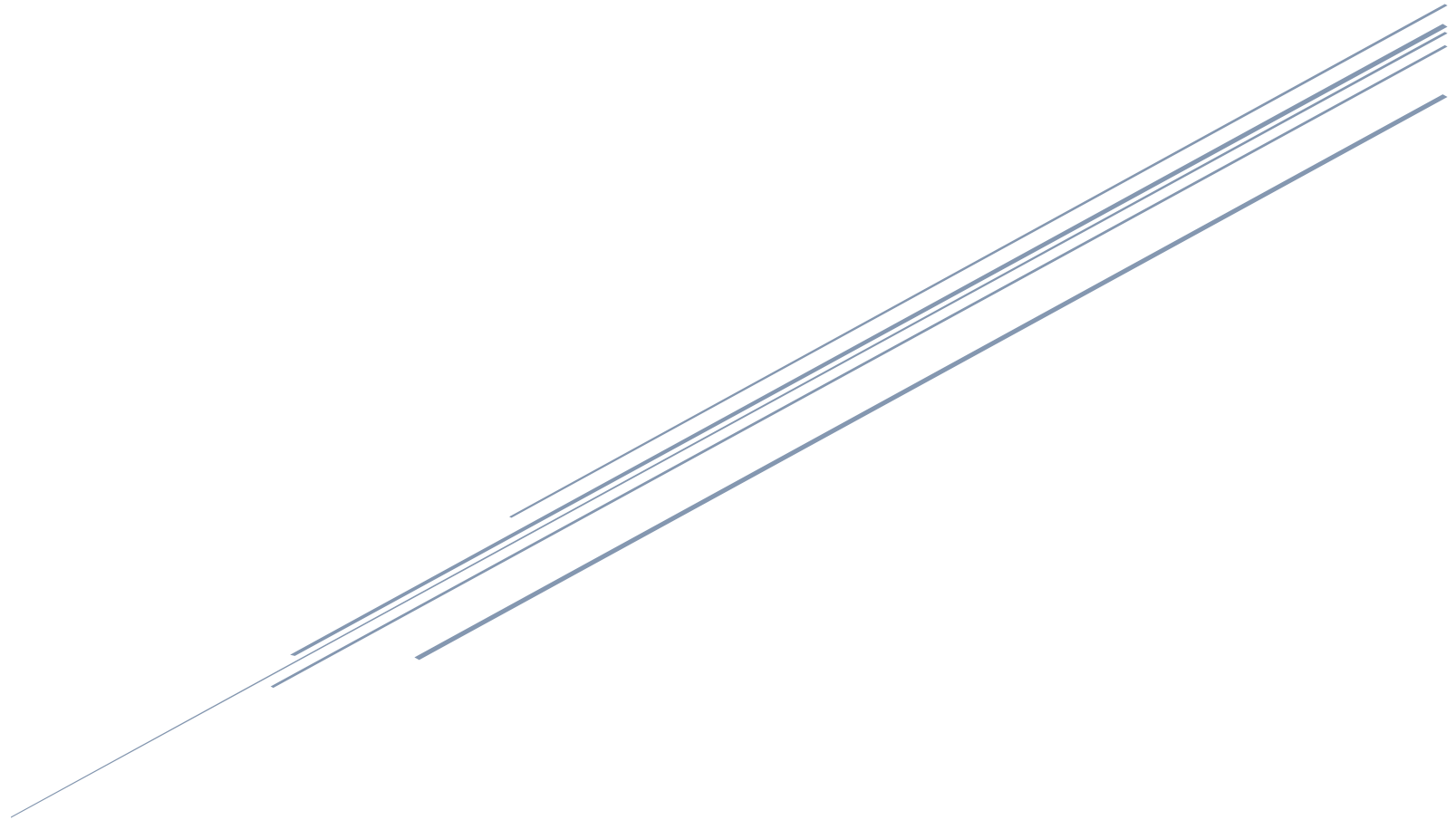


SCHULINTERNER LEHRPLAN MATHEMATIK

Kernlehrplan G9 und Leistungskonzept

Stand 25.01.2024



Gymnasium der Stadt Frechen
Fachschaft Mathematik

Inhaltsverzeichnis

JAHRGANGSSTUFE 5	2
JAHRGANGSSTUFE 6	9
JAHRGANGSSTUFE 7	17
JAHRGANGSSTUFE 8	21
JAHRGANGSSTUFE 9	25
EINFÜHRUNGSPHASE	27
Q1-Q2 GRUNDKURS	29
Q1-Q2 LEISTUNGSKURS	34
LEISTUNGSKONZEPT	40

Jahrgangsstufe 5

Unterrichtsvorhaben/ Thema im Lehrbuch	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler*innen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen	Medienkompetenz
1. Daten				
1.1 Daten erheben und darstellen 1.2 Zahlen runden und Diagramme	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulendiagramme Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto 1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2), (Sto 2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Ope-11) (Ari 10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Mod 3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor. (Mod 7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Mod 8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Ope 7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Ope 11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) (Kom 2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen. Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulen- und Balkendiagramm Einführung der Arbeit mit einem Regelheft Förderung der Grundvorstellung von Zahlen Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben Technik des Rundens <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Stängel-Blatt-Diagramm Diagramme und Tabellenkalkulation 	<ul style="list-style-type: none"> Nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar, auf unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation, PowerPoint)
2. Rechnen				
2.1 Addieren und Subtrahieren 2.2 Schriftliches Addieren und Subtrahieren 2.3 Multiplizieren und Dividieren 2.4 Schriftliches Multiplizieren 2.5 Schriftliches Dividieren 2.6 Rechenausdrücke aufstellen und berechnen	<ul style="list-style-type: none"> Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, schriftliche Division Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5), (Ari 4) verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6), (Ari 5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7), (Ari 7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6), (Ari 14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) Überschlagrechnungen Halbschriftliches Rechnen Schriftliche Rechenverfahren, insbesondere schriftliche Division. Umkehrrechnung als Probe Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und 	<ul style="list-style-type: none"> Übungen zu den Rechengesetzen: Learningapps.org/674753 Übungen zum Kopfrechnen: App: König der Mathematik

2.7 Geschicktes Rechnen	natürlicher Zahlen, • Begriffsbildung: Rechenterm	Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope 1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope 3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und um-gekehrt, (Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope 5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Mod 4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod 6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells. (Pro 6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus. (Pro 7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Arg 5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, (Kom 8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • 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. • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen • Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben • Dreisatz im Rahmen von Anzahlen • Karteikarte-Trainer <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Magische Quadrate • Prüzfziffern	
2.8 Strategien bei Textaufgaben				
3. Größen und Einheiten				
3.1 Längen	• Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5), (Fkt 4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (Ope-4, Ope-9). (Geo 10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope 7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher	<i>Zur Umsetzung</i> • Förderung der Grundvorstellungen mit Stützgrößen • Einheitentabelle zum Umwandeln • Maßstäbe: Wirklichkeit und Modell • Maßstabsgetreue Zeichnungen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Urmeter • Planung einer Radtour • Zeitzonen • Elefanten im Zoo	• Nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche
3.2 Maßstäbe				
3.3 Zeit und Zeitspannen				
3.4 Gewichte				
3.5 Geld – Euro und Cent				

		<p>und effizient durch, (Ope 9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Mod 3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor. (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), (Arg 7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p>		
4. Zahlen				
4.1 Zahlenfolgen und Muster	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung: Stellenwerttafel 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7), (Fkt 3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope 6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Pro 1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, (Pro 3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf. (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), (Kom 7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, ...) • Zusammenhang von Mustern und Zahlenfolgen • Anbahnung des funktionalen Denkens • Potenzschreibweise • Stellenwerttafel für das Zehner- und Zweiersystem <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mustererkennung • Fibonacci-Zahlen • Passwörter, Zahlenkombinationen • Rechnen im Zweiersystem • Römische Zahlzeichen • Brailleschrift 	<ul style="list-style-type: none"> • Übungen zu Zahlenfolgen: Learningapps.org/94493
4.2 Quadratzahlen und weitere Potenzzahlen				
4.3 Stellenwertsysteme und andere Zahldarstellungen				

		Darstellungsformen,		
5. Geometrie				
5.1 Körper erkennen und beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> • Ebene Figuren: Kreis, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel) • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo 1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3),</p> <p>(Geo 2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Arg-6, Kom6),</p> <p>(Geo 3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Mod-3, Mod-4, Kom-3),</p> <p>(Geo 4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12),</p> <p>(Geo 6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope11),</p> <p>(Geo 10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7),</p> <p>(Geo 15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (Ope-2, Mod-1, Kom-3).</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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 um-gekehrt,</p> <p>(Ope 9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Ope 11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, 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 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>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Herstellen von Körpern erfordert das Verknüpfen verschiedener Darstellungsformen und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens; ebenso wird das räumliche Vorstellungsvermögen mithilfe von Kopfgeometrie weiterentwickelt • Sprachsensibilität (abgrenzende Beschreibungen) • Pyramiden, Zylinder und Kegel ggf. als Schablonen vorgeben • Variation der Zuordnung von Netzen und Körpern durch Färbungen oder Markierungen etc. • Grundkonstruktionen von Senkrechten, Parallelen auch durch Falten von Papier • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche • 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). <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bastelbögen für Zylinder und Kegel • Platonische Körper • Würfelhäuser • Unmögliche Körper • Optische Täuschungen • Problemlösen • Orientieren auf der Erde • Tangram 	<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen ebene Figuren unter Verwendung dynamischer Geometriesoftware
5.2 Netze erstellen				
5.3 Kantenmodelle herstellen				
5.4 Schrägbilder zeichnen				
5.5 Senkrechte und parallele Geraden				
5.6 Abstände messen				
5.7 Koordinatensystem nutzen				
5.8 Vierecke unterscheiden				

