



ST.-ANTONIUS- GYMNASIUM

Schulinterner Lehrplan

Mathematik SI

INHALTSVERZEICHNIS

1 – Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
1.1 Mathematik am St.-Antonius-Gymnasium.....	3
1.2 Förderung und Forderung der Lernenden im Fach Mathematik	3
2 – Entscheidungen zum Unterricht.....	4
2.1 Rahmenbedingungen des Unterrichts: Studentafel und Anzahl der Klassenarbeiten.....	4
2.2 Lehr- und lernmittel	4
2.3 Einsatz von Hilfsmitteln im Unterricht	4
2.4 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben	5
2.5 Unterrichtsvorhaben in der Klasse 5	7
2.6 Unterrichtsvorhaben in der Klasse 6	18
2.7 Unterrichtsvorhaben in der Klasse 7	25
2.8 Unterrichtsvorhaben in der Klasse 8	32
2.9 Unterrichtsvorhaben in der Klasse 9	37
2.10 Unterrichtsvorhaben in der Klasse 10.....	47
3 - Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	56
3.1 Bewertungsgrundlagen für die sonstige Mitarbeit	56
3.2 Bewertungsgrundlagen für Klassenarbeiten	56
3.3 Hilfsmittel in Klassenarbeiten.....	56
4 - Vorschläge zur Einbindung weiterer Aspekte in den Mathematikunterricht	57
4.1 BNE im Mathematikunterricht	57
4.2 Unterrichtsvorhaben mit Europabezug.....	59

1 – Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 MATHEMATIK AM ST.-ANTONIUS-GYMNASIUM

Das St.-Antonius-Gymnasium bietet als städtisches Gymnasium der Stadt Lüdinghausen den Lernenden der Stadt und der umliegenden Städte und Gemeinden als MINT-EC-Schule, Europaschule, Partnerschule des Leistungssport sowie mit dem bilingualen Zweig ein vielschichtiges Spezialisierungsangebot neben der grundständigen gymnasialen Ausbildung. Unter dem Leitgedanken „Zwischen den Burgen. Tradition. Fortschritt. Leben“ vereint sich das Bewusstsein für die Bewahrung kultureller und ästhetischer Traditionen mit dem Bewusstsein für die Herausforderungen einer sich wandelnden Welt im Ziel, allen Lernenden in einer geschützten Lernumgebung, die die freie Entfaltung der persönlichen Interessen und Kompetenzen, aber auch Ausprobieren und Neubeginnen ermöglicht, die bestmögliche Ausbildung als Rüstzeug für ihr zukünftiges Leben zu ermöglichen.

Die Mathematik ist eine faszinierende Wissenschaft, die in nahezu allen Lebensbereichen eine zentrale Rolle spielt. Sie bildet nicht nur die Grundlage für viele andere Disziplinen, sondern lehrt auch das kritische Denken, die Problemlösungsfähigkeiten und die Präzision im Umgang mit Informationen. Am St.-Antonius-Gymnasium betrachten wir die Mathematik als ein Schlüsselement in der Bildung unserer Schüler_innen, um ihnen nicht nur eine solide Grundlage für ihr zukünftiges Leben zu bieten, sondern auch die Fähigkeiten zu vermitteln, die sie in einer immer komplexer werdenden Welt benötigen.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass, wo immer möglich, mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden.

1.2 FÖRDERUNG UND FORDERUNG DER LERNENDEN IM FACH MATHEMATIK

Zu den nicht in den Kernstunden stattfindenden Angeboten des Mathematikunterrichts, um auf die bestehenden Heterogenitäten einzugehen, gehören die Förderstunden im Rahmen des INSEL-Modells sowie die Förderangebote im Rahmen von Wettbewerben. Die jeweiligen Lehrkräfte der Lerngruppen beraten die Lernenden individuell und empfehlen bei Bedarf in steter Rücksprache mit den Erziehungsberechtigten schulinterne oder externe Fördermaßnahmen.

Für die Lernenden der Klassen 5 und 6 wird jährlich eine „Lange nacht der Mathematik“ angeboten. Zur Teilnahme am Känguruwettbewerb sowie an der Mathematikolympiade wird ab Klasse 5 aktiv eingeladen. Weitere Angebote im Rahmen des MINT-EC-Netzwerks, der Schülerakademie Mathematik Münster oder anderer schulexterner Angebote werden durch die Fachlehrkräfte an geeignete Lernende herangetragen.

Die Fachkonferenz Mathematik bereitet zudem ein Angebot für den in Jahrgangsstufe 8 stattfindenden MINT-Tag vor.

2 – Entscheidungen zum Unterricht

2.1 RAHMENBEDINGUNGEN DES UNTERRICHTS: STUNDENTAFEL UND ANZAHL DER KLASSENARBEITEN

Jgst. Hj.	Allgemeiner Zweig				Bilingualer Zweig			
	Wochenstunden		Anzahl der Klassenarbeiten	Dauer in Minuten	Wochenstunden		Anzahl der Klassenarbeiten	Dauer in Minuten
	A	B			A	B		
5.1	3	3	3	45	3	3	3	45
5.2	3	4	3	45	4	3	3	45
6.1	4	3	3	45	3	3	3	45
6.2	3	4	3	45	4	3	3	45
7.1	3	3	2	45	3	2	2	45
7.2	3	3	3	45	3	2	3	45
8.1	2	3	2	60	3	2	2	60
8.2	2	3	2 (+ Lernstand)	60	3	2	2 (+ Lernstand)	60
9.1	2	3	2	60	3	2	2	60
9.2	3	2	2	60	3	3	2	60
10.1	2	2	2	90	2	2	2	90
10.2	2	3	1 (+ZP)	90	3	3	1 (+ZP)	90

2.2 LEHR- UND LERNMITTEL

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks „Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasien – G9 NRW“ entschieden. Allen Lehrkräften steht der digitale Unterrichtsassistent zu diesem Lehrwerk zur Verfügung. In der Bibliothek stehen weitere Lehrwerke zur Verfügung.

Für den Mathematikunterricht stehen weitere Materialien im Lehrkräftearbeitsraum zur Verfügung.

2.3 EINSATZ VON HILFSMITTELN IM UNTERRICHT

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 7 bei Behandlung des Themas 7.2 ein Tabellenkalkulationsprogramm eingeführt.

