

Schulinterner Lehrplan

zum Kernlehrplan für die

Sekundarstufe I

des Faches

Mathematik

Stand: 23.03.2023

geplante Überarbeitung: Frühjahr 2024

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	4
1.1	Das Heinrich-Heine-Gymnasium.....	4
1.2	Die fachliche Profilierung der Schule stellt sich wie folgt dar:.....	5
1.3	Die Fachgruppe Mathematik am Heinrich-Heine-Gymnasium.....	5
1.3.1	Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms	5
1.3.2	Verfügbare Ressourcen	7
1.3.3	Funktionsinhaber/innen der Fachgruppe	7
2	Entscheidungen zum Unterricht	8
2.1	Unterrichtsvorhaben	8
2.1.1	Jahrgangsstufe 5	9
2.1.2	Jahrgangsstufe 6.....	19
2.1.3	Jahrgangsstufe 7	24
2.1.4	Jahrgangsstufe 8.....	31
2.1.5	Jahrgangsstufe 9.....	38
2.1.6	Jahrgangsstufe 10	46
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....	55
2.2.1	Überfachliche Grundsätze:	55
2.2.2	Fachliche Grundsätze:	55
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	57
2.3.1	Schriftliche Arbeiten in der Sekundarstufe I.....	57
2.3.2	Bewertung der sonstigen Mitarbeit.....	58
2.4	Lehr- und Lernmittel.....	60
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	60
3.1	Bezug zum Medienkonzept	60
3.2	Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung an Schulen	61
3.3	Absprachen zur fachspezifischen Umsetzung gemeinsamer Konzepte.....	61
3.3.1	Individuelle Förderung.....	61
3.4	Absprachen zu fachübergreifenden und/oder fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben.....	62
3.5	Konkretisierung zur Einbindung in die Berufsorientierung (KAoA)	62
3.6	Absprachen über Teilnahme an Projekten / Exkursionen	62
3.7	Absprachen zum sprachsensiblen Unterricht.....	62
4	Qualitätssicherung und Evaluation	63

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Das Heinrich-Heine-Gymnasium

Das Heinrich-Heine-Gymnasium liegt am Rande der Bottroper Innenstadt Bottrop und hat im Schuljahr 2022/2023 ca. 1000 Schülerinnen und Schüler.

Das großzügige Schulgelände in ruhiger Umgebung und die modernisierten Gebäude sind die Rahmenbedingungen für eine Schule mit einem offenen, freundlichen und schülerzentrierten Schulklima.

Unser Schulkonzept lebt von dem Gedanken, dass WIR nur gemeinsam die gesteckten Ziele erreichen können. Deshalb ist uns am Heinrich-Heine-Gymnasium eine enge Zusammenarbeit von Eltern, Schülerinnen und Schülern sowie Lehrerinnen und Lehrern besonders wichtig. Gemeinsam gestalten „WIR“ eine Schule, die ihre Schülerinnen und Schüler als Persönlichkeiten wahrnimmt, ihre Stärken entwickelt und sie auf die bestmögliche Weise auf ihre Zukunft vorbereitet. In einem gemeinsamen Prozess haben Schülerinnen und Schüler, Eltern und Lehrerinnen und Lehrer das Leitbild der Schule neu ausgearbeitet: Wir möchten wertorientiert sein, individuell und richtungsweisend. Das heißt, dass wir unser Miteinander demokratisch gestalten und Gemeinschaft leben, Potenziale fördern und unsere Schülerinnen und Schüler fit für ein Leben in Gesellschaft und Arbeitswelt machen wollen.

Das Heinrich-Heine-Gymnasium ist ein allgemeinbildendes Gymnasium, das seine Schülerschaft durch vielfältige und möglichst individualisierte Angebote zum Abitur hinführt. Zudem sollen die Schülerinnen und Schüler auch zu einem verantwortungsbewussten Leben außerhalb der Schule befähigt werden. Die Gestaltung des Schullebens und die Weiterentwicklung unserer Schule ist unserem Verständnis nach ein konstruktiver, demokratischer Prozess, der von gegenseitiger Wertschätzung und Verantwortungsbewusstsein für die Zukunft unserer Schülerinnen und Schüler und damit unserer gesamten Gesellschaft geprägt ist. Übergreifende Grundlage für unser pädagogisches Handeln ist ein christliches und humanistisches, weltoffenes Menschenbild, welches einen Beitrag zur Identitätsbildung unserer Schülerinnen und Schüler leistet. Daraus folgend erhält neben der zentralen fachlichen Bildung mit dem Ziel des Abiturs die Werteerziehung einen besonderen Stellenwert.

1.2 Die fachliche Profilierung der Schule stellt sich wie folgt dar:

Sprachliches Profil:

Neben Englisch und Latein Plus als Eingangssprache besteht in der Jahrgangsstufe 7 die Wahl zwischen Latein und Französisch. In der Differenzierung in Klasse 9 kann Spanisch als dritte Fremdsprache gewählt werden und das Fach Italienisch wird am Heinrich-Heine-Gymnasium Bottrop als spät einsetzende Fremdsprache in der gymnasialen Oberstufe angeboten.

Naturwissenschaftliches Profil:

Das Heinrich-Heine-Gymnasium Bottrop ist Mitglied im MINT-EC-Netzwerk. Die Naturwissenschaften und die Informatik sind über das Fach MINT in der Erprobungsstufe und der Klasse 7 und 8, die Informatik und die NW (Naturwissenschaften)-Kurse im Differenzierungsbereich sowie die Leistungskurse in Biologie, Physik und Chemie in der Sekundarstufe II fest verankert.

Künstlerisch-musisches Profil:

Die Orientierungsstufe bietet in diesem Bereich den Orchesterkurs als Alternative zum herkömmlichen Musikunterricht; im Bereich Musik besteht eine enge Kooperation mit der Musikschule der Stadt Bottrop, die den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit der Instrumentalbildung im Rahmen der Schule bietet und Grundlage für die breit angelegte Orchesterarbeit darstellt; im Differenzierungsbereich wird die Kombination „Kunst und Geschichte“ angeboten; der Leistungskurs Kunst ist festes Angebot in der Sekundarstufe II.