		<p>(Mod 4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</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 4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),</p> <p>(Arg 6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,</p> <p>(Arg 7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(Kom 3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>		
6. Flächen- und Rauminhalt				
6.1 Flächeninhalt und Umfang messen	<ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheiten: Flächeninhalt, Volumen • Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien • Körper: Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6),</p> <p>(Ari 9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5),</p> <p>(Geo 11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5),</p> <p>(Geo 12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8),</p> <p>(Geo 13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-3, Arg-5),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope 5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope 7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten • Einheitentabellen zum Umwandeln • Vorbereitung des funktionalen Denkens anhand von Umfang-, Flächen- und Volumenberechnung • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie • Einbettung von Volumenberechnungen auch in weitere Sachzusammenhänge (Schwimmbad) • Pakete packen und schnüren (Oberfläche und Umfang) <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schätzmethode • Größen von Spielfeldern 	
6.2 Einheiten von Flächeninhalten				
6.3 Flächeninhalt und Umfang eines Rechtecks				
6.4 Raum- und Oberflächeninhalt messen				
6.5 Einheiten von Rauminhalten				
6.6 Raum- und Oberflächeninhalt eines Quaders				

		<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 6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.</p> <p>(Pro 4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Pro 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>		
7. Teiler und Vielfache				
7.1 Teiler und Vielfache	<ul style="list-style-type: none"> • Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4),</p> <p>(Ari 2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Arg-5, Arg-6, Arg-7),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Arg 4) stellen 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</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Primfaktordarstellung als Ergebnis forschend-entdeckenden Lernens • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren • Mathematik als bedeutende Kulturleistung: Sieb des Eratosthenes • Gemeinsame Vielfache und kgV • Gemeinsame Teiler und ggT <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschen nach Primzahlen • ggT und des kgV zweier Zahlen mit Primfaktorzerlegung bestimmen • Euklidischer Algorithmus 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiel zu Teilern und Primzahlen: nctm.org (Factor game)
7.2 Teilbarkeitsregeln				
7.3 Primzahlen				
7.4 Gemeinsame Teiler und Vielfache				

		(Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),		
--	--	---	--	--

Jahrgangsstufe 6

Unterrichtsvorhaben/ Thema im Lehrbuch	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler*innen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen	Medienkompetenz
1. Brüche				
1.1 Brüche im Alltag	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl (drei Gesichter einer Zahl) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7), (Ari 11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-3), (Ari 12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5), (Ari 13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro4, Kom-3),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope 6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Mod 4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Pro 2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), (Pro 4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Arg 4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (Rechteck- und Kreismodell, weitere z.B. Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher, Zahlenstrahl, Alice Bruchrechnung) • Zunächst Unterscheidung von z.B. $\frac{3}{4}$ eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient) • 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) • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl • Brüche als Prozent • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) • Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel • Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung • Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eisberge • Zahl in der Mitte zwischen zwei Brüchen • Brüche in Zeitungsartikeln 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Darstellung von Brüchen: Alice) • trainieren das Finden von Primfaktoren mithilfe digitaler Werkzeuge (z.B. factor game)
1.2 Brüche als Anteil eines Ganzen				
1.3 Brüche beim Verteilen				
1.4 Erweitern und Kürzen				
1.5 Brüche vergleichen und ordnen				
1.6 Brüche als Zahlen				
1.7 Brüche und Prozente				
1.8 Brüche und Verhältnisse				

		<p>her (Ober-/Unterbegriff), (Kom 3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. (Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, (Kom 7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,</p>		
2. Kreise und Winkel				
2.1 Kreise	<ul style="list-style-type: none"> • Ebene Figuren: besondere Dreiecke (gleichseitig, etc.), Winkel, Zeichnung 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo 4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck (Ope-9, Ope-11, Ope-12), (Geo 9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope 9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Ope 12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel (Kom 3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. (Kom 6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren mit Kreisen und Kreismuster • Winkel im Alltag • Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente • Winkeldrehscheibe • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) • Halbieren von Winkeln mit Zirkel oder durch Falten von Papier • Steigungswinkel, Rampen • Besondere Dreiecke nach Seitenlängen und nach Winkeln klassifizieren <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenster (Fischblasen, Dreipass, ...) • Fliesen und Ornamente • Koordinaten auf dem Globus • Herkunft der Winkelmaße 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware) zum genauen Zeichnen /Konstruieren / Entdecken von Zusammenhängen
2.2 Kreismuster – Konstruieren mit Kreisen				
2.3 Winkel				
2.4 Winkelgrößen schätzen und messen				
2.5 Besondere Dreiecke				
3. Rechnen mit Brüchen				
3.1 Gleichnamige Brüche addieren und -subtrahieren	<ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7), (Ari 14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Addition und Subtraktion mit Modellen • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren 	<ul style="list-style-type: none"> • trainieren das Finden von gemeinsamen Vielfachen mithilfe digitaler Werkzeuge (z.B. factor game)
3.2 Ungleichnamige Brüche addieren und subtrahieren				
3.3 Brüche und natürliche Zahlen multiplizieren				

3.4 Brüche multiplizieren		<p>sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope 6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, (Kom 7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen, (Kom 8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</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 • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung • Multiplikation im Kontext von Volumina • Rechenbäume verdeutlichen Strukturen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren. • (Zahlen-) Terme als Beschreibungsmittel <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschen mit Stammbrüche • Bruchbilder 	
3.5 Brüche durch natürliche Zahlen dividieren				
3.6 Durch Brüche dividieren				
3.7 Rechenausdrücke mit Brüchen				
4. Rechnen mit Dezimalzahlen				
4.1 Dezimalzahlen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, (Kom 8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen • Erweiterung der Stellenwerttabelle, Werte Ziffern an bestimmten Stellen einer Zahl bestimmen • Kopfrechenübungen • Schriftliche Rechenverfahren, insbesondere schriftliche Division. • Überschlagsrechnung • Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreibweise • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100) <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kleine Zahlen und Dezimalzahlen • Amerikanische Längenmaße • Dichtheit 	
4.2 Addieren und Subtrahieren				
4.3 Dezimalzahlen multiplizieren				
4.4 Dezimalzahlen dividieren				
4.5 Dezimalzahlen und Brüche				
5. Symmetrie				

5.1 Symmetrie in Raum und Ebene entdecken	<ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehung und Symmetrie: Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo 4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck</p> <p>(Geo 5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9),</p> <p>(Geo 7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6),</p> <p>(Geo 14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2, Kom-5),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,</p> <p>(Ope 8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.</p> <p>(Ope 9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Ope 12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>(Ope 13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse.</p> <p>(Pro 3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.</p> <p>(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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrien beschreiben und durch Falten, Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen • Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit Geometriesoftware • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) • Systematische Untersuchung von Symmetrien • Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen im 2D-Koordinatensystem • Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware • Kopfgeometrische Übungen in der Ebene <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrische Muster falten und schneiden • Billard • Paketierungen • Soma-Würfel 	<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen ebene Figuren unter Verwendung dynamischer Geometriesoftware • nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren
5.2 Achsensymmetrische Figuren				
5.3 Drehsymmetrische Figuren				
5.4 Punktsymmetrische Figuren				
5.5 Verschieben von Figuren				
5.6 Raumvorstellung				

		(Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,		
6. Statistische Daten				
6.1 Anteile, Prozente, Häufigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit • Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto 1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2),</p> <p>(Sto 2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar</p> <p>(Sto 3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Arg-1, Kom-1),</p> <p>(Sto 4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (Mod-2, Kom-1, Kom-2),</p> <p>(Sto 5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück (Ope-4, Arg-2, Arg-3),</p> <p>(Sto 6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (Mod-8, Arg-9).</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</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 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>(Arg 1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung einer Umfrage und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) • recherchieren und bewerten Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet) zur Informationsrecherche • Werten statistische Daten mit Tabellenkalkulation aus • Durchführung einer Umfrage und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen mit digitalen Hilfsmitteln
6.2 Arithmetisches Mittel und Median				
6.3 Boxplots				
6.4 Auswertung statistischer Daten mit Tabellenkalkulation				

		<p>Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, (Arg 2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, (Arg 3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur. (Arg 9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Kom 1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen,</p>		
7. Ganze Zahlen				
7.1 Ganze Zahlen beschreiben -Zustände und Änderungen	<ul style="list-style-type: none"> Zahlbereichserweiterung: Darstellung ganzer Zahlen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2).</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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, (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), (Arg 2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Negative Zahlen im Alltag Kontoauszüge Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Negative Zahlen in den Naturwissenschaften Tiefseeberge 	<ul style="list-style-type: none"> Punkte mit Geogebra im KOS darstellen
7.2 Vom Zahlenstrahl zur Zahlengeraden				
7.3 Koordinatensystem				
8. Zusammenhänge beschreiben				
8.1 Zusammenhänge in Graphen und Tabellen	<ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Anbahnung des funktionalen Denkens Zusammenhang Geschwindigkeit und 	

