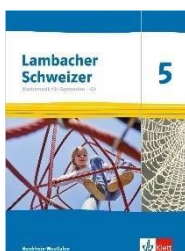


**Schulinternes Curriculum
des Faches Mathematik
für die Jahrgangstufen 5 bis 10 (G9)**

Stand: August 2023

Eingeführtes Lehrwerk

Jahrgangsstufe 5-8: Lambacher Schweizer, Mathematik G9 (NRW 2019), Klett-Verlag

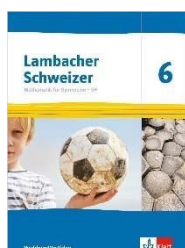


Lambacher Schweizer Mathematik 5 - G9

Ausgabe Nordrhein-Westfalen ab 2019 Schülerbuch

978-3-12-733851-5

Preis: 28,75 €



Lambacher Schweizer Mathematik 6 - G9

Ausgabe Nordrhein-Westfalen ab 2019 Schülerbuch

978-3-12-733861-4

Preis: 28,75 €



Lambacher Schweizer Mathematik 7 - G9

Ausgabe Nordrhein-Westfalen ab 2019 Schülerbuch

978-3-12-733871-3

Preis: 28,75 €

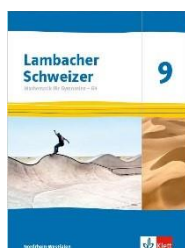


Lambacher Schweizer Mathematik 8 - G9

Ausgabe Nordrhein-Westfalen ab 2019 Schülerbuch

978-3-12-733881-2

Preis: 28,75 €



Lambacher Schweizer Mathematik 9 - G9

Ausgabe Nordrhein-Westfalen ab 2019 Schülerbuch

978-3-12-733891-1

Preis: 28,75 €



Lambacher Schweizer Mathematik 10 - G9

Ausgabe Nordrhein-Westfalen ab 2023 Schülerbuch

978-3-12-733801-0

Preis: 28,75 €

Anzahl der zu schreibenden Klassenarbeiten:

<i>Jahrgangsstufe</i>	<i>Anzahl der pro Schuljahr</i>	<i>Anzahl im 1. Halbjahr</i>	<i>Anzahl im 2. Halbjahr</i>	<i>Dauer in Minuten</i>	<i>Davon hilfsmittelfrei in Minuten</i>
5	6	3	3	45	-
6	6	3	3	45	-
7	6	3	3	45	-
8	4 + Lernstand	2	2 + Lernstand	60	-
9	4	2	2	60	optional
10	3 + ZAP	2	1 + ZAP	90	20

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

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

Jahrgangsstufe 5

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.1 <i>Die Welt, in der wir leben:</i></p> <p><i>Zahlen ordnen, vergleichen und auf verschiedene Weise darstellen, große Zahlen darstellen und runden, Größen aus dem Alltag umwandeln und zur Berechnung in einfachen Sachzusammenhängen nutzen</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform - Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen - Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll - (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedliche Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, - (Ari-5) kehren Rechenanweisungen um, - (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, - (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen, - (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien - (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, - (Mod-3) nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, - (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur <ul style="list-style-type: none"> o Lösung eines Problems und führen o Lösungspläne zielgerichtet aus, 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i></p> <p>Natürliche Zahlen und Größen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tabellen und Diagramme - Vergleichen - Ordnen - Zahlenstrahl - Große Zahlen - Runden - Grundrechenarten – Fachbegriffe - Umkehraufgaben - Länge, Masse, Zeit, Währung <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten etabliert - Einführung der Arbeit mit einem Merkheft/Merkkästen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - weitere Größen in → 5.5, 5.6 - Verwendung als Dezimalzahlen <ul style="list-style-type: none"> o → 6.2, 6.3, 6.5 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> - (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Binärsystem als weiteres Stellenwertsystem - Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem
<p>5.2</p> <p><i>Von den Geraden zu Symmetrien und Spiegelungen - Grundlagen der Geometrie:</i></p> <p><i>Grundlegende Beziehungen und Figuren (besondere Dreieck und Vierecke), erste Konstruktionen, Erkennen von Symmetrien und Durchführung von Spiegelungen, Einführung des Koordinatensystems</i></p> <p>ca. 20 Ustd</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung - Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie - Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren sowie deren Lagebeziehungen zueinander, - (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar, - (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware, - (Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte, - (Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Spiegeln, auch im Koordinatensystem, - (Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt - (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, - (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal und Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels Symmetrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Punkt, Strecke, Gerade - parallel und orthogonal - Abstand Punkt-Gerade, Gerade-Gerade - Koordinatensystem - Achsensymmetrie, Achsenspiegelung - Punktsymmetrie, Punktspiegelung - Bezeichnungen und Eigenschaften von Vielecken, besonderen Dreiecken und Vierecken <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Klassifikation von Vierecken kann als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden - das Drachenviereck kann hinzugefügt werden - Parallele/senkrechte Geraden können auch mit Papier gefaltet werden <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren <p>← LP Primarstufe</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme) - (Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus, - (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), - (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. 	
<p>5.3 Günstig rechnen mit Strategien:</p> <p>Rechenregeln für Terme, Rechenvorteile mit Rechengesetzen, Teilbarkeitsregeln, Primfaktorzerlegung</p> <p>ca. 24 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln - Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Rechenterm 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen in Rechenterme, - (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, - (Ari-6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen, - (Ari-2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5, und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln, - (Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, - (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i></p> <p>Rechnen mit natürlichen Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechenregeln, Terme - Rechengesetze mit Rechenvorteilen - Potenzieren - Teiler und Vielfache <ul style="list-style-type: none"> - Teilbarkeitsregeln (2, 5, 10, 3; 4, 9, 6, 15) - Primzahlen, Primfaktorzerlegung <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechengesetze an Beispielen - Darstellung der Rechengesetze mit Variablen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ← 5.1 Fachbegriffe für die Grundrechenarten

		<ul style="list-style-type: none"> - (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), - (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, - (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, - (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), - (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, - (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. 	<ul style="list-style-type: none"> - → 5.5, 5.6 Formeln aufstellen für Flächeninhalt und Volumen
<p>5.4 Rechengeschichten – Mit schriftlichen Rechenverfahren Sachaufgaben lösen</p> <p><i>schriftliche Rechenverfahren durchführen und Sachaufgaben systematisch lösen</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, schriftliche Division 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, - (Ari-10) wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an, - (Ari-4) übersetzen Sachsituationen in Rechenterme, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, - (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, - (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i></p> <p>Rechnen mit natürlichen Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schriftliche Rechenverfahren, Kopfrechnen und Überschlagsrechnen - (schriftliche Division ist kein verbindlicher Inhalt der Grundschullehrpläne) - Sachaufgaben systematisch lösen <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufgabe verstehen und Frage formulieren, wichtige Informationen markieren 2. Rechenweg planen 3. Rechenweg mit

