



Schulinterner Lehrplan Mathematik Sekundarstufe I

zuletzt aktualisiert am 25.10.2021

Lehrplan Mathematik (SI)



Die Fachkonferenz Mathematik versteht den folgenden schulinternen kompetenzorientierten Lehrplan als eine Ergänzung des von der Landesregierung Nordrhein-Westfalens herausgegebenen Kernlehrplans. Dabei ist dieser für die Fachlehrer und Fachlehrerinnen als Empfehlung mit pädagogischen Freiräumen zur Vertiefung und Erweiterung der aufgeführten Kompetenzen und Inhalte (im Sinne einer individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler) und damit zu einer schulinternen (vgl. Freiarbeitskonzept) und persönlichen Schwerpunktsetzung zu verstehen.

Die primär angestrebten prozessbezogenen Kompetenzen sind den inhaltlichen Kompetenzen zugeordnet und werden jeweils auf der Folgeseite detailliert erläutert.

Lehrplan Mathematik (SI) – Klasse 5

inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Ergänzungen
Arithmetik /Algebra:		
<ul style="list-style-type: none"> Grundrechenarten (auch schriftlich): Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division natürlicher Zahlen, Runden und Überschläge, evtl. auch erst Klasse 6: Potenzieren, Teilbarkeit 	(10) Ope-7 (14) Ope-1/-4, Kom-5/-8	
<ul style="list-style-type: none"> Größen und Einheiten: Längen, Zeit, Geld, Masse, Flächeninhalte, Volumen 	(7) Ope-5 (9) Ope-7	
<ul style="list-style-type: none"> Darstellung: Stellenwerttafel, Wortformen, Rechenterme 	(8) Ope-3	
<ul style="list-style-type: none"> Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ-, Distributivgesetz für natürliche Zahlen 	(3) Ope-4, Arg-5 (4) Ope-3, Kom-5/-6 (5) Pro-6/-7	
Funktionen:		
<ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, evtl. auch erst Klasse 6: Maßstab 	(1) Ope-3/-6, Mod-1/-4	
Geometrie:		
<ul style="list-style-type: none"> Ebene Figuren: besondere Vierecke, evtl. auch erst Klasse 7: Dreiecke, rechter Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (mindestens Rechteck, Quadrat), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien 	(1) Ope-3 (2) Arg-4, Kom-6 (3) Ope-2/-3, Mod-3/-4, Kom-3 (4) Ope-9 (6) Ope-9/-11 (12) Ope-4/-8 (13) Arg-5	Umgang mit analogen Werkzeugen Freiarbeitsklasse: Geometriebuch Plakate als Präsentationsmedium: Figuren und Körper
<ul style="list-style-type: none"> Körper (Quader und Würfel): Schrägbilder, Netze, Oberflächeninhalt und Volumen, Kennenlernen von Zylinder, Kegel, Kugel, Pyramide 	(11) Ope-4/-8 (15) Ope-2, Mod-1, Kom-3	
<ul style="list-style-type: none"> Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie, Abstand 	(5) Ope-9/-11	
<ul style="list-style-type: none"> Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegelungen, Drehung und Verschiebung 	(14) Ope-2	
Stochastik:		
<ul style="list-style-type: none"> Statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Balkendiagramme 	(1) Mod-3 (5) Mod-8	Wahrscheinlichkeitstag

Schriftart **kursiv und fett**: fakultativ im Jahrgang aufgeführt, da der neue LS das so vorgibt, evtl. aus Zeitgründen auch später umsetzbar