8.2 Muster und Terme	Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren	Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen (Ope-5, Mod-4, Mod-5),	Bremsweg	
8.3 Rechnen mit dem Dreisatzverfahren		<p>(Ari 7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6),</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><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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 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 8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro 1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p> <p>(Pro 3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang Muster und Terme • Dreisatz 	

		<p>beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.</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>(Kom 1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen,</p> <p>(Kom 7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,</p>		
--	--	--	--	--

Jahrgangsstufe 7

Unterrichtsvorhaben/ Thema im Lehrbuch	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler*innen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen	Medienkompetenz
1. Umfang und Flächeninhalte von Figuren				
1.1 Flächeninhalt - Zerlegen und Ergänzen	Geometrie • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo 8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10). (Ari 5) stellen Terme als Rechenvorschrift zur Berechnung von Flächeninhalten auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)	Zur Umsetzung • Strategie: Vom Unbekannten (z.B. Flächeninhalt eines Parallelogramms) auf Bekanntes (z.B. Flächeninhalt eines Rechtecks) schließen • Nutzen von Figuren auf Karopapier, unliniertem Papier und Geobrett • Flächeninhalts- und Umfangsformeln ermöglichen eine anschaulich begründete Begegnung mit Termen Zur Erweiterung und Vertiefung • Untersuchen von Flächeninhaltsänderung mit dynamischer Geometriesoftware Zur Vernetzung • Körperberechnungen in Band 9	
1.2 Viereck – Flächeninhalt und Umfang				
1.3 Dreieck – Flächeninhalt und Umfang				
1.4 Vieleck – Flächeninhalt und Umfang				
2. Zuordnungen				
2.1 Graphen lesen, zeichnen und beschreiben	Funktionen • proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt 1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab (Arg-3, Arg4, Kom-1), (Fkt 2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (Mod-5, Kom-3), (Kap 2) (Fkt 7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6), (Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen (Mod-4, Mod-5, Pro-4), (Ari 5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1),	Zur Umsetzung • Erkunden verschiedener Zuordnungen und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen • Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen • Integrierende Wiederholung mit Größen • Nutzen digitaler Werkzeuge (Taschenrechner, Funktionenplotter, Tabellenkalkulation) in alltagsnahen Aufgaben • Zeitliche Änderungen Fach Physik Zur Erweiterung und Vertiefung • Füllgraphen • Bildbearbeitung - Zoomen Zur Vernetzung • Dreisatzschema in Band 6 • Lineare Funktionen in Band 8	• Funktionsgraphen zeichnen mit Geogebra, Tabellen in Excel darstellen
2.2 Graphen, Tabellen, Terme				
2.3 Proportionale Zuordnungen				
2.4 Proportionale Zuordnungen und Dreisatz				
2.5 Antiproportionale Zuordnungen				
2.6 Antiproportionale Zuordnungen und Dreisatz				
2.7 Modellieren mit Zuordnungen				
2.8 Zuordnungen mit digitalen Werkzeugen				

3. Prozentrechnung				
3.1 Anteile, Häufigkeiten, Prozente	Funktionen • Prozentrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt 8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2) (Fkt 9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3).	Zur Umsetzung • Basis für die Ermittlung Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz als auch die Anteilsvorstellung • Alltagsnahe Aufgaben (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) • Kombination von Rabatten Zur Erweiterung und Vertiefung • Wachstumsfaktor im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung • Nutzen der Tabellenkalkulation Zur Vernetzung • Zahlvorstellung und Brüche • Zinsen, Zinseszins in Band 8	• Taschenrechnereinsatz, Zinsen- und Tilgungspläne mit Excel
3.2 Prozentsatz, Prozentwert und Grundwert				
3.3 Prozente im Alltag - Vermehrter und verminderter Grundwert				
4. Winkel in Figuren				
4.1 Winkel an Geradenkreuzungen	Geometrie • geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo 1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10), (Geo 2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (Pro-10, Arg-8)	Zur Umsetzung • Geradenkreuzungen aus dem Alltag • Winkelberechnungen • Anbahnung von Argumentationsketten • Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen Zur Erweiterung und Vertiefung • Innenwinkelsumme im n-Eck • Beweise in der Mathematik • Geometrische Denkaufgaben in 4.3 Zur Vernetzung • Winkel in Band 6	
4.2 Winkel an Dreiecken				
4.3 Problemlösen – Winkelgröße gesucht				
5. Rationale Zahlen				
5.1 Einführung in die rationalen Zahlen	Arithmetik/Algebra • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (Ope-6, Pro-3), (Ari 2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg- 7), (Ari 3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)	Zur Umsetzung • Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikations- und Divisionsregeln • Betrag rationaler Zahlen • Problemlösen alltagsnaher Fragestellungen Zur Erweiterung und Vertiefung • Temperaturskalen – Grad in Fahrenheit Zur Vernetzung • Rechnen mit ganzen Zahlen in Band 6	
5.2 Addieren und Subtrahieren				
5.3 Multiplizieren und dividieren				

			<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der Brüche und ganzen Zahlen in Band 6 	
6. Geometrische Konstruktionen an Dreiecken				
6.1 Dreiecke konstruieren	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion: Dreieck • geometrische Sätze: Kongruenzsätze 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo 3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7), (Geo 4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7), (Geo 5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an, (Ope-12, Kom-4, Kom-9) (Geo 7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen, (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Fachsprache: Konstruktionsbeschreibung • Existenzfragen u.a. Dreiecksungleichung • Eindeutigkeitsfragen Kongruenzsätze • Messungen und Standortbestimmung unzugänglicher Strecken und Punkte im Gelände • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen von DGS Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Entdecken und Begründen mathematischer Sätze in Band 8 • Satz des Thales in Band 8 	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionen mit Geogebra • App: Qlone 3D Scanner (erzeugt 3D-Objekte und platziert diese als AR-Modell im Raum) • App: Math to Touch (geometrische Objekte, Spiegelungen, ...) • App: Shapes 3D (geometrische Körper in 3D; Preis: 2,74€)
6.2 Kongruente Dreiecke konstruieren				
6.3 Problemlösen mit Dreieckskonstruktionen				
7. Wahrscheinlichkeitsrechnung (fakultativ)				
7.1 Zufallsexperiment und Wahrscheinlichkeit	Stochastik <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 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto 1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3), (Sto 3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5), (Sto 4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3)	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Spielerischer und experimenteller Zugang • Relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Fachsprache: Grundbegriffe und Notation Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Verschlüsselung – César-Code • Faires Spiel – „Glücksspiele“ Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Relative Häufigkeit in Band 6 • Zweistufige Zufallsexperimente auch in Band 8 	<ul style="list-style-type: none"> • Simulation - Nutzen von Tabellenkalkulation
7.2 Voraussagen mit relativen Häufigkeiten				
7.3 Theoretische Wahrscheinlichkeiten				
8. Gleichungen				
8.1 Gleichungen aufstellen und lösen	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen) 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Mod-4, Mod-5, Pro-4), (Ari 6) stellen Gleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle und Graph • Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel) 	<ul style="list-style-type: none"> • App Photomath (löst handgeschriebene Gleichungen, Gleichungssysteme usw. und zeigt Rechenschritte an) • Aufgaben bei
8.2 Gleichungen lösen mit Tabelle und Grafik				
8.3 Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformung				

en		9),		aufgabenfuchs.de
8.4 Problemlösen mit Gleichungen		(Ari 9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)	<p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textaufgaben in der Geschichte der Mathematik <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprache der Algebra – Rechnen mit Termen, Produkte von Summen, Gleichungen in Band 8 • Lösungsverfahren im Zusammenhang mit Linearen Funktionen in Band 8 • Lösungsverfahren im Zusammenhang mit Linearen Gleichungssystemen in Band 8 	

Jahrgangsstufe 8

Unterrichtsvorhaben/ Thema im Lehrbuch	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler*innen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen	Medienkompetenz
1 Gleichungen (1.1 bis 1.3 Wiederholung aus Klasse 7)				
1.1 Gleichungen aufstellen und lösen	Arithmetik/Algebra • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen)	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (Ari 6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9) (Ari 9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)	Zur Umsetzung • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle und Graph • Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel) Zur Erweiterung und Vertiefung • Textaufgaben in der Geschichte der Mathematik Zur Vernetzung • Sprache der Algebra in Band 8 • Linearen Funktionen in Band 8 • Lineare Gleichungssysteme in Band 8	<ul style="list-style-type: none"> • App „Photomath“ löst fotografierte Gleichungen und zeigt Lösungsschritte an • Gleichungen und deren Lösungen können mit Geogebra grafisch dargestellt werden
1.2 Gleichungen lösen mit Tabelle und Grafik				
1.3 Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen				
1.4 Ungleichungen lösen				
2 Besondere Linien in Figuren – Entdecken und Begründen				
2.1 Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende	Geometrie • Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt • geometrische Sätze: Satz des Thales	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo 1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10) (Geo 2) begründen die Beweisführung zum Satz des Thales (Pro-10, Arg-8) (Geo 3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7) (Geo 5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9) (Geo 6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6) (Geo 7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen, (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)	Zur Umsetzung • Fachsprache: Konstruktionsbeschreibung • Messungen und Standortbestimmung unzugänglicher Strecken und Punkte im Gelände • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen Zur Erweiterung und Vertiefung • Umfangswinkelsatz • Sehnen- und Tangentenvierecke Zur Vernetzung • Diskuswurf • Tangenten am Kreis	<ul style="list-style-type: none"> • Visualisierung mit Geogebra
2.2 Besondere Linien und Punkte im Dreieck				
2.3 Problemlösen mit besonderen Linien				
2.4 Der Satz des Thales				
2.5 Argumentieren				
2.6 Entdecken und Begründen				

