

Schulinterner Lehrplan Mathematik Sekundarstufe I (G9)

**Gymnasium Augustinianum
Greven**

Stand: 31.08.2023 (beschlossen)

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Einführung	3
Übersicht über die Unterrichtsvorhaben	5
<i>Jahrgangsstufe 5</i>	6
<i>Jahrgangsstufe 6</i>	12
<i>Jahrgangsstufe 7</i>	19
<i>Jahrgangsstufe 8</i>	25
<i>Jahrgangsstufe 9</i>	32
<i>Jahrgangsstufe 10</i>	38

Einführung

Das Gymnasium Augustinianum ist das einzige städtische Gymnasium in der im schönen Münsterland gelegenen Stadt Greven (fast 40.000 Einwohner*innen). Vor Ort gibt es neben dem Augustinianum fünf Grundschulen, zudem eine Förderschule, eine Realschule und eine Gesamtschule. Die nächsten Gymnasien befinden sich in Emsdetten und Münster.

In Übereinstimmung mit dem Schulprogramm zielt das Fach Mathematik am Gymnasium Augustinianum darauf ab, die persönliche Entwicklung in sozialer Verantwortung aller am Schulleben beteiligten Personen gewissenhaft in den Blick zu nehmen und alle Lernenden bestmöglich zu fördern. Es ist uns ein wichtiges Anliegen, Lernen in eigener Verantwortung aktiv erfahrbar zu machen.

Der Mathematikunterricht am Gymnasium Augustinianum möchte den Schüler*innen „Grunderfahrungen der Mathematik“ (H. Winter) ermöglichen: Sie sollen Erscheinungen aus Natur, Gesellschaft und Kultur aus mathematischer Sicht wahrnehmen und verstehen, Mathematik als ein gedankliches System eigener Art kennen lernen und begreifen sowie Fähigkeiten zur Problemlösung erwerben. Darüber hinaus sind selbstständiges Arbeiten und das soziale Lernen natürlich besonders wichtig.

Durch das Lernen mit verschiedenen - auch digitalen - Medien in unterschiedlichen Sozialformen und unter Berücksichtigung individueller Lernwege werden altersgerecht Aufgeschlossenheit und Neugier geweckt und Schüler*innen zu eigenständigem Handeln angeleitet. An Problemstellungen werden vorhandene Kenntnisse selbstständiger Lern- und Denkstrategien aufgegriffen und weiterentwickelt.

Rahmenbedingungen

Von den Lehrkräften besitzen alle die Fakultas für die Sekundarstufe I und ein großer Teil der Lehrkräfte zusätzlich die Fakultas für die Sekundarstufe II. Alle Kolleg*innen aus der Sekundarstufe II unterrichten ebenfalls in der Sekundarstufe I.

Die Fachkonferenz tritt mindestens zweimal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Zusätzlich treffen sich Kolleg*innen der Fachschaft bei Studientagen oder Dienstbesprechungen. Austausch findet auch digital über IServ oder mithilfe von TaskCards statt.

Fachliches und Individuelles Lernen

In der Sekundarstufe I arbeiten wir mit dem Unterrichtswerk Lambacher Schweizer aus dem Klett-Verlag. Wir orientieren uns bei der Planung unseres Unterrichts am Minimalfahrplan des Assistenten, um von dort ausgehend mithilfe des differenzierenden Aufgaben- und Übungsmaterials individuell zu fördern und zu fordern.

Für die Leistungsbewertung hat die Fachschaft gemeinsame Kriterien in einem eigenen Dokument festgehalten, das auch auf der Homepage veröffentlicht wird.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schüler*innen ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren

Lebensweg zu geben, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet.

Außerunterrichtliche Förderung findet im Rahmen der Augustinusstunde in quartalsweisen Trainingsgruppen statt. Die Fachschaft Mathematik hat für jedes Quartal Themen mit besonderem Förderbedarf identifiziert und dazu passende Materialien entwickelt oder zusammengestellt (Trainingseinheiten), die als Grundlage für die Aufarbeitung fachlicher Schwierigkeiten dienen.

Wir bieten für besonders leistungsstarke Schüler*innen ein Enrichment-Programm (Jgst. 5.2 bis 7.2) an: Die Schüler*innen setzen sich im Drehtürmodell selbstständig und kreativ mit Fragestellungen auseinander, die deutlich über die Anforderungen des Mathematikunterrichtes der Jahrgangsstufe hinausgehen, aber Inhalte der höheren Klasse nicht vorwegnehmen.