Im Unterrichtsvorhaben 7.3 „19% auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente“ wird ein Taschenrechner eingeführt. Am St.-Antonius-Gymnasium arbeiten die Lernenden ab Klasse 6 größtenteils mit eigenen Tablets. Die Fachkonferenz empfiehlt deshalb das Arbeiten mit der Taschenrechner-APP des Programms „GeoGebra“. Alternativ ist der Erwerb eines vorgegebenen Taschenrechners möglich.

In der Jahrgangsstufe 8 folgt der Einsatz der Dynamischen Geometriesoftware (DGS) GeoGebra. Funktionale Zusammenhänge werden ab der Jahrgangsstufe 8 außerdem mit dem integrierten Funktionenplotter dargestellt.

Ab Klasse 9 kann eine Formelsammlung eingeführt werden, im Unterricht der Klasse 10 wird diese zur Vorbereitung auf die Zentrale Abschlussprüfung verbindlich verwendet.

Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

2.4 ÜBERSICHT ÜBER DIE UNTERRICHTSVORHABEN

Die Reihenfolge und Gestaltung der Unterrichtsvorhaben orientiert sich an dem eingeführten Lehrwerk „Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasien – G9“. In einigen Bänden des Buchs werden die letzten Themen des vorherigen bzw. die ersten Themen des nächsten Schuljahres mit abgedruckt, sodass thematische Verschiebungen auch über Schuljahre hinaus ausgeglichen werden können.

Von der angegebenen Reihenfolge kann aufgrund didaktischer oder organisatorischer Überlegungen abgewichen werden. Dabei ist zu gewährleisten, dass die Inhalte vollständig erarbeitet werden und fachliche Grundlagen für folgende Themen gelegt werden.

Klasse	Unterrichtsvorhaben
5	5.1 Wir lernen uns kennen: Erhebung und grafische Darstellung von Daten 5.2 Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen an der Stellenwerttafel und am Zahlenstrahl 5.3 Größen im Alltag: Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen 5.4 Rechnen mit System: Rechterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen 5.5 Atome im Reich der natürlichen Zahlen: Zerlegung natürlicher Zahlen 5.6 Von Dreiecken und Vierecken: Symmetrische Figuren erkunden und zeichnen 5.7 Unsere Wohnung/Unser Klassenraum: Berechnung von Umfang und Flächeninhalt ebener Figuren 5.8 Umfang und Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren: Die Variable als Unbestimmte zur Beschreibung erkannter Strukturen 5.9 Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen 5.10 Geschenke verpacken – Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche eines Quaders 5.11 Modellieren einfacher funktionaler Zusammenhänge: Fermi-Aufgaben
6	6.1 Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil, Ganzes 6.2 Die drei Gesichter einer Zahl: Einführung der rationalen Zahlen 6.3 Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen 6.4 Kunst und Architektur – Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen 6.5 Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen 6.6 Wir führen eine Befragung durch: Grundlagen der Stochastik 6.7 Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben

7	<p>7.1 Raus aus den Schulden: Rechnen mit rationalen Zahlen</p> <p>7.2 Funktionenwerkstatt: Zuordnungen und ihre Darstellungen</p> <p>7.3 19% auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente</p> <p>7.4 Termumformungen anschaulich – Verpackte zahlen: Terme und Gleichungen</p> <p>7.5 Quod erat demonstrandum: Winkel und Winkelsätze</p> <p>7.6 Würfel gegen Legosteine: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten</p>
8	<p>8.1 Lineare Funktionen</p> <p>8.2 Terme mit mehreren Variablen</p> <p>8.3 Flächen</p> <p>8.4 Lineare Gleichungssysteme</p> <p>8.5 Kreise und Dreiecke</p>
9	<p>9.1 Reelle Zahlen</p> <p>9.2 Quadratische Funktionen</p> <p>9.3 Kreise, Prismen und Zylinder</p> <p>9.4 Potenzen und Potenzgesetze</p> <p>9.5 Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern</p> <p>9.6 Daten und Wahrscheinlichkeit</p>
10	<p>10.1 Daten und Wahrscheinlichkeit</p> <p>10.2 Quadratische Gleichungen</p> <p>10.3 Ähnlichkeit</p> <p>10.4 Exponentielles Wachstum</p> <p>10.5 Trigonometrie</p> <p>10.6 Trigonometrische Funktionen</p>

2.5 UNTERRICHTSVORHABEN IN DER KLASSE 5

Planungsgrundlage: 130 Std. à 60 Minuten (3,25 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 98 Std. pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.1</p> <p><i>Wir lernen uns kennen: Erhebung und grafische Darstellung von Daten</i></p> <p>ca. 8 Std.</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulendiagramme, 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></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.</p> <p>(Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten statistischer Daten.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen und genauen Zeichnen</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm • Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen. Parallele Diagnose von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) → 5.2 • Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. • Einführung der Arbeit mit einem Regelheft <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Kreisdiagrammen in → 6.7 • Vor- und Nachteile von Darstellungen in → 6.7 • digitaler Hilfsmittel erst in → 6.7 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • auch Balkendiagramme • Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.2</p> <p><i>Die Welt in der wir leben:</i></p> <p><i>Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl</i></p> <p><i>ca. 6 Std.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform • Größen und Einheiten: Geld, Länge, Masse und Zeit 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedliche Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</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 Überschlag als Kontrollstrategie an,</p> <p>(Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) ← 5.1 • Möglicher Kontext: Europa in Zahlen • Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen • Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben • Technik des Rundens → 5.3 wird dabei einbezogen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßstäbe erneut in → 5.7 und im → Fach Erdkunde • Weitere Größen in → 5.3, 5.7, 5.8, 6.3 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem) • Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.3</p> <p><i>Größen im Alltag: Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen ca. 12 Std.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse • Darstellung: Stellenwerttafel <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Dreisatzverfahren 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></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 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,</p> <p>(Fkt-2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen,</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnose von Basiskompetenzen zur Größenvorstellung • Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) • Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben (Textaufgabenknacker): <p>a) Genaues Lesen</p> <p>b) Wichtiges markieren</p> <p>Aufbau eines Situationsmodells:</p> <p>c) Veranschaulichung</p> <p>Bearbeitung:</p> <p>d) Schrittweises Rechnen</p> <p>Interpretation</p> <p>e) Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dreisatz im Rahmen von Anzahlen • Schriftliche Division erst im UV → 5.4. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ← LP Primarstufe

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.4</p> <p><i>Rechnen mit System: Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen</i></p> <p>ca. 12 Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, schriftliche Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese,</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme,</p> <p>(Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechengesetze an Beispielen • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen • Einführen der schriftlichen Division (ohne Restschreibweise) zunächst für natürliche Zahlen • Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte) • Rechenbäume verdeutlichen Strukturen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren. • Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Variable als Unbestimmte und Veränderliche in → 5.8 • ← LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z. B. Umkehrbarkeit)“ • ← LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt.