		<ul style="list-style-type: none"> - (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese, - (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. 	<p>Zwischenergebnissen notieren</p> <p>4. Ergebnis überprüfen und Antwort formulieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Achten auf eine stimmige Verwendung von Einheiten in allen Schritten einer Textaufgabe - Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten: Welche Rechenart wähle ich in welchem Zusammenhang? <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ← LP Primarstufe
<p>5.5</p> <p><i>Mein Tisch, mein Klassenraum und mein eigenes Zimmer:</i></p> <p><i>Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ebene Figuren: Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt <p><i>Funktionen</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, - (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächenbestimmung, - (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um, - (Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien, - (Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben, - (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p>	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i> Flächen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flächeninhalte messen und vergleichen durch Zählen und Zerlegen - Flächeneinheiten, umwandeln - Rechnen mit Flächeneinheiten - Flächeninhalt von Rechtecken - Zerlegen und Ergänzen von Flächen - Flächeninhalte rechtwinkliger Dreiecke - Umfang von Figuren - Maßstab <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Flächen zunächst in der Einheit Kästchengröße auszählen lassen - möglich: mit Rasterfolien Flächen im Klassenraum messen lassen → Anbahnung $R=a*b$

	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab 	<ul style="list-style-type: none"> - (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, - (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, - (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, - (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal und Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen - (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, - (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren zur Problemlösung aus, - (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden) - (Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur, - (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Beispiele für bestimmte Flächen finden lassen und zum Merken notieren - tabellarische Form des Umrechnens von Maßstäben legt Grundstein für den Dreisatz <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Größen im Alltag ← 5.1 - Volumen → 5.6 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ungewöhnliche Einheiten (z.B. Yard für Tennisplätze) - Flächeninhalt Kreis als Idee zum Auslegen
<p>5.6 Raumvorstellungen: Körper erkennen und darstellen, Volumen und Oberflächeninhalt von Quadern berechnen</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen, - (Geo-14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus, 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i></p> <p>Körper und Volumen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Körper und Netze - Schrägbilder - Rauminhalte messen und vergleichen durch Zählen und Zerlegen - Volumeneinheiten, umwandeln

<p>ca. 20 Ustd.</p>	<p>und Volumen (Quader und Würfel)</p> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <p>- Größen und Einheiten: Volumen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Volumenbestimmung, - (Geo-12) berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern, - (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um, - (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander, - (Geo-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven, - (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt - (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, - (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, - (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, - (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, - (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, - (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechnen mit Volumeneinheiten - Volumen eines Quaders - Zerlegen und Ergänzen von Körpern - Eigenschaften weiterer Körper (Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel) <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Körper können auch selbst gebastelt werden als Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens - Vorstellung des Volumens z.B. unterstützt durch die Verwendung von Einheitswürfeln (zusammen mit 10er-Stangen, 100er-Flächen und 1000er-Würfel) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Körper und deren Fachbegriffe aus ← LP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Netze und Schrägbilder auch für Pyramiden, Zylinder, Kegel - Schrägbilder jeweils aus verschiedenen Perspektiven
---------------------	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren zur Problemlösung aus, - (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden) 	<ul style="list-style-type: none"> - komplexe Gebilde wie Schlösser und Burgen zeichnen - als Wettbewerb möglich - Verallgemeinerung Volumenformel als Grundfläche mal Höhe (Prisma)
<p><i>Fakultativ:</i> 5.7 <i>Ganze zerlegen: Was ist ein Bruch?</i></p> <p><i>Brüche als Anteile und Quotienten, kürzen und erweitern, vergleichen und markieren auf dem Zahlenstrahl</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, - (Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext, - (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, - (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, - (Pro-2) wählen geeignete heuristische Mittel aus (Skizze, informative Figur, experimentelle Verfahren), - (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, - (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege. 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i> Fakultativ: Bruchzahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bruch und Anteil - Kürzen und erweitern - Brüche vergleichen - Prozente - Brüche als Quotienten - Brüche auf dem Zahlenstrahl <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bruchteile selbst basteln und legen - Bruchteile in verschiedenen Sachzusammenhängen und Formen: Pizza, Blechkuchen, Schokolade, Ziffernblatt einer Uhr, Tankanzeige, Messbecher ... - Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel

Jahrgangsstufe 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.1 Ganze zerlegen: Was ist ein Bruch?</p> <p>Brüche als Anteile und Quotienten, kürzen und erweitern, vergleichen und markieren auf dem Zahlenstrahl</p> <p>ca. 25 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, - Darstellung: Bruch, Prozentzahl 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise, - (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, - (Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext, - (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, - (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, - (Pro-2) wählen geeignete heuristische Mittel aus (Skizze, informative Figur, experimentelle Verfahren), - (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i></p> <p>Bruchzahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primzahlen und Primfaktorzerlegung - Bruch und Anteil - Kürzen und erweitern - Brüche vergleichen - Prozente - Brüche als Quotienten - Brüche auf dem Zahlenstrahl <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bruchteile selbst basteln und legen - Bruchteile in verschiedenen Sachzusammenhängen und Formen: Pizza, Blechkuchen, Schokolade, Ziffernblatt einer Uhr, Tankanzeige, Messbecher ... - Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel

		<ul style="list-style-type: none"> - (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege. 	
<p>6.2</p> <p><i>Dezimalzahlen: Die Kommaschreibweise</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung: Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl - Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedliche Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, - (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, - (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, - (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen. 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels Dezimalzahlen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - dezimale Schreibweise, Zahlenumwandlungen Bruchzahlen in Dezimalzahlen und umgekehrt - vergleichen und runden - abbrechende und periodische Dezimalzahlen - Dezimalschreibweise bei Größen <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Brüche und Dezimalzahlen auch gemischt auf dem Zahlenstrahl eintragen - Betonung der drei Gesichter einer Zahl: Bruch, Dezimalzahl, Prozent <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza,...) aus ← LP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Periodische Dezimalzahlen besonders untersuchen
6.3	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung: Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i></p> <p>Addieren und Subtrahieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brüche addieren und subtrahieren

<p>Addieren und Subtrahieren von Bruchzahlen</p> <p>Ca. 20 Ustd</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen 	<p>Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, - (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, - (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, - (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese, - (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dezimalzahlen addieren und subtrahieren - Rechengesetze - Rechnen mit Größen <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Legen, ausprobieren, selbst entdecken von Regeln - Kontextaufgaben mit Alltagsbezug Rechenwege begründen und erklären
<p>6.4 rund und flach: Kreis, Winkel, Abbildungen</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ebene Figuren: Kreis, Winkel, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung - Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen - Körper: Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem, - (Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren, - (Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen, - (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Erweitertes Koordinatensystem – Spiegelungen - Verschiebung - Begriffe am Kreis, Kreise zeichnen - Winkel und Winkelarten - Messen und Zeichnen von Winkeln - Drehungen - Körper (Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel) identifizieren und charakterisieren