1.3 Die Fachgruppe Mathematik am Heinrich-Heine-Gymnasium

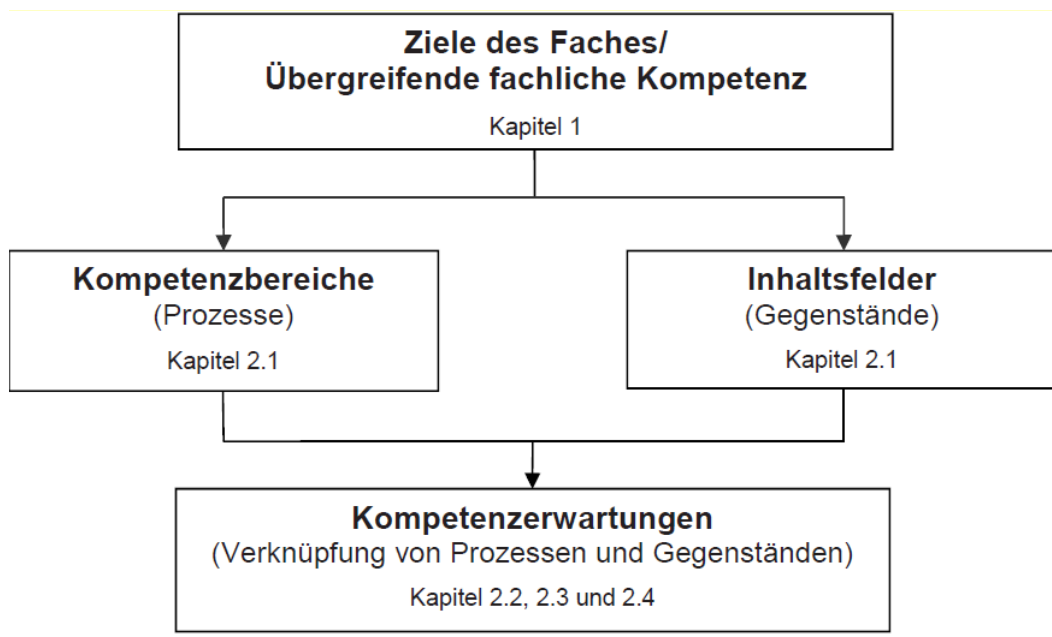
1.3.1 Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms

Schülerinnen und Schüler sollen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I Erscheinungen aus Natur, Gesellschaft und Kultur mithilfe der Mathematik wahrnehmen und verstehen (Mathematik als Anwendung),

mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen und Bildern, als geistige Schöpfungen verstehen und weiterentwickeln (Mathematik als Struktur) sowie in der Auseinandersetzung mit mathematischen Fragestellungen auch überfachliche Kompetenzen erwerben und einsetzen (Mathematik als kreatives und intellektuelles Handlungsfeld).

Mathematische Grundbildung umfasst die Fähigkeit, die Rolle zu erkennen, die Mathematik in der Welt spielt, mathematisches Wissen funktional, flexibel und mit Einsicht zur Bearbeitung vielfältiger kontextbezogener Probleme einzusetzen und begründete mathematische Urteile abzugeben. Sie beinhaltet insbesondere die Kompetenz des problemlösenden Arbeitens in inner- und außermathematischen Kontexten. Grundlegend dafür ist die Fähigkeit, komplexe Probleme zu strukturieren sowie reale Probleme in geeigneter Weise mathematisch zu beschreiben, also Modelle zu bilden und zu nutzen. Ebenso gehört zur mathematischen Grundbildung die Fähigkeit, mit anderen über mathematische Fragestellungen zu kommunizieren, d. h. eigene Ideen zu präsentieren und zu begründen sowie die Argumente anderer aufzunehmen.

Diese Kompetenzen bilden sich bei der aktiven Auseinandersetzung mit konkreten Fragestellungen aus den Kernbereichen des Faches Mathematik heraus: Die Mathematik erfasst ebene und räumliche Gebilde mit Mitteln der Geometrie. Für die Operationen mit Zahlen in der Arithmetik hat die Mathematik die Formelsprache der Algebra entwickelt, mit der sich Gesetzmäßigkeiten des Zahlenrechnens darstellen und flexibel nutzen lassen. Zu den Leistungen der Mathematik gehört ferner, dass sie sowohl systematische Abhängigkeiten von Zahlen und Größen mit dem Begriff der Funktion, aber auch zufällige Ereignisse mit dem Begriff der Wahrscheinlichkeit beschreiben kann. Mathematische Grundbildung zeigt sich also im Zusammenspiel von Kompetenzen, die sich auf mathematische Prozesse beziehen und solchen, die auf mathematische Inhalte ausgerichtet sind. Prozessbezogene Kompetenzen, wie z. B. das Problemlösen oder das Modellieren, werden immer nur bei der Beschäftigung mit konkreten Lerninhalten, also unter Nutzung inhaltsbezogener Kompetenzen erworben und weiterentwickelt.



Die genannten Bereiche mathematischer Kompetenzen werden im Folgenden konkretisiert. Dabei werden die Erwartungen bezüglich der inhaltsbezogenen und auch der prozessbezogenen Kompetenzen in zwei Stufen einmal zum Ende der Klasse 6 und zweitens zum Ende der Sekundarstufe I angegeben.

1.3.2 Verfügbare Ressourcen

Stundentafel

	Auslaufend (zum Schuljahr 25/26)	seit Schuljahr 21/22 aufsteigend
Klasse 5	4 Stündig	4 stündig
Klasse 6	5 Stündig	5 stündig
Klasse 7	4 Stündig	3 stündig
Klasse 8	3 Stündig	3 stündig
Klasse 9	3 Stündig	4 stündig
Klasse 10	3 stündig	3 stündig

Personelle Ressourcen

Die Fachschaft Mathematik besteht aktuell aus 21 Lehrkräften.

Auslaufend zum Schuljahr 23/24 wird als technisches Hilfsmittel in der Sekundarstufe II der TI Nspire CX genutzt.

Aufsteigend ab Klasse 9 zum Schuljahr 23/24 wird der TI Math Plus Prio verwendet. Eine Entscheidung zur Umstellung auf ein CAS/MMS steht zum jetzigen Zeitpunkt noch aus.

1.3.3 Funktionsinhaber/innen der Fachgruppe

Fachvorsitz: Jens Fiedler-Boncol

Stellv. Fachvorsitz: Michael Reich

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Hinweis: Thema, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzen hat die Fachkonferenz des Heinrich-Heine-Gymnasiums verbindlich vereinbart. In allen anderen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bei der Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben möglich. Darüber hinaus enthält dieser schulinterne Lehrplan in den Kapiteln 2.1 bis 2.4 übergreifende sowie z. T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur individuellen Förderung, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach internem Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabenbezogen vorgenommen werden.