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.5</p> <p><i>Atome im Reich der natürlichen Zahlen:</i></p> <p><i>Zerlegung natürlicher Zahlen</i></p> <p><i>ca. 6 Std.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetze und Regeln: Teilbarkeitsregeln <p><i>Begriffsbildung:</i></p> <p>Primfaktorzerlegung</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise,</p> <p>(Ari-2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei <i>mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</i>,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Primfaktordarstellung als Ergebnis forschend-entdeckenden Lernens • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren • Mathematik als bedeutende Kulturleistung: Sieb des Eratosthenes <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für das Kürzen und Erweitern von Brüchen → 6.3 • Die Potenzschreibweise wird für die Zinsrechnung benötigt → 7.1 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p><i>Teilerdiagramme stellen die Teilbarkeitsrelationen zwischen allen Teilern einer Zahl dar und erlauben das Auffinden des ggT und des kgV zweier Zahlen.</i></p>

<p>5.6</p> <p>Von Dreiecken und Vierecken</p> <p>Symmetrische Figuren erkunden und zeichnen</p> <p>ca. 16 Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren sowie deren Lagebeziehungen zueinander</p> <p>(Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke,</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Lineal, Geodreieck</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><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff),</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • besondere 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 (mögliches Wiederaufgreifen bei Symmetrie und Winkeln → 6.5). • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche • Symmetrien beschreiben und durch Falten, Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen • Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Symmetrien anhand der Flaggen Europas <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ← LP Primarstufe • Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf ← LP Primarstufe • Handelndes Spiegeln mit Geometriespiegel bekannt aus ← LP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Untersuchung von Symmetrien in → 6.5 • Einführung der Arbeit mit dynamischer Geometriesoftware • Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch → 6.5 • Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware
--	--	---	---

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.7</p> <p><i>Unsere Wohnung / Unser Klassenraum:</i></p> <p><i>Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren</i></p> <p><i>ca. 10 Std.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab, Dreisatzverfahren 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben,</p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken,</p> <p>(Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien,</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,</p> <p>(Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen</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"> • Rückgriff auf Stellenwerttafel ← 5.2 zum Umrechnen in andere Einheiten • Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz) • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie ← LP Primarstufe • Größen im Alltag ← 5.3, • Ebene Figuren ← 5.6 • Körper im Raum → 5.9; 5.10 • Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen → 6.6

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.8</p> <p><i>Umfang und Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren: Die Variable als Unbestimmte zur Beschreibung erkannter Strukturen</i></p> <p>ca. 5 Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Rechterm 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Kontexte aus \leftarrow 5.3 und 5.6 aufgreifen Rechtecke zur Veranschaulichung des Variablenaspekts (Variable als Unbestimmte) Beschreibungsgleichheit von Termen anschaulich (Zahlen-) Terme als Beschreibungsmittel Einsetzungsaspekt von Variablen durch Kopfrechenübungen mit vorgegebenen Termen Vorstellung von Variablen eng mit der Aufgabe verbunden - dieselbe Variable wird für verschiedene unbekannte Zahlen genutzt. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Körper erst in \rightarrow 5.9; 5.10 (Netze, Schrägbilder), \rightarrow 5.10 (Oberflächen, Rauminhalt) Einsetzungsaspekt \leftarrow LP Primarstufe, Rechengesetze mit Variablen (als Unbestimmte) \leftarrow 5.4 Variable als Veränderliche \rightarrow 6.8 Vgl. „Aufbau eines nachhaltigen Term- und Variablenkonzepts“¹ <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Rückwärtsarbeiten als Strategie: Welchen Wert hat die Variable?

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.9</p> <p><i>Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen</i></p> <p>ca. 7 Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander,</p> <p>(Geo-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt,</p> <p>(Geo-14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus,</p> <p>(Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,</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>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff),</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Herstellen von Körpern erfordert das Verknüpfen verschiedener Darstellungsformen und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens; ebenso wird das räumliche Vorstellungsvermögen mithilfe von Kopfgeometrie weiterentwickelt • Variation der Zuordnung von Netzen und Körpern durch Färbungen oder Markierungen etc. • Pyramiden, Zylinder und Kegel ggf. als Schablonen vorgeben, das Zeichnen dieser Netze wird erst zum Ende der Sek I erwartet. → 10.xx <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper und deren Fachbegriffe aus ← LP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden. • Ein Wettbewerb zum Zeichnen von Schlössern, Burgen und Kirchen fordert das Zeichnen von Schrägbildern besonders heraus. • Der Eulersche Polyedersatz kann an Prismen, Pyramiden und Polyedern entdeckt werden.

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.10</p> <p><i>Geschenke verpacken - Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche eines Quaders</i></p> <p>ca. 10 Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Quader, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <p><i>Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen,</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,</p> <p>(Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-9) nutzen <i>mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgreifen der Stellenwerttafel \leftarrow 5.2/5.8 als zentrale Darstellung und Hilfsmittel für Umwandlungen von Einheiten • Einbettung von Volumenberechnungen auch in weitere Sachzusammenhänge (Schwimmbad) • Pakete packen und schnüren (Oberfläche und Umfang) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung mit Termen und Flächenformeln \leftarrow 5.7 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zylinder und Kegel • Verallgemeinerung Volumenformel: Grundfläche mal Höhe (Prisma) <p><i>Flächeninhalt Kreis – Ideen zum Auslegen</i></p>

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.11</p> <p>Modellieren einfacher funktionaler Zusammenhänge: Fermi-Aufgaben</p> <p>Ca. 6 Std.</p>	<p>Funktionen</p> <p>Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>(Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</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>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierungsaspekte durch offene Aufgabenstellungen, Fermi-Aufgaben und angemessen komplexe Sachsituationen motivieren. • Erweitern der Lösungsstrategien aus \leftarrow 5.3 auf einfache, reale Sachzusammenhänge <p>a) Genaues Lesen b) Wichtiges markieren Aufbau eines Situationsmodells: c) Fragen zur Sachsituation d) Veranschaulichung Bearbeitung: e) Planung der Rechnung f) Schrittweises Rechnen Interpretation g) Deuten des Ergebnisses (hier: Hinterfragen der Ergebnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plausibilität der Annahmen überprüfen: Kann das stimmen? Sind die getroffenen Annahmen geeignet? • Schriftliche Division aufbauend auf \leftarrow LP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Auf dem Hintergrund der Stellenwerttafel für Größen kann bereits die Addition und Subtraktion mit Komma durchgeführt werden \rightarrow 6.4.</p>

