

Schulinterner Lehrplan



HUMA

STIFTISCHES HUMANISTISCHES
GYMNASIUM MÖNCHENGLADBACH



Mathematik

Sekundarstufe I

(Fassung vom 21.08.2025)



1 Rahmenbedingungen

Das Stiftische Humanistische Gymnasium in Mönchengladbach ist eine in der Regel dreizügige Schule mit zurzeit ca. 700 Schülerinnen und Schülern sowie ca. 60 Lehrerinnen und Lehrern. Das Einzugsgebiet umfasst einen großen innerstädtischen Bereich der Stadt Mönchengladbach. Es besteht eine Kooperation mit den anderen beiden innerstädtischen Gymnasien (dem Gymnasium am Geroweiher und dem Mathematisches-Naturwissenschaftliches Gymnasium), so dass in der Oberstufe ein breites Spektrum an Leistungskursen angeboten werden kann. Die Kooperation umfasst auch die Mathematik Leistungskurse. Im Differenzierungsbereich (Wahlpflichtbereich II) der Jahrgangsstufen 9 und 10 wird derzeit kein Kurs im Bereich Mathematik/Informatik angeboten.

In der Sekundarstufe II bietet das HUMA für die eigenen Schülerinnen und Schüler in allen Jahrgangsstufen jeweils Grundkurse und einen Leistungskurs (im Rahmen der Kooperation) in Mathematik an sowie ein Vertiefungskurs in der Einführungsphase.

In der Sekundarstufe I wird jahrgangsübergreifend Förderunterricht an vier Nachmittagen in der Woche angeboten.

In der Sekundarstufe I wird in Klasse 7 der Taschenrechner angeschafft, welcher in der Sekundarstufe II weitergeführt wird. Bereits in der Sekundarstufe I wird Umgang mit Geogebra gelehrt und in der Sekundarstufe II als MMS-System etabliert.

Für die Schülerinnen und Schüler des HUMAs besteht die Möglichkeit, an verschiedenen Mathematik-Wettbewerben (Känguruwettbewerb, Matheolympiade, Mathematical Modelling Competition oder Mathematikturnier) teilzunehmen.

Die gemeinsame Entwicklung von Materialien und Unterrichtsvorhaben, die Evaluation von Lehr- und Lernprozessen sowie die stetige Überprüfung und eventuelle Modifikation des schulinternen Curriculums durch die Fachkonferenz Mathematik stellen einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung und -entwicklung des Unterrichts dar. Diese Evaluation findet mindestens an einem pädagogischen Tag im Rahmen der Fachschaftsarbeit statt.

Der Unterricht erfolgt im 45-Minuten-Takt. Die Kursblockung sieht grundsätzlich für Grundkurse eine Doppelstunde und eine Einzelstunde vor für die Grundkurse vor; in der Sekundarstufe I gibt es mindestens eine Doppelstunde.



Inhaltsverzeichnis

1 Rahmenbedingungen	2
2 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben	5
<i>Jahrgangsstufe 5</i>	5
Erhebung und grafische Darstellung von Daten.....	5
Rechnen mit Größen und Einheiten	6
Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen.....	7
Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen.....	7
Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung	8
Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren.....	9
Umfang und Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren	9
Fermi-Aufgaben.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen	10
Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes.....	11
<i>Jahrgangsstufe 6</i>	12
Einführung der rationalen Zahlen	12
Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen	13
Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen	13
Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen.....	15
Grundlagen der Stochastik	16
Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben	17
<i>Jahrgangsstufe 7</i>	18
Rechnen mit rationalen Zahlen	18
Zuordnungen und ihre Darstellungen	18
Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente	20
Zinseszins und Ratenkauf	21
Winkel und Winkel-sätze.....	22
Termumformungen anschaulich	23
Terme und Gleichungen	24
Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten.....	25
Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente.....	26
<i>Jahrgangsstufe 8</i>	27
Terme mit mehreren Variablen.....	28
Geometrische Konstruktionen und Kongruenz	29
lineare Gleichungssysteme.....	30
<i>Jahrgangsstufe 9</i>	31
Die Irrationalität von Zahlen.....	31
Quadratische Zusammenhänge erkunden	32
Oberfläche und Volumen von Prismen und Pyramiden	33
Potenzen und Wurzeln	34
Der Satz des Pythagoras	35
Wie lügt man mit Statistik?	36
Bedingte Wahrscheinlichkeiten.....	37



<i>Jahrgangsstufe 10</i>	39
Nullstellen quadratischer Funktionen	39
Exponentielle Funktionen.....	42
Modellieren mit exponentiellen Funktionen.....	43
Einführung in Trigonometrie	44
Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge	46

2 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen.