<p>ca. 25 Ustd.</p>		<p>Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander,</p> <ul style="list-style-type: none"> - (Geo-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, - (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme - (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, - (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, - (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, - (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wert legen auf Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Handelndes Spiegeln mit Geometriespiegeln bekannt aus ← LP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemorientierte Aufgaben zum Finden von Spiegelachsen und Drehpunkten - Parkettierungen
<p>6.5 <i>Multiplizieren und dividieren von Bruchzahlen</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung: Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl - Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i></p> <p>Multiplizieren und dividieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brüche multiplizieren und dividieren - Kommaverschiebung

<p>ca. 20 Ustd.</p>	<p>natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, - (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, - (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, - (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese, - (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren - Rechengesetze <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt - Division als Umkehrung der Multiplikation und als Aufteilen z.B. Viertelliter-Gläser <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Addition und Subtraktion von Bruchzahlen ← 6.3 - Dezimalzahlen ← 6.2 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Doppelbrüche - Rechenoperationen mit gebrochenen Zahlen in verschiedenen Darstellungen
<p>6.6 Eine Erhebung durchführen und auswerten: Grundlagen der Statistik ca. 20 Ustd.</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots - Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen, - (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation), 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i> Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ur- und Strichlisten - relative und absolute Häufigkeiten - Säulendiagramme, Kreisdiagramme - Arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile - Boxplots

	<ul style="list-style-type: none"> - Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile 	<ul style="list-style-type: none"> - (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten, - (Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation), - (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, - (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, - (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, - (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, - (Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, - (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, - (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, - (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Daten erheben und auswerten <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontext Klassenarbeit/Tests – Notenspiegel selbst erstellen - Unterschied arithmetisches Mittel und Medien – wann nehme ich welches Mittel? Wo liegen die Vorteile? - Vergleich der Darstellungen Kreis-/Säulendiagramm vs. Boxplots; Vor- und Nachteile <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - möglich zur Tagespolitik: Ergebnisse von Wahlen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gummibärenforschung
--	---	---	--

<p>6.7</p> <p><i>Beziehungen zwischen Zahlen und Größen:</i></p> <p><i>Strukturen erkennen, beschreiben und grafisch darstellen, Dreisatzverfahren</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatzverfahren <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zahlbereichserweiterung: Darstellung ganzer Zahlen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen, - (Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen, - (Fkt-2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an, - (Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen - (Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert, - (Ari-15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten, <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen und Termen, - (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, - (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, - (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, - (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, 	<p><i>Reihenfolge des Kapitels</i></p> <p>Beziehungen zwischen Zahlen und Größen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturen erkennen und fortsetzen - Abhängigkeiten mit Termen beschreiben - Dreisatz - Abhängigkeiten grafisch darstellen <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz- Folgen, ...) - Variable als Veränderliche <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fibonacci-Zahlen
--	---	---	---

		<ul style="list-style-type: none">- (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,- (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,- (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,- (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, systematisches Probieren oder Ausschließen- (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge.	
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.1 Raus aus den Schulden: Rechnen mit rationalen Zahlen</p> <p>ca. 18 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen - Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arithmetik/Algebra</p> <p>(1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (Ope-6, Pro-3)</p> <p>(2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg-7)</p> <p>(3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, - (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, - (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, - (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglicher Einstieg: Kontospiel¹ - Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung ganzer Zahlen bereits in - Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln.

¹ http://ko-si-ma.de/upload/hru7/MW7_Handreichung_Negative_Zahlen.pdf (datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

		<ul style="list-style-type: none"> - (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente. 	
<p>7.2 Zuordnungswerkstatt: Zuordnungen und ihre Darstellung ca. 18 Ustd.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arithmetik/ Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> - deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen (...) (Mod-4, Mod5, Pro-4) - stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen (...) auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) Funktionen (4) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab (Arg-3, Arg-4, Kom-1) (5) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (Mod-5, Kom-3) (4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen (...) auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro6) <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Fkt-4: Hier noch kein Funktionsbegriff (2) Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen z.B. im Rahmen eines Stationenlernens (3) Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen (4) Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen (5) Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik (6) Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben (7) Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dreisatzrechnen vorentlastet - Lineare Funktionen - Exponentialfunktionen

		<ul style="list-style-type: none"> - (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Taschenrechner [...]), - (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, - (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, - (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, - (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. 	
<p>7.3 19 % auf alles Rabatte, Mehrwertsteuer Prozente</p> <p>Prozent Zinsrechnung</p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p>(8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11)</p> <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2) - beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3) <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <p>(8) Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz als auch die Anteilsvorstellung</p> <p>(9) erneut Anschauung möglich: Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen</p> <p>(10) Kombination von Rabatten</p> <p>(11) Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse)</p> <p>(12) Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten</p> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <p>(13) Zahlvorstellung</p>

		<p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</p> <p>(Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p>	<p>(14)prozentuale Veränderungen und Zinseszins</p> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum
<p>7.4</p> <p><i>Verpackte Zahlen:</i></p> <p>Terme und Gleichungen</p> <p><i>ca. 22 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <p>Terme und Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, <p>Termumformungen</p> <p>Lösungsverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p>(4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen</p> <p>(...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</p> <p>(5) stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)</p>	<p>Zur Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen - Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren - Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation - Mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen

	<p>Gleichungen, elementare Bruchgleichungen)</p>	<p>(6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9)</p> <p>(7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope5, Pro-9)</p> <p>(9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen (...) sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, - (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, - (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, - (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, - (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern), - (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, - (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege 	<ul style="list-style-type: none"> - Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) - Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) - Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben - Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen
--	--	---	--

<p>7.5</p> <p><i>Winkel und Winkelsätze erkunden, Landschaften vermessen</i></p> <p>Konstruieren und Argumentieren</p> <p>ca. 18 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze - Konstruktion: Dreieck 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Geometrie</p> <p>(1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10)</p> <p>(2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (...) (Pro-10, Arg-8)</p> <p>(3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7)</p> <p>(4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7)</p> <p>(5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9)</p> <p>(7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, - (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster) - Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen - Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen - Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen - Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes - Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch - Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Winkel - Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Innenwinkelsumme im Vieleck - Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren mit Termen;
--	---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> - (Arg-1) stellen Fragen, die für Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, - (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, - (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (<i>Gegenbeispiel</i>, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), - (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen) - (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, - (Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. 	algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle
<p>7.6 Würfel gegen Legosteine: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in LaplaceExperimenten</p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm - Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, LaplaceWahrscheinlichkeit, Pfadregeln - Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Stochastik</p> <p>(1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3)</p> <p>(2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7)</p> <p>(3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5)</p> <p>(4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken...) - relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit - z.B. Spiel „Differenz trifft“² - Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) - Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen

² Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html> (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

		<p>(5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf.</p>	<p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - relative Häufigkeit - zweistufigen Zufallsexperimente <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele - Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)
--	--	--	--

Jahrgangsstufe 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.1 Lineare Funktionen</p> <p>ca. 21 Ustd.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionsterm - Graph - Tabelle - Wortform - Achsenabschnitte - Steigung - Steigungsdreieck 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Funktionen</p> <p>(3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (Arg-4, Kom-3)</p> <p>(4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und deuten die Darstellungen situationsangemessen (Kom-5, Kom-6, Kom-7)</p> <p>(5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (Arg-1, Arg-3, Arg-7)</p> <p>(6) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (Arg-1, Arg-3, Arg-7)</p> <p>(7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von (...) Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer</p>	<p><i>Reihenfolge des Kapitels:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktion - Proportionale Funktionen - Lineare Funktionen - Funktionsgleichungen bestimmen - Nullstellen und Schnittpunkte <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gleichmäßige Bewegung - Einführung der Arbeit mit Geogebra <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Proportionale Funktionen ← LP 7 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Regressionsgerade (Trendgerade)

		<p>Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>(Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf</p> <p>(Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</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-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte</p>	
--	--	--	--

		<p>Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p>	
<p>8.2 Terme mit mehreren Variablen ca. 18 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Variable Veränderliche, Platzhalter sowie Unbekannte - Termumformungen - Binomische Formeln 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arithmetik/ Algebra</p> <p>(3) (...) nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)</p> <p>(4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</p> <p>(5) stellen Terme (...) und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)</p> <p>(7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p>	<p><i>Reihenfolge des Kapitels:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wdh.: Terme mit einer Variablen - Terme mit mehreren Variablen - Multiplizieren von Summen - Binomische Formeln <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Terme für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Muster...) - Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel...) - Waagenmodell - Formeln für Rechtecke <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Terme mit einer Variablen ← LP 7 - Lineare Gleichungssysteme → LP 8.4

		<p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen</p>	
<p>8.3 Flächen</p> <p>ca. 11 Ustd.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren - Höhe und Grundseite 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arithmetik/Algebra</p> <p>(5) stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)</p> <p>Geometrie</p> <p>(6) erkunden geometrische Zusammenhänge ((...) Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6)</p>	<p><i>Reihenfolge des Kapitels:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Flächeninhalte von Parallelogrammen - Flächeninhalte von Dreiecken - Flächeninhalte von zusammengesetzten Figuren <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten mit Geogebra <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Figuren,

		<p>(7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)</p> <p>(8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10)</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-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 und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur</p>	<p>- Flächeninhalte, Maßstab ← LP 5</p> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>- Flächeninhalt regelmäßige Vielecke</p>
--	--	--	--

		<p>Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p>	
<p>8.4 Lineare Gleichungssysteme ca. 22 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p>(4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</p> <p>(9) ermitteln Lösungsmengen (...) linearer Gleichungssysteme (...) unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)</p>	<p><i>Reihenfolge des Kapitels:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare Gleichungen mit zwei Variablen - Lineare Gleichungssysteme - Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren - Additionsverfahren - Probleme mit Gleichungssystemen lösen <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Terme für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Muster...) - Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel...)

		<p>(10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (Pro-4, Pro-8, Pro-10)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Waagenmodell - Boxengleichungen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Terme mit mehreren Variablen ← LP 8.2
--	--	---	---

<p>8.5 Kreise und Dreiecke</p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Geometrische Sätze: Satz des Thales - Konstruktion: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Geometrie</p> <p>(2) begründen die Beweisführung (...) zum Satz des Thales (Pro-10, Arg-8)</p> <p>(3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7)</p> <p>(6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6)</p> <p>(7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>(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 und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p>	<p><i>Reihenfolge des Kapitels:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Satz des Thales - Mittelsenkrechte und Umkreis - Winkelhalbierende und Inkreis - Schwerpunkt eines Dreiecks <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten mit Geogebra - Höhenbestimmung über wsw <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften besonderer Dreiecke ← LP7 - Winkelgrößen und Winkelarten ← LP 6 - Winkelsätze ← LP7 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quadratur des Kreises
--	--	---	--

		<p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p>	
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.1</p> <p><i>Reelle Zahlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quadratwurzeln - Wurzeln näherungsweise bestimmen - Irrationale Zahlen - Geschickt mit Wurzeln rechnen <p><i>ca. 20 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen - Begriffsbildung: Wurzeln - Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze - Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arithmetik/Algebra</p> <p>(2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (Arg-2, Kom-3)</p> <p>(6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ope-8, Pro-5, Kom-4)</p> <p>(7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (Ope-1, Ope-5)</p> <p>(9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge</p> <p>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quadraten auf der Spur <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Primfaktorzerlegung <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstruktion verschiedener Wurzeln im Koordinatensystem

		<p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an</p> <p>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p>	
<p>9.2</p> <p><i>Quadratische Funktionen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung: Lineare Funktionen - Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$ - Scheitelpunktform quadratischer Funktionen - Normalform und quadratische Ergänzung - Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen 	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - quadratische Funktionen - Terme <ul style="list-style-type: none"> • Normalform • Scheitelpunktform • faktorisierte Form - Graph, Tabelle - Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt - Transformation der Normalparabel, - Extremwertprobleme 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Funktionen</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Würfe mit DGS analysieren <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quadratische Funktionen als Modell für Sprünge und Würfe nutzen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - lineare sowie quadratische Regression

<p>ca. 22 Ustd.</p>		<p>(Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10)</p> <p>(6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</p> <p>(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)</p> <p>(8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7)</p> <p>(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p> <p>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</p> <p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p>Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter</p>	
---------------------	--	---	--

		<p>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen PS</p> <p>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus</p> <p>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf</p> <p>Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</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>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p> <p>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge</p> <p>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p>	
<p>9.3</p> <p><i>Kreise, Prismen und Zylinder:</i></p> <p>- Kreisumfang und</p>	<p>Geometrie</p> <p>- Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor),</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Geometrie</p> <p>(3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (Ope-8; Ope-9)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <p>- Kreisumfang untersuchen und PI näherungsweise bestimmen</p> <p><i>Zur Vernetzung</i></p>