2.6 UNTERRICHTSVORHABEN IN DER KLASSE 6

Planungsgrundlage: 140 Std. (3,5 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 105 Std. pro Schuljahr. (130 Std. [3,25 Stunden pro Woche] im bilingualen Zweig)

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.1</p> <p><i>Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes</i></p> <p>ca. 10 Std.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm • Darstellung: Wortform, Bruch, 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen</p> <p>(Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationenlernen mit einfachen Anteilen • Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (verbindlich: Bruchstreifen, weitere z.B. Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher) • Zunächst Unterscheidung von z.B. $\frac{3}{4}$ eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient) • Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel • Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung • Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruchstreifen als Prozentstreifen in → 7.3 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erforschen des Grundprinzips des Kürzens, konkret in → 6.3, • Gemischte Schreibweise

Jahrgangsstufe 6

<i>Unterrichtsvorhaben</i>	<i>Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte</i>	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	<i>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</i>
<p>6.2</p> <p><i>Die drei Gesichter einer Zahl:</i></p> <p><i>Einführung der rationalen Zahlen</i></p> <p><i>ca. 12 Std.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen • Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreibweise • Verwendung von Bruchstreifen zur Vorbereitung des Rechnens \leftarrow 6.1 und der Prozentrechnung \rightarrow 7.3 • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen) • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (mit der Länge 1 m), Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100) \leftarrow 6.1 (Grundvorstellung des Bruchs als Quotient) • Kopfrechenübungen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus \leftarrow LP Primarstufe • Schriftliche Division \leftarrow 5.3 • Brüche begreifen \leftarrow 6.1 • Teilbarkeitsregeln \leftarrow 5.5

Jahrgangsstufe 6

<i>Unterrichtsvorhaben</i>	<i>Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte</i>	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	<i>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</i>
<p>6.3 <i>Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen</i> 18 Std.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche Dezimalzahl 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? • ggT und kgV • Aufteilung in zwei Abschnitte zum Rechnen mit Dezimalzahlen und mit Bruchzahlen. • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung → 6.8, → 7.4 • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Addition und Subtraktion mit Bruchstreifen ← 6.1 • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen ← 5.2

Jahrgangsstufe 6

<i>Unterrichtsvorhaben</i>	<i>Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte</i>	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	<i>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</i>
<p>6.4 Kunst und Architektur - Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen ca. 15 Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Kreis, Winkel, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck sowie 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-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>(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"> • Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten • Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade • Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit Geometriesoftware • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) • Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen im 2D-Koordinatensystem <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen (z.B. Mondrian, Itten); Parkettierungen im Stil von Escher oder Penrose <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle. <p>Problemorientierte Aufgaben zum Finden von Spiegelachsen und Drehpunkten.</p>

Jahrgangsstufe 6

<i>Unterrichtsvorhaben</i>	<i>Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte</i>	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	<i>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</i>
<p>6.5</p> <p><i>Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen</i></p> <p>ca. 18 Std.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Rechenterm • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Kom-5, Kom-6),</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</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),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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 <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen mit natürlichen Maßzahlen ← 5.7 • Die drei Gesichter einer Zahl ← 6.3 • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen ← 6.4 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung • Multiplikation im Kontext von Volumina ← 5.10

Jahrgangsstufe 6

<i>Unterrichtsvorhaben</i>	<i>Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte</i>	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	<i>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</i>
<p>6.6</p> <p><i>Wir führen eine Befragung durch: Grundlagen der Stochastik</i></p> <p>ca. 14 Std.</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots, • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit • Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) erheben Daten, (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><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Sto-3, Sto-4 und Sto-5 in ← 5.1 erworbene Grundlagen weiterführen • 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><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wir lernen uns kennen ← 5.1 • Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl

<p>6.7</p> <p><i>Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben</i></p> <p>ca. 12 Std.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,</p> <p>(Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anbahnung des funktionalen Denkens → 7.2 • Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, ...) • Laborstationen zu Dreieckszahlen² • Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (verbindlich: Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern) • Variable als Veränderliche <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Variable als Unbestimmte ← 5.8 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fibonacci-Zahlen
---	--	--	---

2.7 UNTERRICHTSVORHABEN IN DER KLASSE 7

Planungsgrundlage: 120 Std. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 Std. pro Schuljahr. (100 Std. [2,5 Stunden pro Woche] im bilingualen Zweig)

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.1</p> <p>Raus aus den Schulden:</p> <p>Rechnen mit rationalen Zahlen</p> <p>ca. 12 Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen Darstellung ganzer Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, und Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach,</p> <p>(Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an,</p> <p>(Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln,</p> <p>(Ari-15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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 Termen.</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</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"> • Einstieg: Kontospiel (http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreichung_Negative_Zahlen.pdf) • Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog • Vorzeichen vs. Rechenzeichen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung ganzer Zahlen bereits in $\leftarrow 6.2$ • Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen $\leftarrow 5.4, \leftarrow 6.5, \leftarrow 6.7$ <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln

Jahrgangsstufe 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.2 Funktionenwerkstatt: Zuordnungen und ihre Darstellungen ca. 10 Std.</p>	<p>Funktionen proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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 auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Taschenrechner), (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen im Rahmen eines Stationenlernens • Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen • Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen. • Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dreisatzrechnen vorentlastet ← 5.3 • Lineare Funktionen → 8.3 • Exponentialfunktionen → JG 9/10 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache.