3 Sprache der Algebra				
3.1 Terme und Variablen	Arithmetik/Algebra • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Term- umformungen • Gesetze und Regeln: binomische Formeln	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (Ari 6) stellen Gleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9) (Ari 7) formen Terme zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9) (Ari 9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)	Zur Umsetzung • Terme mit einer Variablen für anschauliche Situationen aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zwischen Wortform und algebraischer Notation • Einsetzungsgleichheit auch mit Tabellenkalkulation • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere Ausmultiplizieren und Ausklammern) • Durch sinnvolle Nutzung von Tabellenkalkulation den Variablenaspekt verdeutlichen Zur Vernetzung • Algebraische und grafische Lösungsverfahren bei Linearen Funktionen in Band 8 • Lineare Gleichungssysteme in Band 8	• Tabellenkalkulation zur Berechnung von Formeln nutzen
3.2 Ordnen und Zusammenfassen				
3.3 Summen und Produkte				
3.4 Produkte von Summen				
3.5 Gleichungen				
3.6 Rechnen mit Formeln				
3.7 Problemlösen mit Termen und Gleichungen				
4 Wahrscheinlichkeitsrechnung (falls nicht schon in Klasse 7 behandelt)				
4.1 Wahrscheinlichkeiten mit Baumdiagrammen berechnen	Stochastik • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm, • stochastische Regeln: Laplace- Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto 1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro- 3) (Sto 2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7) (Sto 3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5) (Sto 5) simulieren Zufallerscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod- 4, Mod-6, Mod-9)	Zur Umsetzung • Spielerischer und experimenteller Zugang • Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente • Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) • Simulation - Nutzen von Tabellenkalkulation Zur Erweiterung und Vertiefung • Mehrstufige Zufallsexperimente Zur Vernetzung • Bedingte Wahrscheinlichkeit in Band 10	• Simulation - Nutzen von Tabellenkalkulation
4.2 Simulation von Zufallsexperimenten				
5 Lineare Funktionen				
5.1 Von Zuordnungen zu Funktionen	Funktionen • lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt 3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (Arg-4, Kom-3) (Fkt 5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (Arg-1, Arg-3, Arg-7) (Fkt 6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (Mod-8, Arg-5) (Fkt 7) lösen innermathematische und alltagsnahe	Zur Umsetzung • Experimentelles Entdecken linearer Zusammen- hänge (Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit, Zeit-Weg-Diagramme) • Händisches Zeichnen von Funktionsgraphen • Dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt (z.B. mit GeoGebra) • Darstellungswechsel – Funktionsterm, Tabelle, Graph, Wortform • Abgrenzung Zuordnung – Funktion	• Zeichnen linearer Funktionen mit Geogebra • Wertetabellen und lineare Zusammenhänge mit einer Tabellenkalkulation darstellen
5.2 Lineare Zusammenhänge				
5.3 Entdeckungen an Tabellen und Graphen				
5.4 Lineare Funktionen bestimmen				
5.5 Typische Fragen an Funktionen				

5.6 Modellieren und Problemlösen mit linearen Funktionen		Probleme mithilfe von Funktionen auch mit Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multipräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)	Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Formeln zur Berechnung der Nullstelle • Lineare Regression Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zu linearen Zusammenhängen Fach Physik 	
6 Lineare Gleichungssysteme				
6.1 Lineare Gleichungen mit zwei Variablen	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (Ari 9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6) (Ari 10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (Pro-4, Pro-8, Pro-10)	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Grafische Lösung • Gleichsetzungs-, Einsetzungsverfahren • Additionsverfahren • Lösungsfälle, Lösbarkeit • Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) • Problemlösen mit Gleichungssystemen Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Grafische Darstellung eines LGS über lineare Funktionen • LGS mit drei Variablen Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Optimierung • Vektorrechnung in Sek II 	<ul style="list-style-type: none"> • App „Photomath“ löst fotografierte Gleichungssysteme und zeigt Lösungsschritte an • mehrere Gleichungen können mit Geogebra grafisch dargestellt werden, Lösungen des Gleichungssystems als Schnittpunkte erkennen
6.2 Lineare Gleichungssysteme				
6.3 Einsetzungs- und Additionsverfahren				
6.4 Problemlösen und Modellieren mit linearen Gleichungssystemen				
6.5 Lineare Ungleichungen mit zwei Variablen				
7 Zinsrechnung				
7.1 Zinsen	Funktionen <ul style="list-style-type: none"> • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11), (Fkt 8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2) (Fkt 9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3).	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Übertragung der Prozentrechnung auf Zinsrechnung • Fachsprache: Kapital, Zinssatz, Zinsen • Alltagsnahe Aufgaben • Zinseszins Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen der Tabellenkalkulation Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Exponentielles Wachstum in Band 9 	<ul style="list-style-type: none"> • Wachstum mit Geogebra oder in einer Tabellenkalkulation darstellen
7.2 Zinseszins				
8 Bruchterme				
8.1 Einführung in Bruchterme	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren: algebraische und grafische 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Mod-4, Mod-5, Pro-	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge • Wiederholung der Rechenregeln der Bruchrechnung 	<ul style="list-style-type: none"> • App „Photomath“ löst fotografierte Gleichungen und zeigt Lösungsschritte an
8.2 Rechnen mit Bruchtermen				
8.3 Bruchgleichungen				

	Lösungsverfahren (elementare Bruchgleichungen)	4) (Ari 7) formen Bruchterme zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope- 5, Mod-9) (Ari 9) ermitteln Lösungsmengen von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)	durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen, Ausklammern, Kürzen • Bruchgleichungen lösen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen	
--	--	--	---	--

Jahrgangsstufe 9

Stand 15.09.2015

Kontext/Thema Inhalte des Lehrbuchs	Inhaltliche Kompetenzen Die SuS...	Prozessbezogene Kompetenzen Die SuS...	Schwerpunkte/Hinweise/ MINT-Profilbildung
<ul style="list-style-type: none"> • Modellieren mit Parabeln • Quadratische Funktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • wechseln zwischen den Darstellungsformen (in Worten, Tabelle, Graph, Term) linearer und quadratischer Funktionen und benennen ihre Vor- und Nachteile. • deuten die Parameter der Termdarstellungen von linearen und quadratischen Funktionen in der grafischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen. 	<ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Realsituationen in Modelle. • finden zu einem Modell passende Realsituationen. • erläutern Grenzen des Modells. • wählen ein geeignetes Werkzeug (Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen es. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung reeller Zahlen und Wurzeln • fakultativ: Wurzelfunktion • Definitions- und Wertebereich, Symmetrie
<ul style="list-style-type: none"> • Entwickeln und Anwenden von Lösungsverfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen • Quadratische Gleichungen lösen 	<ul style="list-style-type: none"> • Lösen einfacher quadratischer Gleichungen 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren im Sachzusammenhang die Lösbarkeit bzw. Frage nach der Anzahl der Lösungen. • vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lösen Quadratischer Gleichungen (Chemie)
<ul style="list-style-type: none"> • Riesig groß und winzig klein – wie notieren wir das in Zahlen? • Darstellen von Zahlen mit Potenzschreibweise 	<ul style="list-style-type: none"> • schreiben große (und kleine) Zahlen mit Zehnerpotenzen. • verwenden und erklären Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten. 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen unterschiedliche Zahldarstellungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • abgetrennte Zehnerpotenzen, wissenschaftliche Schreibweise (Physik) • nur kurze Wiederholung / Vertiefung
<ul style="list-style-type: none"> • wie sich Sparen lohnt • Exponentielles Wachstum beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins an. • vergleichen exponentielle und lineare Funktionen. 	<ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Realsituationen aus dem Bereich Zinsrechnung in Modelle. • erläutern Grenzen des Modells. 	<ul style="list-style-type: none"> • exponentielles und logarithmisches Wachstum, typischer Verlauf und Eigenschaften (Biologie) • Logarithmus als Umkehrung • dekadischer Logarithmus (Chemie)
<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlichkeitsbeziehungen 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen. • vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu. 	<ul style="list-style-type: none"> • lösen Probleme mit „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“. 	<ul style="list-style-type: none"> • fakultativ: Strahlensätze
<ul style="list-style-type: none"> • Satzgruppe des Pythagoras 	<ul style="list-style-type: none"> • berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • finden und präsentieren Argumentationsketten. • lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme. 	<ul style="list-style-type: none"> • fakultativ: Höhensatz, Kathetensätze
<ul style="list-style-type: none"> • Wie wird die Welt vermessen? • Einführung in Trigonometrie 	<ul style="list-style-type: none"> • berechnen geometrische Größen (Längen und Winkel) und verwenden dazu die Definitionen von <i>sin</i>, <i>cos</i> und <i>tan</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme. 	<ul style="list-style-type: none"> • v.a. rechtwinkliges Dreieck • fakultativ: Sinus- und Cosinussatz, Konstruktionen