<p>Kreisfläche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kreisteile - Flächen bei Prismen und Zylindern - Prismen und Zylinder – Volumen - Das Prinzip von Cavalieri <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p>Tangente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Körper: Zylinder, Prisma (Oberflächeninhalt und Volumen) 	<ul style="list-style-type: none"> (4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (Arg-8, Kom-4) (5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7) (6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (9) berechnen Größen mithilfe von (...), geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzendiese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10) <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</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-10nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Raddurchmesser, zurückgelegter Strecke und Geschwindigkeit - Entfernungsbestimmung Sonne/Erde <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltigkeit: Verpackungsmaterial und Volumen von Prismen und Zylindern vergleichen
---	--	---	---

		<p>und Formelsammlung) zur Informationsrecherche</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</p> <p>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)</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>9.4</p> <p><i>Potenzen und Potenzgesetze:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potenzen mit ganzzahligen Exponenten \square Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben - Potenzen mit gleicher Basis - Potenzen mit gleichen Exponenten - Potenzieren von Potenzen - Potenzen mit rationalen Exponenten <i>ca. 15 Ustd.</i> 	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffsbildung: Potenzen - Gesetze und Regeln: Potenzgesetze 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p>(1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (Ope-1, Ope-6)</p> <p>(3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (Ope-5, Kom-7)</p> <p>(4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)</p> <p>(5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an</p> <p>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus</p> <p>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Papierfalten - Reis-Schachbrett <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zehnerpotenzen: große und kleine Einheiten in Naturwissenschaften (vom Atom bis Andromeda) <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Keplersche Gesetze
<p>9.5</p> <p><i>Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Satz des Pythagoras - Pythagoras in Figuren und Körpern 	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - geometrische Sätze: Satz des Pythagoras - Körper: Pyramide, Kegel und Kugel (Oberflächeninhalt und Volumen) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Geometrie</p> <p>(1) beweisen Satz des Pythagoras (Arg-7, Arg-9, Arg-10),</p> <p>(5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt (...) von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechtwinklige Streichholzdreiecke <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Volumen und Oberflächeninhalt zusammengesetzter Körper <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pythagoras-Bäume

<p>- Pyramiden, Kegel</p> <p>- Kugel</p> <p>ca. 12 Ustd.</p>		<p>(9) berechnen Größen mithilfe von (...) geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</p> <p>(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzendiese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind</p> <p>Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.</p> <p>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</p>	
--	--	--	--

		<p>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p>	
<p><i>(optional in Klasse 9)</i></p> <p>9.6 Daten und Wahrscheinlichkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistiken verstehen und beurteilen - Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren - Bedingte Wahrscheinlichkeiten - Stochastische Unabhängigkeit <p>ca. 13 Ustd.</p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> - statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation - Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Stochastik</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope11, Kom-8) (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11) (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4) (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7) (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8) 	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahrnehmung von Diagrammen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewinnchancen und faire Spiel <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilität und Sensitivität bei Medizinischen Tests

		<p>(6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p> <p>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p> <p>Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p>	
--	--	---	--

		<p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p><i>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</i></p>	
--	--	--	--

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.1 <i>Daten und Wahrscheinlichkeit:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistiken verstehen und beurteilen - Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren - Bedingte Wahrscheinlichkeiten - Stochastische Unabhängigkeit <p><i>ca. 13 Ustd.</i></p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation - Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Stochastik</p> <p>(7) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope11, Kom-8)</p> <p>(8) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p> <p>(9) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4)</p> <p>(10) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7)</p> <p>(11) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8)</p> <p>(12) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahrnehmung von Diagrammen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewinnchancen und faire Spiel <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilität und Sensitivität bei Medizinischen Tests

		<p>(dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p> <p>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p> <p>Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p>	
--	--	---	--

		<p>nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p><i>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</i></p>	
<p>10.2</p> <p><i>Ähnlichkeit:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - zentrische Streckung - Ähnlichkeit - Strahlensätze <p>Ca. 12 Ustd.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zentrisch Strecken (Streckfaktor k, Streckzentrum S) - Ähnliche Figuren - Ähnlichkeitssätze für Dreiecke - 1. Und 2. Strahlensatz 	<p>Geometrie</p> <p>(2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (Ope-8, Ope-9)</p> <p>(9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</p> <p>(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p>	

		<p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p>	
<p>10.3 <i>Quadratische Funktionen und Gleichungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellungsformen - Quadratische Gleichungen grafisch lösen - Lösen einfacher quadratischer Gleichungen - Linearfaktorzerlegung - Lösungsformeln - Problemlösung <p>Ca. 23 Ustd.</p>	<p>Quadratische Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeichnerisches Lösen (Nullstellen, Schnittpunkte) - Rechnerisches Lösen (Wurzelziehen, quadratische Ergänzung, Ausklammern, Linearfaktorzerlegung, pq-Formel) 	<p>Funktionen</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Pro-4, Pro-8, Ope-7) 	

		<p>(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p>(8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel (Pro-4, Pro-8, Ope-7)</p> <p>(11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen (...) zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)</p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p> <p>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</p> <p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p>Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter</p> <p>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation</p> <p>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)</p>	
--	--	---	--

		<p>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> <p>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p>	
--	--	---	--

		<p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p> <p>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-8 vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz</p> <p>Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf</p> <p>Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)</p>	
<p>10.4 <i>Exponentielles Wachstum</i></p> <p>- Exponentielles Wachstum</p>	<p>Exponentielles Wachstum:</p> <p>Exponentialfunktionen</p> <p>Eigenschaften von Exponentialfunktionen</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p>(10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12)</p>	

<p>- Exponentialfunktionen - Wachstumsprozesse modellieren</p> <p>Ca. 22. Ustd.</p>	<p>(Verdopplungszeit, Halbwertszeit) Exponentialgleichungen und Logarithmen Modellierung von Wachstumsvorgängen</p>	<p>(11) wenden ihre Kenntnisse über (...) Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)</p> <p>Funktionen</p> <p>(1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</p> <p>(2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)</p> <p>(3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1)</p> <p>(4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</p> <p>(5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10)</p> <p>(6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</p> <p>(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)</p> <p>(10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells (Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11),</p>	
---	---	--	--

		<p>(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</p> <p>(12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5)</p> <p>Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p> <p>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen</p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p> <p>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</p> <p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)</p> <p>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen</p>	
--	--	---	--

		<p>und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf</p> <p>Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</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 (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter</p> <p>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer</p>	
--	--	---	--

		<p>fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei</p> <p>Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation</p> <p>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> <p>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p>	
--	--	--	--

		<p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p>	
<p>10.5 <i>Trigonometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinus und Kosinus - Tangens - Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken - Der Kosinussatz <p>Ca. 18 Ustd.</p>	<p>Trigonometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinus und Kosinus - Tangens - Schrittweises Lösen von Problemen - Kosinussatz - Kosinuswerte für Winkel zwischen 90° und 180° 	<p>Geometrie</p> <p>(7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (Pro-5, Arg-9, Kom-4)</p> <p>(8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras (Arg-4, Arg-8)</p> <p>(9) berechnen Größen mithilfe von (...) trigonometrischen Beziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</p> <p>(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</p> <p>Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)</p> <p>Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)</p> <p>Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind</p>	

