Schulinterner Lehrplan

des Nelly-Sachs-Gymnasiums

zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I (G9)

im Fach

Mathematik

(Stand: 07.10.2025)

Inhalt

I	**Konzeption des Lehrplans**	**3**
I.1	Aufbau und Funktion des schulinternen Lehrplans	3
I.2	Umgang mit den Kompetenzen	4
I.3	Umgang mit den Unterrichtsvorhaben	4
II	**Das Fach Mathematik am Nelly-Sachs-Gymnasium**	**5**
II.1	Stundentafel	5
II.2	Anzahl und Dauer der schriftlichen Leistungsüberprüfungen	5
II.3	Wettbewerbe	5
II.4	Hilfsmittel	5
III	**Übersicht über die Unterrichtsvorhaben**	**7**
III.1	Jahrgangsstufe 5	7
III.2	Jahrgangsstufe 6	17
III.3	Jahrgangsstufe 7	23
III.4	Jahrgangsstufe 8	31
III.5	Jahrgangsstufe 9	40
III.6	Jahrgangsstufe 10	51
IV	**Grundsätze der Leistungsbewertung**	**64**
IV.1	Kriterien für die Bewertung der schriftlichen Leistungsüberprüfungen	64
IV.2	Kriterien für die Bewertung der sonstigen Mitarbeit	64
IV.3	Kriterien für die Bewertung der sonstigen Mitarbeit im Distanzlernen	66
V	**Grundsätze zu Funktionen von Hausaufgaben**	**66**
VI	**Lehr- und Lernmittel**	**67**
VII	**Qualitätssicherung und Evaluation**	**67**

I Konzeption des Lehrplans

I.1 Aufbau und Funktion des schulinternen Lehrplans

Die Fachkonferenzen des Nelly-Sachs-Gymnasiums setzen mit der Erstellung der sogenannten „schulinternen Lehrpläne“ die obligatorische Aufgabe um, die Kernlehrpläne (KLP) des Landes NRW, die die fachlichen Anforderungen und Rahmenbedingungen mit dem Ziel der Standardsicherung und Qualitätssicherung darstellen, unter Berücksichtigung des Schulprofils und schulspezifischer Lernbedingungen zu konkretisieren. Durch die schulinternen Lehrpläne werden die anvisierten Mindeststandards konkreten Unterrichtsvorhaben zugeordnet. Ziel ist es, so für Schülerinnen und Schüler sowie Eltern und Erziehungsberechtigten die fachlichen Anforderungen transparent zu machen, eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten sowie fachübergreifende und fächerverbindende Aspekte auszuweisen. Zudem stellen die schulinternen Lehrpläne die Basis für Evaluationsprozesse dar, deren Ergebnisse eine Grundlage für die Weiterentwicklung des Unterrichts bieten. Dies hat zur Folge, dass die schulinternen Lehrpläne als „dynamische Dokumente“ zu verstehen sind, die aufgrund von Unterrichtserfahrungen und fachdidaktischer Entwicklungsprozesse gegebenenfalls modifiziert werden.

Der schulinterne Lehrplan ist vorrangig an drei **Adressaten** gerichtet: **Lehrkräfte, Schüler*innen und Eltern und Erziehungsberechtigte**. Alle Beteiligte tragen sowohl konstituierend als auch in einer beratenden Funktion in den Fachkonferenzen mit ihrem Anteil zu der fachlichen Entwicklung sowie zur Lehrplanarbeit bei:

1. Der schulinterne Lehrplan organisiert die fachliche Arbeit im Unterricht der einzelnen Jahrgangsstufen und ist Arbeitsgrundlage zur Planung von Unterrichtsvorhaben für die **Lehrer*innen**.

2. Der schulinterne Lehrplan bietet **Schüler*innen** einen Überblick über Kenntnisse von Inhalten und Kompetenzen, die sie in den vermittelten Unterrichtsvorhaben erwerben sollen und bezieht so die Schüler*innen in die Planung von Unterrichtsvorhaben und in den Erwerb von inhaltlichen Kenntnissen und Kompetenzen ein und stärkt somit die Eigenverantwortlichkeit.

3. Der schulinterne Lehrplan informiert **Eltern und Erziehungsberechtigte** über die fachliche Arbeit, die zu erwerbenden Kenntnisse und Kompetenzen ihrer Kinder und ermöglicht so einen tragfähigen Austausch zwischen Eltern und Lehrer*innen/ Lehrenden über die schulische Arbeit.

Um die Verzahnung zwischen den Arbeitsschwerpunkten des Schulprogramms und der fachlichen Arbeit im Unterricht auszuweisen, enthält der Lehrplan farbliche Unterlegungen, die auf die Arbeitsschwerpunkte hinweisen.

- Erziehung zu Demokratie, Persönlichkeitsbildung und Verantwortungsübernahme (orange)
- Umweltschutz (grün)
- Medienerziehung (hellblau)
- Sucht- und Gewaltprävention (gelb)
- berufliche Orientierung

Zusätzlich weist jedes Fach in den angegebenen Unterrichtsvorhaben die **Schwerpunktkompetenzen** aus, die in diesem Vorhaben vorrangig erworben werden sollen. Gleichzeitig werden in jedem Unterrichtsvorhaben auch weitere Kompetenzen und Inhalte vermittelt und vertieft.

Sie finden in den schulinternen Lehrplänen ebenso Informationen zu Klassenarbeits- und Klausurformaten, mündlichen Leistungsüberprüfungen, Dauer der Leistungsüberprüfung, Grundsätze zur Leistungsmessung sowie zur Funktion von Hausaufgaben und Informationen zu den an der Schule eingesetzten Lehr- und Lernmitteln.

I.2 Umgang mit den Kompetenzen

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft den Schüler*innen Lerngelegenheiten zu ermöglichen, sodass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

I.3 Umgang mit den Unterrichtsvorhaben

In Kapitel III „Übersicht über die Unterrichtsvorhaben“ wird die Verteilung der Unterrichtsvorhaben für jede Jahrgangsstufe dargestellt. Sowohl die Inhalte und vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen als auch die dort aufgeführte Reihenfolge der Inhalte besitzen für alle Lehrkräfte der Fachkonferenz verbindlichen Charakter, damit vergleichbare Standards gewährleistet werden, Lehrkraftwechsel möglichst reibungslos erfolgen und gegebenenfalls klassenübergreifende Förderangebote für alle Teilnehmer*innen in gleichem Maße gewinnbringend gestaltet werden können.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besonderer Interessen der Lernenden oder aktuelle Themen zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

II Das Fach Mathematik am Nelly-Sachs-Gymnasium

II.1 Stundentafel

auslaufend am 31.07.2026:

Jahrgangsstufe	Wochenstunden pro Halbjahr
5	4
6	5
7	4
8	3
9	3
10	3

Zusätzlich wird in der Jahrgangsstufe 8 eine Ergänzungsstunde erteilt.

ab 01.08.2021, beginnend mit Klasse 5:

Jahrgangsstufe	Wochenstunden pro Halbjahr
5	4
6	5
7	3
8	4
9	3
10	3

Zusätzlich wird in der Jahrgangsstufe 10 eine Ergänzungsstunde erteilt.