Darüber hinaus ermöglichen und unterstützen wir die Teilnahme an verschiedenen Wettbewerben: Känguru-Wettbewerb, Mathematik-Olympiade und Bolyai-Wettbewerb.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrer*innen gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen sowie Möglichkeiten der Vertiefung ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Jahrgangsstufe 5

Planungsgrundlage: 120 UStd (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 UStd pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.1 Zahlen und Größen ca. 17 UStd 1 Zählen und Darstellen (3 UStd) 2 Zahlen ordnen (3 UStd) 3 Große Zahlen und Runden (2 UStd) 4 Grundrechenarten (2 UStd) 5 Rechnen mit Geld (1 UStd) 6 Rechnen mit Längenangaben (2 UStd) 7 Rechnen mit Gewichtsangaben (2 UStd) 8 Rechnen mit Zeitangaben (2 UStd)	<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>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechterme</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um</p> <p>Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Über-schlag und Probe als Kontrollstrategien an</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar</p> <p>(Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen,</p> <p>(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation) (auch digital möglich à vgl. MKR 2)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionsplotter (auch digital möglich à vgl. MKR 1.2))</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben: Schema „Lösen von Sachaufgaben“ (S. 24) • Ggf. Einführung der Arbeit mit einem Merkheft <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • auch Balkendiagramme <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Kreisdiagrammen in → 6.6 • Vor- und Nachteile von Darstellungen in → 6.6

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.2 Symmetrie ca. 13 UStd</p> <p>1 Senkrechte und parallele Geraden – Abstände (3 UStd)</p> <p>2 Koordinatensystem (3 UStd)</p> <p>3 Achsensymmetrische Figuren (2 UStd)</p> <p>4 Punktsymmetrische Figuren (2 UStd)</p> <p>5 Eigenschaften von Vielecken (3 UStd)</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><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i> (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander, (Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke, (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware, (Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte, (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar, (Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch (...) Spiegeln, auch im Koordinatensystem</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionsplotter (auch digital möglich → vgl. MKR 1.2)) (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober/Unterbegriff), (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i> besondere Dreiecke besondere Vierecke („Haus der Vierecke“): Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, (Drachenviereck), symmetrisches Trapez, allgemeines Trapez Die Klassifikation von Vierecken kann mit Geobrettern unterstützt und als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden</p> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ← LP Primarstufe

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.3 Rechnen mit natürlichen Zahlen ca. 17 UStd</p> <p>7-9 schriftliches Rechnen als Langzeithausaufgabe (1 UStd)</p> <p>1 Terme (3 UStd)</p> <p>2 Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren (3 UStd)</p> <p>3 Ausklammern und Ausmultiplizieren (3 UStd)</p> <p>4 Potenzieren (1 UStd)</p> <p>5 Teilbarkeit (2 UStd)</p> <p>6 Primzahlen und Primfaktorzerlegung, Potenzschreibweise (2 UStd)</p> <p>10 Sachaufgaben systematisch lösen (2 UStd)</p>	<p>Grundrechenarten: schriftliche Division Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln Grundvorstellung/ Basis-konzepte: Primfaktorzerlegung, Rechenterm</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ari-2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme, (Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p>Zur Umsetzung Das aus der Grundschule bekannte schriftliche Rechnen wird als Langzeithausaufgabe (z.B. aus dem Zusatzmaterial des Buches) bearbeitet. Ggf. unterstützt durch das zugehörige Anton-Kapitel Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen</p> <p>Potenzschreibweise im Hinblick auf Primfaktorzerlegung einführen Zahlenbäume können beim Bestimmen der Primfaktorzerlegung helfen</p> <p>Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen</p> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ← LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z. B. Umkehrbarkeit)“ ← LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt. Rechenvorteile → 6.3: Ausklammern und Ausmultiplizieren mit natürlichen Zahlen bereitet die Anwendung des Distributivgesetzes in Jgst. 6 mit Brüchen und Dezimalzahlen vor

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.4 Flächen ca. 12 UStd 1 Flächeninhalte vergleichen (1 UStd) 2 Flächeneinheiten (3 UStd) 3 Flächeninhalt eines Rechtecks (2 UStd) 4 Flächeninhalte rechtwinkliger Dreiecke (2 UStd) 5 Umfang von Figuren (2 UStd) Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen (2 UStd)	Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien Größen und Einheiten: Flächeninhalt Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben, (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung, (Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern, (Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien, (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie Maßstäbe werden im Fach Erdkunde eingeführt, daher sollte der Abschnitt hier ausgelassen werden Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Größen im Alltag ← 5.1, Ebene Figuren: Symmetrie ← 5.2 Körper im Raum → 5.5 Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen → 6.5 Flächeninhalte von Parallelogrammen → 8.4