In Abstimmung dazu sind die **Kompetenzerwartungen** zu verstehen, die diese Zielsetzungen in schülergemäßer Form übersichtlich transparent machen.

Entsprechend ist die **Nummerierung** zu verstehen: die erste Ziffer kennzeichnet das Schuljahr, die zweite Ziffer bezieht sich auf die entsprechende Liste mit den Kompetenzerwartungen bzw. das Thema im Schulbuch, die dritten Ziffern kennzeichnen unterschiedliche Sequenzen.

Jahrgangsstufe 5

Planungsgrundlage: 160Ustd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 UStd. pro Schuljahr. → **Unterrichtsvorhaben in Summe: 116 UStd.**

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.1.1</p> <p>Wir lernen uns kennen:</p> <p>Erhebung und grafische Darstellung von Daten</p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulendiagramm • Begriffsbildung: absolute Häufigkeit, 	<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,</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"> • 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 • Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. • Einführung der Arbeit mit einem Regelheft • Einführung der Benutzung des Lehrwerkes (Inhaltsverzeichnis, Aufbau, Index)



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(Kom-1/ MKR-2.2) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen und bereiten sie auf (MKR-2.1) verwenden das Mathematikbuch zur Informationsbeschaffung (MKR-2.1) führen ein Regelheft als Formelsammlung	<i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Kreisdiagrammen in → 6 • Vor- und Nachteile von Darstellungen in → 6 • digitaler Hilfsmittel erst in → 6 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> • auch Balkendiagramme
5.1.2 <i>Größen im Alltag: Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen ca. 16 Ustd.</i>	<i>Arithmetik/Algebra</i> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, auch schriftlich • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größensituationen gerecht aus und wandeln sie um (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	<i>Zur Umsetzung</i> <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): <ol style="list-style-type: none"> a) Genaues Lesen b) Wichtiges markieren Aufbau eines Situationsmodells: <ol style="list-style-type: none"> c) Veranschaulichung Bearbeitung: <ol style="list-style-type: none"> d) Planung der Rechnung e) Schrittweises Rechnen Interpretation <ol style="list-style-type: none"> f) Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten) <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ← LP Primarstufe
5.1.3	<i>Arithmetik/Algebra</i>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i>	<i>Zur Umsetzung</i>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><i>Die Welt in der wir leben:</i> Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen <i>in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl</i> <i>ca. 8 Ustd.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, • Größen und Einheiten: Länge, ,Zeit, Geld, Masse, • Zahlen sinnvoll runden 	<p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Kontrollstrategien an, (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) ← 5 • Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen • Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen • Größen beschränken auf Länge und Geld • Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben • Technik des Rundens <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßstäbe erneut in →5 und im → Fach Erdkunde • Anbahnen der Dezimalschreibweise → 6 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem) • Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem
<p>5.2. <i>Rechnen mit System: Rechterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen</i> <i>ca. 16 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen , auch schriftlich • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln (für 2,3,4,5,6,8,9,10) • Teiler und Vielfache einer Zahl bestimmen, 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-4) verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechterme, (Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</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 • ← LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z. B. Umkehrbarkeit)“



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
	insbesondere ggT und kgV <ul style="list-style-type: none"> Primzahlen und Primfaktorzerlegung Potenzschreibweise 	(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	<ul style="list-style-type: none"> ← LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt.
5.3 Geometrische Erkundungen: Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung ca. 16 Ustd.	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> ebene Figuren:; besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Strahl, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie Abstände: zweier Punkte, Punkt-Gerade, zweier paralleler Geraden 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen: (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander, (Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke, (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie, Lineal und Geodreieck (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff), (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. (MKR-1.2) nutzen Geogebra zum Zeichnen von Drei- und Vierecken	Zur Umsetzung <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). Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche Grundkonstruktionen von Mittelpunkt, Lot, Parallelen mit Zirkel und Lineal sowohl auf dem Schulhof als auch durch Falten von Papier Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ← LP Primarstufe Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch → 6 Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware
5.4.1 Unsere Wohnung / Unser Klassenraum:	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> ebene Figuren: Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben,	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Rückgriff auf Stellenwerttafel ←5 zum Umrechnen in andere Einheiten