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen. Die durchgestrichenen Textpassagen werden an anderer Stelle eingeführt. Diese Darstellungsweise unterstützt den Prozess, die Ziele des KLP vollständig zu erreichen.

2.1.1 Jahrgangsstufe 5

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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler/-innen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.1</p> <p>Wir lernen uns kennen:</p> <p>Erhebung und grafische Darstellung von Daten</p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots, 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen,</p> <p>(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation),</p> <p>(Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen.</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste Säulen- und Balkendiagrammen Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen. Parallele Diagnose von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) → 5.2 Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. Möglichkeit zur Einführung der Arbeit mit einem Regelheft MKR 2.2 <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Erstellen von Kreisdiagrammen in → 6.6 Vor- und Nachteile von Darstellungen in → 6.6 digitaler Hilfsmittel erst in → 6.6 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> auch Balkendiagramme
<p>5.2</p> <p>Die Welt in der wir leben:</p> <p>Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) ← 5.1 Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen

<p>Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl Ca. 8 Ustd.</p>		<p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (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 (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben • Technik des Rundens → 5.3 wird dabei einbezogen • MKR 2.2 <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßstäbe erneut in → 5.6 und im → Fach Erdkunde • Anbahnen der Dezimalschreibweise → 6.2 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem zu empfehlen
<p>5.3 Größen im Alltag: Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen ca. 12 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalbrüche, schriftliche Division • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalbrüche, Prozentzahl <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-4) verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechanweisungen und Sachsituationen in Rechterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht 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,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnose von Basiskompetenzen zur Größenvorstellung • Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) • Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben (Textaufgabenknacker): <ul style="list-style-type: none"> a) Genaues Lesen b) Wichtiges markieren Aufbau eines Situationsmodells: c) Fragen zur Sachsituation d) Veranschaulichung Bearbeitung: e) Planung der Rechnung f) Schrittweises Rechnen

		<p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen,</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p>	<p>Interpretation g) Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dreisatz im Rahmen von Anzahlen • VB Ü, VB A <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ← LP Primarstufe
<p>5.4 Geometrische Erkundungen: Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung ca. 16 Ustd.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander,</p> <p>(Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke,</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, symmetrisches Trapez, allgemeines Trapez • Die Klassifikation von Vierecken kann mit Geobrettern unterstützt und als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden (mögliches Wiederaufgreifen bei Symmetrie und Winkeln → 6.4). • 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 <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ← LP Primarstufe

		<p>(Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober/Unterbegriff),</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch → 6.8 • Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware
<p>5.5 Rechnen mit System: Rechenterte in Worten und</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen einfacher Brüche und endlicher Dezimalbrüche, schriftliche Division 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4)</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechengesetze an Beispielen • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen • Einführen der schriftlichen Division (ohne Restschreibweise) zunächst für natürliche Zahlen

<p>Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen ca. 26 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln Primfaktorzerlegung 	<p>(Ari-2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</p> <p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese,</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme,</p> <p>(Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</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>(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 Arg-4 stellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variable als Unbestimmte und Veränderliche in → 7.4 • ← LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z. B. Umkehrbarkeit)“ • ← LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt.
----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p>	
<p>5.6</p> <p>Unsere Wohnung / Unser Klassenraum:</p> <p>Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren</p> <p>ca. 22 Ustd.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien <p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben,</p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,</p> <p>(Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien,</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,</p> <p>(Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgriff auf Stellenwerttafel ← 5.2 zum Umrechnen in andere Einheiten • Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz) • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten • VB D <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie ← LP Primarstufe • Größen im Alltag ← 5.3, • Ebene Figuren ← 5.5 • Körper im Raum → 5.7

		<p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)</p> <p>(Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen → 6.5
5.7	Geometrie	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Zur Umsetzung

<p>Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen</p> <p>ca. 22 Ustd.</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) 	<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-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5)</p> <p>(Geo-12) berechnen (...) den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8)</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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</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. → 10.5 <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper und deren Fachbegriffe aus ← LP Primarstufe <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden. • Ein Wettbewerb zum Zeichnen von Schlössern, Burgen und Kirchen fordert das Zeichnen von Schrägbildern besonders heraus.
----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>(Mod-4) übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege</p>	
<p>5.8 Brüche – das Ganze und seine Teile (Kann auch als erste UE in der 6. Klasse angesiedelt werden.)</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechen-term • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen von Brüchen • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen) • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis)

	<p>endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl</p>	<p>(Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (mit der Länge 1 m), Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen • Kopfrechenübungen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ← LP Primarstufe <p>Schriftliche</p>
--	----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.1.2 Jahrgangsstufe 6

Planungsgrundlage: 200 Ustd. (5 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 150 UStd. pro Schuljahr.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler/-innen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.1 Das dritte Gesicht der Zahl: Die Dezimalschreibweise ca. 15 UE</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>Ari-8 stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7)</p> <p>Ari-9 schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)</p> <p>Ari-10 runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus</p> <p>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch</p> <p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozenschreibweise • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100) \leftarrow 5.5 (Grundvorstellung des Bruchs als Quotient) • Kopfrechenübungen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus \leftarrow LP Primarstufe • Schriftliche Division \leftarrow 5.5

<p>6.2 Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen ca. 20 UE</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>Ari-3 begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese</p> <p>Ari-14 führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an</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>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege</p> <p>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p>	<p>Zur Umsetzung</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 → 6.9, → 7.4 • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren <p>Zur Vernetzung Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen ← 5.2</p>
<p>6.3 Kunst und Architektur: Zeichnen, Erkunden und Transformieren ebener Figuren ca. 20 UE</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>Geo-4 zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12)</p> <p>Geo-5 erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9)</p> <p>Geo-6 stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11)</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen im 2D-Koordinatensystem wiederholen und anschließend das KS erweitern • Verschieben von Figuren • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit Geometriesoftware • Schätzen, Messen und Klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit)

		<p>Geo-7 erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6)</p> <p>Geo-8 nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13)</p> <p>Geo-9 schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6)</p> <p>Ari-15 nutzen ganze Zahlen (...) als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter)</p> <p>Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus</p> <p>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parkettierungen im Stil von Escher oder Penrose → Kunst <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle. • Problemorientierte Aufgaben zum Finden von Drehzentren
<p>6.4 Planung des Schulgartens: Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen ca. 20 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechanweisungen und Sachsituationen in Rechterme (Ope-3, Kom-5, Kom-6),</p> <p>(Ari-5) kehren Rechanweisungen 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</p>	<p>Zur Umsetzung</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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen mit natürlichen Maßzahlen ← 5.6 • Die drei Gesichter einer Zahl ← 6.1