		<p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p> <p>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche</p> <p>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>10.6 <i>Trigonometrische Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinus und Kosinus am Einheitskreis - Die Sinusfunktion - Transformation der Sinusfunktion 	<p>Trigonometrische Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinus und Kosinus am Einheitskreis - Das Bogenmaß - Die Sinusfunktion - Amplitude und Periode von Sinusfunktionen - Periodische Vorgänge modellieren (Daten auswerten) 	<p>Funktionen</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) 	

<p>- Beschreibung periodischer Vorgänge</p> <p>Ca. 20 Ustd.</p>	<p>und interpretieren, Modellfunktionen ermitteln, Modell prüfen)</p>	<p>(3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1)</p> <p>(4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</p> <p>(5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10)</p> <p>(6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</p> <p>(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)</p> <p>(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</p> <p>(13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8)</p> <p>(14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5).</p> <p>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen</p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p> <p>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege</p>	
---	---	--	--

		<p>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</p> <p>Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter</p> <p>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Pro-1 geben Problemsituationen in (1) eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation</p> <p>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)</p> <p>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)</p>	
--	--	---	--

		<p>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> <p>Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können</p> <p>Mod-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>	
--	--	--	--



Im Fach Mathematik werden Aspekte der Beruflichen Orientierung an geeigneter Stelle berücksichtigt und thematisiert.



Im Fach Mathematik wird das Thema Europa bei geeigneten Aufgaben aufgegriffen.

Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen.

Der individuellen Kompetenzentwicklung und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen wird eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts sollen sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren.

1) Die *Ziele* sind *transparent*.

Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe des jeweiligen Unterrichtsvorhabens sind für die Schülerinnen und Schüler transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich.

2) Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen folgt konsequent dem *Spiralprinzip*. Modelle, Strategien, Fachbegriffe und wesentliche Beispiele werden im Fachunterricht eingeführt und bei einer vertiefenden Behandlung wieder aufgegriffen.

3) Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut *tragfähige Vorstellungen* (Grundvorstellungen) auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen. Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, grafischen, situativen und tabellarischen Darstellungen einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden mathematischen Verständnisses dar.

4) Mathematisches Operieren wird durch das *produktive Üben* von Fertigkeiten, Routineaufgaben und algorithmische Verfahren sowie durch das Entwickeln elementarer mathematischer Vorstellungen mithilfe von Kopfübungen und vernetzenden Aufgaben ausgebaut.

5) Das reflektierte und sachgerechte *Arbeiten* mit *digitalen Werkzeugen* (wissenschaftlicher Taschenrechner, dynamische Multirepräsentationssysteme) ist Gegenstand des Unterrichts.

6) *Klassenarbeiten* enthalten Teile, die *ohne Hilfsmittel* zu bearbeiten sind, sowie Aufgabenstellungen, die *mit* analogen und/oder digitalen *Hilfsmitteln* zu lösen sind. Diese stehen in einem ausgewogenen Verhältnis.

7) Im Unterricht wird auf einen *präzisen Sprachgebrauch* und zunehmend auf eine *angemessene Fachsprache* geachtet.

Die Fachsprache wird von den Lehrenden situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende können zum Aushandeln mathematischer Vorstellungen und in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.

8) *Vielfältige Zugänge* sind grundlegendes Prinzip zur individuellen Förderung im Mathematikunterricht. Selbstdifferenzierende Aufgaben eröffnen dabei viele Möglichkeiten, ergänzend werden differenzierende Materialien zum individualisierten Lernen eingesetzt. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Lernenden finden entsprechende Berücksichtigung. Der Prozess wird durch kooperative und variierende Lernformen gestützt.

9) Die *Selbsteinschätzung* der Lernenden wird gestärkt.

Diagnosebögen/Checklisten werden zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt. Darüber hinaus erhalten die Lernenden gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten sowie konkrete Rückmeldungen zu individuellen Stärken und Schwächen durch die Lehrkraft.

- 10) Die Bedeutung der Mathematik für die *Lebenswirklichkeit* und *Lebensplanung* der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben.
Der Mathematikunterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler dazu, geeignete Problemstellungen aus ihrem eigenen Alltag mathematisch zu modellieren und zu lösen.
- 11) Der *fachsystematische Aufbau* der Mathematik wird an zentralen Ideen und grundlegenden mathematischen Begriffen erfahrbar gemacht.
Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.
- 12) Das *kreative und individuelle Betreiben* von Mathematik wird im Unterricht angeregt und durch die Reflexion von Lernprozessen bewusstgemacht. Geeignete Methoden (z.B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen) unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.
- 13) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle *thematische Auseinandersetzungen*, vielfältige Informationsquellen und *ungewöhnliche Lösungsansätze* bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse. In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung am GSA

Im Fachbereich Mathematik gelten für die Leistungsbewertung die für das GSA eingeführten Grundsätze der Leistungsbewertung, wie sie im „Allgemeinen Konzept der Leistungsbewertung“ des GSA festgelegt sind. Darüber hinaus gelten die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung, wie sie im Schulgesetz (§ 48 SchulG) sowie in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§ 6 APO – SI) dargestellt sind.

Bei der Leistungsbewertung haben – sowohl in der Sekundarstufe I als auch in der Sekundarstufe II – die „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ sowie die „Schriftlichen Arbeiten“ den gleichen Stellenwert. Dagegen werden die Ergebnisse der Lernstanderhebung in der Jahrgangsstufe 8 lediglich ergänzend und in angemessener Form bei der Leistungsbewertung berücksichtigt und können im Fach Mathematik nicht als Ersatz einer „Schriftlichen Arbeit“ gewertet werden.

Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten

- Klassenarbeiten dienen der Überprüfung der Lernergebnisse nach einem Unterrichtsvorhaben bzw. einer Unterrichtssequenz und bereiten sukzessive auf die komplexen Anforderungen in der Sekundarstufe II vor.
- Sie geben darüber Aufschluss, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die Aufgaben mit den im Unterricht erworbenen Kompetenzen zu lösen. Klassenarbeiten sind deshalb grundsätzlich in den Unterrichtszusammenhang zu integrieren. Rückschlüsse aus den Klassenarbeitsergebnissen werden dabei auch als Grundlage für die weitere Unterrichtsplanung sowie als Diagnoseinstrument für die individuelle Förderung genutzt.
- Für die Beurteilung der Klassenarbeiten in der Sekundarstufe I gilt folgender verbindlicher Notenschlüssel:

Note	Prozent (min.)
1	88
2	75
3	63
4	50
5	20
6	0

Gestaltung der Klassenarbeiten

- Klassenarbeiten enthalten auch Teilaufgaben, die bereits erworbene, grundlegende Kompetenzen aus anderen Unterrichtsvorhaben und Progressionsstufen erfordern
- Die Klassenarbeiten sollen derart konzipiert sein, dass die Schülerinnen und Schüler die im Unterricht erworbenen Kompetenzen nachweisen können. Sie dienen der schriftlichen Überprüfung von Lernergebnissen
- In den Stufen 5 und 6 erfolgt die Klassenarbeit ohne den Einsatz eines Taschenrechners. Ab Jahrgangsstufe 7 können Klassenarbeiten auch unter Einsatz des eingeführten Taschenrechners geschrieben werden.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, finden auch in der SI zunehmend operationalisierte Aufgabenstellungen Verwendung.