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren <i>ca. 16 Ustd.</i></p>	<p>rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</p> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Schätzen und Rechnen mit Maßstäben <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab 	<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 Größensituationsgerecht 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>	<ul style="list-style-type: none"> 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, Ebene Figuren ← 5 Körper im Raum → 5 Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen → 6
<p>5.4.2 Umfang und Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren <i>Die Variable als Unbestimmte zur Beschreibung erkannter Strukturen</i> <i>ca. 8 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Rechen-term 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(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 vorangegangenen Themen aufgreifen Rechtecke zur Veranschaulichung des Variablenaspekts (Variable als Unbestimmte) Beschreibungsgleichheit von Termen anschaulich (Zahlen-) Terme als Beschreibungsmittel Einsetzaspekt von Variablen durch Kopfrechenübungen mit vorgegebenen Termen Vorstellung von Variablen eng mit der Aufgabe verbunden - dieselbe Variable wird für verschiedene unbekannte Zahlen genutzt.



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
			<p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper erst in → 5 (Netze, Schrägbilder), → 6 (Oberflächen, Rauminhalt) • Einsetzungsaspekt ← LP Primarstufe, • Rechengesetze mit Variablen (als Unbestimmte) ← 5 • Variable als Veränderliche → 6 • 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?
<p>5.5</p> <p><i>Körper im Raum:</i> Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen <i>ca. 12 Ustd.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) • Volumeneinheiten 	<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><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 <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.

¹<https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5051>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<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-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>5.6 (Optionale – Anfang 6)</p> <p>Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes</p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, • Darstellung: Wortform, Bruch, 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,</p> <p>(Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung,</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 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erforschen des Grundprinzips des Kürzens, konkret in → 6 • Gemischte Schreibweise



Jahrgangsstufe 6

Planungsgrundlage: 160 Ustd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120Ustd. pro Schuljahr. → **Unterrichtsvorhaben in Summe: 105 UStd.**

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><i>Vorab 6.0 Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes (Optional statt 5.10)</i></p> <p>6.1</p> <p><i>Die drei Gesichter einer Zahl:</i></p> <p>Einführung der rationalen Zahlen</p> <p>ca. 15Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetze und Regeln: Teilbarkeitsregeln, • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, 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 Prozenschreibweise • Verwendung von Bruchstreifen zur Vorbereitung des Rechnens \leftarrow 5 und der Prozentrechnung \rightarrow 7 • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Umwandlung von Brüchen in Dezimalzahlen durch Erweitern • Umwandlung von Brüchen in Dezimalzahlen durch Division • 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) $\leftarrow 6 \leftarrow 5$ (Grundvorstellung des Bruchs als Quotient) • Kopfrechenübungen <p><i>Zur Vernetzung</i></p>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
			<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ← LP Primarstufe • Schriftliche Division ← 5 • Brüche begreifen ← 5 • Teilbarkeitsregeln ← 6
<p>6.2 Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen 15 U.-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? • Aufteilung in zwei Abschnitte zum Rechnen mit Dezimalzahlen und mit Bruchzahlen. • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung $\rightarrow 6, \rightarrow 7$ • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Addition und Subtraktion mit Bruchstreifen ← 5 • 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
<p>6.3.1 <i>Kunst und Architektur -</i> Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen ca. 15Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung • Lagebeziehung und Symmetrie: Punkt- und Achsensymmetrie 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware (Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrien beschreiben und durch Falten, Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen • Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem • 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



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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>(MKR-1.2) nutzen Geogebra, um Punkte im Koordinatensystem einzuzeichnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf ←LP Primarstufe • Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen (z.B. Mondrian, Itten) • Handelndes Spiegeln mit Geometriespiegel bekannt aus ← LP Primarstufe <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. • Systematische Untersuchung von Symmetrien in → 6
<p>6.3.2</p> <p><i>Parkettierungen– Verschiebungen und Spiegelungen untersuchen und erzeugen ca. 10Ustd.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,</p> <p>(Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem,</p> <p>(Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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"> • Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen im 2D-Koordinatensystem • Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware • Kopfgeometrische Übungen in der Ebene <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Kunst: Parkettierungen im Stil von Escher oder Penrose • Verschiebungen von Figuren ←5 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • UV auch in Projekten (in Zusammenarbeit mit andern Fächern) umsetzbar • Konstruktion von Drehungen und drehsymmetrische Figuren



