Arithmetik / Algebra (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-3, Pro-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	Zur Umsetzung: Zu1: <ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichung von Brüchen beim Vervielfachen und Teilen (durch eine natürliche Zahl) Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Kürzen vor dem Multiplizieren • Anteile bei Größen berechnen • Unterschied zum Erweitern und Kürzen verdeutlichen • Multiplikation von gemischten Brüchen oder in unterschiedlicher Darstellung Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen und umgekehrt Rückwärtsrechnen und umgekehrt • Division von gemischten Brüchen oder in unterschiedlicher Darstellung • Sachaufgaben lösen Zu 5: <ul style="list-style-type: none"> • Kontext: Flächenberechnung • Brüche und Dezimalzahlen multiplizieren Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Brüche und Dezimalzahlen dividieren • Sachaufgaben Zu 7: <ul style="list-style-type: none"> • Terme berechnen und aufstellen • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung
2 Brüche multiplizieren		
3 Durch Brüche dividieren		
4 Kommaverschiebung		
5 Dezimalzahlen multiplizieren		
6 Dezimalzahlen dividieren		
7 Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen		
Optionale Exkursion: - Besondere Maßeinheiten		

		<p>Zur Vernetzung: Allgemein: Die drei Gesichter einer Zahl in → II. Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Brüche in → II. Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Teiler einer Zahl in → 5. Klasse Kapitel III.5 • Multiplikation von natürlichen Zahlen in → 5. Klasse Kapitel III.8 Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Stellenwerttafel Dezimalzahlen in → II.1 Zu 5: <ul style="list-style-type: none"> • Flächenberechnung in → 5. Klasse Kapitel IV.3 • Multiplikation von natürlichen Zahlen in → 5. Klasse Kapitel III.8 Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Division von natürlichen Zahlen in → 5. Klasse Kapitel III.9 Zu 7: <ul style="list-style-type: none"> • Rechengesetze in → 5. Klasse Kapitel III.2 und II.3 Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Doppelbrüche • Besondere Maßeinheiten </p>
--	--	---

Unterrichtsvorhaben VI: Daten

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots, relative und absolute Häufigkeit, Kenngrößen (arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile)

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel VI: Daten	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Relative Häufigkeiten und Diagramme	Stochastik (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2) (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (verpflichtend: Tabellenkalkulation) (Ope-11, MKR 1.2) (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Arg-1, Kom-1) (4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (Mod-2, Kom-1, Kom-2) (6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (Mod-8, Arg-9)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich von unterschiedlichen Darstellungsmöglichkeiten: Vor- und Nachteile Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich von Median und arithmetischem Mittel: Vor- und Nachteile Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Kontext: Flächenberechnung • Brüche und Dezimalzahlen multiplizieren • Vergleich der Darstellungen Kreis-/Säulendiagramm versus Boxplots; vor- und Nachteile Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung einer statistischen Erhebung und deren Auswertung; Tabellenkalkulation (s.u.) Zur Vernetzung: Allgemein: Die drei Gesichter einer Zahl in → II. Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungen von statistischen Erhebungen in → 5. Klasse Kapitel I.1 • Kreise und Winkel in → IV.3-5 • Multiplikation von Anteilen in → V.2 Zu 2-4: <ul style="list-style-type: none"> • Dezimalzahlen in → II, II und V
2 Arithmetisches Mittel und Median		
3 Boxplots		
4 Untersuchungen planen und auswerten		
Optionale Exkursion: - Gummibärenforschung		

	<p>Optional: Informationsrecherche (MKR 1.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellekalkulation) (MKR 1.2), Mögliche Konkretisierung: Die SuS entwerfen Fragebögen, führen diese Umfragen durch (klassen- oder stufenintern) und werten diese aus: z.B. Geschwisteranzahl, Haustieranzahl, Haarfarbe, Junge/ Mädchen, Wohnort, Sportverein, etc., -> Konkretisierung: Die SuS entwerfen Fragebögen, führen diese Umfragen durch (klassen- oder stufenintern) und werten diese aus: z.B. Häufigkeiten (Nutzung des Handys, PCs, Treffen von Freunden in der Woche, Urlaube im Jahr, Kilometer mit dem Fahrrad, Distanzen, etc.)
--	---	---