		<p>auch schriftlich durch und stellen Rechen-schritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8),</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (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>	<ul style="list-style-type: none"> • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen →7.1 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung <p>Multiplikation im Kontext von Volumina ←5.7</p>
<p>6.5</p> <p>Wir führen eine Befragung durch: Grundlagen der Stochastik</p> <p>ca. 15 UE</p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots, • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit • Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen</p> <p>(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation),</p> <p>(Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten,</p> <p>(Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen,</p> <p>(Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück,</p> <p>(Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Sto-3, Sto-4 und Sto-5 in ← 5.1 erworbene Grundlagen weiterführen • Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln. • Urnen-Experiment • Kontext Klassenarbeit – Notenspiegel selbst erstellen • Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngrößen, Darstellung und Daten • Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wir lernen uns kennen ← 5.1 <p>Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl</p>

		(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	
<p>6.6 Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben</p> <p>ca. 20 UE</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen 	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p>Ari-7 setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6)</p> <p>Funktionen</p> <p>Fkt-1 beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Mod-1, Mod-4, Kom-1, Kom-7)</p> <p>Fkt-2 wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Ope-8, Mod-3, Mod-6, Mod-8)</p> <p>Fkt-3 erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5)</p> <p>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Anbahnung des funktionalen Denkens → 7.2,7.4 Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, ...) Einfache, anschauliche Problemlösestrategien Variable als Platzhalter →7.4 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Fibonacci-Zahlen</p>

2.1.3 Jahrgangsstufe 7

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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler/-innen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.1 Raus aus den Schulden: Rechnen mit rationalen Zahlen ca. 14 Ustd.	Arithmetik/Algebra <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>Arithmetik / Algebra</p> <p>(1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (Ope-6, Pro-3)</p> <p>(2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg-7)</p> <p>(3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p> <p>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Einstieg: Kontospiel¹ Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog VB A, VB Ü <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Darstellung ganzer Zahlen bereits in ← 6.2 Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen ← 5.5, ← 6.3, ← 6.5 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln
7.2	Funktionen	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	<ul style="list-style-type: none"> Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen

¹ http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreichung_Negative_Zahlen.pdf

<p>Funktionenwerkstatt: Zuordnungen und ihre Darstellungen ca. 15 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz 	<p>(Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab, (Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme), Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...]), (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache Tabellenkalkulation zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Dreisatzrechnen vorentlastet ←5.3 Lineare Funktionen →8.5 Exponentialfunktionen →10.3
<p>7.3 19 % auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente ca. 12 Ustd.</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Arithmetik / Algebra (8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11) Funktionen (8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz ← 5.3, 7.1 als auch die Anteilsvorstellung ← 5.8, 6.2 Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen ← 6.2 Kombination von Rabatten

		<p>(9) erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...], Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> <p>Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer) • Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten (Excel) • Zinseszins hier durch rekursive Berechnung • MKR 1.2, 2.1 • VB Ü, VB A <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlvorstellung und Bruchstreifen in \leftarrow 5.8 und 6.2 • prozentuale Veränderungen und Zinseszins \rightarrow 9.2 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <p>Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum \rightarrow 9.2, 10.3</p>
<p>7.4 Verpackte Zahlen I: Terme und Gleichungen ca. 22 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</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 und lineare 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p>(4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</p> <p>(5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster....) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation

	<p>Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen)</p>	<p>(6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9)</p> <p>(7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)</p> <p>(9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen (...) sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen</p> <p>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</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"> • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.5 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← 6.7 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → 8.5, 8.6
--	---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> <p>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen</p>	
<p>7.5</p> <p><i>Quod erat demonstrandum:</i></p> <p><i>Winkel und Winkelsätze</i></p> <p><i>ca. 15 Ustd.</i></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Satz des Thales 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Geometrie</p> <p>(1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren</p> <p>(2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales,</p> <p>(3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen</p> <p>(4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben</p> <p>(5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9)</p> <p>(7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)</p> <p>Prozessbezogenen Kompetenzen</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 Winkelmessungen und -berechnungen 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 Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Winkel ← 6.4

		<p>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</p> <p>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p>Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge</p> <p>Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind</p> <p>Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.</p> <p>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p>	<p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innenwinkelsumme im Vieleck
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter	
--	--	------------------------------------------------------	--

2.1.4 Jahrgangsstufe 8

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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler/-innen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.1 <i>Auf der Kirmes: Glücksrad und Lostrommel ca. 12 U.-Std.</i>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab,</p> <p>(Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen,</p> <p>(Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln,</p> <p>(Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab,</p> <p>(Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</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"> 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) VB Ü <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> bedingte Wahrscheinlichkeit → 9.7 greift auf Baumdiagramm zurück <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Mehrstufige Zufallsexperimente mit mehr als zwei Stufen Galton-Brett für kombinatorische Fragen Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele
8.2 <i>Verpackte Zahlen II: Terme mit mehreren Variablen ca. 18 U.-Std.</i>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Term und Variable: Variablen als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, binomische Formeln 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Terme mit mehreren Variablen und unterschiedlichen Potenzen vereinfachen (Vereinheitlichen, Zusammenfassen) Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren Umgang mit Klammern [Minuszeichen vor einer Klammer, Ausmultiplizieren von Summen)

		<p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, (Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Binomische Formeln vorwärts und rückwärts anwenden und für das Berechnen konkreter Zahlprodukte verwenden • Terme mit zwei Variablen für anschauliche Situationen (v.a. Flächeninhalte und Volumina.) aufstellen und Werte berechnen • Verdeutlichen der hintergründigen Verwendung von Termen mit mehreren Variablen in Tabellenkalkulationen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verpackte Zahlen I ←7.4 • Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen: lineare Gleichungssysteme →8.5, 8.6 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Pascal'schem Dreieck und Binomischen Formeln)
<p>8.3 Die Variable im Nenner: Bruchterme und Bruchgleichungen ca. 9 U.-Std..</p>	<p>Arithmetik/Algebra Lösungsverfahren: algebraische [...] Lösungsverfahren ([...] elementare Bruchgleichungen)</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge ←7.2 • Terme mit Bestandteilen der Art $\frac{a}{cx+d}$ vereinfachen • Verdeutlichen der Sinnhaftigkeit eingeschränkter Definitionsbereiche • Bruchgleichungen der Form $e = \frac{ax+b}{cx+d}$ nach x auflösen • Reaktivierung der Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen ←6.3 / 6.5. <p>Zur Vernetzung</p>