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme)</p> <p>(MKR-1.2) nutzen Geogebra, um Verschiebungen, Drehungen und Spiegelungen durchzuführen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Problemorientierte Aufgaben zum Finden von Spiegellachsen und Drehpunkten.
<p>6.4</p> <p>Planung des Schulgartens: Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen ca. 20 Ustd.</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, Kürzen, Erweitern, Rechenterm • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt 	<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 $\leftarrow 5$ • Die drei Gesichter einer Zahl $\leftarrow 6$ • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen $\leftarrow 6$ <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 $\leftarrow 6$
<p>6.5</p> <p>Wir führen eine Befragung durch:</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Säulen- 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) erheben Daten</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Sto-3, Sto-4 und Sto-5 in $\leftarrow 5$ erworbene Grundlagen weiterführen



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Grundlagen der Stochastik <i>ca. 15 Ustd.</i>	u. Kreisdiagramme, Boxplots, <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit Kenngößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile 	(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation), (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngößen statistischer Daten, (Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen, (Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück, (Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge Multirepräsentationssysteme und Tabellenkalkulation), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen. (MKR-1.2) stellen statistische Daten in Form von verschiedenen Diagrammen mit Excel dar und berechnen diese (MKR-2.2, 2.3, 2.4) entnehmen Informationen und Daten aus Medienangeboten und bewerten diese kritisch (Fälschen mit Statistik)	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln. Löffel-Stich-Experiment ← 5 Kontext Klassenarbeit – Notenspiegel selbst erstellen Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngößen, Darstellung und Daten Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Wir lernen uns kennen ← 5 Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl
6.6	<i>Funktionen</i> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-5) kehren Rechenanweisungen um, (Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Anbahnung des funktionalen Denkens → 7 Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, ...) Laborstationen zu Dreieckszahlen²

²www.mathe-labor.de - Stationen - Archiv - figurierte Zahlen



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben <i>ca. 15 Ustd.</i>		(Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.	<ul style="list-style-type: none">• Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (verbindlich: Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern)• Variable als Veränderliche <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none">• Variable als Unbestimmte $\leftarrow 5$ <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none">• Fibonacci-Zahlen



Jahrgangsstufe 7

Planungsgrundlage: 160 Ustd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 UStd. pro Schuljahr. → Unterrichtsvorhaben in Summe: 114 UStd.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

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 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, und Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</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>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Einstieg: Kontospiel³ Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Darstellung ganzer Zahlen bereits in $\leftarrow 6$ Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen $\leftarrow 5, \leftarrow 6$, <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln
<p>7.2</p> <p>Funktionenwerkstatt:</p> <p>Zuordnungen und ihre Darstellungen</p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab,</p> <p>(Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen,</p>	<p>Zur Umsetzung</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.

³http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreicherung_Negative_Zahlen.pdf



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</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>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik.• Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Dreisatzrechnen vorentlastet $\leftarrow 5$• Lineare Funktionen $\rightarrow 8$• Exponentialfunktionen \rightarrow 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.



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.3.1 19 % auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente ca. 12 Ustd.	<i>Funktionen</i> <ul style="list-style-type: none">Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> <p>(Fkt-8)wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen,</p> <p>(Ari-4)deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen,</p> <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> <p>(Ope-11, MKR-1.2) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Mod-6)erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Kom-2)recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</p> <p>(Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei</p>	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none">Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz $\leftarrow 5 / 7$ als auch die Anteilsvorstellung $\leftarrow 5 / 6$Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen $\leftarrow 6$Kombination von RabattenBetonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse)Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none">Zahlvorstellung und Bruchstreifen in $\leftarrow 5$ und 6prozentuale Veränderungen und Zinseszins $\rightarrow 8$ <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none">Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum $\rightarrow 9$