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.5 Körper ca. 15 UStd</p> <p>1 Körper und Netze (1 UStd)</p> <p>2 Netze von Quadern und Würfeln (2 UStd)</p> <p>3 Schrägbilder (2 UStd)</p> <p>4 Rauminhalte vergleichen (2 UStd)</p> <p>5 Volumeneinheiten (3 UStd)</p> <p>6 Volumen eines Quaders (2 UStd)</p> <p>7 Oberflächeninhalte von Quadern und Würfeln (2 UStd)</p>	<p>Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) Größen und Einheiten: Volumen</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situati- ongerecht aus und wandeln sie um (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander, (Geo-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt, (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Geo-12) berechnen (...) den Oberflächeninhalt und das Volu- men von Quadern (Geo-14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Ver- schiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus, (Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober- /Unterbegriff), (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebun- dene Sprache.</p>	<p>Zur Umsetzung Regelmäßige Kopfgeometrie Variation der Zuordnung von Netzen und Körpern durch Färbungen oder Markierungen etc. Körper aus faltbaren Netzen sind im Materialbestand der Fachschaft vorhanden</p> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none">Körper und deren Fachbegriffe aus ← LP Primarstufe

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.6 Brüche – Das Ganze und seine Teile ca. 12 UStd</p> <p>1 Bruch und Anteil (2 UStd)</p> <p>2 Kürzen und erweitern (4 UStd)</p> <p>3 Brüche vergleichen (4 UStd)</p> <p>4 Prozente (2 UStd)</p> <p>Forts. in 6 (in 5 optional): 5 Brüche als Quotienten (1 UStd)</p> <p>6 Brüche auf dem Zahlenstrahl (3 UStd)</p>	<p>Grundvorstellung/ Basis- konzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern</p> <p>Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen</p> <p>Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozent- zahl</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, ver- gleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i> Neu aufgreifen in Jgst. 6 Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (verbindlich: Bruchstreifen im Hinblick auf Erwei- tern/Kürzen – AB als Zusatzmaterial im Digitalen Unter- richtsassistenten, weitere z.B. Geobrett, Ziffernblatt, Mess- becher) Unterscheidung von z.B. $\frac{3}{4}$ eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient)</p> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruchstreifen als Prozentstreifen in → 7.3

Jahrgangsstufe 6

Planungsgrundlage: 120 UStd (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 UStd pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.1 Brüche – das Ganze und seine Teile ca. 6 UStd</p> <p>1 Bruch und Anteil (2 UStd)</p> <p>2 Kürzen und erweitern (4 UStd)</p> <p>3 Brüche vergleichen (3 UStd)</p> <p>4 Prozente (2 UStd)</p> <p>Fortsetzung aus der 5:</p> <p>5 Brüche als Quotienten (1 UStd)</p> <p>6 Brüche auf dem Zahlenstrahl (3 UStd)</p>	<p>Grundvorstellung/ Basis- konzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozent- zahl</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsan- gemessen zwischen den verschiedenen Darstel- lungen, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Eintei- lung, (Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typi- schen inner- und außermathematischen Anwen- dungssituationen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <p>Fortsetzung aus Jgst. 5 Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreib- weise Bruchstreifen Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschauli- chung und zum Vergleichen Brüche als Quotienten zur Vorbereitung auf den nächsten Abschnitt Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (mit der Länge 1 m), Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen</p> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ← LP Primarstufe • Schriftliche Division ← 5.3 • Brüche begreifen ← 5.9 <p>Teilbarkeitsregeln ← 5.3</p>

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.2 Brüche in Dezimalschreibweise ca. 12 UStd 1 Dezimalschreibweise (3 UStd) 2 Dezimalzahlen vergleichen und runden (2 UStd) 3 Abbrechende und periodische Dezimalzahlen (2 UStd) 4 Dezimalschreibweise bei Größen (3 UStd)	Grundvorstellung/ Basis- konzepte: Anteile, Bruch- teile von Größen Darstellung: Stellenwertta- fel, Zahlenstrahl, Wort- form, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsange- messenen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typi- schen inner- und außermathematischen Anwen- dungssituationen, (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeig- nete Darstellungsformen.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozent- schreibweise – als Kopfübung Darstellungswechsel ab- fragen; wesentliche Beispiele auswendig lernen (Halbe, Drittel, Viertel, Fünftel, Achtel) • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezi- malzahlen • Brüche als Quotient thematisieren Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ← LP Primarstufe • Schriftliche Division ← 5.4 • Brüche begreifen ← 5.6 Teilbarkeitsregeln ← 6.1