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.3 19 % auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente ca. 14 Std.</p>	<p>Funktionen Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor</p> <p>Einführung des Taschenrechners</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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, (Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (z.B. Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (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, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz \leftarrow 5.3, 7.1 als auch die Anteilsvorstellung \leftarrow 5.9, 6.4 • Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen \leftarrow 6.4 • Kombination von Rabatten • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse, Verbraucherdarlehen, Sparen) • Verbraucherbildung: Kritische Bewertung z.B. von Darlehen mithilfe mathematischer Methoden • Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten • Kombination von prozentualen Veränderungen zunächst schrittweise und Wechsel zwischen prozentualen Veränderungen und Wachstumsfaktoren • Planen von Finanzierungen mit Tabellenkalkulation und/oder anderen digitalen Werkzeugen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlvorstellung und Bruchstreifen in \leftarrow 5.9 und 6.4 • prozentuale Veränderungen und Zinseszins \rightarrow 8.6 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum \rightarrow 10.4

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.4</p> <p><i>Termumformungen anschaulich</i></p> <p><i>Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen</i></p> <p><i>ca. 18 Std</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, <p><i>Lösungsverfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare Gleichungen -elementare Bruchgleichungen)</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren,</p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen,</p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p>(Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf,</p> <p>(Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,</p> <p>(Ari-9) ermitteln von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächeninhaltsformeln und Umfangsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erste, anschaulich begründete Begegnung mit Termen und Termumformungen • 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) ← 5.4 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) • Durch sinnvolle Nutzung von Tabellenkalkulation den Variablenaspekt verdeutlichen • Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge ← 7.1

		<p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</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>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden [...]),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlvorstellung (Übergeneralisierung) des Distributivgesetzes auf Terme der Art $\frac{a}{cx+d}$ offensiv begegnen • Bruchgleichungen der Form $e = \frac{ax+b}{cx+d}$ nach x auflösen • Betrachtung von Sonderfällen, in denen sich eine lineare Gleichung ergibt auch unter dem Aspekt des Definitionsbereichs • Reaktivierung der Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen $\leftarrow 6.5 / 6.7.$ • <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben $\leftarrow 6.8$ • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen $\rightarrow 8.3, 8.4$ • Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen $\rightarrow 10.3$ <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen
--	--	--	---

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.5</p> <p><i>Quod erat demonstrandum:</i></p> <p><i>Winkel und Winkelsätze</i></p> <p><i>ca. 12 Std.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze <p><i>Konstruktion:</i> <i>Dreieck,</i> <i>Mittelsenkrechte,</i> <i>Seitenhalbierende,</i> <i>Winkelhalbierende</i></p>	<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,</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).</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geradenkreuzungen aus dem Alltag • Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen • Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen • Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen • Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes • Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch • Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben • Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung) • Kongruenz(-begriff) motiviert zum Untersuchen der eindeutigen Konstruierbarkeit • Existenzfragen (Dreiecksungleichung) und Eindeutigkeitsfragen (Konstruktion SSW) werden als charakteristische mathematische Fragestellungen angesprochen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Winkel \leftarrow 6.6 • Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen \rightarrow 7.4 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Denkaufgaben (vgl. „Schule des Denkens“ nach Polya) zur Planung von Lösungswegen; komplexere Bestimmungsaufgaben zur Beurteilung von Lösungswegen • Innenwinkelsumme im Vieleck • Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren mit Termen; algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle

Jahrgangsstufe 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.6 Würfel gegen Legosteine: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten ca. 10 Std.</p> <p>Aufgrund der abweichenden Stundentafel im bilingualen Zweig kann dieses Thema in der bilingualen Klasse auch noch in der 8. Klasse fortgeführt werden. Das Kapitel ist im Achterbuch enthalten.</p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab, (Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen, (Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln, (Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab, (Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf. (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</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 Spiel „Differenz trifft“ (http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html) Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen 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><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> relative Häufigkeit \leftarrow 6.8 zweistufigen Zufallsexperimente \rightarrow 8.1 bedingte Wahrscheinlichkeit \rightarrow 10.6 greift auf Baumdiagramm zurück <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben) Mehrstufige Zufallsexperimente mit mehr als zwei Stufen Galton-Brett für kombinatorische Fragen

2.8 UNTERRICHTSVORHABEN IN DER KLASSE 8

Planungsgrundlage: 100 Std. (2,5 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 75 Std. pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.1 Lineare Funktionen ca. 16 Std.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen, (Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen, (Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (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, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung der in \leftarrow7.2 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) \rightarrowFach Physik händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter/ Multirepräsentationssoftware Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv Abgrenzung Zuordnung \leftrightarrow Funktion Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen \leftarrow7.2, „Verschiebung in y-Richtung“ grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS \rightarrow8.4 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> lineare Regression zur Visualisierung von Trends Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)

Jahrgangsstufe 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.2</p> <p><i>Terme mit mehreren Variablen</i></p> <p><i>ca. 14 Std.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rechengesetze, Multiplizieren von Summen, binomische Formeln 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 3)leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln.</p> <p>(Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen.</p> <p>(Ari 5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf.</p> <p>(Ari 7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg 5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</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>(Mod 5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu.</p> <p>(Mod 6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.</p> <p>(Pro 4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</p> <p>(Pro 9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> <p>(Kom 1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Herleitung der binomischen Formeln • Wiederholung: Terme mit einer Variablen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausklammern und Ausmultiplizieren ← 6.5

Jahrgangsstufe 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.3 Flächen ca. 12 Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Umfang und Flächeninhalt: Parallelogramm, Dreieck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari 5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf.</p> <p>(Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales,</p> <p>(Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragen,</p> <p>(Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben,</p> <p>(Geo-5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an,</p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen,</p> <p>(Geo 8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Messungen im Gelände Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften besonderer Vierecke \leftarrow 5.6 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuze). Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen \leftarrow 6.4

Jahrgangsstufe 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.4 <i>Lineare Gleichungssysteme</i> ca. 17 Std.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i> Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen)</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (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-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.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einstieg „Brötchenkauf“ oder Besetzung von Kanu-booten: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, • Gleichsetzungsverfahren: (Un-) Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung • Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel) • Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle) • Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens • Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen • Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) • Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) • Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) • Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm \leftrightarrow Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ← 8.1 • Vektorrechnung, Matrizen → SII <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus bei LGS mit drei oder mehr Variablen

Jahrgangsstufe 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.5 Kreise und Dreiecke ca. 12 Std.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, <i>Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz,</i> Kongruenzsätze, Satz des Thales <p>Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo 2) <i>begründen die Beweisführung (...) zum Satz des Thales</i></p> <p>(Geo 3) <i>führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen</i></p> <p>(Geo 6) <i>erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware</i></p> <p>(Geo 7) <i>lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen</i></p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 9) <i>nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.</i></p> <p>(Ope 12) <i>entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus.</i></p> <p>(Ope 13) <i>nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse.</i></p> <p>(Pro 4) <i>wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</i></p> <p>(Pro 5) <i>nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</i></p> <p>(Pro 6) <i>entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.</i></p> <p>(Pro 7) <i>überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</i></p> <p>(Pro 1) <i>benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</i></p> <p>(Arg 8) <i>erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)</i></p> <p>(Kom 8) <i>dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Genaues Zeichnen und Konstruieren üben • Konstruieren mit GeoGebra • Besondere Punkte und Geraden im Dreieck <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales

2.9 UNTERRICHTSVORHABEN IN DER KLASSE 9

Planungsgrundlage: 100 Std. (2,5 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 75 Std. pro Schuljahr. (110 Std. [2,75 Stunden pro Woche] im bilingualen Zweig)

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.1 Reelle Zahlen</p> <p>ca. 15 Std.</p>	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen • Begriffsbildung: Wurzeln • Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze <p><i>Lösungsverfahren und Algorithmen:</i> algorithmische Näherungsverfahren</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (Arg-2, Kom-3),</p> <p>(Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ope-8, Pro-5, Kom-4),</p> <p>(Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (Ope-1, Ope-5),</p> <p>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4).</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge,</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien,</p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</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-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></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 • Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel • Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotienten Regel <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze erneut in IV <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachung einfacher Wurzelterme • Näherungsverfahren programmieren Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf $\sqrt{5}$

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.2 Quadratische Funktionen ca. 17 Std.</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7),</i></p> <p><i>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5),</i></p> <p><i>(Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7),</i></p> <p><i>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10),</i></p> <p><i>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13),</i></p> <p><i>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9),</i></p> <p><i>(Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig,</i></p> <p><i>(Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13).</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglicher Einstieg: Flächeninhalt und Umfang des Quadrates in Abhängigkeit von der Seitenlänge • weitere Kontexte: Ballwurf videografieren, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg • Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch • experimentelles Untersuchen der Parameter a, c in $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ mit Funktionenplotter • Systematisierung der Transformation auch mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel • Darstellungswechsel zunächst nur zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B. mit Funktionen-Domino oder -Quartett) üben • Quadratische Ergänzung • integrierte Wiederholung von 1. binomischer Formel \leftarrow 7.2 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung

	<p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</i></p> <p><i>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</i></p> <p><i>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</i></p> <p><i>(Kom-9) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter</i></p> <p><i>(Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</i></p> <p><i>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation</i></p> <p><i>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)</i></p> <p><i>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</i></p> <p><i>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</i></p> <p><i>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</i></p> <p><i>(Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf</i></p> <p><i>(Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</i></p> <p><i>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)</i></p> <p><i>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</i></p> <p><i>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</i></p> <p><i>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</i></p> <p><i>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</i></p>	<p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungswechsel über faktorisierte Form erst in $\rightarrow 10$.? <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p><i>Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS $\leftarrow 8.4$) durch Punktproben ermittelt werden</i></p>
--	--	--

		<p><i>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</i></p> <p><i>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</i></p> <p><i>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</i></p> <p><i>(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</i></p> <p><i>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</i></p> <p><i>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</i></p> <p><i>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</i></p>	
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.3</p> <p>Kreise, Prismen und Zylinder</p> <p>ca. 20Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <p>Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren, (Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Kreisen und Tangenten • Kreis als Ortslinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung $\leftarrow 7.1$) • Kreisausschnitt als Anteil $\leftarrow 5.9$ und seine Berechnung mit dem Dreisatz $\leftarrow 5.3$ und $\leftarrow 7.1$ <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung $\rightarrow 10.?$ deuten • Irrationalität von π $\leftarrow 9.1$ • Propädeutik infinitesimaler Verfahren \rightarrowKLP SII • Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales $\leftarrow 8.2$ • Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln $\rightarrow 9.5$ <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Fläche des Kreisringes und binomische Formeln $\leftarrow 7.6$</p>

	<p><i>Geometrie</i> <i>Körper: Prisma und Pyramide,</i> <i>Oberflächeninhalt und Volumen</i></p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von (...) geometrischen Sätzen (...), (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (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"> • Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern – Nutzung der vorhandenen Kantenmodelle • möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform • Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung. • Möglicher Kontexte: ägyptische Pyramiden, Verpacken von Gebäuden • Integrierte Wiederholung von Einheiten • Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern • Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Vierecksflächen ←7.5 • Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern ←5.5 • Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper →9.5 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <i>heuristische Herleitung des Faktors 1/3 bei Pyramiden</i></p>
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.4</p> <p>Potenzen und Potenzgesetze</p> <p>ca. 12 Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen • Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln <p>Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(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,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (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 strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (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 • Potenzschreibweise und eventuell Regel zur Addition von Exponenten aus $\leftarrow 5.3$ 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 $\leftarrow 9.1$ zurückgreifen • Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen $\rightarrow 10.?$

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.5</p> <p>Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern</p> <p>ca. 12 Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <p>Begriffsbildung: Wurzeln,</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von geometrischen Sätzen (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,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation,)), (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. (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle³) Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen Existenz von Wurzeln als reelle Zahlen erst in →9.2; Rechnerergebnisse als Näherung akzeptieren <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 Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf →EF und Höhe einer Pyramide →9.3, <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes</p>

3 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 <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.6 Daten und Wahrscheinlichkeit ca. 8 Std.</p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge,</i></p> <p><i>(Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen,</i></p> <p><i>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</i></p> <p><i>(Mod -4) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen</i></p> <p><i>(Pro-4, Pro-5, Pro-7) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen</i></p> <p><i>(Ope-8, Mod-7, Mod-8) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang</i></p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Ope 8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</i></p> <p><i>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</i></p> <p><i>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</i></p> <p><i>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</i></p> <p><i>(Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,</i></p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.) • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären • gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen • möglich: Rollenspiel zum (manipulierenden) Aufbereiten von Daten <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen • Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen ← 10.3 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Regression

		<p><i>(Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei,</i></p> <p><i>(Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,</i></p> <p><i>(Mod 4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</i></p> <p><i>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</i></p> <p><i>(Pro 4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</i></p>	
--	--	---	--

2.10 UNTERRICHTSVORHABEN IN DER KLASSE 10

Planungsgrundlage: 90 Std. (2,25 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 68 Std. pro Schuljahr. (100 Std. [2,5 Stunden pro Woche] im bilingualen Zweig)

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
10.1 Daten und Wahrscheinlichkeit ca. 8 Std.	Stochastik <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> (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><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> (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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen⁴ 5·6 Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen →Darstellungsvernetzung als zentrales Element⁷ Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Zweistufige Zufallsexperimente ←7.6 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)</p>

4 Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten:

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

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

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

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

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.2 Quadratische Gleichungen ca. 9 Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), [...] <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(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></p> <p>(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 <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Quadratische Ergänzung \leftarrow 9.2 binomische Formeln \leftarrow 8.2 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten</p>

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.3 Ähnlichkeit</p> <p>ca. 7 Std.</p>		<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (Ope-8, Ope-9)</p> <p>berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeits-beziehungen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</p> <p>ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</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>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p>	