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.3.2 Zinseszins und Rentenkauf</p> <p><i>Finanzierungsangebote und Geldanlageinstrumente beurteilen</i></p> <p><i>ca. 12 Ustd.</i></p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <p><i>Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter Termumformungen</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-8)wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen,</p> <p>(Fkt-9)beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen,</p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen,</p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen auf,</p> <p>(Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11, MKR-1.2) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</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><i>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen.</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kombination von prozentualen Veränderungen zunächst schrittweise und Wechsel zwischen prozentualen Veränderungen und Wachstumsfaktoren • Betonung ökonomischer Kontexte (Verbraucherdarlehen, Sparen) • Verbraucherbildung: Kritische Bewertung z.B. von Darlehen mithilfe mathematischer Methoden • Planen von Finanzierungen mit Tabellenkalkulation und/oder anderen digitalen Werkzeugen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <p><i>Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum → 9</i></p>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.4</p> <p><i>Quod erat demonstrandum:</i></p> <p>Winkel und Winkelsätze</p> <p><i>ca. 15 Ustd.</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 • Konstruktion: Dreieck Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis und Schwerpunkt 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren,</p> <p>(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.</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Arg-1) stellen Fragen, die für Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,</p> <p>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(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 (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster) • 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 <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Winkel \leftarrow 6 • Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen \rightarrow 7 <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



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.5.1 Termumformungen anschaulich ca. 6 Ustd.	<i>Geometrie</i> <ul style="list-style-type: none">Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite <i>Arithmetik/Algebra</i> <ul style="list-style-type: none">Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, 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-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none">Flächeninhaltsformeln und Umfangsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erste, anschaulich begründete Begegnung mit Termen und TermumformungenBegründung der 1. binomischen Formel mit FlächenzerlegungBeschreibungsgleichheit von Termen



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.5.2</p> <p><i>Verpackte Zahlen:</i> Terme und Gleichungen <i>ca. 18 Ustd.</i></p>	<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, binomische Formeln • Lösungsverfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare Gleichungen) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></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><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt.</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>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster....) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • Einsetzungsgleichheit mit Tabellenkalkulation prüfen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5 • 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 <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← 6 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → 8 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS) • Bruchterme



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.6.1 Würfel gegen Legosteine: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten ca. 12 Ustd.</p>	<p><i>Stochastik</i></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> (Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab, (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> (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. (MKR-6.2) erkennen Muster und Strukturen und erschließen sich daraus die Summen- und Pfadregel</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“⁴ Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> relative Häufigkeit \leftarrow 6 zweistufigen Zufallsexperimente \rightarrow 8 <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)

⁴ Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.6.2 (Optional 8.0) Auf der Kirmes Glücksrad und Los- trommel – Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente ca. 12 Ustd.</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm <p><i>Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen, (Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit gewöhnlichen oder chinesischen Würfeln (intransitiv / Efron, Glücksrad, Urne, ...)) Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> bedingte Wahrscheinlichkeit → JG 9/10 greift auf Baumdiagramm zurück <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Mehrstufige Zufallsexperimente Galton-Brett für kombinatorische Fragen <p><i>Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele</i></p>

Jahrgangsstufe 8

Planungsgrundlage: 160 Ustd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 UStd. pro Schuljahr. → **Unterrichtsvorhaben in Summe: 69 UStd.**

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.1</p> <p>Nach Tarif abrechnen und mit Tempo fahren: Lineare Funktionen</p> <p>ca. 18 Ustd.</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,</p> <p>(Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen,</p> <p>(Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung der in $\leftarrow 7$ aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) → Fach Physik händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter (z.B. GeoGebra) 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 $\leftarrow 7$, „Verschiebung in y-Richtung“ grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS → 8 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung von Formeln zur Berechnung der Nullstelle aus den Parametern der linearen Funktion lineare Regression zur Visualisierung von Trends Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(MKR-1.2) untersuchen Zusammenhänge und Beziehungen linearer Funktionen (Einsatz Schieberegler der Steigung)	
<p>8.2 Terme mit mehreren Variablen ca. 18 Ustd.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p>(3) (...) nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)</p> <p>(4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</p> <p>(5) stellen Terme (...) und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)</p> <p>(7) <i>formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)</i></p>	<p><i>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</i></p> <p><i>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</i></p> <p><i>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</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-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>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</i></p> <p><i>Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</i></p> <p><i>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen</i></p>	