		<p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden [...]), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen →10.5 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Betrachtung von Sonderfällen, in denen sich eine lineare Gleichung ergibt auch unter dem Aspekt des Definitionsbereichs
<p>8.4 Geometrie trifft Algebra: Formeln für Flächen von Vielecken ca. 9 U.-Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in an natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächeninhaltsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erneute, anschaulich begründete Begegnung mit Termen und Termumformungen • Beschreibungsgleichheit von Termen, z.B. Begründung von Flächenformeln durch Zerlegung/Ergänzung • Verwenden der hergeleiteten Formeln zur Bestimmung von Flächengrößen in einfacheren und komplexeren Anwendungssituationen

		<p>Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	
<p>8.5</p> <p>Nach Tarif abrechnen und mit Tempomat fahren:</p> <p>Lineare Funktionen</p> <p>ca. 18 U.-Std.</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen,</p> <p>(Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen,</p> <p>(Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen,</p> <p>(Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] 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>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung der in ←7.2 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) →Fach Physik händisches Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter (MKR 1.2) Vernetzung der Darstellungsformen „Funktionsgleichung“, „Wertetabelle“ und „Graph“ Abgrenzung Zuordnung ↔ Funktion Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge VB D <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen ←7.2, „Verschiebung in y-Richtung“ grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS →8.6 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> lineare Regression zur Visualisierung von Trends

		<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>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet</p>	
<p>8.6</p> <p>Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen:</p> <p>lineare Gleichungssysteme</p> <p>ca. 18 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen) 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</p> <p>(Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext,</p> <p>(Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p>	<p>Zur Umsetzung</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 einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen)

		<p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</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>	<ul style="list-style-type: none"> • Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm \leftrightarrow Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung • VB A <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen \leftarrow8.5 • Vektorrechnung, Matrizen \rightarrowSII
<p>8.7</p> <p>Konstruieren wie die alten Griechen:</p> <p>Geometrische Konstruktionen und Kongruenz</p> <p>ca. 15 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • geometrische Sätze: Satz des Thales • Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales,</p> <p>(Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen,</p> <p>(Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben,</p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) • Einführung in die Arbeit mit dynamischer Geometriesoftware (MKR 1.2) <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales

		<p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

2.1.5 Jahrgangsstufe 9

Planungsgrundlage: 160 U.-Std. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 U.-Std. pro Schuljahr.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler/-innen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.1 Kann man das zählen? Die Irrationalität von Zahlen 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 (Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an, (Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen, (Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegelitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p>	<p>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 →9.2 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachung einfacher Wurzelterme • Näherungsverfahren programmieren • Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf $\sqrt{5}$

		(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.	
<p>9.2</p> <p>Von der Größe eines Bakteriums bis zum Abstand zwischen Sternen:</p> <p>Potenzen und Potenzgesetze</p> <p>ca. 16 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar,</p> <p>(Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind,</p> <p>(Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise,</p> <p>(Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen [...], Zurückführen auf Bekanntes, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext → Physik, Biologie und Chemie • Beim Rechnen mit Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise werden erste Potenzgesetze entdeckt und auf andere Basen verallgemeinert • Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern • Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus ←9.1 zurückgreifen • Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen →10.3 und 10.5 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Mega, Giga, Tera“ – wie funktionieren eigentlich Speicher → Informatik
<p>9.3</p> <p>Eine Zahl für alles, was rund ist: π und die Kreisberechnung</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren,</p> <p>(Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Kreisen und Tangenten • Kreis als Ortslinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft

<p>ca. 12 U.-Std.</p>		<p>eines Kreises durch Näherungsverfahren, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung \leftarrow7.1) • Kreischnitt als Anteil \leftarrow5.8 und seine Berechnung mit dem Dreisatz \leftarrow5.3 und \leftarrow7.3 <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung \rightarrow10.2 deuten • Irrationalität von π \leftarrow9.1 • Propädeutik infinitesimaler Verfahren \rightarrowKLP SII • Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales \leftarrow8.7 • Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln \rightarrow10.5 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fläche des Kreisringes und binomische Formeln \leftarrow8.2
<p>9.4 Verpackungskünstler in Aktion: Oberfläche und Volumen von Prismen ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Geometrie Körper: Kugel, Zylinder, Prisma, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern • Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln • Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern • Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung. • VB Ü • Körpernetze in \leftarrow5.7

		<p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Vierecksflächen ←6.4 • Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern ←6.1 • Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper →10.5 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verallgemeinerung der Volumenformeln mithilfe des Satzes des Cavalieri auf schiefe Körpern
<p>9.5 Von Parabelflächen und Brücken: Quadratische Zusammenhänge erkunden ca. 16 U.-Std.</p>	<p>Funktionen Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, <i>faktorierte Form</i>), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (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),</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 Funktionsplotter (MKR 1.2) • Systematisierung der Transformation auch mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel • Darstellungswechsel zunächst nur zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B.

		<p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen.</p> <p>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig,</p> <p>(Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p> <p>(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>mit Funktionen-Domino oder -Quartett) üben</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Ergänzung zur Scheitelpunktbestimmung • integrierte Wiederholung von 1. binomischer Formel \leftarrow8.2 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungswechsel über faktorisierte Form erst in \rightarrow10.1 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS \leftarrow8.6) durch Punktproben ermittelt werden
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>9.6</p> <p>Ein historischer Moment:</p> <p>Der Satz des Pythagoras</p> <p>16 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz <p>Geometrie</p> <p>Körper: Kugel, Zylinder, Prisma, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern,</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>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in $\rightarrow 10.5$, dort Nachweis der Umkehrbarkeit Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln $\leftarrow 8.2$ Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf $\rightarrow EF$ und Höhe einer Pyramide $\rightarrow 10.4$, <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes
<p>9.7</p>	<p>Stochastik</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p>	<p>Zur Umsetzung</p>

<p>Medizinische Tests:</p> <p>Bedingte Wahrscheinlichkeiten ca. 8 U.-Std.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation <p>Stochastik Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</p>	<p>(Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge,</p> <p>(Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen,</p> <p>(Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen,</p> <p>(Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen,</p> <p>(Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang,</p> <p>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p> <p>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</p> <p>(Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.) • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären • gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen • möglich: Rollenspiel zum (manipulierenden) Aufbereiten von Daten • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen →Darstellungsvernetzung als zentrales Element² • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen • MKR 4.2 • VB B <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen • Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen ←6.6 • Zweistufige Zufallsexperimente ←8.1 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Regression • Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