Lehrplan Mathematik (SI) – Klasse 6

inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Ergänzungen
Arithmetik /Algebra:		
<ul style="list-style-type: none"> Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, einfache Brüche, endliche Dezimalzahlen 	(14) Ope-1/4, Kom-5/-8	Freiarbeitsklasse: Ganze Zahlen Projekt
<ul style="list-style-type: none"> Gesetze und Regeln: Teilbarkeitsregeln 	(2) Ope-5, Arg-5/-6/-7	
<ul style="list-style-type: none"> Grundvorstellung/Basiskonzepte: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterme 	(1) Ope-4, Arg-4 (11) Ope-6 (12) Ope-3/-4 (13) Ope-5, Mod-4	
<ul style="list-style-type: none"> Zahlbereichserweiterung: Ganze Zahlen, rationale Zahlen 	(15)	
<ul style="list-style-type: none"> Darstellung: Bruch, endliche und periodische Dezimalzahlen, Prozentzahlen, Zahlenstrahl 	(8) Ope-3	
Funktionen:		
<ul style="list-style-type: none"> Zusammenhänge zwischen Größen: Maßstab und Dreisatz 	(2) Ope-5/-8, Mod-6 (3) Pro-1/-3 (4) Ope-4/-8	
Geometrie:		
<ul style="list-style-type: none"> Ebene Figuren: Kreise und Winkel, Zeichnen 	(4) Ope-9 (8) Ope-11/-12 (9) Ope-9, Kom-3/-6	Umgang mit analogen Werkzeugen ggfs. Einsatz von GeoGebra
Stochastik:		
<ul style="list-style-type: none"> Statistische Daten: Kreisdiagramme, Boxplots, relative und absolute Häufigkeit, Kenngrößen (arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile) 	(2) Ope-11 (3) Mod-7, Kom-1 (4) Mod-2/-6/-7, Kom-1/-2 (5) Mod-8	ggfs. Excel

Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Erprobungsstufe

Arithmetik / Algebra

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4),
- (2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Ope-5, Arg-5, Arg-6, Arg-7),
- (3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5),
- (4) verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechterme (Ope-3, Kom-5, Kom-6),
- (5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7),
- (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5),
- (7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5),
- (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-3),
- (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7),
- (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7),
- (11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Ope-6),
- (12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-3, Ope-4),
- (13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Ope-4, Mod-4),
- (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8),
- (15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten.

Funktionen

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Ope-3, Ope-6, Mod-1, Mod-4),
- (2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Ope-5, Ope-8, Mod-6),
- (3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3),
- (4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (Ope-4, Ope-8).

Geometrie

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3),
- (2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Kom-6),
- (3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Ope-3, Mod-3, Mod-4, Kom-3),
- (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9),
- (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8),
- (6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11),
- (7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11),
- (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-12),
- (9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6),
- (10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Ope-9),
- (11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Ope-4, Ope-8),
- (12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8),
- (13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-5),
- (14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2),
- (15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (Ope-2, Mod-1, Kom-3).

Stochastik

Die Schülerinnen und Schüler

- (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3),
- (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar, auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation) (Ope-11),
- (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Kom-1),
- (4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (Mod-2, Mod-6, Mod-7, Kom-1, Kom-2),
- (5) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (Mod-8).

Prozessbezogene Kompetenzen

Die Entwicklung der für das Fach Mathematik angestrebte mathematische Grundbildung erfolgt durch die Vermittlung grundlegender fachlicher Prozesse, die den untereinander vernetzten Kompetenzbereichen zugeordnet werden können.

Ope: Operieren

Mathematisches Operieren beinhaltet den Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik sowie den Wechsel zwischen mathematischen Darstellungen. Mathematisches Operieren äußert sich in einem flexibel verfügbaren Handlungsvermögen, welches situativ eingesetzt und begründet werden kann. Es ist ein grundlegender Bestandteil aller mathematischen Prozesse.

Hilfsmittelfreies Operieren umfasst Fertigkeiten, Routineaufgaben und algorithmische Verfahren im Kalkülbereich und beruht auf Grundvorstellungen mathematischer Objekte. Dies ermöglicht das Erkennen mathematischer Strukturen in neuartigen Situationen und das Anwenden mathematischer Begriffe.

Das Operieren mit Medien und Werkzeugen macht auch komplexere Sachverhalte einer mathematischen Bearbeitung zugänglich und ermöglicht mathematische Zusammenhänge zu visualisieren, zu dynamisieren und zu verallgemeinern. Ein verständiger Umgang mit Medien und Werkzeugen setzt sicheres hilfsmittelfreies Operieren voraus.