II.2 Anzahl und Dauer der schriftlichen Leistungsüberprüfungen

- **Anzahl und Dauer der Klassenarbeiten (in Minuten):**

Jgst.	5	6	7	8.1	8.2	9	10.1	10.2
Anzahl	6	6	5	2	2 + LSE	4	2	1 + ZP
Dauer	45	45	45	45 – 60	45 – 60	60	90	90/ZP: 130

II.3 Wettbewerbe

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet, z. B.:

- Känguru-Wettbewerb: verpflichtend für die Jgst. 5 und 6, freiwillig für alle anderen
- Mathematik-Wettbewerb des Rheinkreises Neuss
- Online-Team-Wettbewerb des Mathetreffs der Bezirksregierung Düsseldorf
- Bonner Mathematikturnier
- Macht Mathe
- Bundeswettbewerb Mathematik

- Schülerakademie des Landesverbandes Mathematikwettbewerbe NRW e. V. für besonders interessierte Schüler*innen

II.5 Hilfsmittel

In der Sekundarstufe I wird in der Jahrgangsstufe 7 ein einfacher Taschenrechner (WTR) eingeführt. Dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt und der Umgang mit ihnen eingeübt.
Ab der Jahrgangstufe 10 wird den Schüler*innen die TI-Nspire-CAS-App auf ihrem iPad zur Verfügung gestellt, sodass sie an geeigneten Stellen im Unterricht schon mit dem Umgang vertraut gemacht werden können. Ab der Jahrgangsstufe EF wird dann die TI-Nspire-CAS-App als modulares Mathematik-Systems (MMS) eingesetzt.

III Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

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

III.1 Jahrgangsstufe 5

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

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
5.1 *Wir lernen uns kennen:* *Erhebung und grafische Darstellung von Daten* *ca. 10 Ustd.*	*Stochastik* • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- ~~u. Kreis~~diagramme, ~~Boxplots,~~ • Begriffsbildung: ~~relative~~ und absolute Häufigkeit, • ~~Quartile~~	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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)~~, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck ~~und Zirkel~~) zum Messen, genauen Zeichnen ~~und Konstruieren~~, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen.	*Zur Umsetzung* • Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm • Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. *Zur Vernetzung* • Erstellen von Kreisdiagrammen in → 6.8 • Vor- und Nachteile von Darstellungen in → 6.8 • digitaler Hilfsmittel erst in → 6.8 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • auch Balkendiagramme

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
5.2 *Die Welt in der wir leben:* *Darstellen von Zahlen und Größen im Alltag* *ca. 14 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • Darstellung: Stellenwerttafel, Wortform, Zahlenstrahl, ~~Bruch~~, ~~endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl~~ • Runden • Größen und Einheiten: Länge, ~~Flächeninhalt, Volumen~~, Zeit, Geld, Masse *Funktionen* • Zusammenhang zwischen Größen: ~~Dreisatzverfahren~~ Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll ~~und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an~~, (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben, (~~Fkt-2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Maßstab),~~ (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.	

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
		(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle ~~bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen~~, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (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.	
5.3	*Geometrie*	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen*	*Zur Umsetzung*

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
Geometrische Erkundungen: *Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung* *ca. 14 Ustd.*	• Strecken und Geraden sowie ihre Lagebeziehung ~~und Symmetrie~~: Parallelität, Orthogonalität, • ebene Figuren: besondere Vierecke, ~~Winkel~~, ~~Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien~~ • Achsensymmetrie ~~Punktsymmetrie~~ • kartesisches Koordinatensystem *Funktionen* • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform	(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander, (Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke, (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie ~~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 Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem, (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff),	• besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, Trapez

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
		(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	
5.4 *Körper im Raum:* *Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen* *ca. 8 Ustd.*	*Geometrie* • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), ~~Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)~~	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander, (Geo-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt, (Geo-14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus, (Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren	*Zur Umsetzung* • Herstellen von Körpern

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
		(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff), (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	
5.5 *Rechnen mit System:* *Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen* *ca. 44 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten (Kopfrechnen): Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, ~~Teilbarkeitsregeln~~ • Grundrechenarten: schriftliche Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen ~~einfacher~~	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme, (Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*	*Zur Umsetzung* • Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) • schrittweises Berechnen von Rechentermen unter Beachtung der Vorrangregeln • Rechengesetze an Beispielen • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen • Thematisierung der Bedeutung des Gleichheitszeichens und Schwerpunktsetzung auf die formal richtige Schreibweise bei schrittweisen Berechnungen • Entwicklung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben, z. B. der Textaufgabenknacker: a) Genaues Lesen b) Wichtiges markieren

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
	~~Brüche und endlicher Dezimalbrüche~~ • Potenzieren	(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, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	Aufbau eines Situationsmodells: c) Fragen zur Sachsituation d) Veranschaulichung Bearbeitung: e) Planung der Rechnung f) Schrittweises Rechnen Interpretation g) Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten) • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren *Zur Vernetzung* • Grundlage für das Kürzen und Erweitern von Brüchen →6.4 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Auffinden des ggT und des kgV zweier Zahlen
5.6 *Besonderes im Reich der Zahl:* *Zerlegung natürlicher Zahlen*	• *Gesetze und Regeln:* ~~Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen,~~ Teilbarkeitsregeln	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise, (Ari-2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3,	*Zur Umsetzung* • Anbahnung des funktionalen Denkens → 7.1