		<p>(Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei,</p> <p>(Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</p>	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

2.1.6 Jahrgangsstufe 10

Insgesamt 120 U.-Std. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 U.-Std. pro Jahr.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler/-innen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.1 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>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierter 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 \leftarrow 9.5 binomische Formeln \leftarrow 8.2 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten

		(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	
<p>10.2</p> <p>Mit Maßband und Jakobsstab unterwegs:</p> <p>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>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</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 ←7.3 Zusammenhang zu Punktspiegelungen ←6.4 Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs ←8.7 Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke →10.4 Auftreten von Bruchgleichungen ←8.3 bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen optische Experimente (Lochkamera, Linsen) →Physik <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina

			<ul style="list-style-type: none">• Sehnen-Sekanten-Satz mit DGS entdecken, Bezug zu Tangenten ←9.3
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>10.3 Bakterienwachstum und radioaktiver Zerfall: Modellieren mit exponentiellen Funktionen 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> <p>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>	<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 $b^x = c$ 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) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung.</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 • VB B, VB Ü <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Exponentialfunktionen ←10.3 • natürlicher Logarithmus erst in SII <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren <p>Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>10.4 Wie wird die Welt vermessen? Einführung in Trigonometrie ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an Ähnlichkeit ← 9.6 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 • VB D <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras ←9.6 • Sinus als Funktion →10.6 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steigungswinkel an Geraden bzw. linearen Funktionen • Herleitung des Sinussatzes im allgemeinen Dreieck, indem eine Höhe das Dreieck in zwei rechtwinklige Teildreiecke zerlegt
-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>10.5 Pythagoras auch für beliebige Dreiecke? Der Kosinussatz ca. 9 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristischen Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umkehrung des Satz des Pythagoras ←9.6 als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS • Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke • Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite. <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ←9.6 Satz des Pythagoras • ←10.4 Einführung in die Trigonometrie <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus für stumpfe Winkel (auch in →10.6) • Anschauliche Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras z.B. durch Figur von Thabit ibn Qurra
-----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>10.6 Riesenräder – Die Höhe einer Gondel über NN: Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge ca. 9 U.-Std.</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinusfunktionen $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form $f(t) = a \cdot \sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)$ Amplitude a, Periode T 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, [...],</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen,</p> <p>(Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis,</p> <p>(Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, ... (London-Eye, Prater Wien) • Modellierung der Höhe über NN bestimmten Zeitpunkten • Darstellungswechsel: Gradmaß ↔ Bogenmaß • Eigenschaften trigonometrischer Funktionen • Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) • Fächerverbindender Unterricht Physik • MKR 1.2 <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus im rechtwinkligen Dreieck ← 10.4 • Weitere Transformationen der Sinus-Funktion → SII <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus • Tangensfunktion
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>10.7</p> <p>Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen:</p> <p>Lineare, quadratische, exponentielle und trigonometrische Funktionen</p> <p>ca. 9 U.-Std.</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen [...] • Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0, q > 0$ [...] • Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$ [...] 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells,</p> <p>(Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln,</p> <p>(Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...], Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung vorgegebener Messreihen mit allen bekannten Funktionsklassen • Eignung /Vergleich der Modelle, Modellkritik • Fächerverbindender Unterricht (Biologie, Chemie, Physik) möglich • Propädeutisches Arbeiten (hier: Auswertung von experimentell gewonnenen Daten/Messreihen, Überprüfung einer Theorie /Modell) • Nutzung von digitalen Hilfsmitteln (mindestens Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme) • MKR 6.3 <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Funktionen ←8.5 • Quadratische Funktionen ←9.5 • Exponentialfunktionen ←10.3 • Sinusfunktion ←10.6 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thematisierung Korrelations- und Regressionsanalyse • Erweiterung der Funktionstypen →EF
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge.	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrkräftekonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 15 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 16 bis 27 sind fachspezifisch angelegt.

2.2.1 Überfachliche Grundsätze:

- 1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Lernenden.
- 3) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 5) Die Lernenden erreichen einen Lernzuwachs.
- 6) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
- 7) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Lernenden.
- 9) Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 11) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.
- 15) Wertschätzende Rückmeldungen prägen die Bewertungskultur und den Umgang mit Schülerinnen und Schülern.

2.2.2 Fachliche Grundsätze:

- 16) Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.

- 17) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- 18) Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- 19) Die Einstiege in neue Themen erfolgen, wenn möglich, mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinter stehende Mathematik führt.
- 20) Es wird genügend Zeit eingeplant, in der sich die Lernenden neues Wissen aktiv konstruieren und in der sie angemessene Grundvorstellungen zu neuen Begriffen entwickeln können.
- 21) Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
- 22) Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben eingesetzt.
- 23) Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
- 24) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- 25) Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.
- 26) In den Jahrgangsstufen 6, 7 und 9 wird die letzte Klassenarbeit parallel mit den gleichen Inhalten durchgeführt.
- 27) Die Teilnahme an verschiedenen Wettbewerben ist teilweise in einzelnen Jahrgangsstufen verpflichtend (z.B. Biber-Wettbewerb komplett, Känguru-Wettbewerb in 5 und 6 verpflichtend)

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

GRUNDSÄTZLICHES

Leistungsbewertung muss transparent sein und dabei im Bezug stehen zu den Richtlinien und zum Curriculum. Sie muss also Kriterien- und kompetenzorientiert sein.

Die schriftliche Leistung und die Sonstige Mitarbeit sind gleichwertig.

Die festgelegten Vereinbarungen zur Leistungsbewertung sollten in den Lerngruppen transparent gemacht werden, dies gilt vor allem für die Zusammensetzung der mündlichen Note sowie für jede schriftliche Arbeit

Die Leistungsbewertung gliedert sich in die beiden Bereiche „schriftliche Arbeiten“ und „sonstige Leistungen“. Beide Bereiche sind gleichwertig.