Mod: Modellieren

Um reale Situationen mathematisch zu erfassen und damit Fragestellungen zu beantworten, wird der Prozess des mathematischen Modellierens in mehreren Teilschritten durchlaufen.

Dieser Prozess beinhaltet die Strukturierung der Situation im Hinblick auf eine Fragestellung. Darauf baut die Mathematisierung durch mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen auf; innerhalb des mathematischen Modells wird eine Lösung entwickelt. Zur Interpretation und Validierung muss die Lösung als Antwort auf die Fragestellung bezogen und das gewählte mathematische Modell überprüft werden.

Pro: Problemlösen

Die Bearbeitung außer - oder innermathematischer Kontexte führt zu mathematischen Fragestellungen, die nicht unmittelbar mithilfe bekannter Lösungswege und verfahren bearbeitet werden können. Das Problemlösen ist der Prozess der Bearbeitung solcher Problemsituationen.

Dieser Prozess beinhaltet das Erkunden der Situation, darauf aufbauend das planvolle Lösen und das Reflektieren der gefundenen Lösungsansätze.

Arg: Argumentieren

Bei der Auseinandersetzung mit mathematischen Begriffen und Gesetzmäßigkeiten werden Argumentationsketten nachvollzogen und weitere Zusammenhänge vermutet oder entdeckt. Diese zu prüfen und ggf. zu verallgemeinern ist wesentlicher Bestandteil des mathematischen Argumentierens.

Das mathematische Argumentieren umfasst das Aufstellen von Vermutungen, das Begründen der erkannten mathematischen Zusammenhänge durch Rückgriff auf Bekanntes und durch die Regeln des mathematischen Schlussfolgerns und Beweisens, sowie das Beurteilen von Argumentationsketten.

Kom: Kommunizieren

Mathematisches Kommunizieren beinhaltet die adressaten- und sachgerechte Versprachlichung mathematischer Sachverhalte, Problemstellungen und Lösungsideen. Die Verwendung von Fachsprache ermöglicht mathematische Aussagen präzise und eindeutig zu formulieren. Für die Mathematik sind neben der verbalen Darstellung insbesondere die ikonische und die symbolische Darstellung von zentraler Bedeutung.

Mathematisches Kommunizieren umfasst die Rezeption, die Produktion und die Diskussion fachlicher Bearbeitungen.

Lehrplan Mathematik (SI) – Klasse 7

inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Ergänzungen
Arithmetik /Algebra:		
Rechnen mit rationalen Zahlen <ul style="list-style-type: none"> stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln ca. 12UE-s	Ope-6 Ope-8 Pro-3 Mod-3 Arg-5 Arg-7	
Terme und Gleichungen: <ul style="list-style-type: none"> deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen (...) sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext ca. 15 UE-s	Ope-5 Ope-8 Mod-3 Mod-4 Mod-5 Mod-6 Mod-7 Mod-9 Pro-4 Pro-6 Pro-9 Kom-1	
Funktionen:		
Zuordnungen: <ul style="list-style-type: none"> deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen (...) auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) ca.9UE-s	Mod-4 Mod-5 Mod-6 Kom-1 Kom-3 Kom-4 Kom-6 Kom-7 Arg-3 Arg-4 Ope-11 Pro-4 Pro-6	
Prozent- und Zinsrechnung: <ul style="list-style-type: none"> ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen 	Ope-11 Ope-13 Mod-2 Mod-4 Pro-3 Pro-4	

<ul style="list-style-type: none"> wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen <p>ca. 12 UE-s</p>	Pro-5	
Geometrie:		
<p>Konstruieren und Argumentieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen <p>ca. 10UE-s</p>	Ope-9 Ope-12 Pro-4 Pro-6 Pro-7 Pro-10 Arg-2 Arg-3 Arg-5 Arg-6 Arg-7 Arg-8 Arg-9 Arg-10 Kom-8 Kom-9	Einsatz eines DGS Einsatz von Zirkel und Geodreieck
Stochastik:		
<p>Wahrscheinlichkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell <p>ca. 9UE-s</p>	Mod-4 Mod-5 Mod-6 Mod-7 Mod-8 Mod-9 Ope-6 Ope-8 Pro-3 Pro-5 Arg-2 Arg-3 Arg-5 Kom-3 e	