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
und Muster und Zahlenfolgen erkunden *ca. 10 Ustd.*	• Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm	4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln, (Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.	
5.7 *Unsere Wohnung / Unser Klassenraum:* *Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener sowie zusammengesetzter Figuren* *ca. 12 Ustd.*	*Geometrie* • ebene Figuren: ~~Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem,~~ Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken ~~(und rechtwinklige~~	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- ~~und Volumen~~bestimmung, (Geo-12) berechnen den Umfang von Vielecken, den Flächeninhalt von Rechtecken ~~und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern~~, (Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs-und Ergänzungsstrategien,	*Zur Vernetzung* • Größen im Alltag ← 5.2 • Ebene Figuren ← 5.5 • Körper im Raum → 5.6

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
	~~Dreiecke)~~, Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien *Arithmetik/Algebra* • Größen und Einheiten: Länge und Flächeninhalt, ~~Volumen, Zeit, Geld, Masse~~ • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm	(Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert, (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck ~~und Zirkel~~) zum Messen, ~~genauen Zeichnen und Konstruieren~~, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	
5.8 *Geschenke verpacken –*	*Geometrie* • Körper: Quader, Oberflächeninhalt	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung,	*Zur Vernetzung* • Quader in ← 5.6 aus Netzen hergestellt und Schrägbilder gezeichnet

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche eines Quaders *ca. 8 Ustd.*	und Volumen (Quader und Würfel) *Arithmetik/Algebra* • Größen und Einheiten: Flächeninhalt und Volumen, Zeit, Geld, Masse	(Geo-12) berechnen ~~den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie~~ den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern, (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.	• Beschreibung mit Termen und Flächenformeln ← 5.7
5.9 *Brüche begreifen:* *Anteil, Bruchteil und Ganzes*	*Arithmetik/Algebra* • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,	*Zur Umsetzung* • nur optional, falls am Ende des Schuljahres noch Zeit dafür sein sollte. • Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (z. B.: Kreissektoren, Bruchstreifen, Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher) • Zunächst Unterscheidung von z. B. 3/4 eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient)

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Empfehlungen**
		(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.	

III.2 Jahrgangsstufe 6

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

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.1 *Brüche begreifen:* *Anteil, Bruchteil und Ganzes* *ca. 20 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wort-	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergröbern bzw. Verfeinern der Einteilung,	*Zur Umsetzung* • Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (z. B.: Kreissektoren, Bruchstreifen, Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher) • Zunächst Unterscheidung von z. B. 3/4 eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient) • Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	form, Bruch, gemischte Schreibweise Prozentzahl • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen	(Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.	• Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung *Zur Vernetzung* • Bruchstreifen als Prozentstreifen in → 7.2 • Teilbarkeitsregeln ← 5.4 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Gemischte Schreibweise
6.2 *Die drei Gesichter einer Zahl:* *Einführung der Dezimalzahlen* *ca. 10 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.	*Zur Umsetzung* • Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreibweise • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division *Zur Vernetzung* • Schriftliche Division ← 5.3 • Brüche begreifen ← 6.1
6.3 *Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalbrüchen* *ca. 20 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition und Subtraktion von Brüchen und endlichen Dezimalzahlen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*	*Zur Umsetzung (verbindlich)* • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch *Zur Vernetzung* • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen ← 5.2

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	• Runden von Dezimalzahlen	(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.	
6.4 *Kreis und Winkel* *-* *Figuren erkunden und zeichnen* *ca. 15 Ustd.*	*Geometrie* • ebene Figuren: Kreis, ~~besondere Dreiecke,~~ Winkel • Lagebeziehung und Symmetrie: Punktsymmetrie, Punktspiegelungen, Drehungen, ~~Verschiebungen,~~	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren, (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware, (Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte, (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,	*Zur Umsetzung (verbindlich)* • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Bezeichnung von Winkeln mit Hilfe von drei Punkten und zwei Schenkeln (müssen sie für Geogebra können)

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware), (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.	
6.5 *Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen* *ca. 35 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Multiplikation und Division von Brüchen und endlicher Dezimalzahlen auch mit/durch natürliche/n Zahlen • Rechnen mit allen Grundrechenarten	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme, (Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,	*Zur Umsetzung (verbindlich)* • Verbindung aller Rechenoperationen in Termen mit Brüchen in gemischter Schreibweise und in unterschiedlicher Darstellung • Doppelbrüche *Zur Vernetzung* • Flächen mit natürlichen Maßzahlen ← 5.6 • Die drei Gesichter einer Zahl ← 6.4

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	und Anwenden der Rechengesetze (AG, KG, DG) zum vorteilhaften Rechnen	(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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.	• Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen ← 6.5
6.6 *Wir führen eine Befragung durch:* *Grundlagen der Stochastik* *ca. 15 Ustd.*	*Stochastik* • statistische Daten: Datenerhebung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots, • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit • Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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), (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten, (Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen,	*Zur Umsetzung (verbindlich)* • Daten in eine Tabelle eintragen und diese formatieren. • Relative Häufigkeiten berechnen, dafür notwendige Formeln erstellen können. • Kreis- und Säulendiagramme erstellen. *Zur Vernetzung* • Wir lernen uns kennen ← 5.1 *Zur Erweiterung und Vertiefung:* • Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück, (Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	
6.7 *Veränderung und Zustände mit ganzen Zahlen beschreiben* *ca. 35 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • Zahlbereichserweiterung: Darstellung ganzer Zahlen am Zahlenstrahl und im Koordinatensystem • Vergleichen und Ordnen ganzer Zahlen • Beschreibung von Zustandsveränderung mit Hilfe ganzer Zahlen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,	*Zur Umsetzung* • Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade • Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	• Grundrechenarten: Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen	~~(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Termen.~~ (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen.	

III.3 Jahrgangsstufe 7

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

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.1 *Raus aus den Schulden:* *Rechnen mit rationalen Zahlen* *ca. 15 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Darstellen, Vergleichen und Anordnen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach, (Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an, (Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln.	*Zur Umsetzung* • Einstieg: Kontospiel[1] • Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog *Zur Vernetzung* • Darstellung ganzer Zahlen bereits in ← 6.8

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

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	• Rechnen mit rationalen Zahlen unter Anwendung der Vorzeichenregeln und Rechengesetze • Vorteilhaftes Rechnen	*Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	• Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen ← 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.6, 6.8 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Optionales Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln
7.2 *Funktionenwerkstatt:* *Zuordnungen und ihre Darstellungen* *ca. 15 Ustd.*	*Funktionen* • Proportionale, antiproportionale und andere Zuordnungen: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform • Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit • Dreisatz	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab, (Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen ~~und Funktionen~~ auch mit digitalen Mathema-	*Zur Umsetzung* • Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) • Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben. *Zur Vernetzung* • Lineare Funktionen → 8.4 • Exponentialfunktionen → 10.4/10.5 • Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Die Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache.