2.3.1 Schriftliche Arbeiten in der Sekundarstufe I

KRITERIEN ZUR KORREKTUR VON KLASSENARBEITEN

- Klassenarbeiten dienen der schriftlichen Überprüfung der Lernergebnisse einer vorausgegangenen Unterrichtssequenz. Sie bedürfen angemessener Vorbereitung und verlangen klar verständliche Aufgabenstellungen.
- Die Aufgabenstellungen sollen vom Anforderungsniveau her unterschiedlich sein. Es ist empfehlenswert, einen Teil der Aufgaben dem reproduktiven Bereich zu entnehmen. Insgesamt sollen neben Aufgaben mit mittlerem Anforderungsbereich (ca. 60%) auch einfache (ca. 20%) und komplexere, schwierigere (ca. 20%) Aufgaben vorkommen.
- Der Umfang dieser Aufgaben ist abhängig von der Jahrgangsstufe.
- Ab der Jahrgangsstufe 7 wird in jeder Klassenarbeit eine Aufgabe im Umfang von 10 % ein Thema aus den vorherigen Jahrgängen und Unterrichtseinheiten wiederholt werden.
- Darüber hinaus sollen zunehmend Aufgaben gestellt werden, bei denen es um Begründungen, Darstellungen von Zusammenhängen, Interpretationen und kritische Reflexionen geht.
- Bei der Korrektur ist darauf zu achten, dass auch Teillösungen und Lösungsansätze hinreichend bei der Punktevergabe berücksichtigt werden.
- Fehler, die sich durch Lösungswege als „Folgefehler“ hindurch ziehen, dürfen nur einmal zu Punktabzug führen.
- Stellen Lernende fest, dass ihr Lösungsweg einen Fehler enthält, weil z.B. das Ergebnis nicht plausibel erscheint, und macht er das durch einen geeigneten Kommentar deutlich, so ist dies bei der Bewertung positiv zu berücksichtigen.

- Die Art der Darstellung, die Präzision in der Ausdrucksweise sowie sprachliche Richtigkeit sind angemessen bei der Bewertung zu berücksichtigen.
- Die Bewertung der Zusatzaufgaben darf 15% der Gesamtpunktzahl nicht überschreiten.

PUNKTERASTER ZUR BENOTUNG DER SCHRIFTLICHEN ARBEITEN

SI: im Regelfall gilt: ab 50% der erbrachten Leistung: ausreichend (minus), gleich große Bereich für die darüber liegenden Noten. (Aus pädagogischen Gründen kann man die Grenzen bis zu 3 Bewertungspunkte verschieben)

Note	Erreichte Bewertungspunkte, bzw. Prozentpunkte
sehr gut	ab 87,5
gut	ab 75
befriedigend	ab 62,5
ausreichend	ab 50
mangelhaft	weniger als 50
ungenügend	weniger als 25

ANZAHL UND DAUER DER KLASSENARBEITEN

Jahrgang	1. Halbjahr	2. Halbjahr	Dauer
5	3	3	45 Minuten
6	3	3	45 Minuten
7	3	3	45 Minuten
8	3	2 + LSE	60 Minuten
9	2	2	75 Minuten
10	2	2	90 Minuten

2.3.2 Bewertung der sonstigen Mitarbeit

Beteiligung am Unterrichtsgespräch

- Fähigkeit, Beiträge strukturiert und präzise zu formulieren
- Bereitschaft und Fähigkeit, sich auf Frage- und Problemstellungen einzulassen, diese zu erfassen und zu deren Lösung beizutragen

- Bereitschaft und Fähigkeit, den eigenen Standpunkt zu begründen, zur Kritik zu stellen und ggf. zu korrigieren
- Bereitschaft und Fähigkeit, Beiträge anderer aufzugreifen, zu prüfen und fortzuführen
- Fähigkeit, fachmethodisch und fachsprachlich zu arbeiten
- Nachweisen von fachlichen Kenntnissen, Fähigkeiten und von fachlichem Verständnis

Gruppenarbeit (die einzelnen Phasen der Gruppenarbeit sollten nach Möglichkeit einzeln bewertet werden):

- Themensammlung, -auswahl
- Recherche
- Organisation des Arbeitsprozesses (Planung der Arbeitsschritte, zeitliche Planung, Aufgabenverteilung, Absprachen...)
- Präsentation und Evaluation

Lerndokumentation (Heftführung, Portfolio u.ä.)

- Vollständigkeit und Umfang
- Gestaltung und Ordnung
- sachliche Richtigkeit
- korrekte Anwendung von Fachterminologie und Fachmethodik
- Aufbau/Struktur
- Umgang mit Quellen

Referate, Präsentationen von Unterrichtsergebnissen

- sachliche Richtigkeit
- Verwendung von richtiger Fachterminologie und –methodik
- sinnvoller Aufbau
- funktionaler Einsatz von Medien
- Adressatenbezug
- Umgang mit Quellen

Dokumentation

- **offene Unterrichtsformen** wie z.B.: Stationenlernen, Projekte, Freiarbeit...
- **schriftliche Tests** über die letzten 3-6 Unterrichtsstunden (Dauer höchstens 20 min.)

Die SoMi-Leistung muss **regelmäßig dokumentiert** werden.

Der Einsatz von **Selbstevaluationsbögen** kann den SuS helfen, die eigene Leistung besser einzuschätzen, zu reflektieren und zu verbessern.

2.4 Lehr- und Lernmittel

In beiden Sekundarstufen kommt das Schulbuch „Lambacher Schweizer“ aus dem Klett-Verlag zum Einsatz. Dabei wird in der Qualifikationsphase zwischen einem Grundkurs und einem Leistungskursbuch unterschieden.

In der Sek II wird ab der Einführungsphase regelmäßig mit einer Formelsammlung gearbeitet.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

3.1 Bezug zum Medienkonzept

Medienbildung ist am Heinrich-Heine-Gymnasium Querschnittsaufgabe aller Fächer (vgl. Medienkonzept). Unser Fach beteiligt sich an der Medienbildung in folgender Weise:

Unterrichtsvorhaben	Medienpädagogische Inhalte	Bezug zum Medienkompetenzrahmen
5.1, 5.2	Auswertung, Strukturierung und Umwandlung von Daten	MKR 2.2
7.3	Berechnungen von Zinsen und Prozenten mit Excel	MKR 1.2
8.5, 8.7, 9.5, 10.6	Einsatz von Geogebra als Funktionsplotter	MKR 1.2
10.7	Probleme und Situationen formalisiert beschreiben und mit Problemlösestrategien und Algorithmen als Funktion mittels Excel und Geogebra modellieren	MKR 6.3

7.3	Reale Angebote und Rabatte mithilfe von Suchmaschinen recherchieren	MKR 2.1
9.7	Gestaltung von Tabellen und Diagrammen mittels Excel, Aufbereitung und Reflexion von Vierfeldertafeln und bedingter Wahrscheinlichkeiten	MKR 4.2

3.2 Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung an Schulen

Verbraucherbildung ist gemäß der Rahmenvorgabe des Schulministeriums vom 19.04.2017 Aufgabe aller Fächer- und Lernbereiche. Unser Fach beteiligt sich an der Verbraucherbildung in folgender Weise:

Unterrichtsvorhaben	Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung
5.3	VB Ü, VB A
5.6	VB D
Stochastik Diagramme auswerten	VB C
7.1, 7.3	VB Ü, VB A
8.1	VB Ü
8.5	VB D
8.6	VB A
9.4	VB Ü
9.7	VB B
10.3	VB Ü, VB B
10.4	VB D

3.3 Absprachen zur fachspezifischen Umsetzung gemeinsamer Konzepte

3.3.1 Individuelle Förderung

Einer individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler fühlt sich die Fachgruppe Mathematik sowohl mit Blick auf den Ausgleich von Lern- und Verständnisdefiziten als auch auf den Ausbau von besonderen mathematischen Fähigkeiten verpflichtet. Für die Realisierung im Unterricht bieten sich unterschiedliche Szenarien an, aus denen situativ jeweils die geeignetste Variante ausgewählt werden sollte:

- Nutzung der anforderungsdifferenzierten Lernangebote des Lehrwerks im Rahmen der zusammenfassenden Kapitel „Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen“
- Hinzuziehen zusätzlicher Arbeitsmaterialien zum Training grundlegender Fertigkeiten bzw. Verfahrensweisen (z.B. Arbeitsheft zum Lehrwerk, Klett-Verlag)

- Arbeit in leistungshomogenen Gruppen an schwierigkeitsdifferenzierten Materialien mit anschließender Präsentationsphase
- Arbeit in leistungsheterogenen Gruppen an Aufgaben mit gleichem Anforderungsniveau mit dem Ziel der Etablierung von Lernteams
- Abgabe von in Hausaufgabenphasen erarbeiteten Lösungen / Lösungsansätzen zur Dokumentation des erreichten Lernfortschritts sowie zur weiteren strategischen Arbeitsplanung

3.4 Absprachen zu fachübergreifenden und/oder fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben

Durch die unterschiedliche Belegung von Fächern können Schülerinnen und Schüler Aspekte aus anderen Kursen mit in den Mathematikunterricht einfließen lassen. Es wird Wert darauf gelegt, dass in bestimmten Fragestellungen die Expertise einzelner Schülerinnen und Schüler gesucht wird, die aus einem von ihnen belegten Fach genauere Kenntnisse mitbringen und den Unterricht dadurch bereichern. Dies wäre besonders in Anwendungsaufgaben, in denen z.B. biologische oder physikalische Fragestellungen behandelt werden, der Fall.

3.5 Konkretisierung zur Einbindung in die Berufsorientierung (KAoA)

Mathematik, mathematische Problemstellungen und mathematische Inhalte kommen in allen Bereichen des Lebens vor. Wichtig neben der Anwendung mathematischer Regeln ist die Analyse verschiedener Aufgabenstellungen und Darstellungen unter Anwendung mathematischer Strukturen. Die Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden, mathematische Aufgaben zu lösen, Lösungsstrategien auf andere Problemfelder (z.B. auf die in der Arbeitswelt notwendigen) zu übertragen, Sachverhalte aus anderen Bereichen wie Naturwissenschaften, aber auch realen täglichen Fragestellungen zu mathematisieren. Um den Anforderungen eines modernen Mathematikunterrichtes zu entsprechen und auf den Umgang mit Software vorzubereiten, hat die Fachkonferenz beschlossen, dass folgende Programme im Unterricht eingesetzt werden: ein Dynamisches Geometrieprogramm (GeoGebra) und ein Tabellenkalkulationsprogramm (MS-Excel).

3.6 Absprachen über Teilnahme an Projekten / Exkursionen

In der gymnasialen Oberstufe sollen in Absprache mit der Stufenleitung nach Möglichkeit unterrichtsbegleitende Exkursionen durchgeführt werden. Diese sollen im Unterricht vor- bzw. nachbereitet werden und können auch fachübergreifend stattfinden.

3.7 Absprachen zum sprachsensiblen Unterricht

Der Begriff „sprachsensibler Unterricht“ steht für einen Fachunterricht, in dem die Sprache bewusst als Mittel des Denkens und Kommunizierens eingesetzt wird, um fachliches und sprachliches Lernen zu verknüpfen.

Ein Beispiel:

Im naturwissenschaftlichen Unterricht analysieren die Lernenden ein Diagramm. Thema ist die Erhitzung des Wassers. Der Zeitverlauf wird auf der X-Achse angegeben, die Y-Achse zeigt die steigende Temperatur. Worin liegt nun der Unterschied zwischen folgenden Aussagen der Lernenden?

Äußerung a. „Die Zeit vergeht und die Temperatur des Wassers steigt.“

Äußerung b. „Je länger das Wasser erhitzt wird, desto höher wird die Temperatur.“

Beide Lernende betrachten das gleiche Diagramm und meinen vermutlich dasselbe. Doch während a. die Zeitdauer und den Temperaturanstieg des Wassers, sprachlich markiert durch die Konjunktion „und“, nebeneinander anordnet und sie als zwei Einzelbeobachtungen darstellt, zeigt b. eine Kausalität zwischen Zeit und Temperaturanstieg auf. Sprachlich markiert wird diese durch die Doppelkonjunktion „je... desto“ sowie die Komparativnutzung („länger... höher“). Äußerung **b** ist damit nicht nur sprachlich, sondern auch inhaltlich präziser als Äußerung **a**.

Aufgabe eines sprachsensiblen Fachunterrichts ist es, allen Schülerinnen und Schüler durch integrierte, gezielte sprachliche Unterstützung das fachliche Lernen zu ermöglichen und zu erleichtern.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Durch Diskussion der Aufgabenstellung von Arbeiten in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

Das schulinterne Curriculum wird jeweils vor Beginn eines neuen Schuljahres in einer Sitzung der Fachkonferenz für die nachfolgenden Jahrgänge zwingend erforderlich erscheinende Veränderungen diskutiert und ggf. beschlossen, um erkannten ungünstigen Entscheidungen schnellstmöglich entgegenwirken zu können.