Lehrplan Mathematik (SI) – Klasse 8

inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Ergänzungen
Arithmetik /Algebra:		
<ul style="list-style-type: none"> vertiefen bekannte Rechengesetze und –regeln und wenden sie auf rationale Zahlen an 	Ope-8, Arg-5	Excel-Projekt
<ul style="list-style-type: none"> deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen und Platzhaltern in Termen und Rechengesetzen, sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen 	Mod-4, Mod-5, Pro-4	
<ul style="list-style-type: none"> stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf 	Mod-4, Mod-6, Kom-1	
<ul style="list-style-type: none"> formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen 	Ope-5, Pro-9	
<ul style="list-style-type: none"> ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext 	Ope-8, Mod-7, Pro-6	
<ul style="list-style-type: none"> wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege 	Pro-4, Pro-8, Pro-10	
Funktionen:		
<ul style="list-style-type: none"> Funktionsbegriff als eindeutige Zuordnung charakterisieren 	Arg-4, Kom-3	Einsatz von DGS
<ul style="list-style-type: none"> Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme darstellen und die Darstellungen situationsangemessen darstellen 	Kom-4, Kom-6, Kom-7	
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben den Einfluss der Parameter Steigung m sowie y-Achsenabschnitt b auf den Graphen einer linearen Funktion 	Arg-1, Arg-3, Arg-7	
<ul style="list-style-type: none"> interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen 	Mod-8, Arg-5	
<ul style="list-style-type: none"> lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen 	Ope-11, Mod-6, Pro-6	
Geometrie:		

<ul style="list-style-type: none"> erkunden geometrische Zusammenhänge (Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware 	Ope-13, Pro-5, Pro-6	Einsatz von DGS, möglicherweise Aufgaben aus mathematischen Wettbewerben sowie weiterführende Konstruktionen auf Basis der Kongruenzsätze
<ul style="list-style-type: none"> berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren 	Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10	
<ul style="list-style-type: none"> lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen 	Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8	
<ul style="list-style-type: none"> begründen die Beweisführung zum Satz des Thales 	Pro-10, Arg-8	
<ul style="list-style-type: none"> führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen 	Ope-9, Pro-6, Pro-7	
<ul style="list-style-type: none"> erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware 	Ope-13, Pro-5, Pro-6	
Stochastik:		
<ul style="list-style-type: none"> schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab 	Mod-8, Pro-3	Zufallsversuche praktisch durchführen und mit Mitteln der Wahrscheinlichkeitsrechnung auswerten
<ul style="list-style-type: none"> stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen 	Ope-6, Mod-5, Mod-7	
<ul style="list-style-type: none"> bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln) 	Ope-8, Pro-5, Arg-5	
<ul style="list-style-type: none"> grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab 	Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3	
<ul style="list-style-type: none"> simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell 	Mod-4, Mod-6, Mod-9	

Kompetenzerwartungen für die Jahrgangsstufen 7 und 8

Operieren

Hilfsmittelfreies Operieren

Die Schülerinnen und Schüler wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven, übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, führen Darstellungswechsel sicher aus, führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.

Arbeiten mit Medien und Werkzeugen

Die Schülerinnen und Schüler nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus, nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse.

Modellieren

Strukturieren

Die Schülerinnen und Schüler erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor.

Mathematisieren

Die Schülerinnen und Schüler übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.

Interpretieren und Validieren

Die Schülerinnen und Schüler beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung.

Problemlösen

Erkunden

Die Schülerinnen und Schüler geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.

Lösen

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern), entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.

Reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.

Argumentieren

Vermuten

Die Schülerinnen und Schüler stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur.

Begründen

Die Schülerinnen und Schüler stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen).

Beurteilen

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.