<ul style="list-style-type: none"> • Sinus-Funktion • Darstellung periodischer Vorgänge 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und Termen dar. • verwenden die Sinus-Funktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge. 	<ul style="list-style-type: none"> • bewerten und interpretieren Modelle für eine Realsituation. • wählen ein geeignetes Werkzeug aus und nutzen es. 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • Körperberechnungen • Oberfläche und Volumen berechnen 	<ul style="list-style-type: none"> • schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina: Pyramide, Kegel, Kugel. 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. 	<ul style="list-style-type: none"> • auch Wiederholung bekannter Körper
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wie lügt man mit Statistik? Manipulationen erkennen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren grafische statistische Darstellungen kritisch und erkennen Manipulationen. • beurteilen Chancen und Risiken. 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung. • überprüfen und bewerten Problembearbeitungen und bewerten Lösungswege. 	<ul style="list-style-type: none"> •

Schulinternes Curriculum Mathematik EF – Stand: 08.04.2014

Einführungsphase

Je nach Vorgabe der Inhalte für die zentrale Klausur können die Unterrichtsvorhaben II und IV miteinander getauscht werden.

Unterrichtsvorhaben / Inhaltsfeld / Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte	Absprachen/Empfehlungen, Einsatz digitaler Werkzeuge
UV I (Analysis): Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext ca. 15 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben der Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen • Wachstumsprozesse (linear und exponentiell) im Kontext • Transformationen (Streckung, Verschiebung) bei Sinus- und Kosinusfunktion, quadratischen Funktionen, Potenzfunktionen und Exponentialfunktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wdh. teilweise bekannter Funktionstypen aus der 9 • Wdh. aus der 9 • möglicher Einsatz des GTR oder von Geogebra, um Auswirkungen von Parametern auf die Transformationen der Funktionen zu erkennen
UV II oder IV (Stochastik): Modellierung von Zufallsprozessen, bedingte Wahrscheinlichkeiten ca. 18 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • Alltagssituationen als Zufallsprozesse, Simulation und Durchführung von Zufallsexperimenten • Erwartungswert • Urnenmodelle, mehrstufige Zufallsexperimente, Baumdiagramm mit Pfadregeln, Vierfeldertafel • Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Regel von Bayes, stochastische Unabhängigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • zentrale Begriffe wie Wahrscheinlichkeitsverteilung und Erwartungswert können im Kontext von Glücksspielen erarbeitet werden • Wechsel zwischen Baumdiagramm und Vierfeldertafel und diese nutzen, um bedingte Wahrscheinlichkeiten zu berechnen • möglicher Einsatz des GTR oder von Tabellenkalkulationen, um Histogramme zu erstellen, Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu verändern oder Zufallszahlen zu generieren
UV III (Analysis): Differentialrechnung ganzzahliger Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate: Tangente als Grenzlage, Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate / Tangentensteigung • Funktionen grafisch ableiten, Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Ableitungsfunktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • durchschnittliche und momentane Änderungsrate in Sachzusammenhängen (z.B. Geschwindigkeit oder Höhenprofile) • durch gleichzeitiges Visualisieren der Ableitungsfunktion können die Eigenschaften

ca. 36 Stunden	begründen <ul style="list-style-type: none"> • Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten • Summen- und Faktorregel bei ganzrationalen Funktionen • Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion nennen • Polynomgleichungen (Ausklammern, Substitution) ohne digitale Hilfsmittel lösen • lokale und globale Extrempunkte (hinreichende Bedingung: VZW) 	von ganzrationalen Funktionen 3. Grades durch die Eigenschaften der vertrauten quadratischen Funktionen erklärt werden <ul style="list-style-type: none"> • h-Methode bei quadratischen Funktionen • Vermutungen für höhere Potenzen aufstellen, mit dem GTR plotten • grafisches Ableiten der Sinusfunktion führt zur Kosinusfunktion als Ableitung • Nullstellenbestimmung mit den üblichen Lösungsverfahren, Überprüfung mit dem GTR • Fakultativ: Wendepunkte, Krümmung von Graphen • digitale Werkzeuge können zur grafischen Darstellung und als Wertetabelle genutzt werden
Zentrale Klausur EF		
UV IV oder II (Analytische Geometrie und Lineare Algebra): Koordinatisierung des Raumes, Rechnen mit Vektoren ca. 15 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • geometrische Objekte im räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen, Ortsvektoren von Punkten • Vektoren als Verschiebungen • Vektoraddition, Multiplikation mit einem Skalar, Kollinearität • Länge von Vektoren, Abstände zwischen Punkten • Eigenschaften besonderer Dreiecke und Vierecke mit Vektoren nachweisen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung räumlicher Koordinaten mit Hilfe anschaulicher Beispiele • möglicher Einsatz von Vektoris3D (auf der Klett-CD vorhanden) • Erarbeitung über den Satz des Pythagoras, Transfer aus der Ebene in den Raum
Summe: ca. 84 Stunden		

Q1-Q2 Grundkurs

Unterrichtsvorhaben / Inhaltsfeld / Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte	Absprachen/Empfehlungen, Einsatz digitaler Werkzeuge
UV I (Analysis): Optimierungsprobleme / Extremwertprobleme ca. 9 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und lösen • notwendige und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden • zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen • Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle ...) auswählen, um die Situation zu erfassen • Strategien und Prinzipien nutzen (z. B. systematisches Probieren, Darstellungswechsel, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Verallgemeinern ...) • ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen • einschränkende Bedingungen berücksichtigen • einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen 	<ul style="list-style-type: none"> • an mindestens einem Problem entdecken die SuS die Notwendigkeit, Randextrema zu betrachten
UV II (Analysis): Steckbriefaufgaben und lineare Gleichungssysteme ca. 9 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben • notwendige und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden • den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> • der GTR kann zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen und zum zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen verwendet werden
UV III (Analysis): Rekonstruieren einer Größe ca. 6 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren • Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten • zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren 	
UV IV (Analysis): Integralrechnung ca. 16 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern • geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate 	<ul style="list-style-type: none"> • GTR und Excel zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen • GTR und Geogebra zum Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse und Ermitteln des Wertes eines

	<p>und Integralfunktion (Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung) erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen • Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen • Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen und numerisch bestimmen, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge • den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate ermitteln • Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten Integralen bestimmen 	bestimmten Integrals nutzen
<p>UV V (Analysis): Exponentialfunktionen ca. 12 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Exponentialfunktionen und die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben • Wachstums- und Zerfallsvorgänge mithilfe funktionaler Ansätze untersuchen • Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren • Ableitungen der natürlichen Exponentialfunktion bilden 	<ul style="list-style-type: none"> • Auffrischung der bereits in der Einführungsphase erworbenen Kenntnisse durch eine Untersuchung verschiedener Kontexte • Verwenden von GTR und Geogebra zum zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen und zum grafischen Messen von Steigungen
<p>UV VI (Analysis): Kurvendiskussion und Integralrechnung mit Exponentialfunktionen ca. 12 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) bilden • die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden • die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden • Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen und numerisch, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge bestimmen • den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate ermitteln 	<ul style="list-style-type: none"> • an mindestens einem Beispiel sollte auch ein beschränktes Wachstum untersucht werden • Parameter werden nur in konkreten Kontexten und nur exemplarisch variiert (keine systematische Untersuchung von Funktionenscharen, dabei werden z.B. zahlenmäßige Änderungen des Funktionsterms bezüglich ihrer Auswirkung untersucht und im Hinblick auf den Kontext interpretiert
<p>UV VII (Analytische Geometrie und Lineare Algebra): Koordinatisierung des Raumes, Rechnen mit Vektoren ca. 9 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • geometrische Objekte im räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen, Ortsvektoren von Punkten • Vektoren als Verschiebungen • Vektoraddition, Multiplikation mit einem Skalar, Kollinearität • Länge von Vektoren, Abstände zwischen Punkten • Eigenschaften besonderer Dreiecke und Vierecke mit Vektoren nachweisen 	<ul style="list-style-type: none"> • evtl. Wiederholung aus der EF • Einführung räumlicher Koordinaten mit Hilfe anschaulicher Beispiele • möglicher Einsatz von Vektoris3D (auf der Klett-CD vorhanden) • Erarbeitung über den Satz des Pythagoras, Transfer aus der Ebene in den Raum
<p>UV VIII (Analytische Geometrie und Lineare Algebra): Geraden-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geraden und Strecken in Parameterform darstellen • den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren 	<ul style="list-style-type: none"> • möglicher Einsatz von Vektoris3D (auf der Klett-CD vorhanden)