Korrektur und Rückgabe der Klassenarbeiten

- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien orientiert.

Dauer und Anzahl der Klassenarbeiten (vgl. APO SI VV zu §6)

Innerhalb des vorgegebenen Rahmens hat die Fachkonferenz folgende Festlegungen getroffen.

Jahrgangsstufe	Anzahl der pro Schuljahr	Anzahl im 1. Halbjahr	Anzahl im 2. Halbjahr	Dauer in Minuten	Davon hilfsmittelfrei in Minuten
5	6	3	3	45	-
6	6	3	3	45	-
7	6	3	3	45	-
8	4 + Lernstand	2	2 + Lernstand	60	-
9	4	2	2	60	optional
10	3 + ZAP	2	1 + ZAP	90	20

Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“

Zu den „Sonstigen Leistungen“ gehören nicht nur mündliche Beiträge, wie z.B.:

- Beiträge zum Unterrichtsgeschehen (auch in Phasen der Gruppen- und Partnerarbeit)
- Wiederholendes Unterrichtsgespräch mit Augenmerk auf den Einzelnen
- Präsentationen

sondern auch unabhängig von den Klausuren erbrachte schriftliche Leistungen, wie z.B.:

- Referate und mündliche Vorträge

- Produkte im Unterricht (z.B. Plakate als Ergebnis aus Gruppenarbeiten)
- kooperative Leistungen im Rahmen von Gruppenarbeiten (Anstrengungsbereitschaft, Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit)
- im Unterricht eingeforderte Leistungsnachweise, z. B. vorgetragene Hausaufgaben oder Aufgaben zum Üben und Wiederholen sowie Protokolle einer Einzel- oder Gruppenarbeitsphase
- kurze, schriftliche Übungen (Tests sollen nicht stärker als die Mitarbeit einer einzelnen Unterrichtsstunde bewertet werden)

Die Note für die sonstige Mitarbeit setzt sich aus der Gesamtheit aller kontinuierlich erbrachten Leistungen des Schülers/ der Schülerin im Unterricht zusammen. Die sonstige Mitarbeit wird mit 50 Prozent der Gesamtnote gewichtet.

Bewertungskriterien

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen auch für Schülerinnen und Schüler *transparent, klar und nachvollziehbar* sein.

Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klassenarbeiten erfolgt im Fach Mathematik in der Regel über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind. Teillösungen und Lösungsansätze werden bei der Bewertung angemessen berücksichtigt. Eine nachvollziehbare und formal angemessene Darstellung und eine hinreichende Genauigkeit bei Zeichnungen werden bei der Bewertung berücksichtigt. Alle drei Anforderungsbereiche (AFB I: Reproduzieren, AFB II: Zusammenhänge herstellen,

AFB III: Verallgemeinern und Reflektieren) werden in Klassenarbeiten gemäß den Bildungsstandards Mathematik zunehmend und angemessen berücksichtigt, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet. Klassenarbeiten, die ausschließlich rein reproduktive Aufgabentypen (AFB I) enthalten, sind nicht zulässig.

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SI. Die Note ausreichend (4) soll bei Erreichen von ca. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. Die Notenstufen sehr gut (1) bis ausreichend (4) sollen annähernd linear auf den Bereich zwischen 50 % und 100 % verteilt werden. Die Note mangelhaft (5) soll ab etwa 20 % der maximalen Hilfspunktsumme gegeben werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 13).

Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

Im Fach Mathematik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Leistungen und insbesondere der mündlichen Beiträge im Unterricht nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und Ansatzfragmente mit in die Bewertung ein.

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Zeugnisnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen (Kontinuität), eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung.	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen.
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge.	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch.	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil.
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein.	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht.
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig.	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf.
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen.	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach.
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.
Darstellungskompetenz	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Komplexität/Grad der Abstraktion	überträgt und verallgemeinert Zusammenhänge weitgehend selbstständig.	illustriert einzelne Zusammenhänge mit konkreten Beispielen.
Kooperation/Gruppenarbeit	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer.	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig.
	führt fachliche Arbeitsanteile selbstständig und richtig aus.	führt kleinere fachliche Arbeitsanteile unter Anleitung weitgehend richtig aus.

Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
	formuliert altersangemessen sprachlich korrekt.	formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt.
Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
Medien/Werkzeuge	setzt Medien/Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein.	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.
	wählt begründet Werkzeuge und Medien aus.	nutzt vorgegebene Werkzeuge und Medien.
Projekte/Referate	findet selbstständig ein geeignetes Thema bzw. trifft begründete Entscheidungen zu Schwerpunkten und Beispielen.	wählt aus vorgegebenen Themen oder Schwerpunkten eines aus.
	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf.
	stellt Zusammenhänge fachlich richtig dar.	gibt Zusammenhänge z.T. fehlerhaft wieder
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet und hat keine klare Struktur verwendet.
	dokumentiert den Arbeitsprozess angemessen und nachvollziehbar.	beschreibt wesentliche Aspekte der eigenen Vorgehensweise.
	kooperiert mit der betreuenden Lehrkraft und setzt Hinweise selbstständig und angemessen um.	kann Beratung in Ansätzen umsetzen.
schriftliche Übungen	erreicht ca. 75 % der maximalen Punkte.	erreicht ca. 50 % der maximalen Punkte.

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei werden insbesondere Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.
- Kurzfristige Rückmeldung kann in einem Gespräch mit einzelnen Schülerinnen oder Schülern in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen erfolgen.
- In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzubeziehen.
- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten erläutert wird. Dabei dient die Rückmeldung dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Dies bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.
- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.

Neben den Rückmeldungen zu den Klassenarbeiten erhalten die Schülerinnen und Schüler mit den Selbstevaluationsbögen Rückmeldungen zum aktuellen, auf ein Thema bezogenen Kompetenzstand.

Lehr- und Lernmittel

Am Gymnasium Siegburg Alleestraße ist der Lambacher Schweizer (G9) eingeführt worden.