Kommunizieren

Rezipieren

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathhaltigen Texten und Darstellungen, recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.

Produzieren

Die Schülerinnen und Schüler geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache, wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen, dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.

Diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter, vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität, führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.

Lehrplan Mathematik (SI) – Stand 08.09.2021 – Klasse 9

inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Ergänzungen
Arithmetik /Algebra:		
Wurzel		
<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>		
<ul style="list-style-type: none"> • Quadratwurzeln - wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an 	<p>Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge</p> <p>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<p>Prinzip Intervallschachtelung und/oder eines geeigneten Iterationsverfahrens</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Wurzeln näherungsweise bestimmen - nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen 	<p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Irrationale Zahlen - unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an 	<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>	
<ul style="list-style-type: none"> • Geschickt mit Wurzeln rechnen - berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge 	<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>	
Potenzen		
<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>		
<ul style="list-style-type: none"> • Potenzen mit ganzzahligen Exponenten 	<p>Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an</p> <p>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben 		

<ul style="list-style-type: none"> • Geschicktes Rechnen mit Potenzen 	<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>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>(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 (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>		
<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung: Lineare Funktionen 	<p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p>	<p>Einsatz DGS, Vorbereitung auf die kontextbezogenen Aufgabenstellungen im Bereich Analysis in der SII vor</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$ 	<p>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Scheitelpunktform quadratischer Funktionen 	<p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Normalform und quadratische Ergänzung 	<p>Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen von Funktionsgleichungen 	<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-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>Geometrie:</p> <p>(1) beweisen Satz des Pythagoras (Arg-7, Arg-9, Arg-10)</p> <p>(3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (Ope-8, Ope-10)</p> <p>(4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (Arg-8, Kom-4)</p> <p>(5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt (...) von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7)</p> <p>(9) berechnen Größen mithilfe von (...) geometrischen Sätzen (...) (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>		
<ul style="list-style-type: none"> • Der Satz des Pythagoras 	<p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel,</p>	

- Kreis und Tangente

direktes Schlussfolgern, Widerspruch)

Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)

Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind

Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.

Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln

Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren

Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche

Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,

Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien

Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus

Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen

Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen

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

Einführung von Beweistechniken

- Längen- und Flächenberechnungen in Körpern

Stochastik

(1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, 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)
- (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)

- Statistiken verstehen und beurteilen

- Vierfeldertafeln und Baumdiagramme

- Bedingte Wahrscheinlichkeit

- Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometrie-Software, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multi-Präsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)
- Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln
- Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese
- Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität
- Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.
- Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind
- Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen
- Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung
- Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen
- Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus
- Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien
- Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen

Idee: „Lügen mit Statistik“

Lehrplan Mathematik (SI) – Klasse 10 (siehe Folgeseiten)

inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Ergänzungen
Arithmetik /Algebra:		
•		
•		
•		
•		
•		
Funktionen:		
•		
Geometrie:		
•		
•		

Stoffverteilungsplan für Jgst. 10 – wird noch ausgearbeitet

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Zeitraum	Lambacher Schweizer 10 – G9	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Kapitel I Daten und Wahrscheinlichkeit (Wiederholung Kap. VI, Band 9)	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
	Erkundungen			
	1 Statistiken verstehen und beurteilen	Stochastik (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8) (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometrie-Software, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	
	2 Vierfeldertafeln und Baumdiagramme	(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)	Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen	
	3 Bedingte Wahrscheinlichkeit	(6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)	Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen	
	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick Test			
	Exkursion			

Zeitraum	Lambacher Schweizer 10 – G9	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Klassenarbeit
----------	-----------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------

(1 UE entspricht 45 Minuten)	Kapitel II Quadratische Funktionen und Gleichungen	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
	Erkundungen			
	1 Wiederholung: Quadratische Funktionen	Funktionen (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)	Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte 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 Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität	
	2 Quadratische Gleichungen grafisch lösen	(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)	Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus	
	3 Lösen einfacher quadratischer Gleichungen		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 Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse	