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.3 Zahlen addieren und subtrahieren 13 UStd</p> <p>1 Brüche addieren und subtrahieren (3 UStd)</p> <p>2 Dezimalzahlen addieren und subtrahieren (2 UStd)</p> <p>3 Geschicktes Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen (3 UStd)</p> <p>4 Addieren und Subtrahieren von Größen (3 UStd)</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Grundrechenarten: Addition und Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (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-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Addition und Subtraktion z.B. mit Bruchstreifen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.4 Muster und Figuren 13 UStd</p> <p>1 Negative Zahlen – erweitertes Koordinatensystem (2 UStd)</p> <p>2 Verschiebungen (1 UStd)</p> <p>3 Kreise und Kreisfiguren (1 UStd)</p> <p>4 Winkel (2 UStd)</p> <p>5 Winkel mit dem Geodreieck messen und zeichnen (5 UStd)</p> <p>6 Drehungen (2 UStd) (fakultativ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar</p> <p>(Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem</p> <p>(Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren</p> <p>(Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen</p> <p>(Ari-15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter (auch digital möglich → vgl. MKR 1.2))</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Symmetrien beschreiben und durch Falten, Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf ← LP Primarstufe Handelndes Spiegeln mit Geometriespiegel bekannt aus ← LP Primarstufe

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.5 Zahlen multiplizieren und dividieren ca. 21 UStd</p> <p>1 Brüche vervielfachen und teilen (2 UStd)</p> <p>2 Brüche multiplizieren (3 UStd)</p> <p>3 Durch Brüche dividieren (3 UStd)</p> <p>4 Kommaverschiebung (2 UStd.)</p> <p>5 Dezimalzahlen multiplizieren (3 UStd)</p> <p>6 Dezimalzahlen dividieren (3 UStd)</p> <p>7 Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen (3 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8), Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen • Kopfrechenübungen • Material zum Multiplizieren und Dividieren aus dem Mathbuch (erhältlich bei WARN) als Alternative zur Kommaverschiebung (Stellenverschiebung korrekt) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen mit natürlichen Maßzahlen • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.6 Daten ca. 11 UStd</p> <p>1 Relative Häufigkeiten und Diagramme (3 UStd)</p> <p>2 Arithmetisches Mittel und Median (2 UStd)</p> <p>3 Boxplots (2 UStd)</p> <p>4 Untersuchungen planen und auswerten (2 UStd)</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>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation), (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten, (Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen, (Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück, (Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter auch digital möglich à vgl. MKR 1.2) (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln. • Kontext Klassenarbeit – Notenspiegel selbst erstellen • Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngrößen, Darstellung und Daten • Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zählen und Darstellen ← 5.1

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.7 Beziehungen zwischen Zahlen ca. 11 UStd</p> <p>3 Rechnen mit dem Dreisatz (3 UStd)</p> <p>4 Abhängigkeiten grafisch darstellen (2 UStd)</p> <p>1 Strukturen erkennen und fortsetzen (2 UStd)</p> <p>2 Abhängigkeiten mit Termen beschreiben (2 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-5) kehren Rechenanweisungen um, (Ari-6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6) (Ari-15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2). (Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen, (Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (auch digital möglich → vgl. MKR 6.2+6.3) (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.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Dreisatz insbesondere bei Zeitknappheit vorziehen. Grafische Abhängigkeiten alternativ mit Lernumgebung Wasserstand aus „Das Mathematikbuch 6“ <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Terme → 7.4

Jahrgangsstufe 7

Planungsgrundlage: 120 UStd (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 UStd pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.1 Rechnen mit rationalen Zahlen ca. 16 UStd</p> <p>1 Ganze Zahlen (2 UStd)</p> <p>2 Rationale Zahlen und ihre Anordnung (3 UStd)</p> <p>3 Positive Zahlen addieren und subtrahieren (3 UStd)</p> <p>4 Negative Zahlen addieren und subtrahieren (3 UStd)</p> <p>5 Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen (2 UStd)</p> <p>6 Rechenvorteile nutzen (3 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, und Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach, (Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an, (Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog Auf ausreichend Kopfrechnen (inklusive flexibler Umwandlung zwischen den Darstellungsweisen) achten, Buch ist stark auf schriftliches Rechnen fixiert <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Darstellung ganzer Zahlen bereits in \leftarrow 5.1 Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen \leftarrow 5.6 \leftarrow 6.1, \leftarrow 6.3, \leftarrow 6.5

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.2 Zuordnungen ca. 13 UStd</p> <p>1 Zuordnungen darstellen (3 UStd)</p> <p>2 Zuordnungen mit Formeln beschreiben (2 UStd)</p> <p>3 Proportionale Zuordnungen (3 UStd)</p> <p>4 Antiproportionale Zuordnungen (3 UStd)</p> <p>5 Zuordnungstypen erkennen und nutzen (2 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab, (Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme), Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), [[[(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,]]-> fehlt im LS7 (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, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p>Zur Umsetzung Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen z.B. im Rahmen eines Stationenlernens</p> <ul style="list-style-type: none"> Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben. <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Lineare Zuordnungen als besondere Zuordnung Die Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache. <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Dreisatzrechnen vorentlastet \leftarrow 6.7 Lineare Funktionen \rightarrow 8.2 Exponentialfunktionen \rightarrow JG 9/10

Jahrgangsstufe 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.3 Prozent- und Zinsrechnung ca. 15 UStd</p> <p>1 Prozentsätze berechnen (3 UStd)</p> <p>2 Prozentwerte berechnen (2 UStd)</p> <p>3 Grundwerte berechnen (2 UStd)</p> <p>4 Überall Prozente (3 UStd)</p> <p>5 Zinsen (2 UStd)</p> <p>6 Zinseszins (3 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen, (Fkt-9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen [[Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,]] (Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen -> im Buch!!!</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz $\leftarrow 6.7$ als auch die Anteilsvorstellung $\leftarrow 5.6$, $\leftarrow 6.1$ Kombination von Rabatten Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) Digitale Medien: Beispielsweise Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen oder Klassenfahrten <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum $\rightarrow 9$ <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Zahlvorstellung in 5 und 6 prozentuale Veränderungen und Zinseszins $\rightarrow 8.x$ Reserve

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.4 Terme und Gleichungen ca. 20 UStd</p> <p>1 Terme mit einer Variablen (3 UStd)</p> <p>2 Terme mit einer Variablen umformen (3 UStd)</p> <p>3 Ausmultiplizieren und Ausklammern (3 UStd)</p> <p>4 Gleichungen aufstellen und lösen (3 UStd)</p> <p>5 Gleichungen mit Äquivalenzumformungen lösen (3 UStd)</p> <p>6 Bruchterme und Bruchgleichungen (3 UStd)</p> <p>7 Problemlösen mit Gleichungen (2 UStd)</p>	<p>Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen) 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, (Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, (Ari-7) formen Terme, [[auch Bruchterme]], zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt. (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <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 Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.3 Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) Durch sinnvolle Nutzung von Tabellenkalkulation den Variablenaspekt verdeutlichen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → 8.2

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.5 Konstruieren und Argumentieren ca. 12 UStd</p> <p>1 Winkel an sich schneidenden Geraden (3 UStd)</p> <p>2 Winkelsummen (2 UStd)</p> <p>3 Dreiecke konstruieren (3 UStd)</p> <p>4 Kongruenz (2 UStd)</p> <p>5 Mit Kongruenzsätzen argumentieren (2 UStd)</p>	<p>Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion: Dreieck 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales, (Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Geo-5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionschritte mit Fachbegriffen an (Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus. (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Arg-1) stellen Fragen, die für Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, (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).</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Achtung: Aufgaben möglichst nur im Umfang des „Minimalfahrplans“ (Digitaler Unterrichtsassistent) bearbeiten -> Zeit!</i> • Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen • Winkelmessungen und -berechnungen, auch an Faltungen • Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Winkel \leftarrow 6.4

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.6 Daten und Wahrscheinlichkeit ca. 10 UStd</p> <p>1 Wahrscheinlichkeit (2 UStd)</p> <p>2 Laplace-Wahrscheinlichkeit – Summenregel (3 UStd)</p> <p>3 Baumdiagramm und Pfadregel (3 UStd)</p> <p>4 Der richtige Blick auf das Baumdiagramm (2 UStd)</p>	<p>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm</p> <p>Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln</p> <p>Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab,</p> <p>(Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (hier: Laplace-Regel)</p> <p>(Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab,</p> <p>(Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken, ...) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • relative Häufigkeit \leftarrow 6.6 • zweistufigen Zufallsexperimente \rightarrow 8.1

Jahrgangsstufe 8

Planungsgrundlage: 100 UStd (3 bzw. 2 Stunden pro Woche, 40 Wochen), verplant 75 UStd (UStd In 60 Min.!))

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.1 Wahrscheinlichkeiten (Fortsetzung 7.6) ca. 12 UStd</p> <p>1 Wahrscheinlichkeit (2 UStd)</p> <p>2 Laplace- Wahrscheinlichkeit – Summenregel (3 UStd)</p> <p>3 Baumdiagramm und Pfadregel (3 UStd)</p> <p>4 Der richtige Blick auf das Baumdiagramm (2 UStd)</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen (2 UStd)</p>	<p>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm</p> <p>Stochastische Regeln: empiri- sches Gesetz der großen Zahlen, Laplace- Wahrscheinlichkeit, Pfadre- geln</p> <p>Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdia- grammen dar und entnehmen Wahrscheinlich- keiten aus Baumdiagrammen, (Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln, Wiederholung aus 7.2: Sto-1, Sto-4, Sto-5</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegelei- tete Verfahren, Algorithmen und Regeln.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit gewöhnlichen oder chinesischen Würfeln (intransitiv / Efron, Glücksrad, Urne, ...) • Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • bedingte Wahrscheinlichkeit → JG 9/10 greift auf Baumdiagramm zurück

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.2 Lineare Funktionen ca. 16 UStd</p> <p>1 Funktionen (2 UStd)</p> <p>2 Funktionen mit der Gleichung $y=m \cdot x$ (2 UStd)</p> <p>3 Lineare Funktionen (3 UStd)</p> <p>4 Funktionsgleichungen bestimmen (4 UStd)</p> <p>5 Nullstellen und Schnittpunkte (3 UStd)</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen (2 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen,</p> <p>(Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen</p> <p>(Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen,</p> <p>(Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionsplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung der in \leftarrow 7.2 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) \rightarrow Fach Physik händisches Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionsplotter (z.B. GeoGebra) Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv Abgrenzung Zuordnung \leftrightarrow Funktion Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen \leftarrow 7.2, „Verschiebung in y-Richtung“ grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS \rightarrow 8.5

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.3 Terme mit mehreren Variablen ca. 14 UStd</p> <p>1 Wiederholung: Terme mit einer Variablen (2 UStd)</p> <p>2 Terme mit mehreren Variablen (3 UStd)</p> <p>3 Multiplizieren von Summen (3 UStd)</p> <p>4 Binomische Formeln (4 UStd)</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen (2 UStd)</p>	<p>Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte; Termumformungen Gesetze und Regeln: Binomische Formeln</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-3) (...) nutzen Rechengesetze und Regeln (Ari-4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Ari-5) stellen Terme (...) und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Mod-4) übersetzten 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 (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <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) ←5.4 • Binomische Formeln in beide Richtungen: ausmultiplizieren, ausklammern (Begriff: Faktorisieren) • Malkreuz als Hilfsmittel <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ←6.7

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.4 Flächen ca. 9 UStd</p> <p>1 Flächeninhalte von Parallelogrammen (2 UStd)</p> <p>2 Flächeninhalte von Dreiecken (2 UStd)</p> <p>3 Flächeninhalte zusammengesetzter Figuren (3 UStd)</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen (2 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware, (Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Messungen und Standortbestimmung im Gelände Möglich: Modellierung des Schulgeländes <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften besonderer Vierecke (Jgsts. 5) mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuzzle). <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Flächeninhalte von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken ← 5.4

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.5 Lineare Gleichungssysteme ca. 16 UStd</p> <p>1 Lineare Gleichungen mit zwei Variablen (2 UStd)</p> <p>2 Lineare Gleichungssysteme (3 UStd)</p> <p>3 Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren (3 UStd)</p> <p>4 Das Additionsverfahren (3 UStd)</p> <p>5 Probleme mit Gleichungssystemen lösen (3 UStd)</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen (2 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, (Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegelitete Verfahren, Algorithmen und Regeln. (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Alle Verfahren inkl. Grafisch behandeln, Schwerpunkt Additionsverfahren im Hinblick auf Gauss Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ← 8.2 Vektorrechnung, Matrizen → SII

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.6 Kreise und Dreiecke ca. 8 UStd</p> <p>1 Der Satz des Thales (2 UStd)</p> <p>2 Mittelsenkrechte und Umkreis (2 UStd)</p> <p>3 Winkelhalbierende und Inkreis (3 UStd)</p> <p>4 Schwerpunkt eines Dreiecks (1 UStd)</p>	<p>Geometrie Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Satz des Thales Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales, (Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen, (Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware, (Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispielsweise 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) • bei ausreichend Zeit: Konstruktionen und Entdeckungen auch mit Geogebra

Jahrgangsstufe 9

Planungsgrundlage 100 UStd (2 bzw. 3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75 UStd verplant (75 %)

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.1 Reelle Zahlen ca. 10 UStd 1 Quadratwurzeln (3 UStd) 2 Wurzeln näherungsweise bestimmen (2 UStd) 3 Irrationale Zahlen (2 UStd) 4 Geschickt mit Wurzeln rechnen (3 UStd)	<ul style="list-style-type: none">• Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen• Begriffsbildung: Wurzeln• Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze• Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an, (Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen, (Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (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), (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none">• Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen• Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen• Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel• einfache Intervallschachtelung von Wurzeln• Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung (optional)• Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel• Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotientenregel <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none">• Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze erneut in → 9.4

Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.2 Quadratische Funktionen ca. 16 UStd</p> <p>1 Wiederholung: Lineare Funktionen (1 UStd)</p> <p>2 Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$ (3 UStd)</p> <p>3 Scheitelpunktform quadratischer Funktionen (4 UStd)</p> <p>4 Normalform und quadratische Ergänzung (4 UStd)</p> <p>5 Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen (4 UStd)</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,</p> <p>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,</p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab,</p> <p>(Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion,</p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt),</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch 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. Faktorierte Form erst in Jgst. 10. Quadratische Ergänzung integrierte Wiederholung von 1. binomischer Formel \leftarrow 8.3 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Darstellungswechsel über faktorierte Form erst in \rightarrow 10.2

Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.3 Kreise, Prismen, Zylinder ca. 13 UStd</p> <p>1 Kreisumfang und Kreisfläche (4 UStd)</p> <p>2 Kreisteile (2 UStd)</p> <p>3 Flächen bei Prismen und Zylindern (2 UStd)</p> <p>4 Prismen und Zylinder – Volumen (3 UStd)</p> <p>5 Das Prinzip von Cavalieri (2 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente • Körper: Zylinder, Prisma (Oberflächeninhalt und Volumen) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren,</p> <p>(Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren,</p> <p>(Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern,</p> <p>(Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Irrationalität von π • Integrierte Wiederholung von Einheiten • Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern • Möglich: Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung im Hinblick auf ZP10: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung deuten • Propädeutik infinitesimaler Verfahren →KLP SII

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.4 Potenzen und Potenzgesetze ca. 13 UStd</p> <p>1 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten (2 UStd)</p> <p>2 Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben (2 UStd)</p> <p>3 Potenzen mit gleicher Basis (2 UStd)</p> <p>4 Potenzen mit gleichen Exponenten (2 UStd)</p> <p>5 Potenzieren von Potenzen (3 UStd)</p> <p>6 Potenzen mit rationalen Exponenten (2 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Potenzen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar, (Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind, (Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise, (Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeladete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen [...], Zurückführen auf Bekanntes, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext → Physik, Biologie und Chemie • Einstieg mit dem Kurzfilm „Powers of Ten“ möglich • Potenzschreibweise und eventuell Regel zur Addition von Exponenten aus Jgst. 6 bekannt • Beim Rechnen mit Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise werden erste Potenzgesetze entdeckt und auf andere Basen verallgemeinert • Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern • Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus ←9.1 zurückgreifen • Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen → Jgst. 10

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.5 Der Satz des Pythagoras und Körper ca. 10 UStd</p> <p>1 Der Satz des Pythagoras (2 UStd)</p> <p>2 Pythagoras in Figuren und Körpern (2 UStd)</p> <p>3 Pyramiden (2 UStd)</p> <p>4 Kegel (2 UStd)</p> <p>5 Kugeln (2 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> geometrische Sätze: Satz des Pythagoras Körper: Pyramide, Kegel und Kugel (Oberflächeninhalt und Volumen) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i>, geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i>, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, <i>Widerspruch</i>), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen. (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, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle¹) Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen Rechnerergebnisse als Näherung akzeptieren Integrierte Wiederholung von Einheiten: Einheiten werden in Rechnungen notiert! 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 <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in →10.5, dort Nachweis der Umkehrbarkeit Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln ←8.3

¹ Vgl. <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5006> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.6 Daten und Wahrscheinlichkeit (Fortsetzung in der 10.1) ca. 11 UStd</p> <p>1 Statistiken verstehen und beurteilen (3 UStd)</p> <p>2 Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren (3 UStd)</p> <p>3 Bedingte Wahrscheinlichkeiten (3 UStd)</p> <p>4 Stochastische Unabhängigkeit (2 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge, (Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen, (Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten, (Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen, (Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen, (Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang, (Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (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, (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung. (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen, Corona, Impfungen etc.) • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären • gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen →Darstellungsvernetzung als zentrales Element² <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen • Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen -> Jgst. 10 • Zweistufige Zufallsexperimente ←8.1 (oder 7.6) • Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)

² Guckelsberger, Susanne & Schacht, Florian (2018). Bedingt wahrscheinlich? Perspektiven für einen sprachbewussten Stochastikunterricht. Mathematik lehren, 36 (206).