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.4 Exponentielles Wachstum ca. 18 Std.</p>	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Potenzen, <i>Wurzeln</i>, Logarithmen • Lösungsverfahren und Algorithmen: [...] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren) <p><i>Funktionen</i> exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x, a > 0, q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, [...]) langfristige Entwicklung</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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> (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 Transfer8 (Verknüpfung mit Kontexten) • Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter mit Multirepräsentationssoftware: Systematisierung bzgl. der Basis ($0 < q < 1$, $q > 1$) und des Anfangswerts • Grundaufgabe der Bestimmung des Funktionsterms aus zwei Punkten • Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen oder der Wertetabelle mittels Quotientengleichheit in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational) • Begriff der Asymptote (x-Achse) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgriff auf Zinseszins $\leftarrow 7.3$ • Potenzgesetze vorentlastet in $\leftarrow 9.4$ • Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen $\rightarrow 10.6$ <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen</p>

	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: <i>Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</i> • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze <p><i>Funktionen</i></p> <p><i>Exponentielle Funktionen:</i> $f(x) = a \cdot q^x, a > 0, q > 0$, <i>Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,</p> <p>(Fkt-6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-12) wenden <i>lineare, quadratische und</i> exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an,</p> <p>(Ari-10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Hilfsmitteln,</p> <p>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über <i>quadratische Gleichungen und</i> Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p><i>(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung.</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten (Fach Physik, Fach Biologie) • Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik • Möglichkeit zu fächerverbindendem Unterricht: Absprache mit Physik / Biologie • Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit sowohl graphisch als auch algebraisch mit Hilfe des Logarithmus • Darstellungswechsel: Logarithmus zur Basis 10, Logarithmus zu beliebiger Basis • Lösen von Exponentialgleichungen durch Logarithmieren • Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen) • Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Exponentialfunktionen ← 10.2 • natürlicher Logarithmus erst in SII <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren <p><i>Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen</i></p>
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.5 Trigonometrie</p> <p><i>ca. 14 Std.</i></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen <i>und Funktionen</i>,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(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 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 \leftarrow9.5 • Sinus als Funktion \rightarrow10.6 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Steigungswinkel an Geraden bzw. linearen Funktionen <p>Herleitung des Sinussatzes im allgemeinen Dreieck, indem eine Höhe das Dreieck in zwei rechtwinklige Teildreiecke zerlegt</p>

	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristischen Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umkehrung des Satz des Pythagoras ←9.5 als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS • Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke • Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ←9.5 Satz des Pythagoras • ←10.3 Einführung in die Trigonometrie <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus für stumpfe Winkel (auch in →10.6) <p><i>Anschauliche Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras z.B. durch Figur von Thabit ibn Qurra</i></p>
--	---	---	--

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.6 Trigonometrische Funktionen</p> <p><i>ca. 12 Std.</i></p>	<p><i>Funktionen</i> Sinusfunktionen $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form $f(t) = a \cdot \sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)$ Amplitude a, Periode T</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, [...], (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen, (Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis, (Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (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-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.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></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 <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus im rechtwinkligen Dreieck \leftarrow 10.5 • Weitere Transformationen der Sinusfunktion \rightarrow SII <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus Tangensfunktion

	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen [...] • Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$ [...] <p><i>Sinusfunktionen:</i> $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$ [...]</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells,</p> <p>(Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln,</p> <p>(Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...], Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,</p> <p>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung vorgegebener Messreihen mit allen bekannten Funktionsklassen • Eignung /Vergleich der Modelle, Modellkritik • Fächerverbindender Unterricht (Biologie, Chemie, Physik) möglich • Propädeutisches Arbeiten (hier: Auswertung von experimentell gewonnenen Daten/Messreihen, Überprüfung einer Theorie /Modell) • Nutzung von digitalen Hilfsmitteln (mindestens Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Funktionen ←8.1 • Quadratische Funktionen ←9.2 • Exponentialfunktionen ←10.4 • Sinusfunktion ←10.5 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Thematisierung Korrelations- und Regressionsanalyse <p><i>Erweiterung der Funktionstypen →EF</i></p>
--	--	--	---

3 - Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

3.1 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE SONSTIGE MITARBEIT

Stufen	Verbindlich zu berücksichtigende Formen der Leistungsbewertung, (evtl. erläuternde Kommentare)	Absprachen zu gemeinsamen Kriterienkatalogen, Bewertungstabellen etc.
5-10	<p>Den Schwerpunkt der Benotung der „Sonstigen Mitarbeit“ bildet die mündliche Mitarbeit sowohl im Unterrichtsgespräch als auch in kooperativen Arbeitsphasen. Daneben können folgende Formen der Mitarbeit in die Bewertung einfließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Referate und Präsentationen • Produkte aus offenen Unterrichtsformen • Schriftliche Übungen • Vortragen von Hausaufgaben • Angemessene Heft- bzw. Mappenführung 	<p>Die Beurteilung der „Sonstigen Mitarbeit“ erfasst die Qualität und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen.</p> <p>Die qualitative Beurteilung berücksichtigt: Reproduktion und Anwendung von Fach- und Methodenwissen; Aufzeigen von Zusammenhängen; Bewerten von Ergebnissen; Fähigkeit, Beiträge anderer aufzunehmen und weiterzuentwickeln.</p> <p>Die Bewertungskriterien werden den Schülerinnen und Schülern jeweils transparent gemacht.</p>

3.2 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN FÜR KLASSENARBEITEN

Prozent	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	36	27	18	0
Note	1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6

In den Klassenarbeiten ab Klasse 10 werden die Darstellungsleistung sowie der Umgang mit Einheiten analog zu den Vorgaben für die Zentrale Prüfung am Ende der 10. Klasse mit zusammen 10% der Gesamtpunktzahl einer Arbeit bewertet.

3.3 HILFSMITTEL IN KLASSENARBEITEN

Nach der Einführung des Taschenrechners bzw. der Taschenrechnerapp in Klasse 7 wird dieses Hilfsmittel auch in den Klassenarbeiten genutzt. Klassenarbeiten mit hilfsmittelfreien Teilen können weiterhin gestellt werden.

Ab der Klasse 10 wird die für die ZP10 zur Verfügung gestellte Formelsammlung als weiteres Hilfsmittel in den Klassenarbeiten eingesetzt. Die Klassenarbeiten in der 10 werden mit einem hilfsmittelfreien Teil gestellt, welcher etwa 1/3 der Arbeit umfasst.