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.3 / 8.4 Vermessung im Gelände: Geometrische Konstruktionen und Kongruenz ca. 15 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite • geometrische Sätze: Satz des Thales • Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-2) begründen die Beweisführung zum Satz des Thales,</p> <p>(Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen,</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 Konstruktionschritte mit Fachbegriffen an,</p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, mithilfe dynamischer Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p> <p>(MKR-1.2) nutzen Geogebra zum Erkunden geometrischer Zusammenhänge und zur Konstruktion</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Messungen und Standortbestimmung im Gelände • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände, Optimale Lage von Straßen und zentralen Orten) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen • Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung) • Kongruenz(-begriff) motiviert zum Untersuchen der eindeutigen Konstruierbarkeit • Existenzfragen (Dreiecksungleichung) und Eindeutigkeitsfragen (Konstruktion SSW) werden als charakteristische mathematische Fragestellungen angesprochen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften besonderer Vierecke \leftarrow 5 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. BeweispuZZle). • Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen \leftarrow 6 • Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(Seitenhalbierende, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Umkreis, Innkreis, Thales)	
<p>8.5 Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen: lineare Gleichungssysteme ca. 18 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) 	<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 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,</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-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-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz. (MKR-1.2) mit Geogebra Gleichungssysteme grafisch und algebraisch lösen</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Einstieg „Kioskproblem“: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, ökonomischer Kontext: Angebot und Nachfrage 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 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><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen \leftarrow 8 Vektorrechnung, Matrizen \rightarrow SII <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus LGS mit drei oder mehr Variablen



Jahrgangsstufe 9

Planungsgrundlage: 160 Ustd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 UStd. pro Schuljahr. → **Unterrichtsvorhaben in Summe: 72 UStd.**

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.1</p> <p>Kann man das zählen? Die Irrationalität von Zahlen</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen • Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen- • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze • Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, [...] 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an,</p> <p>(Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen,</p> <p>(Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge,</p> <p>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen • Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen • Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel • einfache Intervallschachtelung von Wurzeln • Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung • Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel • Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotienten Regel <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze erneut in → 9.7 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachung einfacher Wurzelterme • Näherungsverfahren programmieren • Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf $\sqrt{5}$



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<i>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</i>	
<p>9.2 Von Parabelflügen und Brücken: Quadratische Zusammenhänge erkunden ca. 16 U.-Std.</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p><i>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (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 (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt), (Fkt-6, MKR-1.2) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen.</i></p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p><i>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</i></p>	<p>Zur Umsetzung</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 in Geogebra • 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 $\leftarrow 7$ als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungswechsel über faktorisierte Form erst in $\rightarrow 9$ <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p><i>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</i></p> <p><i>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS $\leftarrow 8$) durch Punktproben ermittelt werden</i>
		<p><i>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</i></p> <p><i>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</i></p>	
<p>9.3</p> <p><i>Verpackungskünstler in Aktion:</i></p> <p>Oberfläche und Volumen von Prismen und Pyramiden</p> <p><i>ca. 12 U.-Std.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Körper: Zylinder, Prisma und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</i> 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern,</i></p> <p><i>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen</i></p> <p><i>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</i></p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</i></p> <p><i>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern</i> • <i>möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform</i> • <i>Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung.</i> • <i>Möglicher Kontexte: ägyptische Pyramiden, Verpacken von Gebäuden</i> • <i>Integrierte Wiederholung von Einheiten</i> • <i>Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern</i> • <i>Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln</i> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Berechnung von Vierecksflächen $\leftarrow 7$</i>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p><i>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</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-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern $\leftarrow 6$</i> • <i>Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper</i> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>heuristische Herleitung des Faktors $1/3$ bei Pyramiden</i> • <i>Verallgemeinerung der Volumenformeln mithilfe des Cavalieri auf schiefe Körpern</i>
<p>9.4</p> <p><i>Von der Größe eines Bakteriums bis zum Abstand zwischen Sternen:</i></p> <p>Potenzen und Wurzeln</p> <p><i>ca. 16 U.-Std.</i></p>	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen</i> • <i>Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln,</i> • <i>Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze</i> 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Ari-1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar,</i></p> <p><i>(Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind,</i></p> <p><i>(Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise,</i></p> <p><i>(Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise,</i></p> <p><i>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</i></p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</i></p> <p><i>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext \rightarrowPhysik, Biologie und Chemie</i> • <i>Potenzschreibweise und eventuell Regel zur Addition von Exponenten aus $\leftarrow 6$ bekannt</i> • <i>Beim Rechnen mit Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise werden erste Potenzgesetze entdeckt und auf andere Basen verallgemeinert</i> • <i>Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgen</i> • <i>Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten</i> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus $\leftarrow 9$ zurückgreifen</i> • <i>Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen $\rightarrow 10$</i>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p><i>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</i></p> <p><i>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen [...],</i></p> <p><i>Zurückführen auf Bekanntes, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern),</i></p> <p><i>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</i></p>	
<p>9.5</p> <p><i>Ein historischer Moment:</i></p> <p>Der Satz des Pythagoras</p> <p><i>16 U.-Std.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Geometrie</i> <ul style="list-style-type: none"> • geometrische Sätze: Satz des Pythagoras • Körper: Kegel, Kugel, Pyramide • <i>Arithmetik/Algebra</i> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: <i>Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</i> 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras,</i></p> <p><i>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</i></p> <p><i>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</i></p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</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>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle⁸) • Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen • Existenz von Wurzeln als reelle Zahlen erst in $\rightarrow 9$; Rechnerergebnisse als Näherung akzeptieren • <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in $\rightarrow 10$, dort Nachweis der Umkehrbarkeit • Beweisvarianten nutzen binomische Formeln $\leftarrow 7$ • Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf $\rightarrow EF$ und Höhe einer Pyramide $\rightarrow 9$, • <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes sowie Kosinussatz