Jahrgangsstufe 10

Planungsgrundlage: 100 UStd (2 oder 3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 75 UStd pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.1 (Fortführung aus der Jgst. 9) Daten und Wahrscheinlichkeit ca. 10 UStd</p> <p>1 Statistiken verstehen und beurteilen (2 UStd)</p> <p>2 Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren (3 UStd)</p> <p>3 Bedingte Wahrscheinlichkeiten (3 UStd)</p> <p>4 Stochastische Unabhängigkeit (2 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen,</p> <p>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</p> <p>(Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen,</p> <p>(Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen,</p> <p>(Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang,</p> <p>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</p> <p>(Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,</p> <p>(Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei,</p> <p>(Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen, Corona, Impfungen etc.) Einstieg in Wahrscheinlichkeit: Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen^{3, 4, 5} Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen →Darstellungsvernetzung als zentrales Element⁶ Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen -> Jgst. 10 Zweistufige Zufallsexperimente ←8.1 Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)

³ Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten:

<https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4355> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

⁴ Einführung in die Stochastik Einführungsphase E-S1: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5611> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

⁵ Puscher, Regina (2009). Wie sicher sind Verhütungsmittel? Vorschlag für ein Partnerpuzzle. Mathematik lehren (153).

⁶ Guckelsberger, Susanne & Schacht, Florian (2018). Bedingt wahrscheinlich? Perspektiven für einen sprachbewussten Stochastikunterricht. Mathematik lehren, 36 (206).

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.2 Quadratische Gleichungen ca. 16 UStd</p> <p>1 Darstellungsformen quadratischer Funktionen (3 UStd)</p> <p>2 Quadratische Gleichungen grafisch lösen (3 UStd)</p> <p>3 Lösen einfacher quadratischer Gleichungen (2 UStd)</p> <p>4 Linearfaktorzerlegung (2 UStd)</p> <p>5 Lösungsformel für quadratische Gleichungen (3 UStd)</p> <p>6 Problemlösen mit quadratischen Gleichungen (3 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (Ausklammern, Wurzelziehen, Linearfaktorzerlegung, quadratische Ergänzung, pq-Formel, Satz von Vieta) • quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitts, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig, (Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren, (Ari-8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel, (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen [...] zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (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, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <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 • Quadratische Ergänzung und pq-Formel behandeln, langfristig pq-Formel etablieren • Systematisches Vorgehen bei der Auswahl des Lösungsverfahrens (Ausklammern möglich? Binomische Formeln anwendbar? Erst am Schluss pq-Formel) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • binomische Formeln ←8.3

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
10.3 Ähnlichkeit ca. 9 UStd 1 Zentrische Streckung (3 UStd) 2 Ähnlichkeit (3 UStd) 3 Strahlensätze (3 UStd)	<ul style="list-style-type: none"> Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit, Strahlensätze 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i> und geometrischen Sätzen (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (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-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <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 <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor Zusammenhang zu Punktspiegelungen Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke Auftreten von Bruchgleichungen bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen optische Experimente (Lochkamera, Linsen) →Physik

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.4 Exponentielles Wachstum ca. 14 UStd</p> <p>1 Exponentielles Wachstum (4 UStd)</p> <p>2 Exponentialfunktionen (3 UStd)</p> <p>3 Exponentialgleichungen und Logarithmen (4 UStd)</p> <p>4 Wachstumsprozesse modellieren (3 UStd)</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 • Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und –rate, Verdoppelungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, (Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur, (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer⁹ (Verknüpfung mit Kontexten) oder aus „Das Mathematikbuch 9“ • 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) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgriff auf Zinseszins ← 7.3

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.5 Trigonometrie ca. 12 UStd</p> <p>1 Sinus und Kosinus (3 UStd)</p> <p>2 Tangens (3 UStd)</p> <p>3 Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken (3 UStd)</p> <p>4 Der Kosinussatz (3 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Sätze: Kosinussatz • Trigonometrie: Kosinus, Tangens 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen <i>und Funktionen</i>, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an Ähnlichkeit ← 10.3 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 <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras ←9.5 • Sinus als Funktion →10.6

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.6 Trigonometrische Funktionen ca. 14 UStd</p> <p>1 Sinus und Kosinus am Einheitskreis (3 UStd)</p> <p>2 Sinusfunktion (4 UStd)</p> <p>3 Transformationen der Sinusfunktion (3 UStd)</p> <p>4 Beschreibung periodischer Vorgänge (4 UStd)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, Beschreibung / Modellierung periodischer Vorgänge 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, [...],</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen,</p> <p>(Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis,</p> <p>(Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <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 Sinus im rechtwinkligen Dreieck \leftarrow 10.5 Weitere Transformationen der Sinus-Funktion \rightarrow SII Zur Erweiterung und Vertiefung Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x-c)$ und Zusammenhang zum Kosinus Tangensfunktion <p>Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> \rightarrow 10.5 Sinus- und Kosinusfunktion erhalten wieder höheren Stellenwert in der Oberstufe!