	<p>4 Linearfaktorzerlegung</p>	<p>Funktionen</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>(9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Pro-4, Pro-8, Ope-7)</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>5 Lösungsformel für quadratische Gleichungen</p>	<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>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometrie-Software, 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-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p>	
	<p>6 Probleme systematisch lösen</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>Pro-8 vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz</p> <p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p>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>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Rückblick</p> <p>Test</p>			
	<p>Exkursion</p>			

Zeitraum	Lambacher Schweizer 10 – G9	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Kapitel III Berechnungen an Körpern	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
	Erkundungen			
	1 Der Satz des Cavalieri	Geometrie (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 Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen 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) 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	
	2 Zylinder und Prisma			
	3 Kegel und Pyramide			
	4 Kugel			
	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick Test			
	Exkursion:			

Zeitraum	Lambacher Schweizer 10 – G9	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Kapitel IV Exponentialfunktionen	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
	Erkundungen			
	Exponentielles Wachstum – Zinseszinsen	Arithmetik / Algebra (10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12) (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)	Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet 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 Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte 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 Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente	
	Exponentialgleichungen	Funktionen (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>Exponentielle Wachstumsmodelle</p>	<p>Funktionen</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>(12) wenden (...) exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5)</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 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-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-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p>	
	<p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Rückblick</p> <p>Test</p>			
<p>Exkursion:</p>				

Zeitraum	Lambacher Schweizer 10 – G9	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Kapitel V Trigonometrie	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
	Erkundungen			
	1 Sinus und Kosinus im rechtwinkligen Dreieck	Funktionen (13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8)	Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)	
	2 Tangens	Geometrie (7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (Pro-5, Arg-9, Kom-4)	Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus	
	3 Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken	(8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras (Arg-4, Arg-8) (9) berechnen Größen mithilfe von (...) trigonometrischen Beziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9)	Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren	
	4 Sinus- und Kosinus am Einheitskreis	(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche	
	5 Sinus- und Kosinusfunktion		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	
	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick Test			
	Exkursion			

Zeitraum	Lambacher Schweizer 10 – G9	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Kapitel VI Funktionen als Modell der Wirklichkeit	Die Schülerinnen und Schüler....	Die Schülerinnen und Schüler....	
	Erkundungen			
	1 Periodische Vorgänge	Funktionen (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) (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)	Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte 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 Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)	
	2 Lineares und exponentielles Wachstum	(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)	Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus 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 Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse	

3	Quadratische Funktionen als Modell	Funktionen (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (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) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) (12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5) (14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5)	Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Kom-11führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multipräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien	
	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Rückblick Test			
	Exkursion			

Konkretisierung der Abkürzungen

Ope: Operieren

Hilfsmittelfreies Operieren

Die Schülerinnen und Schüler

- Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,
- 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-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,
- Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus,
- Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,
- Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.

Operieren mit Medien und Werkzeugen

Die Schülerinnen und Schüler

- Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,
- Ope-10 nutzen Bücher, das Internet und eine Formelsammlung zur Informationsbeschaffung,
- Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter),
- Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus.

Mod: Modellieren

Strukturieren

Die Schülerinnen und Schüler

- Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,
- 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.

Mathematisieren

Die Schülerinnen und Schüler

- 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-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.

Interpretieren und Validieren

Die Schülerinnen und Schüler

- 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,
- Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung.

Pro: Problemlösen

Erkunden

Die Schülerinnen und Schüler

- Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,
- Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),
- Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.

Lösen

Die Schülerinnen und Schüler

- Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus,
- Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),
- Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems, führen Lösungspläne zielgerichtet aus.

Reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

- Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,
- Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,
- Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristischen Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.

Arg: Argumentieren

Vermuten

Die Schülerinnen und Schüler

- 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,
- Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur.

Begründen

Die Schülerinnen und Schüler

- 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),
- Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen).

Beurteilen

Die Schülerinnen und Schüler

- Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,
Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.

Kom: Kommunizieren

Rezipieren

Die Schülerinnen und Schüler

- Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathhaltigen Texten und Darstellungen,
Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,
Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.

Produzieren

Die Schülerinnen und Schüler

- Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,
Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,
Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,
Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,
Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.

Diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

- Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter,
Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,
Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.