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, <i>All- und Existenzaussagen</i>), (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.	
9.6.1 <i>Fake-News: Wie lügt man mit Statistik?</i> ca. 8 U.-Std.	Stochastik <ul style="list-style-type: none"> • <i>Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation</i> 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-1) <i>planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge,</i> (Sto-2) <i>analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen,</i> (Sto-6) <i>interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</i> <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-10) <i>nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</i> (Ope-11) <i>nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</i> (Kom-2) <i>recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</i> (Kom-10) <i>vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,</i>	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.)</i> • <i>Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären</i> • <i>gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen</i> • <i>möglich: Rollenspiel zum (manipulierenden) Aufbereiten von Daten</i> Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen</i> • <i>Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen ←9</i> Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lineare Regression</i>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<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-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</i></p>	
<p>9.6.2</p> <p><i>Medizinische Tests:</i> Bedingte Wahrscheinlichkeiten <i>ca. 12 U.-Std.</i></p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</i> 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen,</i></p> <p><i>(Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen,</i></p> <p><i>(Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang,</i></p> <p><i>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</i></p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</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>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen^{10, 11, 12}</i> <i>Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen →Darstellungsvernetzung als zentrales Element¹³</i> <i>Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen</i> <i>Zur Vernetzung</i> <i>Zweistufige Zufallsexperimente ←8</i> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <i>Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)</i>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<i>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Pro-8)vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</i>	



Jahrgangsstufe 10

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 Ustd. pro Schuljahr. → **Unterrichtsvorhaben in Summe: 106 Ustd.!!!**