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		tikwerkzeugen (Taschenrechner~~, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme~~). *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (~~dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter~~, ~~Computer-Algebra-Systeme,~~ ~~Multirepräsentationssysteme~~, Taschenrechner ~~und Tabellenkalkulation~~), (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.	• Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen. (Empfehlung für Wiederholungsthema)
7.3 *19 % auf alles:*	*Funktionen*	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung (Formel und Dreisatz) auf allgemeine Kon-	*Zur Umsetzung*

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente *ca. 12 Ustd.*	• Prozentrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz Prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor • Zinsrechnung: • Kapital, Zinsen, Zinsfaktor, Zinsen für beliebige Zeitspannen (Mehrere Tage, Monate, Jahre)	sumsituationen an, ~~und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen,~~ (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen ~~sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen.~~ *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (~~dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme~~, Taschenrechner ~~und Tabellenkalkulation~~), (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.	• Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz ← 5.3, 7.2 als auch die Anteilsvorstellung ← 6.1, 6.3 • Kombination von Rabatten • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) • Excel: Formeln mit Hilfe von Rechenzeichen und absoluten und relativen Zellbezügen erstellen *Zur Vernetzung* • ~~Zahlvorstellung und Bruchstreifen in ← 5.9 und 6.4~~ • prozentuale Veränderungen und Zinseszins → 9.7 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum → 10.4/10.5 • Optionale Darstellung in anwendungsbezogenen Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen
7.4	*Geometrie*	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen*	*Zur Umsetzung*

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
Geometrische Konstruktionen *ca. 18 Ustd.*	• geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Satz des Thales • Konstruktion: Dreieck~~,~~ Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt • Konstruktion von Dreiecken mit Zirkel und Lineal	(Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales, (Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen, (Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Geo 5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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, (Arg-1) stellen Fragen, die für Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete	• 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 • Herausstellen des Merkmals „Beweis“, z. B. am Innenwinkelsatz • Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch • Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben *Zur Vernetzung* • Winkel ← 6.5 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Geometrische Denkaufgaben (vgl. „Schule des Denkens“ nach Polya) zur Planung von Lösungswegen; komplexere Bestimmungsaufgaben zur Beurteilung von Lösungswegen • Innenwinkelsumme im Vieleck • Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren ~~mit Termen~~; algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, (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~~).	
7.5 *Termumformungen anschaulich* *ca. 6 Ustd.*	*Geometrie* • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite *Arithmetik/Algebra* • Term und Variable: ~~Variable als Veränderliche, als Platz-~~	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren, (Ari-5) stellen Terme ~~als Rechenvorschrift von Zuordnungen und~~ zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,	*Zur Umsetzung* • Flächeninhaltsformeln und Umfangsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erste, anschaulich begründete Begegnung mit Termen und Termumformungen • ~~Begründung der 1. binomischen Formel mit Flächenzerlegung~~ • Beschreibungsgleichheit von Termen

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	~~halter sowie als Unbekannte,~~ Termumformungen	(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	
7.6 *Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen* *ca. 18 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen • Lösungsverfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare Gleichungen ~~und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen,~~ elementare Bruchgleichungen)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen ~~und Gleichungssystemen~~, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, (Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt. (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete	*Zur Umsetzung* • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • ~~Einsetzungsgleichheit mit Tabellenkalkulation prüfen~~ • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.4 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) • Durch sinnvolle Nutzung von Tabellenkalkulation den Variablenaspekt verdeutlichen *Zur Vernetzung*

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (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, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	• Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← 6.9 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → 8.4
7.7 *Würfel gegen Legostein:* *Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten* *ca. 6 Ustd.*	*Stochastik* • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: einstufige Zufallsversuche • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Begriffsbil-	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab, (Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab, (Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*	*Zur Umsetzung* • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken, …) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen *Zur Vernetzung* • relative Häufigkeit ← 6.7

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	dung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit	(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf.	• zweistufigen Zufallsexperimente → 8.1 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Spiel „Differenz trifft“[2] • Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele • Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ ~~z. B. für ein Schulfest~~ (selbstdifferenzierende Aufgaben)

III.4 Jahrgangsstufe 8

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

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.1 *Auf der Kirmes:* *Glücksrad und Lostrommel*	*Stochastik* • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein-	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen,	*Zur Umsetzung* • Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit gewöhnlichen oder chinesischen

[2] Spielplan zum Herunterladen unter http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
ca. 16 Ustd.	und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: ~~empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit,~~ Pfadregeln	(Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.	Würfeln (intransitiv / Efron, Glücksrad, Urne, ...) • Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) *Zur Vernetzung* • bedingte Wahrscheinlichkeit → 10.6 greift auf Baumdiagramm zurück *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Mehrstufige Zufallsexperimente • Galton-Brett für kombinatorische Fragen • Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele
8.2 *Terme mit mehreren Variablen* *ca. 24 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • Aufstellen und Vereinfachen von Termen mit mehreren Variablen • Vorrangregeln • Ausmultiplizieren einer und mehrerer Klammern • Binomische Formeln • Faktorisieren durch Ausklammern und	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-7) formen Terme, ~~auch Bruchterme~~, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,	*Zur Vernetzung* • Terme und Gleichungen ← 7.6

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	Anwenden der binomischen Formeln • Lösen linearer Gleichungen mit Klammern	(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells. (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch).	
8.3 *Vermessung im Gelände:* *Bestimmung von Flächeninhalten* *ca. 12 Ustd.*	*Geometrie* • Flächeninhalt: Dreieck, Parallelogramm, Trapez, zusammengesetzte Figuren	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,	*Zur Umsetzung* • Einsatz von Geogebra zur Erarbeitung der Berechnung des Flächeninhaltes von Parallelogrammen *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Eigenschaften besonderer Vierecke ← 5.5 • Berechnung des Flächeninhalts von Rechtecken ← 5.7 • Berechnung von Volumina von Prismen und Pyramiden → 9.6/10.1

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	
8.4 *Lineare Funktionen* *ca. 24 Ustd.*	*Funktionen* • Proportionale und lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck, Punktprobe, Nullstellen, Bestimmen von Funktionsgleichungen mit Hilfe von zwei Punkten	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen, (Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen, (Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter). *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*	*Zur Umsetzung* • Fortsetzung der in ← 7.2 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen • Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge: Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) → Fach Physik • beim Einstieg Zeichnen von Graphen mit Hilfe von Wertetabellen • händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) • dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter (z. B. GeoGebra) • Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv • Abgrenzung Zuordnung ↔ Funktion