<p>und Ebenengleichungen in Parameter- und Koordinatenform ca. 6 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ebenen in Parameter- und Koordinatenform darstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Fakultativ: Kreuzprodukt zur Bestimmung des Normalenvektors
<p>UV IX (Analytische Geometrie und Lineare Algebra): Skalarprodukt ca. 6 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen • mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen 	<ul style="list-style-type: none"> • Standard-Skalarprodukt mit den Anwendungen Orthogonalität, Winkel und Länge von Vektoren
<p>UV X (Analytische Geometrie und Lineare Algebra): Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen ca. 12 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehungen zwischen zwei Geraden und zwischen Gerade und Ebene untersuchen • Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und diese im Sachkontext deuten • die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontextaufgaben • Fakultativ: Lagebeziehung zwischen Ebenen • Lösbarkeit, Lösung über- und unterbestimmter linearer Gleichungssysteme • den GTR zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen verwenden
<p>UV XI (Stochastik): Stochastische Modelle, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihre Kenngrößen ca. 9 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Urnenmodelle, mehrstufige Zufallsexperimente, Baumdiagramm mit Pfadregeln, Vierfeldertafel • Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Regel von Bayes, stochastische Unabhängigkeit • Lage- und Streumaße von Stichproben • Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen erläutern • Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wdh. aus der SI/EF, das Grundverständnis von Streumaßen wird durch Rückgriff auf die Erfahrungen der SuS mit Boxplots in der SI reaktiviert • möglicher Einsatz des GTR oder von Tabellenkalkulationen, um Histogramme zu erstellen oder Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu verändern
<p>UV XII (Stochastik): Bernoulli-Experimente und Binomialverteilungen ca. 9 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden • die Binomialverteilung im Kontext und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten erklären • den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben • den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen bestimmen 	<ul style="list-style-type: none"> • der Schwerpunkt bei der Betrachtung von Binomialverteilungen soll auf der Modellierung stochastischer Situationen liegen, dabei werden zunächst Bernoulliketten in realen Kontexten oder in Spielsituationen betrachtet • durch Vergleich mit dem „Ziehen ohne Zurücklegen“ wird geklärt, dass die Anwendung des Modells ‚Bernoullikette‘ eine bestimmte Realsituation voraussetzt, d.h., dass die Treffer von Stufe zu Stufe unabhängig voneinander mit konstanter Wahrscheinlichkeit erfolgen • eine Visualisierung der Verteilung sowie des Einflusses von Stichprobenumfang n und Trefferwahrscheinlichkeit p erfolgt dabei durch die graphische Darstellung der Verteilung als Histogramm unter Nutzung des GTR

		<ul style="list-style-type: none"> während sich die Berechnung des Erwartungswertes erschließt, kann die Formel für die Standardabweichung für ein zweistufiges Bernoulliexperiment plausibel gemacht werden, auf eine allgemeingültige Herleitung wird verzichtet
<p>UV XIII (Stochastik): Modellieren mit Binomialverteilungen ca. 9 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen 	<ul style="list-style-type: none"> in verschiedenen Sachkontexten wird zunächst die Möglichkeit einer Modellierung der Realsituation mithilfe der Binomialverteilung überprüft, die Grenzen des Modellierungsprozesses werden aufgezeigt und begründet in diesem Zusammenhang werden geklärt: <ul style="list-style-type: none"> die Beschreibung des Sachkontextes durch ein Zufallsexperiment die Interpretation des Zufallsexperiments als Bernoullikette die Definition der zu betrachtenden Zufallsgröße die Unabhängigkeit der Ergebnisse die Benennung von Stichprobenumfang n und Trefferwahrscheinlichkeit p <p>Dies erfolgt in unterschiedlichsten Realkontexten, auch Beispiele der Modelumkehrung können betrachtet werden („Von der Verteilung zur Realsituation“).</p> <ul style="list-style-type: none"> Fakultativ: Hypergeometrische Verteilung als alternatives stochastisches Modell, Approximation Ungleichungen (n-te Wurzel, Logarithmus)
<p>UV XIV (Stochastik): Übergänge und stochastische Prozesse ca. 9 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände) verwenden 	<ul style="list-style-type: none"> die Behandlung stochastischer Prozesse sollte genutzt werden, um zentrale Begriffe aus Stochastik (Wahrscheinlichkeit, relative Häufigkeit) und Analysis (Grenzwert) mit Begriffen und Methoden der Linearen Algebra (Vektor, Matrix, lineare Gleichungssysteme) zu vernetzen Untersuchungen in unterschiedlichen realen Kontexten führen zur Entwicklung von Begriffen zur Beschreibung von Eigenschaften stochastischer Prozesse (Potenzen der Übergangsmatrix, Grenzmatrix, stabile Verteilung), hier bietet sich eine Vernetzung mit der Linearen Algebra hinsichtlich der Betrachtung linearer Gleichungssysteme und ihrer Lösungsmengen an

Summe: ca. 133 Stunden (64 Stunden Analysis, 33 Stunden Analytische Geometrie und Lineare Algebra, 36 Stunden Stochastik)		
--	--	--

Q1-Q2 Leistungskurs

Unterrichtsvorhaben / Inhaltsfeld / Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte	Absprachen/Empfehlungen, Einsatz digitaler Werkzeuge
<p>UV I (Analysis): Optimierungsprobleme / Extremwertprobleme ca. 12 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen • notwendige und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden • zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen • Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle ...) auswählen, um die Situation zu erfassen • Strategien und Prinzipien nutzen (z. B. systematisches Probieren, Darstellungswechsel, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Verallgemeinern ...) • ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen • einschränkende Bedingungen berücksichtigen • einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen • die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten bilden 	<ul style="list-style-type: none"> • an mindestens einem Problem entdecken die Schülerinnen und Schüler die Notwendigkeit, Randextrema zu betrachten
<p>UV II (Analysis): Steckbriefaufgaben und lineare Gleichungssysteme ca. 20 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen • das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben • notwendige und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden • den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beschreiben • lineare Gleichungssysteme mit dem Gauß-Algorithmus lösen 	<ul style="list-style-type: none"> • den GTR zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen und zum zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen verwenden • den GTR und Geogebra zum Erkunden, Berechnen und Darstellen nutzen • über freie Parameter (aus unterbestimmten Gleichungssystemen) werden Lösungsscharen erzeugt und deren Elemente hinsichtlich ihrer Eignung für das Modellierungsproblem untersucht und beurteilt • an innermathematischen Steckbriefen werden Fragen der Eindeutigkeit der Modellierung und der Einfluss von Parametern auf den Funktionsgraphen untersucht
<p>UV III (Analysis): Rekonstruieren einer Größe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren 	

ca. 10 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten • zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren 	
UV IV (Analysis): Integralrechnung ca. 20 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern • geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern (Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung) • den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen • die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen • Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen • Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen und numerisch bestimmen, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge • den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion ermitteln • Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten Integralen bestimmen • Flächeninhalte und Volumina von Körpern bestimmen, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen von GTR und Excel zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen • Verwenden von GTR und Geogebra zum Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse und Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrals • Zusammenhang Integrierbarkeit – Stetigkeit – Differenzierbarkeit • Fakultativ: partielle Integration, Integration durch Substitution • Fakultativ: Mittelwert von Funktionen
UV V (Analysis): Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktion ca. 20 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> • die Eigenschaften von Exponentialfunktionen und die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben • die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen • Wachstums- und Zerfallsvorgänge mithilfe funktionaler Ansätze untersuchen • Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren • die Ableitungen der natürlichen Exponentialfunktion, von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis und der natürlichen Logarithmusfunktion bilden • die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion: $x \rightarrow \frac{1}{x}$ nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Auffrischung der bereits in der Einführungsphase erworbenen Kenntnisse durch eine Untersuchung verschiedener Kontexte • Verwenden von GTR und Geogebra zum zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen und zum grafischen Messen von Steigungen • Umkehrprobleme im Zusammenhang mit der natürlichen Exponentialfunktion werden genutzt, um den natürlichen Logarithmus zu definieren und damit auch alle Exponentialfunktionen auf die Basis e zurückzuführen

<p>UV VI (Analysis): Kurvendiskussion und Integralrechnung mit Exponentialfunktionen ca. 25 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zusammengesetzte Funktionen bilden (Summe, Produkt, Verkettung) • die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden • die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden • Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen und numerisch bestimmen, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge • den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate ermitteln 	<ul style="list-style-type: none"> • an mindestens einem Beispiel sollte auch ein beschränktes Wachstum untersucht werden • weitere Kontexte bieten Anlass zu komplexen Modellierungen mit Funktionen anderer Funktionenklassen, insbesondere unter Berücksichtigung von Parametern, für die Einschränkungen des Definitionsbereiches oder Fallunterscheidungen vorgenommen werden müssen
<p>UV VII (Analytische Geometrie und Lineare Algebra): Koordinatisierung des Raumes, Rechnen mit Vektoren ca. 10 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • geometrische Objekte im räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen, Ortsvektoren von Punkten • Vektoren als Verschiebungen • Vektoraddition, Multiplikation mit einem Skalar, Kollinearität • Länge von Vektoren, Abstände zwischen Punkten • Eigenschaften besonderer Dreiecke und Vierecke mit Vektoren nachweisen 	<ul style="list-style-type: none"> • evtl. Wiederholung aus der EF • Einführung räumlicher Koordinaten mit Hilfe anschaulicher Beispiele • möglicher Einsatz von Vektoris3D (auf der Klett-CD vorhanden) • Erarbeitung über den Satz des Pythagoras, Transfer aus der Ebene in den Raum
<p>UV VIII (Analytische Geometrie und Lineare Algebra): Geraden- und Ebenengleichungen in Parameter- und Koordinatenform ca. 10 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geraden und Strecken in Parameterform darstellen • den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren • Ebenen in Parameter-, Koordinaten- und Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> • möglicher Einsatz von Vektoris3D (auf der Klett-CD vorhanden) • die unterschiedlichen Darstellungsformen dieser Ebenengleichung und ihre jeweilige geometrische Deutung (Koordinatenform, Achsenabschnittsform, Hesse-Normalenform als Sonderformen der Normalenform) werden gegenübergestellt, verglichen und in Beziehung gesetzt • die Achsenabschnittsform erleichtert es, Ebenen zeichnerisch darzustellen.
<p>UV IX (Analytische Geometrie und Lineare Algebra): Skalarprodukt ca. 10 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen • mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen 	<ul style="list-style-type: none"> • Standard-Skalarprodukt mit den Anwendungen Orthogonalität, Winkel und Länge von Vektoren
<p>UV X (Analytische Geometrie und Lineare Algebra): Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen ca. 25 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehungen zwischen Geraden, zwischen Gerade und Ebene und zwischen Ebenen untersuchen • Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten • Schnittgeraden von Ebenen berechnen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontextaufgaben • Lösbarkeit, Lösung über- und unterbestimmter linearer Gleichungssysteme • den GTR zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen verwenden

	<ul style="list-style-type: none"> • die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren • Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen 	<ul style="list-style-type: none"> • vertiefend kann bei genügend zur Verfügung stehender Zeit die Lösungsmenge eines Systems von Koordinatengleichungen als Schnittmenge von Ebenen geometrisch gedeutet werden
<p>UV XI (Stochastik): Stochastische Modelle, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihre Kenngrößen ca. 5 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Urnenmodelle, mehrstufige Zufallsexperimente, Baumdiagramm mit Pfadregeln, Vierfeldertafel • Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Regel von Bayes, stochastische Unabhängigkeit • Lage- und Streumaße von Stichproben • Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen erläutern • Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wdh. aus der SI/EF, das Grundverständnis von Streumaßen wird durch Rückgriff auf die Erfahrungen der SuS mit Boxplots in der SI reaktiviert • möglicher Einsatz des GTR oder von Tabellenkalkulationen, um Histogramme zu erstellen oder Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu verändern
<p>UV XII (Stochastik): Bernoulli-Experimente und Binomialverteilungen ca. 10 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden • die Binomialverteilung im Kontext (einschließlich der kombinatorischen Bedeutung der Binomialkoeffizienten) erklären können und damit Wahrscheinlichkeiten berechnen • den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben • den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen bestimmen 	<ul style="list-style-type: none"> • der Schwerpunkt bei der Betrachtung von Binomialverteilungen soll auf der Modellierung stochastischer Situationen liegen, dabei werden zunächst Bernoulliketten in realen Kontexten oder in Spielsituationen betrachtet • durch Vergleich mit dem „Ziehen ohne Zurücklegen“ wird geklärt, dass die Anwendung des Modells ‚Bernoullikette‘ eine bestimmte Realsituation voraussetzt, d.h., dass die Treffer von Stufe zu Stufe unabhängig voneinander mit konstanter Wahrscheinlichkeit erfolgen • eine Visualisierung der Verteilung sowie des Einflusses von Stichprobenumfang n und Trefferwahrscheinlichkeit p erfolgt dabei durch die graphische Darstellung der Verteilung als Histogramm unter Nutzung des GTR • Herleitung der Formel für die Standardabweichung
<p>UV XIII (Stochastik): Modellieren mit Binomialverteilungen ca. 5 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen • anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen • die σ-Regeln für prognostische Aussagen nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> • das Konzept der σ-Umgebungen wird durch experimentelle Daten abgeleitet; es wird benutzt, um Prognoseintervalle anzugeben, den notwendigen Stichprobenumfang für eine vorgegebene Genauigkeit zu bestimmen und um das $\frac{1}{\sqrt{n}}$-Gesetz der großen Zahlen zu präzisieren. • Ungleichungen (n-te Wurzel, Logarithmus) • Fakultativ: Hypergeometrische Verteilung als alternatives stochastisches Modell, Approximation

<p>UV XIV (Stochastik): Normalverteilung ca. 10 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten • stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen • den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gaußsche Glockenkurve) beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> • den GTR zum Generieren von Zufallszahlen verwenden, Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Erstellen von Histogrammen von Binomialverteilungen und Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen • da auf dem GTR die Normalverteilung einprogrammiert ist, spielt die Approximation der Binomialverteilung durch die Normalverteilung (Satz von de Moivre-Laplace) für die Anwendungsbeispiele im Unterricht eine untergeordnete Rolle
<p>UV XV (Stochastik): Testen von Hypothesen ca. 10 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren • Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen • im Rahmen eines realitätsnahen Kontextes werden folgende Fragen diskutiert: <ul style="list-style-type: none"> - Welche Hypothesen werden aufgestellt? Wer formuliert diese mit welcher Interessenlage? - Welche Fehlentscheidungen treten beim Testen auf? Welche Konsequenzen haben sie? 	<ul style="list-style-type: none"> • Zentral ist das Verständnis der Idee des Hypothesentests, d.h. mit Hilfe eines mathematischen Instrumentariums einzuschätzen, ob Beobachtungen auf den Zufall zurückzuführen sind oder nicht • Ziel ist es, die Wahrscheinlichkeit von Fehlentscheidungen möglichst klein zu halten • die Logik des Tests soll dabei an datengestützten gesellschaftlich relevanten Fragestellungen, z. B. Häufungen von Krankheitsfällen in bestimmten Regionen oder alltäglichen empirischen Phänomenen (z.B. Umfrageergebnisse aus dem Lokalteil der Zeitung) entwickelt werden • durch Untersuchung und Variation gegebener Entscheidungsregeln werden die Bedeutung des Signifikanzniveaus und der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Fehlentscheidungen 1. und 2. Art zur Beurteilung des Testverfahrens erarbeitet
<p>UV XVI (Stochastik): Übergänge und stochastische Prozesse ca. 10 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben • die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände) 	<ul style="list-style-type: none"> • die Behandlung stochastischer Prozesse sollte genutzt werden, um zentrale Begriffe aus Stochastik (Wahrscheinlichkeit, relative Häufigkeit) und Analysis (Grenzwert) mit Begriffen und Methoden der Linearen Algebra (Vektor, Matrix, lineare Gleichungssysteme) zu vernetzen • Kontextaufgaben • Fakultativ: Ausgangszustände über ein entsprechendes Gleichungssystem ermitteln und erfahren, dass der GTR als Hilfsmittel dazu die

		inverse Matrix bereitstellt
Summe: ca. 212 Stunden (107 Stunden Analysis, 55 Stunden Analytische Geometrie und Lineare Algebra, 50 Stunden Stochastik)		

Schulinterne Curricula Mathematik

Grundlagen der Leistungsbewertung – Stand 13.09.2023

1. Rechtliche Grundlagen
2. Schriftliche Arbeiten
 - 2.1 Sekundarstufe I: Klassenarbeiten
 - 2.2 Sekundarstufe II: Klausuren
3. Sonstige Leistungen
 - 3.1 Allgemeines
 - 3.2 Sekundarstufe I
 - 3.3 Sekundarstufe II

1. Rechtliche Grundlagen:

- Schulgesetz (§ 48 Grundsätze der Leistungsbewertung)
- Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Sek. I (APO-SI § 6)
- Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Sek. II (APO-GOST § 13)
- Kernlehrplan der Sek. I von 2019
- Kernlehrplan der Sek. II von 2014
- Runderlass vom 05.05.2015

Die Fachkonferenz Mathematik des Gymnasiums Frechen hat weitere Kriterien zur Leistungsbewertung beschlossen.

2. Schriftliche Arbeiten:

2.1 Sekundarstufe I: Klassenarbeiten

Grundsätzliches:

In den Jahrgangsstufen werden die folgenden Klassenarbeiten geschrieben:

Stufe / Halbjahr	5		6		7		8		9		10	
	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2
Anzahl	3	3	3	3	3	2	2	2*	2	2	2	1**
Länge/U-Std.	1	1	1	1	1	1	1-2	1-2	1-2	1-2	2	2

* hinzu kommt die Lernstandserhebung (die aber nicht in die Bewertung mit einbezogen wird)

** hinzu kommt die ZP10

Konzeption:

„Schriftliche Arbeiten dienen der schriftlichen Überprüfung von Kompetenzen. Sie sind so anzulegen, dass die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten nachweisen können. Sie bedürfen angemessener Vorbereitung und verlangen klar verständliche Aufgabenstellungen. In ihrer Gesamtheit sollen die Aufgabenstellungen die Vielfalt der im Unterricht erworbenen Kompetenzen und Arbeitsweisen widerspiegeln.“

„Im Mathematikunterricht werden Problemstellungen bewusst bzw. bewusst ohne Hilfsmittel bearbeitet. In den schriftlichen Arbeiten soll dies berücksichtigt werden“ (KLP 2019, S. 37).