Unterrichtsvorhaben VII: Beziehungen zwischen Zahlen und Größen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz
- Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel VII: Beziehungen zwischen Zahlen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Strukturen erkennen und fortsetzen	Arithmetik / Algebra (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5) (7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6) (15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2). Funktionen (1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Mod-1, Mod-4, Kom-1, Kom-7) (2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Ope-8, Mod-3, Mod-6, Mod-8) (3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5)	Zur Umsetzung: Zu 1-2: <ul style="list-style-type: none"> • Anbahnung des funktionalen Denkens • Zahlenfolgen und Terme mit Variablen aufstellen • Variable als Veränderliche Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Dreisatz bei proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen (ohne Begrifflichkeiten) Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge eines Diagramms mit Worten beschreiben • Zusammenhänge in einem Diagramm erstellen, optional: Tabellenkalkulation Zur Vernetzung: Zu 1-3: <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten in→ 5. Klasse Kapitel III.7-9 • Variable als Unbestimmte in→ 5. Klasse Kapitel III.2-3 • Terme berechnen in → V.7 und 5. Klasse Kapitel III.1 • Anbahnung vom Dreisatz beim Maßstab in → 5. Klasse Kapitel IV.6 • Zuordnung, antiproportionale und proportionale Zuordnungen in→ 7. Klasse Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatensystem in→ IV.1 • Diagramme in → Vi.1 Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Fibonacci-Zahlen
2 Abhängigkeiten mit Termen beschreiben		
3 Rechnen mit dem Dreisatz		
4 Abhängigkeiten grafisch darstellen		
Optionale Exkursion: - Fibonacci		

Klasse 7:

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Rechnen mit rationalen Zahlen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen <p>Zeitbedarf: 18 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Zuordnungen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Prozent und Zinsrechnung</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor <p>Zeitbedarf: 18 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Terme und Gleichungen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen) <p>Zeitbedarf: 22 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Konstruieren und Argumentieren</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze • Konstruktion: Dreieck <p>Zeitbedarf: 16 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Daten und Wahrscheinlichkeit</i></p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p>

Das Unterrichtsvorhaben VI kann alternativ auch in Klasse 8 unterrichtet werden.

Unterrichtsvorhaben I: Rechnen mit rationalen Zahlen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen
- Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel I: Rechnen mit rationalen Zahlen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Ganze Zahlen	Arithmetik / Algebra (1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (Ope-6, Pro-3) (2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg-7) (3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Einstieg: rationale Zahlen in Umwelt und Technik Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Anordnung am Zahlenstrahl, Beispiele aus Natur und Technik Zu 3-4: <ul style="list-style-type: none"> • mit Zahlzahl und Operatorpfeilen oder Zahl und Gegenzahl/ Operatorpfeilen oder Zahl und Gegenzahl Zu 5: <ul style="list-style-type: none"> • Permanentprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Kommutativ-, Assoziativ und Distributivgesetz wiederholen, Zahl und Gegenzahl nutze, Distributivgesetz wiederholen, Zahl und Gegenzahl nutzen Zur Vernetzung: Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung ganzer Zahlen in \rightarrow 7.V, ggf. in 7.II Zu 3-6: <ul style="list-style-type: none"> • Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen \leftarrow 6.I, 6.II, 6.III, 6.V Zur Erweiterung und Vertiefung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Spiel Hin und Her mit ganzen Zahlen Zu 2-6 <ul style="list-style-type: none"> • Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln
2 Rationale Zahlen und ihre Anordnung		
3 Addieren und Subtrahieren positiver Zahlen		
4 Addieren und Subtrahieren negativer Zahlen		
5 Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen		
6 Rechenvorteile nu		
Optionale Exkursion: - Addieren und Subtrahieren ganzer Zahlen: Zauberlehrlinge		

Unterrichtsvorhaben II: Zuordnungen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel II: Zuordnungen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Zuordnungen darstellen	Arithmetik/ Algebra	Zur Umsetzung:
2 Zuordnungen mit Formeln beschreiben	(4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4)	Zu 1:
3 Proportionale Zuordnungen	(5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen (...) auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)	<ul style="list-style-type: none"> • Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) • Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen • Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen • Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben
4 Antiproportionale Zuordnungen		Zu 2:
Optionale Exkursion:	Funktionen	Zu 2:
- Für jede Situation die passende Linie?	(1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab (Arg-3, Arg-4, Kom-1)	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsterme aus der Anschauung entdecken, Wertetabellen berechnen und graphisch darstellen, lineare und quadratische Funktionen vorbereiten, Alltagsaufgaben wählen
	(2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (Mod-5, Kom-3)	Zu 3-4:
	(4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7)	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsterme systematisch verwenden, Proportionalitätsfaktor, Quotientengleichheit und Produktgleichheit nutzen
	(7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen (...) auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme)	Zur Vernetzung:
	(Ope-11, Mod-6, Pro-6)	Zu 1:
		<ul style="list-style-type: none"> • Physik Kl. 8 : Optik, Druck und Bewegungsgleichungen
		Zu 2:
		<ul style="list-style-type: none"> • Dreisatzrechnen vorentlastet ← 5.IV vorentlastet • Lineare Funktionen • Exponentialfunktionen
		Zu 3-4:
		<ul style="list-style-type: none"> • Prozentzahlen ←6.I

		<p>Zur Erweiterung und Vertiefung:</p> <p>Zu 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen im Rahmen eines Stationenlernens <p>Zu 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache. <p>Zu 3-4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alltagsbeispiele: Rezepte, Einkaufssituationen
--	--	---

Unterrichtsvorhaben III: Prozent- und Zinsrechnung

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel III: Prozent- und Zinsrechnung	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Prozentrechnung	Arithmetik / Algebra (8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11) Funktionen (8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2) (9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3)	Zur Umsetzung: Zu 1-3: <ul style="list-style-type: none"> • Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz als auch die Anteilsvorstellung • Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen Zu 4-6: <ul style="list-style-type: none"> • Kombination von Rabatten • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) • Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Zahlvorstellung und Bruchstreifen in ← 5.9 und 6.4 und Bruchstreifen in ← 5.9 und 6.4 und Bruchstreifen in ← 5.9 und 6.4 • prozentuale Veränderungen und Zinseszins → 8.6
2 Prozentwerte berechnen		
3 Grundwerte berechnen		
4 Überall Prozente		
5 Zinsen		
6 Zinseszinsen		
Optionale Exkursion: - Von großen und kleinen Tieren		

Unterrichtsvorhaben IV: Terme und Gleichungen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen
- Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen)

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel IV: Terme und Gleichungen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Terme mit einer Variablen	Arithmetik / Algebra (4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) (6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9) (7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9) (9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen (...) sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)	Zur Umsetzung: Zu 1 - 3: <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster....) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • Einsetzungsgleichheit mit Tabellenkalkulation prüfen mit Tabellenkalkulation prüfen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.4 Zu 4-5: <ul style="list-style-type: none"> • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge • Fehlvorstellung (Übeneralisierung) des Distributivgesetzes auf Terme der Art $\frac{a}{cx+d}$ offensiv begegnen • Bruchgleichungen der Form $e = \frac{ax+b}{cx+d}$ nach x auflösen • Betrachtung von Sonderfällen, in denen sich eine lineare Gleichung ergibt auch unter dem Aspekt des Definitionsbereichs • Reaktivierung der Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen aus Klasse 6 • Variablen (und Linearfaktoren nach Anwendung der binomischen Formeln) Ausklammern und ggf. Kürzen
2 Terme umformen		
3 Ausmultiplizieren und Ausklammern		
4 Gleichungen aufstellen und lösen		
5 Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen		
6 Bruchterme und Bruchgleichungen		
7 Problemlösen mit Gleichungen		
Optionale Exkursion: - Zahlenzauberei		

		<p>Zu 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) • Durch sinnvolle Nutzung von Tabellenkalkulation den Variablenaspekt verdeutlichen <p>Zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben aus Klasse 6 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen in Klasse 8 • Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen in Klasse 10 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS) • Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen
--	--	---

Unterrichtsvorhaben V: Konstruieren und Argumentieren

Klasse 7

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze
- Konstruktion: Dreieck

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel V: Konstruieren und Argumentieren	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Winkel an sich schneidenden Geraden	Geometrie (1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10) (2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (...) (Pro-10, Arg-8) (3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7) (4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)	Zur Umsetzung: Zu 5: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Beweise führen • Wenn – dann Beziehungen • Am Beispiel des Gegenbeweises die Umkehrbarkeit von Beweisen zeigen Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Vielecke Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Beweise führen
2 Winkelsumme		
3 Dreiecke konstruieren		
4 Kongruenz		
5 Mit Kongruenzsätzen argumentieren		
Optionale Exkursion: - Konstruieren mit Dynamischer Geometriesoftware		

Unterrichtsvorhaben VI: Daten und Wahrscheinlichkeit

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm
- Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln
- Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel VI: Daten und Wahrscheinlichkeit	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wahrscheinlichkeiten schätzen	Stochastik (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3) (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7) (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5) (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3) (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Rieme-Würfel, Reißzwecken,...) Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • relative Häufigkeit • zweistufigen Zufallsexperimente Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele • Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)
2 Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten		
3 Baumdiagramme und Pfadregel		
4 Der richtige Blick auf das Baumdiagramm		
Optionale Exkursionen: - Glücksrad auf der schiefen Ebene - Das Gesetz der großen Zahl – mit Computersimulationen dem Zufall auf der Spur		

Das Unterrichtsvorhaben VI kann alternativ auch in Klasse 8 unterrichtet werden.

Klasse 8:

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Wahrscheinlichkeit</i></p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Lineare Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck <p>Zeitbedarf: 21 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Terme mit mehreren Variablen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte; Termumformungen • Gesetze und Regeln: Binomische Formeln <p>Zeitbedarf: 18 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Flächen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite <p>Zeitbedarf: 11 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Lineare Gleichungssysteme</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) <p>Zeitbedarf: 22 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Kreise und Dreiecke</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Sätze: Satz des Thales • Konstruktion: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt <p>Zeitbedarf: 16 Std.</p>

Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 7 unterrichtet werden.

Unterrichtsvorhaben I: Stochastik

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm
- Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln
- Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel VI: Daten und Wahrscheinlichkeit	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wahrscheinlichkeiten schätzen	Stochastik (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3) (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7) (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5) (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3) (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Rieme-Würfel, Reißzwecken,...) Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • relative Häufigkeit • zweistufigen Zufallsexperimente Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele • Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)
2 Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten		
3 Baumdiagramme und Pfadregel		
4 Der richtige Blick auf das Baumdiagramm		
Optionale Exkursionen: - Glücksrad auf der schiefen Ebene - Das Gesetz der großen Zahl – mit Computersimulationen dem Zufall auf der Spur		

Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 7 unterrichtet werden.

Unterrichtsvorhaben II: Lineare Funktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel II: Lineare Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Funktionen	Funktionen	Zur Umsetzung:
2 Funktionen mit der Gleichung $y = mx$	(3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (Arg-4, Kom-3)	Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung der in Klasse 7 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen Abgrenzung Zuordnung \leftrightarrow Funktion Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge
3 Lineare Funktionen	(4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7)	Zu 1-3: <ul style="list-style-type: none"> händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv
4 Funktionsgleichungen bestimmen	(5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (Arg-1, Arg-3, Arg-7)	Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) \rightarrow Fach Physik
5 Nullstellen und Schnittpunkte	(6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (Mod-8, Arg-5)	Zu 3-5: <ul style="list-style-type: none"> dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter/ Multirepräsentationssoftware
Optionale Exkursion: - Gleichmäßige Bewegungen: Wunsch oder Wirklichkeit?	(7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von (...) Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionsplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)	Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen aus \rightarrow Klasse 7: „Verschiebung in y-Richtung“ grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS aus \rightarrow Klasse 8 Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> lineare Regression zur Visualisierung von Trends Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)

Unterrichtsvorhaben III: Terme mit mehreren Variablen

Klasse 8

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte; Termumformungen
- Gesetze und Regeln: Binomische Formeln

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel III: Terme mit mehreren Variablen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung: Terme mit einer Variablen	Arithmetik / Algebra (3) (...) nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5) (4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme (...) und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) (7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen Zu 2-4: <ul style="list-style-type: none"> • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • Mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)
2 Terme mit mehreren Variablen		
3 Multiplizieren von Summen		
4 Binomische Formeln		
Optionale Exkursion: - Exkursion: Dem Pascal'schen Dreieck auf der Spur		

Unterrichtsvorhaben IV: Flächen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel IV: Flächen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung: Flächen und Flächeneinheiten	Arithmetik/ Algebra (5) stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) Geometrie (6) erkunden geometrische Zusammenhänge (...) Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8) (8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10)	Zur Umsetzung: Zu 1-3: <ul style="list-style-type: none"> • Schätzen, Messen und klassifizieren von Vielecken • Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung und Vertiefungsbesonderer Drei- und Vierecke • Die Klassifikation von Vierecken kann als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in eine dynamische Geometriesoftware (DGS)
2 Flächeninhalte von Dreiecken und Parallelogrammen		
3 Flächeninhalte zusammengesetzter Figuren		
Optionale Exkursion: - Die Gaußsche Schuhbandformel		

Unterrichtsvorhaben V: Lineare Gleichungssysteme

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen)

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel V: Lineare Gleichungssysteme	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Lineare Gleichungen mit zwei Variablen	Arithmetik / Algebra (4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (9) ermitteln Lösungsmengen (...) linearer Gleichungssysteme (...) unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6) (10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (Pro-4, Pro-8, Pro-10)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel) • Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) • Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm \leftrightarrow Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • Einstieg „Kioskproblem“: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, ökonomischer Kontext: Angebot und Nachfrage • Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle) • Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Gleichsetzungsverfahren: (Un-) Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung • Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen • Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens • Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) Zu 5: <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle) • Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph)
2 Lineare Gleichungssysteme		
3 Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren		
4 Additionsverfahren		
5 Probleme mit Gleichungen lösen		
Optionale Exkursion: - Ungleichungen und Ungleichungssysteme		

		<p>Zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen aus → Klasse 7 und 8• Vektorrechnung, Matrizen in der → SII <p>Zur Erweiterung und Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus bei LGS mit drei oder mehr Variablen
--	--	---

Unterrichtsvorhaben VI: Kreise und Dreiecke

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Geometrische Sätze: Satz des Thales
- Konstruktion: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel VI: Kreise und Dreiecke	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Der Satz des Thales	Geometrie (2) begründen die Beweisführung (...) zum Satz des Thales (Pro-10, Arg-8) (3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7) (6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen • Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch • Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung) • Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales (Vertiefung) Zu 2-4: <ul style="list-style-type: none"> • Messungen und Standortbestimmung im Gelände • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände, Optimale Lage von Straßen und zentralen Orten) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen • Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung)
2 Mittelsenkrechte und Umkreis		
3 Winkelhalbierende und Inkreis		
4 Schwerpunkt eines Dreiecks		
Optionale Exkursion: - Konstruktion mit Zirkel und Lineal		



Klasse 9:

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: Reelle Zahlen</p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen • Begriffsbildung: Wurzeln • Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze • Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: Quadratische Funktionen</p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme <p>Zeitbedarf: 22 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: Kreise, Prismen und Zylinder</p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente • Körper: Zylinder, Prisma (Oberflächeninhalt und Volumen) <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: Potenzen und Potenzgesetze</p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Potenzen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern</p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • geometrische Sätze: Satz des Pythagoras • Körper: Pyramide, Kegel und Kugel (Oberflächeninhalt und Volumen), <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: Daten und Wahrscheinlichkeit</p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln <p>Zeitbedarf: 13 Std.</p>

Das Unterrichtsvorhaben VI kann alternativ auch in Klasse 10 unterrichtet werden.

Unterrichtsvorhaben I: Reelle Zahlen

Klasse 9

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen
- Begriffsbildung: Wurzeln
- Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze
- Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren,

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel I: Reelle Zahlen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Quadratwurzeln	Arithmetik / Algebra (2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (Arg-2, Kom-3) (6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ope-8, Pro-5, Kom-4) (7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (Ope-1, Ope-5) (9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> • einfache Intervallschachtelung von Wurzeln • Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung Zu 3: <ul style="list-style-type: none"> • Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen • Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel • Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotienten Regel Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze erneut in → Klasse 9 Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachung einfacher Wurzelterme • Näherungsverfahren programmieren • Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf $\sqrt{5}$
2 Wurzeln näherungsweise bestimmen		
3 Irrationale Zahlen		
4 Geschickt mit Wurzeln rechnen		
Optionale Exkursion: - Ein Geheimbund zerbricht		

Unterrichtsvorhaben II: Quadratische Funktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel II: Quadratische Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung: Lineare Funktionen	Funktionen (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)	Zur Umsetzung: Zu 2: <ul style="list-style-type: none"> Möglicher Einstieg: Flächeninhalt und Umfang des Quadrates in Abhängigkeit von der Seitenlänge weitere Kontexte: Ballwurf videografieren, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch Zu 3-4: <ul style="list-style-type: none"> experimentelles Untersuchen der Parameter a, c in $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ mit Funktionenplotter Systematisierung der Transformation auch mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel Darstellungswechsel zunächst nur zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B. mit Funktionen-Domino oder -Quartett) üben Quadratische Ergänzung integrierte Wiederholung von 1. binomischer Formel \leftarrow 7.6 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> Darstellungswechsel über faktorisierte Form erst in Klasse 9 Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS in Klasse 8) durch Punktproben ermittelt werden
2 Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$		
3 Scheitelpunktform quadratischer Funktionen		
4 Normalform und quadratische Ergänzung		
5 Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen		
Optionale Exkursion: - Ausgleichsgeraden und Ausgleichskurven		

Unterrichtsvorhaben III: Kreise, Prismen und Zylinder

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente
- Körper: Zylinder, Prisma (Oberflächeninhalt und Volumen)

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel III: Kreise, Prismen und Zylinder	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Kreisumfang und Kreisfläche	Geometrie	Zur Umsetzung:
2 Kreisteile	(3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (Ope-8; Ope-9)	Zu 1-2:
3 Flächen bei Prismen und Zylindern	(4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (Arg-8, Kom-4)	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Kreisen und Tangenten • Kreis als Ortslinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft
4 Prismen und Zylinder – Volumen	(5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7)	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung in → Klasse 7) • Kreisabschnitt als Anteil in Klasse 5 und seine Berechnung mit dem Dreisatz in → Klasse 6 und 7
5 Das Prinzip von Cavalieri	(6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Arg-5, Arg-6, Arg-7)	Zu 3-5:
Optionale Exkursion:	(9) berechnen Größen mithilfe von (...), geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9)	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern • möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform • Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung. • Integrierte Wiederholung von Einheiten • Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern
- Die Geschichte der Zahl π	(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln • Einbeziehung der Formelsammlung auch zur Erkundung weiterer Körper • Verallgemeinerung der Volumenformeln mithilfe des Cavalieri auf schiefe Körpern

		<p>Zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung in → Klasse 9 und 10 deuten • Irrationalität von π • Propädeutik infinitesimaler Verfahren in der → SII • Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales in → Klasse 8 • Berechnung von Vierecksflächen in → Klasse 7 und 8 • Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern in → Klasse 6 • Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper in → Klasse 9 und 10 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fläche des Kreisringes und binomische Formeln in → Klasse 7 und 8
--	--	--

Unterrichtsvorhaben IV: Potenzen und Potenzgesetze

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Begriffsbildung: Potenzen
- Gesetze und Regeln: Potenzgesetze

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel IV: Potenzen und Potenzgesetze	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten	Arithmetik / Algebra (1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (Ope-1, Ope-6) (3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (Ope-5, Kom-7) (4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6) (5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext → Physik, Biologie und Chemie • Potenzschreibweise und eventuell Regel zur Addition von Exponenten aus → Klasse 6 bekannt Zu 2-4: <ul style="list-style-type: none"> • Beim Rechnen mit Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise werden erste Potenzgesetze entdeckt und auf andere Basen verallgemeinert Zu 6: <ul style="list-style-type: none"> • Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus → Klasse 9 zurückgreifen • Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen in → Klasse 10
2 Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben		
3 Potenzen mit gleicher Basis		
4 Potenzen mit gleichen Exponenten		
5 Potenzieren von Potenzen		
6 Potenzen mit rationalen Exponenten		
Optionale Exkursion: - Wie dick sind eigentlich Frischhalte- oder Alufolien?		

Unterrichtsvorhaben V: Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- geometrische Sätze: Satz des Pythagoras
- Körper: Pyramide, Kegel und Kugel (Oberflächeninhalt und Volumen)

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel V: Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Der Satz des Pythagoras	Geometrie	Zur Umsetzung:
2 Pythagoras in Figuren und Körpern	(1) beweisen Satz des Pythagoras (Arg-7, Arg-9, Arg-10),	Zu 1-2:
3 Pyramiden	(5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt (...) von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7)	<ul style="list-style-type: none"> • selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle) • Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen
4 Kegel	(9) berechnen Größen mithilfe von (...) geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9)	Zu 3-5:
5 Kugeln	(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern • möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform • Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung. • Möglicher Kontexte: ägyptische Pyramiden, Verpacken von Gebäuden • Integrierte Wiederholung von Einheiten • Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern • Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln
Optionale Exkursion:		Zur Vernetzung:
- Formeln erforschen – der Satz von Cavalieri und das Prinzip der Einschachtelung		<ul style="list-style-type: none"> • Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in → Klasse 9 und 10, dort Nachweis der Umkehrbarkeit • Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln in → Klasse 7 und 8 • Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf die EF und Höhe einer Pyramide in → Klasse 9 und 10, • Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern in → Klasse 6 • Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper in → Klasse 10

		<p>Zur Erweiterung und Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes• heuristische Herleitung des Faktors $\frac{1}{3}$ bei Pyramiden
--	--	---

Unterrichtsvorhaben VI: Daten und Wahrscheinlichkeit

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation
- Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel VI: Daten und Wahrscheinlichkeit	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Statistiken verstehen und beurteilen	Stochastik (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8) (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11) (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4) (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7) (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8) (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.) • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären • gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen • möglich: Rollenspiel zum (manipulierenden) Aufbereiten von Daten Zu 2-4: <ul style="list-style-type: none"> • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen → Darstellungsvernetzung als zentrales Element • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen • Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen in → Klasse 9 • Zweistufige Zufallsexperimente in → Klasse 8 Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Regression • Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)
2 Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren		
3 Bedingte Wahrscheinlichkeiten		
4 Stochastische Unabhängigkeit		
Optionale Exkursion: - Bedingte Wahrscheinlichkeiten – Lernen aus Erfahrung		

Das Unterrichtsvorhaben VI kann alternativ auch in Klasse 10 unterrichtet werden.

Klasse 10:

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Daten und Wahrscheinlichkeit</i></p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln <p>Zeitbedarf: 13 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Quadratische Funktionen und Gleichungen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra; Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta) • quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme <p>Zeitbedarf: 23 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Ähnlichkeit</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildung/Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Exponentialfunktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra; Funktionen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren) • exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung) <p>Zeitbedarf: 22 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Trigonometrie</i></p> <p>Inhaltsfeld: Geometrie</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geometrische Sätze: Kosinussatz • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens <p>Zeitbedarf: 18 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Trigonometrische Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form : $f(x) = a \cdot \sin(t \cdot 2\pi/T)$ Amplitude a, Periode T <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>

Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 9 unterrichtet werden.

Unterrichtsvorhaben I: Daten und Wahrscheinlichkeit

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation
- Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel I: Daten und Wahrscheinlichkeit	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Statistiken verstehen und beurteilen	Stochastik (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8) (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11) (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4) (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7) (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8) (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)	Zur Umsetzung: Zu 1: <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.) • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären • gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen • möglich: Rollenspiel zum (manipulierenden) Aufbereiten von Daten Zu 2-4: <ul style="list-style-type: none"> • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen → Darstellungsvernetzung als zentrales Element • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen • Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen in → Klasse 9 • Zweistufige Zufallsexperimente in → Klasse 8 Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Regression • Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)
2 Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren		
3 Bedingte Wahrscheinlichkeiten		
4 Stochastische Unabhängigkeit		
Optionale Exkursion: Bedingte Wahrscheinlichkeiten – Lernen aus Erfahrung		

Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 9 unterrichtet werden.

Unterrichtsvorhaben II: Quadratische Funktionen und Gleichungen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta)
- quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel II: Quadratische Funktionen und Gleichungen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Wiederholung: Quadratische Funktionen	Funktionen (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Pro-4, Pro-8, Ope-7) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) Arithmetik / Algebra (8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel (Pro-4, Pro-8, Ope-7) (11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen (...) zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)	Zur Umsetzung: Zu 1-6: <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen • Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierte Form • Deutung charakteristischer Punkte einer quadratischen Funktion im Sachzusammenhang • Abgrenzung zwischen (Funktions-) Termumformungen und Äquivalenzumformungen • Graphische und algebraische Bestimmung von Schnittpunkten zwischen Parabeln und Geraden Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Ergänzung Klasse 9 • binomische Formeln Klasse 8 Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten
2 Quadratische Gleichungen grafisch lösen		
3 Lösen einfacher quadratischer Gleichungen		
4 Linearfaktorzerlegung		
5 Lösungsformel für quadratische Gleichungen		
6 Probleme systematisch lösen		
Exkursion		

Unterrichtsvorhaben III: Ähnlichkeit

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Abbildung/Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel III: Ähnlichkeit	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Zentrische Streckung	Geometrie (2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (Ope-8, Ope-9) (9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Zur Umsetzung: Zu 1-3: <ul style="list-style-type: none"> Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte) Thematisierung systematischer Fehler Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor in Klasse 7 Zusammenhang zu Punktspiegelungen in Klasse 6 Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs in → Klasse 8 Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke in → Klasse 10 Auftreten von Bruchgleichungen in → Klasse 8 bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen optische Experimente (Lochkamera, Linsen) → Physik Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina Sehnen-Sekanten-Satz mit DGS entdecken, Bezug zu Tangenten in → Klasse 9
2 Ähnlichkeit		
3 Strahlensätze		
Exkursion		

Unterrichtsvorhaben IV: Exponentialfunktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren)
- exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel IV: Exponentialfunktionen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Exponentielles Wachstum	Arithmetik / Algebra (10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12) (11) wenden ihre Kenntnisse über (...) Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4) Funktionen (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells (Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11), (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)	Zur Umsetzung: Zu 1-2: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer¹ (Verknüpfung mit Kontexten) • Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter mit Multirepräsentationssoftware: Systematisierung bzgl. der Basis ($0 < q < 1$, $q > 1$) und des Anfangswerts • Grundaufgabe der Bestimmung des Funktionsterms aus zwei Punkten • Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen oder der Wertetabelle mittels Quotientengleichheit in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational) • Begriff der Asymptote (x-Achse) • Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten (Fach Physik, Fach Biologie) • Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik
2 Exponentielle Wachstumsmodelle		
3 Exponentialgleichungen und Logarithmen		
4 Vergleich von linearem, quadratischem und exponentiellem Wachstum – Modellieren		
Exkursion		