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.	• Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge *Zur Vernetzung* • Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen ← 7.2 „Verschiebung in y-Richtung“ • grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen → 8.5 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Entwicklung von Formeln zur Berechnung der Nullstelle aus den Parametern der linearen Funktion • lineare Regression zur Visualisierung von Trends • Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)
8.5 *Lineare Gleichungssysteme* *ca. 24 Ustd.*	*Arithmetik/Algebra* • lineare Gleichungen mit zwei Variablen • Lösen linearer Gleichungssysteme mit zwei Variablen mit Hilfe des grafischen Lösungsverfahrens	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme ~~so-~~	*Zur Umsetzung* • Gleichsetzungsverfahren: (Un-)Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung • Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel) • Lösungsfälle systematisieren (Methode z. B. kooperatives Gruppenpuzzle) • Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	sowie dem Einsetzungs-, Gleichsetzungs- und Additionsverfahren; Sonderfälle der Lösungsmenge • Modellieren von Sachverhalten mit Hilfe linearer Gleichungssysteme	~~wie von Bruchgleichungen~~ unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, (Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln. (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.	• Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen • Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahrens (Effizienz) • Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) • Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) • Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm ↔ Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung *Zur Vernetzung* • Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ← 8.4 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • LGS mit drei oder mehr Variablen
8.6	*Geometrie*	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen*	*Zur Umsetzung*

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
Ähnlichkeit *ca. 16 UStd.*	• Ähnliche Figuren • Zentrische Streckung • Ähnlichkeitssätze für Dreiecke	(Geo-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (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-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.	• Thematisierung systematischer Fehler • Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit • Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor ~~• Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS~~ *Zur Vernetzung* • Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor ← 7.3 • Zusammenhang zu Punktspiegelungen ← 6.4 • Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs ← 7.4 • Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke → 10.2 • Auftreten von Bruchgleichungen ← 7.6 bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen • optische Experimente (Lochkamera, Linsen) → Physik *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
			• Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina
~~*8.5*~~ ~~*Die Variable im Nenner:*~~ ~~*Bruchterme und Bruchgleichungen*~~ ~~*ca. 9 Ustd.*~~	~~*Arithmetik/Algebra*~~ • ~~Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen)~~	~~*Konkretisierte Kompetenzerwartungen*~~ ~~(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,~~ ~~(Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,~~ ~~(Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6).~~ ~~*Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*~~ ~~(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.~~	~~*Zur Umsetzung*~~ • ~~Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge ← 7.1~~ • ~~Fehlvorstellung (Übergeneralisierung) des Distributivgesetzes auf Terme der Art $\frac{a}{cx+d}$ offensiv begegnen~~ • ~~Bruchgleichungen der Form $c = \frac{ax+b}{cx+d}$ nach x auflösen~~ • ~~Betrachtung von Sonderfällen, in denen sich eine lineare Gleichung ergibt auch unter dem Aspekt des Definitionsbereichs~~ • ~~Reaktivierung der Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen ← 6.5/6.7.~~ • ~~Variablen (und Linearfaktoren nach Anwendung der binomischen Formeln) Ausklammern und ggf. Kürzen~~ ~~*Zur Vernetzung*~~ • ~~Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen → JG 9/10~~ ~~*Zur Erweiterung und Vertiefung*~~

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
			• ~~Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen~~
~~*8.6*~~ ~~*Zinseszins und Ratenkauf:*~~ ~~*Finanzierungsangebote und Geldanlageinstrumente beurteilen*~~ ~~*ca. 12 Ustd.*~~	~~*Funktionen*~~ • ~~Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor~~ ~~*Arithmetik/Algebra*~~ • ~~Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen~~	~~*Konkretisierte Kompetenzerwartungen*~~ ~~(Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen,~~ ~~(Fkt-9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen,~~ ~~(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,~~ ~~(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,~~ ~~(Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen.~~ ~~*Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*~~	~~*Zur Umsetzung*~~ • ~~Kombination von prozentualen Veränderungen zunächst schrittweise und Wechsel zwischen prozentualen Veränderungen und Wachstumsfaktoren~~ • ~~Betonung ökonomischer Kontexte (Verbraucherdarlehen, Sparen)~~ • ~~Verbraucherbildung: Kritische Bewertung z.B. von Darlehen mithilfe mathematischer Methoden~~ • ~~Planen von Finanzierungen mit Tabellenkalkulation und/oder anderen digitalen Werkzeugen~~ ~~*Zur Vernetzung*~~ ~~*Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum → 9.xx*~~

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		~~(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),~~ ~~(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,~~ ~~(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,~~ ~~*(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen.*~~	

III.5 Jahrgangsstufe 9

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

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.1	*Arithmetik / Algebra*	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen*	*Zur Umsetzung*

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
Kann man das zählen? *Die Irrationalität von Zahlen* *ca. 12 Ustd.*	• Quadrieren und Wurzelziehen • Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen • Begriffsbildung: ~~*Potenzen*~~, Wurzeln, ~~*Logarithmen*~~ • Gesetze und Regeln: ~~*Potenzgesetze*~~, Wurzelgesetze • ~~*Lösungsverfahren und*~~-Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren~~, […]~~	(Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an, (Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen, (Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, ~~(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,~~ (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel~~, *direktes Schlussfolgern*~~, Widerspruch), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen	• Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen • Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen • Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel • einfache Intervallschachtelung von Wurzeln • ~~Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung~~ • Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel • Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt- und Quotientenregel *Zur Vernetzung* • Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze erneut in → 9.7 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Vereinfachung einfacher Wurzelterme • Näherungsverfahren programmieren • Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf $\sqrt{5}$

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.	
9.2 *Ein historischer Moment:* *Der Satz des Pythagoras* *ca. 12 Ustd.*	*Geometrie* • geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Umkehrsatz des Pythagoras ~~*Kosinussatz*~~ *Arithmetik/Algebra* • Begriffsbildung: ~~Potenzen,~~ Wurzeln~~,~~ ~~Logarithmen,~~ Kathete, Hypotenuse	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von ~~*Ähnlichkeitsbeziehungen*~~, geometrischen Sätzen ~~und *trigonometrischen Beziehungen*~~, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,	*Zur Umsetzung* • selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z. B. als Gruppenpuzzle[3]) • Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen • ~~Existenz von Wurzeln als reelle Zahlen erst in →9.2; Rechnerergebnisse als Näherung akzeptieren~~ *Zur Vernetzung* • Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in → 10.3, dort Nachweis der Umkehrbarkeit • Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln ← 8.2