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.2</p> <p>Gewinn und Verlust: Nullstellen quadratischer Funktionen ca. 12 U.-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>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig,</p> <p>(Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren,</p> <p>(Ari-8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel,</p> <p>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen [...] zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</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>Zur Umsetzung</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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Quadratische Ergänzung ←9 binomische Formeln ←7 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	
<p>10.3.1</p> <p>Mit Maßband und Jakobsstab unterwegs: Maßstabsgetreue Abbildungen mithilfe zentrischer Streckungen</p> <p>ca. 16 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor,</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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</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-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte) Thematisierung systematischer Fehler Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor $\leftarrow 7$ Zusammenhang zu Punktspiegelungen $\leftarrow 6$ Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs $\leftarrow 8$ Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke $\rightarrow 10$ Auftreten von Bruchgleichungen $\leftarrow 8$ bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p><i>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</i></p> <p><i>(MKR-1.2) untersuchen die Auswirkungen der zentrischen Streckung auf die Seitenverhältnisse ähnlicher Dreiecke</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>optische Experimente (Lochkamera, Linsen) →Physik</i> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen</i> • <i>Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina</i> • <i>Sehnen-Sekanten-Satz mit DGS entdecken, Bezug zu Tangenten ←9</i>
<p><i>10.3.2 Grundlagen für die Strahlensätze</i></p> <p><i>Die Variable im Nenner: Bruchterme und Bruchgleichungen</i></p> <p><i>ca. 9 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <p><i>Lösungsverfahren: algebraische Lösungsverfahren elementare Bruchgleichungen)</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9)ermitteln Lösungsmengen von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6),</i></p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge ←7</i> • <i>Fehlvorstellung (Übeneralisierung) des Distributivgesetzes auf Terme der Art $\frac{a}{cx+d}$ offensiv begegnen</i> • <i>Bruchgleichungen der Form $e = \frac{ax+b}{cx+d}$ nach x auflösen</i> • <i>Betrachtung von Sonderfällen, in denen sich eine lineare Gleichung ergibt auch unter dem Aspekt des Definitionsbereichs</i> • <i>Reaktivierung der Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen ←6</i> • <i>Variablen (und Linearfaktoren nach Anwendung der binomischen Formeln) Ausklammern und ggf. Kürzen</i> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen → JG 9/10</i>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
			Zur Erweiterung und Vertiefung Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen
<p>10.4.1</p> <p>Eine neue Funktionsklasse stellt sich vor: Exponentielle Funktionen ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen Lösungsverfahren und Algorithmen: [...] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ <p>(systematisches Probieren, Logarithmieren)</p> <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0, q > 0$ <p>, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, [...]) langfristige Entwicklung)</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, (Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur, (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer⁹ (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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Rückgriff auf Zinseszins $\leftarrow 8$ Potenzgesetze vorentlastet in $\leftarrow 9$ Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen $\rightarrow 10$ <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(MKR-1.2) nutzen digitale Medien zur Darstellung von exponentiellen Funktionen; nutzen diese zum Aufstellen von Prognosen	
<p>10.4.2</p> <p>Bakterienwachstum und radioaktiver Zerfall:</p> <p>Modellieren mit exponentiellen Funktionen</p> <p>ca. 15 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0, q > 0$ Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung) 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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 lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an,</p> <p>(Ari-10) lösen Exponentialgleichungen $bx=c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Hilfsmitteln,</p> <p>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen und Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-12, MKR-1.2) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p>	<p>Zur Umsetzung</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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen Exponentialfunktionen $\leftarrow 10$ natürlicher Logarithmus erst in SII <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<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>(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren • Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen
<p>10.5 / 10.6.</p> <p>Wie wird die Welt vermessen?</p> <p>Einführung in Trigonometrie</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</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>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an Ähnlichkeit $\leftarrow 9$ im rechtwinkligen Dreieck • mögliche Kontexte: Gebäude, Winkel- und Längenmessungen im Gelände, Navigation auf dem Meer • Geometrische Situationen, die trigonometrisch und zeichnerisch lösbar sind • Auswirkungen der Messgenauigkeit von Winkeln • Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlängen mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras $\leftarrow 9$ • Sinus als Funktion $\rightarrow 10$ <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steigungswinkel an Geraden bzw. linearen Funktionen



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p><i>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</i></p> <p><i>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</i></p> <p><i>(MKR-1.2) stellen trigonometrische Funktionen mit Geogebra dar, untersuchen die geometrischen Auswirkungen auf Veränderung der Parametern und stellen Zusammenhänge zwischen Kosinus und Sinus her</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Herleitung des Sinussatzes im allgemeinen Dreieck, indem eine Höhe das Dreieck in zwei rechtwinklige Teildreiecke zerlegt</i>
<p>10.5 / 10.6.</p> <p><i>Pythagoras auch für beliebige Dreiecke?</i></p> <p>Der Kosinussatz</p> <p><i>ca. 9 U.-Std.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz</i> 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras,</i></p> <p><i>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</i></p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p><i>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober/Unterbegriff),</i></p> <p><i>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,</i></p> <p><i>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</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>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Umkehrung des Satz des Pythagoras $\leftarrow 9$ als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS</i> <i>Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke</i> <i>Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite.</i> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>$\leftarrow 9$ Satz des Pythagoras</i> <i>$\leftarrow 10$ Einführung in die Trigonometrie</i> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Sinus für stumpfe Winkel (auch in $\rightarrow 10$)</i> <i>Anschauliche Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras z.B. durch Figur von Thabit ibn Qurra</i>



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.	
10.5 / 10.6. Riesenräder – Die Höhe einer Gondel über NN: Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge ca. 9 U.-Std.	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	(Fkt-6, MKR-1.2) 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, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (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.	<ul style="list-style-type: none"> möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, ... (London-Eye, Prater Wien) Modellierung der Höhe über NN bestimmten Zeitpunkten Darstellungswechsel: Gradmaß \leftrightarrow Bogenmaß Eigenschaften trigonometrischer Funktionen Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) Fächerverbindender Unterricht Physik Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Sinus im rechtwinkligen Dreieck \leftarrow 10 Weitere Transformationen der Sinus-Funktion \rightarrow SII Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus Tangensfunktion



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p><i>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</i></p> <p><i>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,</i></p> <p><i>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge.</i></p>	