Im 2. Halbjahr der 10. Klasse ist es zudem empfohlen in Absprache mit den beteiligten Lehrkräften und unter Berücksichtigung der organisatorischen Möglichkeiten, eine identische Klassenarbeit in den unterschiedlichen Lerngruppen zu stellen.

4 - Vorschläge zur Einbindung weiterer Aspekte in den Mathematikunterricht

4.1 BNE IM MATHEMATIKUNTERRICHT

Bildung für nachhaltige Entwicklung wird im Mathematik-Unterricht insbesondere im reflektierten mit Daten, Modellierungen und aus ihnen abgeleiteten Informationen zu sozialen, ökologischen, ökonomischen und politischen Problemen umgesetzt. Hierbei wird insbesondere den beiden Inhaltsfeldern „Funktionen“ und „Stochastik“ ein großer Stellenwert beigemessen.

Die folgenden exemplarisch ausgewählten Unterrichtsvorhaben können zur Förderung der Verbraucherbildung eingesetzt werden. Sie stehen digital auf der Seite <https://www.bne-mathe-digital.de/classes> zur Verfügung.

- Bekämpfung von extremer Armut (ab Klasse 8, inhaltliche Schwerpunkte: Datenanalyse, lineare Funktionen und GeoGebra)
- Bekämpfung von Hunger und Unterernährung (ab Klasse 8, inhaltliche Schwerpunkte: Datenrecherche, lineare Funktionen, GeoGebra, arbeitsteilig)
- Senkung der Kindersterblichkeit (ab Klasse 8, inhaltliche Schwerpunkte: Datenrecherche, lineare Funktionen, GeoGebra, Gruppenarbeit, Differenzierung)
- Verringerung der Müttersterblichkeit (ab Klasse 8, inhaltliche Schwerpunkte: Datenrecherche, lineare Funktionen, GeoGebra)

Der österreichische Verband für Entwicklungspolitik und globale Gerechtigkeit Südwind stellt für die Sekundarstufe I verschiedene Unterrichtsvorhaben zusammen, die im Zusammenhang mit den SBG's stehen. Es handelt sich um kürzere Unterrichtsvorhaben im Rahmen von 2-5 Stunden. Im Folgenden die Inhalte, sowie die Einordnung in den schulinternen Lehrplan. Teilweise gibt es große Überschneidungen mit Chemie, Physik, Biologie, Geografie und Wirtschaft-Politik. Möglich wäre in diesem Zusammenhang ein fächerübergreifendes Lernen.

- Zählen und Rechnen in verschiedenen Ländern der Welt Teil 1
 - Leitidee Arithmetik/Algebra
 - Klasse 5
 - Vertiefender Umgang mit natürlichen Zahlen
- Zählen und Rechnen in verschiedenen Ländern der Welt Teil 2
 - Leitidee Arithmetik/Algebra
 - Klasse 5

- Vertiefender Umgang mit natürlichen Zahlen
- Der Abakus – ein Rechenwerkzeug vom Altertum bis zur Gegenwart
 - Leitidee Arithmetik/Algebra
 - Klasse 5
 - Vertiefender Umgang mit natürlichen Zahlen
- FoodCoop – Eine Alternative zum Einzelhandel
 - Leitidee Funktion
 - Klasse 6/7
 - Zuordnung oder Dreisatz notwendig
- Verhältnisse auf unserer Welt – mathematisch ausgedrückt
 - Leitidee
 - Klasse 6
 - Anteile/Brüche
- Klimawandel in Prozenten: Verkehr
 - Leitidee Funktion
 - Klasse 7
 - Prozentrechnung
- Klimawandel in Prozenten: Das Dorf
 - Leitidee Funktion
 - Klasse 7
 - Prozentrechnung
- Flächeninhalt des Regenwaldes und der Palmölplantagen
 - Leitidee Geometrie
 - Ab Klasse 7
 - Flächen und Umfang von verschiedenen geometrischen Figuren
- Windkraftanlagen und Elektromobilität
- Die Geometrie eines Joghurtbechers
 - Leitidee Geometrie
 - Ab Klasse 8
 - Körper: Zylinder
- Die Keeling-Kurve
 - Leitidee Funktion
 - Wachstum und Abnahme
- Wahlsysteme Teil 1 – Mehrheitswahl
 - Leitidee Stochastik
 - Klasse 6
 - Daten auswerten und darstellen
- Wahlsysteme Teil 2 – Verhältniswahl
 - Leitidee Stochastik
 - Klasse 6
 - Daten auswerten und darstellen
- Statistischer Vergleich von E-Bikes
 - Leitidee Stochastik
 - Klasse 6
 - Daten auswerten und darstellen, Kennwerte berechnen

(Quelle: https://www.suedwind.at/fileadmin/user_upload/suedwind/Bilden/Handbuch-Mathe_Suedwind_2019.pdf)

Die Behörde für Schule und Berufsbildung Hamburg stellt die folgenden Beispiele zusammen:

- Wasserbedarf im Haushalt, in einzelnen Ländern bzw. weltweit
- Energieerzeugung und Energieverbrauch im Haushalt, in der Region, in einzelnen Ländern und weltweit
- Finanzierung von Sozialsystemen wie z. B. Renten- und Arbeitslosenversicherung
- Verteilung des Wohlstandes in der Welt

- Zeitliche Entwicklung von Straßenverkehr und Abgasausstoß in verschiedenen Ländern
- Häufigkeit und Ausbreitung von Krankheiten in verschiedenen Ländern und im historischen Verlauf
- Simulationen zum Verlauf von Epidemien
- Bevölkerungswachstum in verschiedenen Regionen der Welt
- Klimadaten und Klimawandel am Beispiel der Erderwärmung

(Quelle:

<https://www.hamburg.de/contentblob/15944894/a686a47940ab9fe7bfa13db9ff3f8c44/data/mathematik-gyo-entwurf2022.pdf>)

4.2 UNTERRICHTSVORHABEN MIT EUROPABEZUG

Das St.-Antonius-Gymnasium ist Europaschule und betont dies in allen Fächern. Im Fach Mathematik werden bei der Behandlung des Themas 5.2 große Zahlen anhand von Daten und Entfernungen zur und in Europa eingeführt. In Klasse 6 wird dies bei der Behandlung von Winkeln aufgegriffen, indem das Erstellen von Wegweisern zu Städten Europas erstellt werden.

Die zugehörigen Unterrichtsmaterialien werden in gemeinsamer Arbeit stetig weiterentwickelt und in der Cloud zur Verfügung gestellt.