[3] Vgl. https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5006 (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(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*~~), (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.	• Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf und Höhe einer Pyramide → 10.1 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes
9.3 *Von Parabelflügen und Brücken:* *Quadratische Zusammenhänge erkunden* *ca. 16 Ustd.*	*Funktionen* • Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform~~, faktorisierte Form~~), Graph, Tabelle,	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,	*Zur Umsetzung* • Möglicher Einstieg: Flächeninhalt und Umfang des Quadrates in Abhängigkeit von der Seitenlänge • weitere Kontexte: Ballwurf videografieren, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, ~~Extremwertprobleme~~	(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt), (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,	• Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch • experimentelles Untersuchen der Parameter a, c in $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ mit Funktionenplotter • Systematisierung der Transformation auch mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel • Darstellungswechsel zwischen Normal- und Scheitelpunktform sowie zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z. B. mit Funktionen-Domino oder -Quartett) üben • Quadratische Ergänzung • integrierte Wiederholung von 1. binomischer Formel ←8.2 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung *Zur Vernetzung* • Darstellungswechsel über faktorisierte Form erst in →9.4 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS ← 8.5 durch Punktproben ermittelt werden

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Pro-3) ~~*setzen Muster und Zahlenfolgen fort,*~~ beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	
9.4 *Gewinn und Verlust:* *Nullstellen quadratischer Funktionen* *ca. 12 Ustd.*	*Arithmetik / Algebra* • Lösungsverfahren und Algorithmen: ~~*algorithmische Näherungsverfahren,*~~ Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, ~~Satz von Vieta~~), *Funktionen* • Quadratische Funktionen: Term (Nor-	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig, (Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren, (Ari-8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel, (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten.	*Zur Umsetzung* • Modellierung ~~in ökonomischen~~ Kontexten~~:~~ ~~Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen~~ • Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierter Form • Deutung charakteristischer Punkte einer quadratischen Funktion im Sachzusammenhang • Abgrenzung zwischen (Funktions-) Termumformungen und Äquivalenzumformungen • Graphische und algebraische Bestimmung von Schnittpunkten zwischen Parabeln und Geraden *Zur Vernetzung* • Quadratische Ergänzung ← 9.3

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	malform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme	*Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (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-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	• binomische Formeln ← 8.2 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten (Lösen von Optimierungsproblemen)
9.5 *Eine Zahl für alles, was rund ist:* *π und die Kreisberechnung* *ca. 9 Ustd.*	*Geometrie* • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren, (Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*	*Zur Umsetzung* • Konstruktion von Kreisen ~~und Tangenten~~ • Kreis als Ortslinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung ← 7.2)

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz~~, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen~~), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	• Kreisausschnitt als Anteil ← 5.9 und seine Berechnung mit dem Dreisatz ← 5.3 und ← 7.2 *Zur Vernetzung* • Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung → 8.6 deuten • Irrationalität von π ← 9.1 • Propädeutik infinitesimaler Verfahren → KLP SII • ~~Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales ← 7.4~~ • Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln → 9.6/10.1 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Fläche des Kreisringes und binomische Formeln ←8.2
9.6 *Verpackungskünstler in Aktion:* *Oberfläche und Volumen von*	*Geometrie* • Körper: ~~Kugel,~~ Zylinder~~,~~ Prisma, ~~Kegel und Pyramide~~, Oberflächeninhalt und Volumen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von ~~*Ähnlichkeitsbeziehungen,*~~ geometrischen Sätzen ~~*und trigonometrischen Beziehungen*~~,	*Zur Umsetzung* • Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern • möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform • Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung. • ~~Möglicher Kontexte: ägyptische Pyramiden, verpacken von Gebäuden~~

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
Prismen und ~~Pyramiden,~~ Zylinder *ca. 8 Ustd.*		(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, ~~(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,~~ (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.	• Integrierte Wiederholung von Einheiten ← 5.8 • Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern • Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln *Zur Vernetzung* • Berechnung von Viereckflächen ← 8.3 • Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern ← 5.7 + 8 • Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper →10.1 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • heuristische Herleitung des Faktors 1/3 bei Pyramiden

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.7 *Von der Größe eines Bakteriums bis zum Abstand zwischen Sternen:* *Potenzen und Wurzeln* *ca. 15 Ustd.*	*Arithmetik / Algebra* • ~~Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen~~ • Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze • Zinseszinsrechnung	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar, (Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind, (Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise, (Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, ~~(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,~~ (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([…] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen […], Zurückführen auf Bekanntes, […] Schlussfolgern, Verallgemeinern),	*Zur Umsetzung* • Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext → Physik, Biologie und Chemie • ~~Potenzschreibweise und eventuell Regel zur Addition von Exponenten aus ← 6.1 bekannt~~ • Beim Rechnen mit Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise werden erste Potenzgesetze entdeckt und auf andere Basen verallgemeinert • Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern • Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten *Zur Vernetzung* • Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen ← 9.1 • Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus ← 9.1 zurückgreifen • Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen → 10.5

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	
9.8 *Zentrische Streckungen* *ca. 16 Ustd.*	*s. 8.6*		

III.6 Jahrgangsstufe 10

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

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.1 *Oberfläche und Volumen von Pyramiden, Kegeln, Kugeln und ~~Zylinder~~* *ca. 12 Ustd.*	*Geometrie* • Körper: Kugel, ~~Zylinder, Prisma,~~ Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von ~~*Ähnlichkeitsbeziehungen,*~~ geometrischen Sätzen ~~*und trigonometrischen Beziehungen*~~, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,	*Zur Umsetzung* • Förderung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Termen und die Einbeziehung zentrischer Streckungen ← 9.9 • Bedeutung von Verpackung (-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung. • Integrierte Wiederholung von Einheiten ← 5.8 • Einbeziehung der Formelsammlung auch zur Erkundung weiterer Körper z. B. Pyramidenstumpf • Satz des Archimedes über Kugel und Kreiszylinder: Einsatz von Füllkörpern und Herleitung mit Hilfe des Prinzips von Cavalieri und des Satzes des Pythagoras *Zur Vernetzung* • Körpernetze ← 5.4 • Vergleich der Terme für Oberflächen und Volumina von Kegel und Pyramide in ← 9.6 mit Zylinder und Prisma • Kugelvolumen Rotationskörper → SII *Zur Erweiterung und Vertiefung*

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Ope 5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen und Gleichungen und Funktionen, (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-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.	• ~~Herleitung des Kugeloberflächeninhaltes aus dem Volumen dünner Kugelschalen durch Grenzübergang~~ • Verallgemeinerung der Volumenformeln mithilfe des Cavalieri auf schiefe Körpern
10.2 *Einführung in Trigonometrie* *ca. 12 Ustd.*	*Geometrie* • Trigonometrie: Sinus, Kosinus und Tangens	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke, (Geo-9) berechnen Größe mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,	*Zur Umsetzung* • Anschluss an Ähnlichkeit ← 8.6 im rechtwinkligen Dreieck • mögliche Kontexte: Gebäude, Winkel- und Längenmessungen im Gelände, Navigation auf dem Meer • Geometrische Situationen, die trigonometrisch und zeichnerisch lösbar sind • Auswirkungen der Messgenauigkeit von Winkeln

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur […], (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,	• Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlängen mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens *Zur Vernetzung* • Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras ← 9.2 • Sinus als Funktion → 10.3 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Steigungswinkel an Geraden bzw. linearen Funktionen • Herleitung des Sinussatzes im allgemeinen Dreieck, indem eine Höhe das Dreieck in zwei rechtwinklige Teildreiecke zerlegt

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.	
10.3 *Der Sinus- und Kosinussatz* *ca. 9 Ustd.*	*Geometrie* • Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Sinus- und Kosinussatz	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,	*Zur Umsetzung* • Umkehrung des Satz des Pythagoras ← 9.2 ~~als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS~~ • Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke • Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite. *Zur Vernetzung* • ← 9.2 Satz des Pythagoras • ← 10.2 Einführung in die Trigonometrie *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Sinus für stumpfe Winkel (auch in → 10.7) • ~~Anschauliche Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras z.B. durch Figur von Thabit ibn Qurra~~

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristischen Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.	
10.4 *Exponentialfunktion* *ca. 14 Ustd.*	*Arithmetik / Algebra* • Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen • Lösungsverfahren und Algorithmen: […] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren) *Funktionen* • exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$,	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,	*Zur Umsetzung* • Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer[4] (Verknüpfung mit Kontexten) • Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter mit Geogebra: Systematisierung bzgl. der Basis (0<q<1, q>1) und des Anfangswerts • Grundaufgabe der Bestimmung des Funktionsterms aus zwei Punkten • Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen oder der Wertetabelle mittels Quotientengleichheit in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational) • Begriff der Asymptote (x-Achse) *Zur Vernetzung* • Rückgriff auf Zinseszins ←9.7 • Potenzgesetze vorentlastet in ←9.7

[4] http://www.mathematik.uni-kassel.de/didaktik/sinus/Word-Dokumente/16Exponential-%20und%20Logarithmusfunktion.doc (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und –rate, […] langfristige Entwicklung)	(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, (Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur, (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.	~~• Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen →10.8~~ *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen
10.5 *Modellieren mit exponentiellen Funktionen* *ca. 16 Ustd.*	*Arithmetik / Algebra* • Begriffsbildung: *Potenzen, Wurzeln,* Logarithmen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze *Funktionen*	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (Fkt-6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen, (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,	*Zur Umsetzung* • Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten (Fach Physik, Fach Biologie) • Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik • Möglichkeit zu fächerverbindendem Unterricht: Absprache mit Physik / Biologie • Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit sowohl graphisch als auch algebraisch mit Hilfe des Logarithmus

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
	• Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0, q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)	(Fkt-12) wenden *lineare, quadratische und* exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an, (Ari-10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Hilfsmitteln, (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über *quadratische Gleichungen und* Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (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,	• Darstellungswechsel: Logarithmus zur Basis 10, Logarithmus zu beliebiger Basis • Lösen von Exponentialgleichungen durch Logarithmieren • Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen) • Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel *Zur Vernetzung* • Grundlagen Exponentialfunktionen ← 10.4 • natürlicher Logarithmus erst in SII *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren • Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung.	
10.6 *Unter der Bedingung, dass…* *Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit* *ca. 16 Ustd.*	*Stochastik* • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen, (Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen, (Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen, (Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang,	*Zur Umsetzung* • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen[5, 6, 7] • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen → Darstellungsvernetzung als zentrales Element[8] • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen *Zur Vernetzung* • Zweistufige Zufallsexperimente ← 8.1 *Zur Erweiterung und Vertiefung*

[5] Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten: https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4355 (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

[6] Einführung in die Stochastik Einführungsphase E-S1: https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5611 (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

[7] Puscher, Regina (2009). Wie sicher sind Verhütungsmittel? Vorschlag für ein Partnerpuzzle. *Mathematik lehren* (153).

[8] Guckelsberger, Susanne & Schacht, Florian (2018). Bedingt wahrscheinlich? Perspektiven für einen sprachbewussten Stochastikunterricht. Mathematik lehren, 36 (206).

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.	• Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z. B. Lotto)
10.7	*Funktionen*	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	*Zur Umsetzung*

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
Trigonometrische Funktionen *Die Sinus- und Kosinusfunktion zur Darstellung periodischer Vorgänge* *ca. 11 Ustd.*	• Sinusfunktionen $f(x) = a \cdot sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form $f(t) = a \cdot sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)$ Amplitude a, Periode T • Kosinusfunktionen	(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, […], (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen, (Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis, (Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,	• möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, … (London-Eye, Prater Wien) • ~~Modellierung der Höhe über NN bestimmten Zeitpunkten~~ • Darstellungswechsel: Gradmaß ↔ Bogenmaß • Eigenschaften trigonometrischer Funktionen • Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) • Fächerverbindender Unterricht Physik *Zur Vernetzung* • Sinus im rechtwinkligen Dreieck ← 10.2 • Weitere Transformationen der Sinus-Funktion →SII *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus • Tangensfunktion

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.	