¹ <http://www.mathematik.uni-kassel.de/didaktik/sinus/Word-Dokumente/16Exponential-%20und%20Logarithmusfunktion.doc> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

	<p>(12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5)</p>	<p>Zu 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit sowohl graphisch als auch algebraisch mit Hilfe des Logarithmus • Darstellungswechsel: Logarithmus zur Basis 10, Logarithmus zu beliebiger Basis • Lösen von Exponentialgleichungen durch Logarithmieren • Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen) • Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel • Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren • Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen <p>Zu 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung vorgegebener Messreihen mit allen bekannten Funktionsklassen • Eignung /Vergleich der Modelle, Modellkritik • Fächerverbindender Unterricht (Biologie, Chemie, Physik) möglich • Propädeutisches Arbeiten (hier: Auswertung von experimentell gewonnenen Daten/Messreihen, Überprüfung einer Theorie /Modell) • Nutzung von digitalen Hilfsmitteln (mindestens Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme) <p>Zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgriff auf Zinseszins aus → Klasse 8 • Potenzgesetze vorentlastet in → Klasse 9 • Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen in → Klasse 9 und 10 • Grundlagen Exponentialfunktionen in → Klasse 10 • natürlicher Logarithmus erst in → SII • Lineare Funktionen aus → Klasse 8 • Quadratische Funktionen aus → Klasse 9 • Exponentialfunktionen in → Klasse 10 • Sinusfunktion in → Klasse 10 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen • Thematisierung Korrelations- und Regressionsanalyse • Erweiterung der Funktionstypen in der → EF
--	--	--

Unterrichtsvorhaben V: Trigonometrie

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- geometrische Sätze: Kosinussatz
- Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel V: Trigonometrie	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Sinus und Kosinus im rechtwinkligen Dreieck	Geometrie (7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (Pro-5, Arg-9, Kom-4) (8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras (Arg-4, Arg-8) (9) berechnen Größen mithilfe von (...) trigonometrischen Beziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Zur Umsetzung: Zu 1-3: <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an Ähnlichkeit ← Klasse 9 im rechtwinkligen Dreieck • mögliche Kontexte: Gebäude, Winkel- und Längenmessungen im Gelände, Navigation auf dem Meer • Geometrische Situationen, die trigonometrisch und zeichnerisch lösbar sind • Auswirkungen der Messgenauigkeit von Winkeln • Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlängen mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens Zu 4: <ul style="list-style-type: none"> • Umkehrung des Satz des Pythagoras ← 9.1 als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS • Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke • Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite. Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras in → Klasse 9 • Sinus als Funktion in → Klasse 10 • → Klasse 9 Satz des Pythagoras • → Klasse 10 Einführung in die Trigonometrie Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Steigungswinkel an Geraden bzw. linearen Funktionen • Herleitung des Sinussatzes im allgemeinen Dreieck, indem eine Höhe das Dreieck in zwei rechtwinklige Teildreiecke zerlegt • Sinus für stumpfe Winkel (auch in → Klasse 10) • Anschauliche Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras z.B. durch Figur von <i>Thabit ibn Qurra</i>
2 Tangens		
3 Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken		
4 Der Kosinussatz		
Exkursion		

Unterrichtsvorhaben VI: Trigonometrische Funktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form :
 $f(x) = a \cdot \sin(t \cdot 2\pi/T)$ Amplitude a , Periode T

Unterrichtsvorhaben	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen/Empfehlungen
Kapitel VI: Trigonometrische Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler....	
1 Sinus und Kosinus am Einheitskreis	Funktionen (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) (13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8) (14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5).	Zur Umsetzung: Zu 1-3 <ul style="list-style-type: none"> • möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, ... (London-Eye, Prater Wien) • Modellierung der Höhe über NN bestimmten Zeitpunkten • Darstellungswechsel: Gradmaß \leftrightarrow Bogenmaß • Eigenschaften trigonometrischer Funktionen • Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) • Fächerverbindender Unterricht Physik Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Sinus im rechtwinkligen Dreieck in \rightarrow Klasse 10 • Weitere Transformationen der Sinus-Funktion in \rightarrow SII Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus • Tangensfunktion
2 Sinus- und Kosinusfunktion		
3 Periodische Vorgänge – Modellieren		
Exkursion		