Eine ausreichende Leistung sollen Schülerinnen und Schüler durch reine Reproduktionsleistung erreichen können.

Auf Fachkonferenzen wurde vereinbart, dass grundlegende Techniken im Sinne des Spiralprinzips immer wieder Eingang finden sollen in die Aufgabenstellung. Ebenso wurde beschlossen, dass vermehrt Kontextaufgabenstellungen Berücksichtigung finden.

Bewertung:

Es gibt keine Tendenznoten. Eine Tendenz kann untergeordnet, z.B. in Klammern, als zusätzliche Information für Schüler:innen und Eltern angegeben werden. Die Form (richtige Verwendung mathematischer Symbole bzw. Formalismen, Sprache, Ordnung, Übersicht) der Klassenarbeit soll Eingang in die Bewertung finden.

Note	1	2	3	4	5	6
ab	86,25 %	72,5 %	58,75 %	45 %	18 %	0 %

Nachschreiben von Klassenarbeiten:

Versäumte Klassenarbeiten sind nach einer Entscheidung der Fachlehrerin bzw. des Fachlehrers nachzuholen oder durch eine Prüfung zu ersetzen, falls dies zur Feststellung des Leistungsstandes erforderlich ist. (APO-SI § 6 Abs. 5)

2.2 Sekundarstufe II: Klausuren**Grundsätzliches:**

In den Jahrgangsstufen werden die folgenden Klausuren geschrieben:

Stufe / Halbjahr	EF		Q1				Q2			
	EF.1	EF.2	Q1.1		Q1.2		Q2.1		Q2.2	
Anzahl	2	2*	GK	LK	GK	LK	GK	LK	GK	LK
			2	2	2	2	2	2	1**	1
Länge	90'	90'	135'	180'	135'	180'	180'	225'	255'	300'

* die 2. Klausur ist die Zentrale Klausur EF, die an einem zentralen Termin geschrieben wird

** nur die Schüler:innen mit 3. oder 4. Abiturfach Mathematik

Konzeption:

„Die Schülerinnen und Schüler müssen mit den Überprüfungsformen, die im Rahmen von Klausuren eingesetzt werden, vertraut sein und rechtzeitig sowie hinreichend Gelegenheit zur Anwendung haben. Über ihre unmittelbare Funktion als Instrument der Leistungsbewertung hinaus sollen Klausuren im Laufe der gymnasialen Oberstufe auch zunehmend auf die inhaltlichen und formalen Anforderungen des schriftlichen Teils der Abiturprüfungen vorbereiten“ (Kernlehrplan 2014, S. 36).

Die Vorabiturklausur in Q2.2 wird unter Abiturbedingungen geschrieben. Die Klausur enthält drei komplexe zusammenhängende Aufgaben aus drei verschiedenen Gebieten. Diese sollten in Q2.2 wiederholend behandelt worden sein.

Bewertung:

Für die Notenvergabe in EF, Q1 und Q2 wird die nachfolgende Notenskala beschlossen.

Es wird auch die Form (richtige Verwendung mathematischer Symbole bzw. Formalismen, Sprache, Ordnung, Übersicht) bewertet. Dabei können „gehäufte Verstöße zur Absenkung um bis zu zwei Notenpunkten“ (APO-GOST § 13 Abs. 2) erfolgen.

Note	1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6
Punkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ab (%)	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	32,5 - 35	25	20	0

Facharbeit:

Wird die Facharbeit in Mathematik angefertigt, so ersetzt diese die erste Klausur in Q1.2. Die Benotung wird begründet. Diese erfolgt u.a. nach den folgenden Kriterien:

fachlich	überfachlich
<ul style="list-style-type: none">- übersichtlicher Aufbau- themengerechte Gliederung- Schlüssigkeit der Ausführungen- vernünftige Gewichtung der Inhalte- Eigenständigkeit- sinnvolle Material- und Quellennutzung- kritischer Umgang	<ul style="list-style-type: none">- äußerer Gesamteindruck- sprachliche Korrektheit- formale Kriterien (Zitate, Fußnoten, ...)- Zeitmanagement (Zwischenergebnisse, ...)- Eigeninteresse an den Inhalten

Die Schüler/innen erhalten ausführliche Anleitungen zur Erstellung der Facharbeit von ihren Jahrgangstufenbetreuern. Es sollen schon während der Erstellung der Facharbeit regelmäßig Gespräche erfolgen, die es dem Fachlehrer gestattet, ggf. auf die Entwicklung der Arbeit Einfluss zu nehmen.

3. Sonstige Leistungen

3.1 Allgemeines

Sonstige Mitarbeit:

„Zu den Bestandteilen der „Sonstigen Leistungen im Unterricht/Sonstigen Mitarbeit“ zählen u. a. unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen Aufgabenerfüllung, Beiträge zum Unterricht, von der Lehrkraft abgerufene Leistungsnachweise wie z. B. die schriftliche Übung, von der Schülerin oder dem Schüler vorbereitete, in abgeschlossener Form eingebrachte Elemente zur Unterrichtsarbeit, die z. B. in Form von Präsentationen, Protokollen, Referaten, Lerntagebüchern und Portfolios möglich werden. Schülerinnen und Schüler bekommen durch die Verwendung einer Vielzahl von unterschiedlichen Überprüfungsformen vielfältige Möglichkeiten, ihre eigene Kompetenzentwicklung darzustellen und zu dokumentieren.

„Der Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht/Sonstige Mitarbeit“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und ggf. praktische Beiträge sichtbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Der Stand der Kompetenzentwicklung in der „Sonstigen Mitarbeit“ wird sowohl durch Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt“ (Kernlehrplan 2014 und 2019, S. 37/38).

Folgende Kriterien können der Bewertung für mündliche Beiträge zugrunde liegen:

Note	Quantität	Qualität
	Die Schülerin / der Schüler beteiligt sich ...	Die Schülerin / der Schüler ...
1	- sehr häufig - unaufgefordert	- zeigt differenzierte und fundierte Fachkenntnisse - formuliert eigenständig weiterführende Beiträge - verwendet Fachsprache korrekt
2	- häufig, engagiert - unaufgefordert	- zeigt überwiegend differenzierte Fachkenntnisse - formuliert nach Impulsen relevante Beiträge - verwendet Fachsprache weitgehend korrekt
3	- regelmäßig - unaufgefordert	- zeigt in der Regel fundierte Fachkenntnisse - formuliert nach Hilfestellungen relevante Beiträge - verwendet Fachsprache weitgehend angemessen
4	- gelegentlich	- zeigt fachliche Grundkenntnisse - formuliert häufig nur nach deutlichen Impulsen Beiträge - verwendet Fachsprache nur mit Schwierigkeiten
5	- selten	- zeigt deutliche Mängel bei den Fachkenntnissen - zeigt kaum Lernfortschritte - verwendet Fachsprache nur mit erheblichen Schwierigkeiten
6	- nie bzw. nur aufgefordert	- zeigt keine Fachkenntnisse - zeigt keinerlei Lernfortschritte - verwendet Fachsprache nicht angemessen

Verständigung: Beiträge, die den Anforderungen in besonderem Maße entsprechen (deutliche Transferleistungen), können eine geringere quantitative Beteiligung ausgleichen. Qualitative Defizite können nicht durch Quantität ausgeglichen werden.

Schriftliche Übungen:

Schriftliche Übungen können, nach Inhalt und Dauer angemessen, geschrieben werden und haben den Stellenwert einer Bewertung im Rahmen der sonstigen Mitarbeit. In der Sekundarstufe II sollten keine schriftlichen Übungen während der Klausurphase angesetzt werden und maximal eine Länge einer Unterrichtsstunde haben.

Lernaufgaben bzw. Hausaufgaben:

„Hausaufgaben sollen die individuelle Förderung unterstützen. Sie können dazu dienen, das im Unterricht Erarbeitete einzuprägen, einzuüben und anzuwenden.“ (Runderlass 05.05.2015).

Das Versäumen von Hausaufgaben führt dazu, dass die mündliche Beteiligung im Rahmen der Besprechung nicht mit „ausreichend“ bewertet werden kann. Regelmäßige Nichtanfertigung kann zu einer Absenkung der Note im Bereich der Leistungen bei selbstständigen Arbeiten führen.

Heftführung:

Die ordentliche (insbesondere auch vollständige) Mitschrift der Unterrichtsinhalte sowie eine selbstständige strukturierte Notation der Lösungswege sind zwingende Kompetenzen, die aus dem Mathematikunterricht erwachsen sollen. Insofern kann dann auch die Heftführung Eingang finden in die Bewertung der sonstigen Leistungen.

3.2 Sekundarstufe I

„Der Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und praktische Beiträge erkennbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Bei der Bewertung berücksichtigt werden die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der Beiträge.“ (Kernlehrplan 2019, S. 37)

Grundsätzlich wird von den Schülerinnen und Schülern in allen oben und in 3.1 genannten Bereichen eine engagierte Mitarbeit im Unterricht erwartet. Schwerpunkte ergeben sich aus den fachmethodischen Inhalten, festgelegt im schulinternen Curriculum.

3.3 Sekundarstufe II

Der Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ umfasst alle erbrachten schriftlichen, mündlichen und praktischen Leistungen mit Ausnahme der Klausuren und der Facharbeit (APO-GOST § 15 Abs. 1).