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.8 *Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen:* *Lineare, quadratische, exponentielle und trigonometrische Funktionen* *ca. 9 Ustd.*	*Funktionen* • Quadratische Funktionen […] • Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x, a > 0, q > 0$ […] • Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$ […]	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen, (Fkt-10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells, (Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln, (Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([…], Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,	*Zur Umsetzung* • Modellierung vorgegebener Messreihen mit allen bekannten Funktionsklassen • Eignung /Vergleich der Modelle, Modellkritik • Fächerverbindender Unterricht (Biologie, Chemie, Physik) möglich • Propädeutisches Arbeiten (hier: Auswertung von experimentell gewonnenen Daten/Messreihen, Überprüfung einer Theorie /Modell) • Nutzung von digitalen Hilfsmitteln (mindestens Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme) *Zur Vernetzung* • Lineare Funktionen ← 8.4 • Quadratische Funktionen ← 9.3 • Exponentialfunktionen ← 10.4 und 10.5 • Sinusfunktion ← 10.7 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Thematisierung Korrelations- und Regressionsanalyse • Erweiterung der Funktionstypen → EF

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		~~(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-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-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,~~ ~~(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,~~ ~~(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge.~~	

IV Grundsätze der Leistungsbewertung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 6 APO-SI sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Mathematik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Verbindliche Absprachen

- In den Jahrgangsstufen 9 und 10 enthält jede Klassenarbeit einen hilfsmittelfreien Teil.

Verbindliche Instrumente

- Taschenrechner ab Klasse 7 (Casio FX-87DE X)

IV.1 Kriterien für die Bewertung der schriftlichen Leistungsüberprüfungen

Bei der Zuordnung einer Note zu einer Punktzahl gilt in der Regel folgender Schlüssel:

Note	1	2	3	4	5	6
Erreichte Punktzahl in %	87,5	75	62,5	50	25	0

Zusätzliche Erläuterungen:

- In den Klassenarbeiten können Darstellungspunkte vergeben werden.

IV.2 Kriterien für die Bewertung der sonstigen Mitarbeit

Leistungsbewertung im Bereich der sonstigen Mitarbeit beruht in der Regel auf folgenden Beobachtungsbereichen:

Beiträge zum Unterrichtsgespräch:	***Kooperative Leistungen im Rahmen von Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit:***
• Qualität: fachliche Kenntnisse, Umgang mit Methoden, Urteilsvermögen (z. B. Beiträge zur Problemlösung) • Quantität: Häufigkeit und Kontinuität der Mitarbeit im Schulhalbjahr und im Verlauf des Unterrichts • Umgang mit der Fachsprache • Umgang mit der deutschen Sprache	• Arbeitsintensität • ggf. Teamfähigkeit, Erfüllung der Teamrollen • Selbstständigkeit in Planung, Organisation und Steuerung • Präsentation

Im Unterricht eingeforderte Leistungsnachweise: • vorgetragene Hausaufgaben • bei Bedarf schriftliche Übungen oder schriftliche Kontrolle der Hausaufgaben • angemessene Dokumentation einer Mitschrift, einer Mappe, eines Lerntagebuchs o. Ä.	***Evtl. Sonderleistungen:*** • Referate • ....
Einsatz von Werkzeugen: • sachgerechter und reflektierter Einsatz analoger und digitaler Werkzeuge	

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 Mitarbeit 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, eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht:

Leistungsaspekt	**Anforderungen für eine**	
	gute Leistung	**ausreichende Leistung**
	Die Schülerin, der Schüler	
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
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Arten und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
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 Materialen eher lückenhaft

Hausaufgaben	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
Kooperation	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
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Werkzeuggebrauch	setzt 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
Präsentation/ Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf

Zusätzliche Erläuterungen:

- Anteil der sonstigen Mitarbeit an der Gesamtnote: 35 % – 40 %.

IV.3 Kriterien für die Bewertung der sonstigen Mitarbeit im Distanzlernen

Grundsätzlich gelten für die Leistungsbewertung im Distanzlernen die in Kapitel IV.2 dargelegten Kriterien für die sonstige Mitarbeit.

Ergänzend gilt:

- Die dort aufgeführten Beobachtungsbereiche werden im Rahmen von Videokonferenzen oder über Moodle überprüft.
- Die Erläuterung von zu Hause angefertigten Arbeitsergebnissen kann während einer Videokonferenz eingefordert werden, um das Verständnis und die Eigenständigkeit überprüfen und bewerten zu können.

V Grundsätze zu Funktionen von Hausaufgaben

Hausaufgaben im Fach Mathematik besitzen in der Regel eine der Funktionen:

- Nachbearbeitung und Üben der im Unterricht behandelten Thematik
- Vertiefen der im Unterricht behandelten Thematik
- Vorbereitung der kommenden Unterrichtsstunde

Die Nachbereitung verfolgt den Zweck, dass die Schülerinnen und Schüler in Unterricht erarbeitete Inhalte sowie deren Anwendung mit Hilfe der Unterrichtsmaterialien und/oder des Mathematikbuches wiederholen. Hierbei dienen auch Aufgaben „gleicher Art“ als Übung der

im Unterricht erarbeiteten Inhalte. Dabei sollen sie sich insbesondere vergewissern, ob es Verständnisprobleme gibt, die ohne die Lehrkraft nicht beseitigt werden können und somit in der nächsten Unterrichtsstunde geklärt werden sollten.
Die Vertiefung der Unterrichtsinhalte stellt die Anwendung der im Unterricht erlernten Themen und Methoden auf eine neuartige Problemstellung dar bzw. die Anwendung auf einen ähnlichen, aber komplexeren Inhalt. In beiden Fällen müssen die Schülerinnen und Schüler das neu erlernte Wissen mit bereits Bekanntem verknüpfen. Hierbei werden insbesondere die Transferleistung und Problemlösekompetenz der Schülerinnen und Schüler trainiert und gefördert.
Die Vorbereitung dient der Entlastung der kommenden Unterrichtsstunde, insbesondere in zeitlicher Hinsicht. Durch selbstständige Erarbeitung von Inhalten unter anderem durch Beispiele kann die Unterrichtszeit zur Vertiefung dieser Inhalte genutzt werden. Dadurch können insbesondere komplexe Problemstellungen in angemessenem Rahmen behandelt werden.
Eine zweite Art der Vorbereitung sind Aufgaben, die zu neuen Fragestellungen hinführen. Hier ist das Ziel, dass die Schülerinnen und Schüler selbstständig Problemstellungen erkennen, die mit ihrem aktuellen Wissen nicht oder nur sehr schwer zu lösen sind. Die gemeinsame Erarbeitung dieser Problematik ist dann die Zielsetzung der Unterrichtsstunde.

VI Lehr- und Lernmittel

Eingeführtes Lehrwerk:

- *Fundamente der Mathematik, Nordrhein-Westfalen, Gymnasium G9,* Cornelsen Verlag GmbH, Berlin

VII Qualitätssicherung und Evaluation

Durch eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

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