Außerdem können die Lehrerinnen und Lehrerinnen auf eine Vielzahl von Unterricht unterstützenden Lernmitteln aus der Sammlung zurückgreifen.

Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Mathematik hat sich im Rahmen des Schulprogramms und in Absprache mit den betreffenden Fachkonferenzen auf folgende, zentrale Schwerpunkte geeinigt.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der Sprache als Mittel zur Darstellung von fachunterrichtlich relevanten Gegenständen,

Begriffen und Gesetzmäßigkeiten gilt in allen Fächern eine besondere Aufmerksamkeit. Die Absprachen betreffen im Wesentlichen den Umgang mit Sprache bzw. zunehmend auch Fachsprache in allen Fächern, z.B. das Erlernen fachsprachlicher Begriffe, das Lesen und Interpretieren von Texten mit Karten und Diagrammen, das Formulieren mündlicher und schriftlicher Beiträge. Hinzu kommen einzelne Absprachen auf der Ebene von Prozessen, z.B. im Bereich Argumentieren und Kommunizieren (in Klasse 8).

In den naturwissenschaftlichen Fächern erfolgt darüber hinaus insbesondere eine Kooperation auf der Ebene einzelner Kontexte. An den in den vorangegangenen Kapiteln ausgewiesenen Stellen wird das Vorwissen aus diesen Kontexten aufgegriffen und durch die mathematische

Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Mathematik in den

Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von

Zusammenhängen mathematisiert werden kann. Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht (in Klasse 5,7 und 8),

Geplant ist eine Kooperation mit weiteren Fächern. Erste Absprachen dazu gibt es bereits mit den Fächern Erdkunde (in Klasse 5) und Wirtschaft-Politik (in Klasse 5, 7 und 8).

Für die Fächer Kunst und Musik besteht die Möglichkeit, die im Mathematikunterricht erworbenen Kenntnisse in künstlerischen Bereichen zu vertiefen oder umzusetzen. Räumliche Darstellungen oder das Gestaltungselement der Symmetrie bieten künstlerisches Potential (in Klasse 5 und 6).

Digitale Medien

Die Fachgruppe Mathematik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts und vor dem Hintergrund des Medienkompetenzrahmens der Schule. Dabei wird eine besondere Gewichtung auf die Chancen dynamischer Geometriesoftware/Funktionenplottern insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge gelegt. Tabellenkalkulationen finden im Bereich der Arithmetik zum systematischen Verständnis von Termen und Zusammenhängen ihre Anwendung und werden für das Darstellen von Diagrammen und das Aufdecken von verfälschenden Aussagen genutzt.

Die Fachlehrkraft wählt Unterrichtsvorhaben aus, dass mit den Schülerinnen und Schüler sukzessive Kriterien zur Entscheidung über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge erarbeitet und angewandt werden. Die Arbeit mit Multirepräsentationssystemen wird frühzeitig angebahnt, so dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, diese auch zur Gestaltung mathematischer Prozesse selbstständig einzusetzen.

Bei Recherchearbeiten baut die Fachgruppe auf dem Methodenkonzept auf und gibt insbesondere Hinweise auf die Qualität von Internetauftritten und Suchmaschinen für mathematisch relevante Inhalte. Im Rahmen eines Mathematik-AG-Projektes werden eigene erklärende Videos durch Schülerinnen und Schüler für das Fach Mathematik erstellt und entsprechend der Qualitätsmerkmale beurteilt und ggf. verbessert.

Wettbewerbe

Alle Schülerinnen und Schüler werden ermutigt, an dem Känguru-, dem BolyaiTeamwettbewerb sowie an der Mathematik-Olympiade teilzunehmen,

Qualitätssicherung und Evaluation

Die Fachschaft hat das Ziel, sich kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Ein hohes Maß an Qualität wird durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts und einer aufbauenden Feedbackkultur gesichert. In den gemeinsamen Dienstbesprechungen der parallel unterrichtenden Lehrkräfte wird Raum geschaffen für den fachlichen und fachdidaktischen Austausch und für

konkrete Absprachen über zu erreichende Ziele. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch über durchgeführte Unterrichtsvorhaben sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Dabei prüft das Fachkollegium kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind.

Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten.

Alle Fachkollegen (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle zentral digital zur Verfügung gestellt.

Bis zum Ende des ersten Schulhalbjahres wird in jedem Jahrgang mindestens eine gemeinsam entwickelte Klassenarbeit parallel geschrieben und evaluiert. Anschließend werden die Erfahrungen ausgetauscht und die weitere Vorgehensweise abgesprochen.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (LSE 8) in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt. Weitergehende Diagnosen zu Beginn der Jahrgangsstufen 5 und 7, sowie an der Schnittstelle zwischen Sekundarstufe I und II werden in Absprache mit den Kolleginnen und Kollegen eines Jahrgangs eingesetzt. Dazu kann auf die Materialien aus dem Projekt SINUS.NRW³ zurückgegriffen werden.

Für Vorbereitung auf die Zentralen Prüfungen 10 (ZP10) wird auf die frei zugänglichen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre⁴ zurückgegriffen. Den Schülerinnen und Schülern wird der Zugang zu diesen Seiten ebenfalls ermöglicht. Viele Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts sind in den jährlich erscheinenden Fachdidaktischen Rückmeldungen⁵ zu den Prüfungen enthalten. Diese werden im Rahmen der Fachgruppe Mathematik vorgestellt und als Anlass zu weiterer Unterrichtsentwicklung genommen.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden⁶.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und

Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. In den Jahrgangsstufenteams werden Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan vorgenommen, die im Rahmen der Fachkonferenzen abgestimmt werden. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

³ www.sinus.nrw.de (Datum des letzten Zugriffs: 13.01.2020)

⁴ <http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-pruefungen-10/faecher/fach.php?fach=72> (Datum des letzten Zugriffs: 13.01.2020)

⁵ <https://www.schulentwicklung.nrw.de/s/faecher/mathematik/-fachdidaktische-rueckmeldungen.html> (Datum des letzten Zugriffs: 13.01.2020)

⁶ www.sefu-online.de (Datum des letzten Zugriffs: 14.01.2020)

Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an die/den Fortbildungsbeauftragte/n, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden. Von der Fachgruppe Mathematik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden der Fortbildungscoordination benannt und entsprechende schulinterne Fortbildungen beantragt.

Weitergehende, insbesondere fachliche, fachdidaktische oder methodische Fortbildungen werden bedarfsgerecht von den Lehrkräften wahrgenommen. Die Inhalte der Fortbildung werden der Fachgruppe vorgestellt und gemeinsam zur Unterrichtsentwicklung genutzt.

Checkliste zur Evaluation

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess: Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Die Checkliste dient dazu, erkannte Stärken oder mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung und Terminierung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren.