NIKLAS LUHMANN GYMNASIUM Oerlinghausen

Schulinterner Lehrplan
zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I

Mathematik

Fassung vom 13.09.2023

Präambel

Der schulinterne Lehrplan bildet neben dem Kernlehrplan des Landes NRW die Basis für den Auftrag des NLG, Schülerinnen und Schüler erfolgreich zur Teilhabe und zur selbstbestimmten Gestaltung ihrer Zukunft zu befähigen. Er bildet die curriculare Grundlage für eine mathematische gymnasiale Bildung.

Mit diesem schulinternen Lehrplan soll die verbindliche Grundlage dafür geschaffen werden, dass das Fach Mathematik seinen spezifischen Beitrag zur Entwicklung der geforderten Kompetenzen liefert. Die curricularen Vorgaben des Landes werden in diesem schulinternen Lehrplan konkretisiert. In ihm verschränken sich die Vorgaben des Kernlehrplanes mit den konkreten Rahmenbedingungen unserer Schule, den Lernvoraussetzungen und Lernmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler. Der schulinterne Lehrplan für das Fach Mathematik gibt zudem Auskunft über Vorstellungen und Entscheidungen des NLG für das Lernen in einer digitalisierten Welt.

Das Ziel des Mathematikunterrichts am NLG ist es, basierend auf dem Kernlehrplan, vertiefte mathematische Grundbildung zu vermitteln, um auf gegenwärtige und zukünftige Anforderungen in der Gesellschaft und individuellen Bedürfnissen vorbereitet zu sein. Im Mathematikunterricht sollen technische, natürliche, soziale und kulturelle Erscheinungen und Vorgänge mithilfe der Mathematik wahrnehmbar gemacht werden, mathematische Gegenstände als geistige Schöpfungen erkannt und Problemlösefähigkeit sowie Kreativität erworben werden. Der Mathematikunterricht trägt wesentlich zur vertieften allgemeinen Bildung bei und entwickelt das Denk- und Abstraktionsvermögen der Schülerinnen und Schüler.

Inhaltsverzeichnis

1 Entscheidungen zum Unterricht
1.1 Unterrichtsvorhaben nach Jahrgangsstufen
1.2 Fachmethodische und Fachdidaktische Entscheidungen
2 Leitmedium
3 Bezüge zum Medienkompetenzrahmen
4 Leistungsbewertung
5 Anzahl und Dauer von Klassenarbeiten

1. Entscheidungen zum Unterricht

1.1 Unterrichtsvorhaben nach Jahrgangsstufen

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen. Diese Darstellungsweise unterstützt den Prozess, die Ziele des KLP vollständig zu erreichen.
Bezüge zum Medienkompetenzrahmen sind gelb, Bezüge zur Beruflichen Orientierung blau markiert.

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.1 *Wir lernen uns kennen:* *Erhebung und grafische Darstellung von Daten*	*Stochastik* • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klassen-einteilung, Säulen-diagramme	*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. (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen	*Zur Umsetzung* • Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm • Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen. • Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. • Einführung der Arbeit mit einem Regelheft *Zur Erweiterung und Vertiefung* • auch Balkendiagramme
5.2 *Die Welt in der wir leben:* *Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl*	*Arithmetik/ Algebra* • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform • Größen und Einheiten: Länge, Geld	*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 (Fkt-4) fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren	*Zur Umsetzung* • Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) • Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen • Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben • Technik des Rundens *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem) • Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.3 *Größen im Alltag:* *Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen*	*Arithmetik/ Algebra* ● Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, ● Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse ● Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl *Funktionen* ● Zusammenhang zwischen Größen.	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	*Zur Umsetzung* ● Basiskompetenzen zur Größenvorstellung ● Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) ● Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (z.B. Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) ● Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben: a) Verstehen der Aufgabe b) Rechenweg durchführen c) Rückschau und Antwort

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.4 Geometrische Erkundungen: Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung	*Geometrie* • Ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegel-ungen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen:* (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 z.B. Lineal, Geodreieck (Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte) (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Spiegeln, auch im Koordinatensystem *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und	*Zur Umsetzung* • besondere Drei- und Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, symmetrisches Trapez, allgemeines Trapez • Die Klassifikation von Vierecken • Motivation des Koordinatensystems über „Schiffe versenken“ • Zeichnen von Strecken, Geraden, Senkrechten, Parallelen mit Geodreieck *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware • Erstellung von Erklärfilmen und Stop-Motion-Trickfilmen zur Erzeugung von Symmetrien

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.5 *Rechnen mit System:* *Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen*	*Arithmetik/ Algebra* ● Grundrechenarten: schriftliche Verfahren ● Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeits-regeln ● Grundvorstel-lung/ Basiskonzepte: Primfaktor-zerlegung, Rechenterm	*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, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (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-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, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	*Zur Umsetzung* ● Rechengesetze an Beispielen ● Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen ● Einführen der schriftlichen Division zunächst für natürliche Zahlen ● Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte) ● Rechenbäume

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.6 *Unsere Wohnung / Unser Klassenraum:* *Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren*	*Geometrie* ● Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungs-strategien *Arithmetik/ Algebra* ● Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, ● Begriffsbildung: Rechenterm *Funktionen* ● Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächenbestimmung (Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken (Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (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 (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an *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 (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente	*Zur Umsetzung* ● Rückgriff auf Stellenwerttafel ● Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben ● Förderung der Größenvorstellung ● Beschreibungsgleichheit von Termen anschaulich ● (Zahlen-) Terme als Beschreibungsmittel ● Einsetzungsaspekt von Variablen durch Kopfrechenübungen mit vorgegebenen Termen ● Vorstellung von Variablen - dieselbe Variable wird für verschiedene unbekannte Zahlen genutzt. *Zur Erweiterung und Vertiefung* ● Rückwärtsarbeiten als Strategie: Welchen Wert hat die Variable?

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.7 *Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen*	*Geometrie* ● Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) ● Größen und Einheiten: Volumen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (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-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Geo-12) berechnen (…) den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (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-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (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, (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (Mod-4) übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und	*Zur Umsetzung* ● Das Herstellen von Körpern erfordert das Verknüpfen verschiedener Darstellungsformen und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens; ebenso wird das räumliche Vorstellungsvermögen mithilfe von Kopfgeometrie weiterentwickelt ● Variation der Zuordnung von Netzen und Körpern durch Färbungen oder Markierungen etc. *Zur Erweiterung und Vertiefung* ● Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden.

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.8 *Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes* *(optional auch in 6.1)*	*Arithmetik/ Algebra* ● Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Darstellung, Wortform, Bruch	*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 (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	*Zur Umsetzung* ● Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen ● Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel ● Schluss vom Anteil auf das Ganze *Zur Erweiterung und Vertiefung* ● Gemischte Schreibweise

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.1 *Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes*	Grundvorstellung/ Basiskonzepte: ● Anteile, Kürzen, Erweitern ● Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen ● Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl	*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 (Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. (Mod-4) übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen	*Zur Umsetzung* ● Unterscheidung von z.B. 3/4 eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient) ● Schluss vom Anteil auf das Ganze ● Brüche vergleichen ● Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen ● Strategien beim Ordnen und Vergleichen ● Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) ● Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl, Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen *Zur Erweiterung und Vertiefung* ● Erforschen des Grundprinzips des Kürzens ● kgV, ggT

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.2 *Die drei Gesichter einer Zahl:* *Einführung der positiven rationalen Zahlen*	*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 (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.	*Zur Umsetzung* • Aufbau auf Grundvorstellungen natürlicher Zahlen • Drei Gesichter: Dezimalzahl- , Bruch- und Prozentschreibweise • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen • Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division • Kopfrechenübungen

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.3 *Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimal-zahlen*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion von Brüchen und endlicher Dezimalzahlen • Darstellung: Wortform, Bruch, endliche Dezimalzahl	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Op-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	*Zur Umsetzung* • Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug im Vier-Schritt: a) Verstehen der Aufgabe b) Zerlegen in Teilprobleme c) Rechenweg durchführen d) Rückschau und Antwort *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Musik und Bruchrechnung

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.4 *Kunst und Architektur -* *Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen*	*Geometrie* • Ebene Figuren: Kreis, Winkel, erweitertes kartesisches Koordinatensystem (negative Zahlen), Zeichnung • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren sowie deren Lagebeziehungen zueinander (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-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ari-15) nutzen ganze Zahlen (…) als Koordinaten *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Op-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge Geometriesoftware, (Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.	*Zur Umsetzung* • Symmetrien beschreiben und durch Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen • Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem • Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Kreismuster können gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle. • Fach Kunst: Parkettierungen im Stil von Escher oder Penrose Konstruktionen mit Drehungen/Verschiebungen anfertigen, evtl. Parkettierungen Bezug zur späteren Arbeitswelt: Architektur, künstlerischer Bereich (digital durch konkretisierte Absprache)

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.5 *Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimal-zahlen*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechen-arten: Multiplikation und Division von Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ari-5) kehren Rechenanweisungen um (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (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, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	*Zur Umsetzung* • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen • Kopfrechenübungen • Nutzen von: Anteilen, Bruchteilen von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechentermen *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.6 *Wir führen eine Befragung durch: Grundlagen der Stochastik*	*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 (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 (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 (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen	*Zur Umsetzung* • Mit Sto-3, Sto-4 und Sto-5 in ← 5 (1. Hj.) erworbene Grundlagen weiterführen • Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln. • Kontext Klassenarbeit – Notenspiegel selbst erstellen • Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngrößen, Darstellung und Daten • Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile *Zur Vernetzung* • Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl Graphiken interpretieren und Häufigkeitsbegriff sowie Mittelwerte in Kontexten deuten; Tabellenkalkulation Bezug zur Arbeitswelt: Journalismus, Wirtschaftsanalyse, Wissenschaftliche Forschung, Politik

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.7 *Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben*	*Funktionen* ● Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz-verfahren	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-5) kehren Rechenanweisungen um (Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Fkt-2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an. (Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.	*Zur Umsetzung* ● Anbahnung des funktionalen Denkens → 7 (1. Hj.) ● Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, …) ● Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (verbindlich: Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern) ● Variable als Veränderliche *Zur Vernetzung* ● Variable als Unbestimmte ← 5 (2. Hj.) *Zur Erweiterung und Vertiefung* ● Fibonacci-Zahlen

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.1 *Rechnen mit rationalen Zahlen*	*Arithmetik/ Algebra* • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichen-regeln und Rechengesetze für rationale Zahlen	*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, *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-6) führen Darstellungswechsel sicher aus. (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	*Zur Umsetzung* • Einstieg über Kontobewegungen oder Temperaturen • Erstellen von Anschaulichkeit mit der Zahlengeraden *Möglichkeit zur Erweiterung und Vertiefung* *Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln*
7.2 *Zuordnungen und ihre Darstellungen*	*Funktionen* • proportionale und anti-proportionale Zuordnung: Zuordnungs-vorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotienten-gleichheit, Proportion-alitätsfaktor, Produkt-gleichheit, 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 auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (wissenschaftlicher TR, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme), (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen auf. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*	*Zur Umsetzung* • Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik. • Einführung des wissenschaftlichen TRs zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben und zur Erkundung von Faktoren (evtl. mit graphischer Unterstützung durch Geogebra). • Dreisatz: → 6 (2. Hj.) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Die Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache.

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (wissenschaftlicher TR), (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-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus.	

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.3 *Rabatte, Mehrwert-steuer und Prozente*	*Funktionen* • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstums-faktor	*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. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (wissenschaftlicher TR 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, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.	*Zur Umsetzung* • Kombination von Rabatten • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse, Leitzins) • Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, • Aufstellen eines Sparplans mit Tabellenkalkulationsprogrammen *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum Rabatte und Mw-Steuern berechnen, Zinsen in ökonomischen Kontexten berechnen und interpretieren; Bezug zur späteren Arbeitswelt: Bankwesen, Einzelhandel

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.4 *Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen*	*Arithmetik/ Algebra* ● Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Term-umformungen ● Gesetze und Regeln: Vorzeichen-regeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, ● Lösungs-verfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und ele-mentare Bruch-gleichungen)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen, (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, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-5) Arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen und Gleichungen, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln. (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Pro-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.	*Zur Umsetzung* ● Einführung anhand geometrischer Figuren (z.B. Umfang) ● Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen ● Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren ● Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (z.B. integrierte Wiederholung von Rechengesetzen) ● Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (z.B. Waagemodell oder „Knack die Box“) ● Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen)

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.5 *Winkel und Winkelsätze*	*Geometrie* • geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze • Konstruktion: Dreieck	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (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. (Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus. (Arg-1) stellen Fragen, die für Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen). (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren. (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	*Zur Umsetzung* • Geradenkreuzungen aus dem Alltag (z.B. Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster) • Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen • Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen • Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen • Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes • Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch • Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben • Dreieck zusätzlich mit Geogebra konstruieren *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Innenwinkelsumme im Vieleck

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.6 *Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten* *(zweistufige Zufallsversuche/ Baumdiagramme optional auch in 8.1)*	*Stochastik* • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab, (Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagramm dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (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* (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, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln, Sätze und sachlogische Argumente.	*Zur Umsetzung* • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (z.B. Legosteine, Reißzwecken,…) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) • Häufigkeiten: → 6 (2. Hj.) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele • Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.1 *Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten* *(zweistufige Zufallsversuche/*	*Stochastik* • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln:	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab, (Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagramm dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Sto-3) bestimmen	*Zur Umsetzung* • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (z.B. Legosteine, Reißzwecken,…) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
Baum-diagramme optional auch in 7.6)	empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahr-scheinlichkeit, Pfadregeln • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrschein-lichkeit	Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (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* (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, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln, Sätze und sachlogische Argumente.	Ereignisse (ohne Kalkül) • Häufigkeiten: → 6 (2. Hj.) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele • Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)
8.2 *Lineare Funktionen*	*Funktionen* • lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungs-dreieck	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen, (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 und Multirepräsentationssysteme), *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([…]	*Zur Umsetzung* • Fortsetzung der in ←7.1 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen • Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge • Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) →Fach Physik • händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) • dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter • Darstellungswechsel (Tabelle/Graph/Term) intensiv • Abgrenzung Zuordnung ↔ Funktion • Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge *Zur Vernetzung* • Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen ←7.2, „Verschiebung in y-Richtung“ • grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS →8.5

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		Funktionenplotter, Taschenrechner), (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, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.	*Zur Erweiterung und Vertiefung* • lineare Regression zur Visualisierung von Trends
8.3 *Terme mit mehreren Variablen*	*Arithmetik/ Algebra* • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Term-umformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichen-regeln, Rechen-gesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten auf, (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren	*Zur Umsetzung:* • Aufbauend auf 7.4: Umgang mit Termen mit einer Variable; Hinführend zum Umgang mit mehreren Variablen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren anhand von Flächenbetrachtungen (Binomische Formeln) • Wiederaufgreifen/Thematisieren des Umgangs mit Bruchtermen

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.4 *Flächen*	*Geometrie* ● Flächeninhalte von Dreiecken und Parallelo-grammen ● Flächeninhalte zusammen-gesetzter Figuren	*Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Pro-6) erkunden geometrische Zusammenhänge ((…) Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Pro-7) lösen geometrische Probleme mit-hilfe von geometrischen Sätzen (Pro-8; Ope-5) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Mod-4, Mod-6) stellen Terme (…) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf *Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen (Mod-4) übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz	*Zur Umsetzung:* ● Dynamische Geometriesoftware sollte ein Schwerpunkt im UV VI werden, hier ist ihr Einsatz fakultativ. Es bietet sich an, die Software zur Einführung am Prowise-Board zu verwenden. ● Es ist vorgesehen, beim Teilbereich „Flächeninhalte zusammengesetzter Figuren“ Inhalte des UV III (Terme mit mehreren Variablen) zu wiederholen.

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.5 *Lineare Gleichungssysteme*	*Arithmetik/Algebra* • Lösungs-verfahren: algebraische und grafische Lösungs-verfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungs-systeme mit zwei Variablen)	*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 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-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (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-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.	• Einstieg „Kioskproblem“: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, ökonomischer Kontext: Angebot und Nachfrage • Gleichsetzungsverfahren: (Un-) Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung • Perspektivwechsel Funktional →Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel) • Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle) • 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 Erweiterung und Vertiefung* • Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus bei LGS mit drei oder mehr Variablen

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.6 Kreise und Dreiecke	*Geometrie:* ● Seitenhalbierende, Schwerpunkt eines Dreiecks ● Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende ● In- und Umkreis ● Satz des Thales	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Arg-8) begründen die Beweisführung (…) zum Satz des Thales (Ope-9; Pro-6) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-13; Pro-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-12; Pro-4; Pro-6) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (Ope-13) nutzen (analoge und) digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)	*Zur Umsetzung* ● Es ist denkbar, dieses Kapitel nur mit digitalen Werkzeugen zu unterrichten, dann bietet sich eine Klassenarbeit eher nicht an. *Zur Erweiterung und Vertiefung:* ● Bei der Nutzung von dyn. Geometriesoftware ist ein Einsatz des Zirkels nur eingeschränkt notwendig. Eine mögliche Vertiefung wäre es daher, Konstruktionen der Ortslinien euklidisch durchführen zu lassen (vgl. auch die Exkursion im Schulbuch).

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.1 *Kann man das zählen? -* *Die Irrationalität von Zahlen*	*Arithmetik / Algebra* • Zahlbereichs-erweiterung: Reelle Zahlen • Begriffsbildung: Wurzeln • Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze • Algorithmen: algorithmische Näherungs-verfahren, […]	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an, (Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen, (Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-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, Widerspruch), (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.	*Absprachen* • Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel • einfache Intervallschachtelung von Wurzeln • Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotienten Regel einschließlich teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel Empfehlungen... *...zur Vernetzung* • Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze erneut in →9.7 *...zur Erweiterung und Vertiefung* • Vereinfachung einfacher Wurzelterme, z.B. Distributivgesetz • Näherungsverfahren programmieren • Goldener Schnitt als besondere Proportion
9.2 *Von Parabelflügen und Brücken:* *Quadratische Zusammen-hänge erkunden*	*Funktionen* • Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunkt-form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung und y-Achsen-abschnitt, Trans-formation der Normalparabel	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion	*Zur Umsetzung* • Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch • experimentelles Untersuchen der Parameter a, c in der Normalform mit Geogebra • Systematisierung der Transformation mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel • Darstellungswechsel zunächst nur zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B. mit Funktionen-Domino oder -Quartett) üben • Quadratische Ergänzung • Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS) durch

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
		(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, (Pro-3) 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.	Punktproben ermittelt werden *Empfehlungen…* • Möglicher Einstieg: Flächeninhalt und Umfang des Quadrates in Abhängigkeit von der Seitenlänge • weitere Kontexte: Ballwurf videografieren, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg *...zur Vernetzung* • Darstellungswechsel über faktorisierte Form erst in Jgst. 10

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.3 *Kreise, Prismen und Zylinder*	*Geometrie* • Kreis: Umfang und Flächen-inhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor) • Körper: Zylinder und Prisma Oberflächen-inhalt und Volumen	*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, (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, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* *(Pro-7)* Überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,	*Absprachen…* *...zur Umsetzung* • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs und der Kreisfläche *Empfehlungen…* *...zur Erweiterung und Vertiefung* • Fläche des Kreisringes *… zur Vernetzung* • Berechnung von Vierecksflächen ←7.5 • Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern ←6.3 • Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper →10.1

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.4 *Potenzen und Wurzeln*	*Arithmetik / Algebra* • Zahlbereichs-erweiterung: Reelle Zahlen • *Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln,* • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze	*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), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	*Absprachen…* *...zur Umsetzung* • Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern • Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext (z.B. Physik, Biologie, Chemie) • Wurzelgesetze mit Potenzgesetzen verknüpfen *Empfehlungen…* *...zur Vernetzung* • Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze zurückgreifen

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.5 *Ein historischer Moment:* *Der Satz des Pythagoras*	*Geometrie* • geometrische Sätze: Satz des Pythagoras *Geometrie* • Körper: Pyramide, Kegel, Kugel: Oberflächen-inhalt und Volumen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von geometrischen Sätzen und, (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, (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern) (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation), (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (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,	*Empfehlung…* *...zur Umsetzung* • selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle[1]) • Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen • Vorschlag: Erstellung eigener Formelsammlung *Empfehlungen...* *...zur Erweiterung und Vertiefung* • Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes • möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform (z.B. „Wie verpacke ich 1kg Reis?“) • Bedeutung von Verpackungsvermeidung im Rahmen der Konsumentenbildung.

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.6 (auch 10.1) *Daten und Wahrscheinl-ichkeit*	*Stochastik* • Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrschein-lichkeiten und Zufallsexperi-mente: bedingte Wahrschein-lichkeit, stoch-astische Unab-hängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdia-gramme, Pfadregeln	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge, (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, (Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet) zur Informationsrecherche, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (vor Allem Tabellenkalkulation), (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung. (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen	*Zur Umsetzung* • Empfehlung: Teilkapitel 2-4 in der Jgst. 9 und Teilkapitel 1 in Jgst. 10 bearbeiten, um die 10 mit Blick auf die ZPA zu entlasten • Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.) → Vorschlag: Recherchearbeit/ Erstellen von manipulierten Diagrammen • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären • gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen[2] • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen →Darstellungsvernetzung als zentrales Element • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen • formaler Ansatz des LS (VI, 4) zur stochastischen Unabhängigkeit sollte ergänzt werden um den Aufbau eines alltagstauglichen Verständnisses der stochastischen Unabhängigkeit zweier Ereignisse *Zur Vernetzung* • Zweistufige Zufallsexperimente (insbesondere Darstellungsform Baumdiagramm inkl. Pfadregeln) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto) – z.T. Wdh. Jgst. 8

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

[2] Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten:

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.1 (auch 9.6.) *Daten und Wahrschein-lichkeit*	*Stochastik* • Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrschein-lichkeiten und Zufallsexperi-mente: bedingte Wahrschein-lichkeit, stochastische Unabhängig-keit, Vier-feldertafel, Baum-diagramme, Pfadregeln	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge, (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, (Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet) zur Informationsrecherche, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (vor Allem Tabellenkalkulation), (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung. (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,	*Zur Umsetzung* • Empfehlung: Teilkapitel 2-4 in der Jgst. 9 und Teilkapitel 1 in Jgst. 10 bearbeiten, um die 10 mit Blick auf die ZPA zu entlasten • Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.) → Vorschlag: Recherchearbeit/ Erstellen von manipulierten Diagrammen • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären • gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen[3, 4, 5] • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen →Darstellungsvernetzung als zentrales Element[6] • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen • formaler Ansatz des LS (VI, 4) zur stochastischen Unabhängigkeit sollte ergänzt werden um den Aufbau eines alltagstauglichen Verständnisses der stochastischen Unabhängigkeit zweier Ereignisse *Zur Vernetzung* • Zweistufige Zufallsexperimente (insbesondere Darstellungsform Baumdiagramm inkl. Pfadregeln) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto) – z.T. Wdh. Jgst. 8

https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4355 (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.2 *Quadratische Funktionen und Gleichungen*	*Arithmetik / Algebra* • Lösungs--verfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), […] *Funktionen* • Quadratische Funktionen: Term (faktor-isierte Form), Nullstellen	*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, *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.	*Zur Umsetzung* • Wiederholung der Inhalte zu quadratischen Funktionen aus Jgst. 9 • Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierter Form • Deutung charakteristischer Punkte einer quadratischen Funktion im Sachzusammenhang (insbesondere Nullstelle) • Graphische und algebraische Bestimmung von Schnittpunkten zwischen Parabeln und Geraden *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten

[3] Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten: https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4355 (Letzter Zugriff: 13.1.2020)

[4] Einführung in die Stochastik Einführungsphase E-S1: https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5611 (Letzter Zugriff: 13.1.2020)

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

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

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.3 *Ähnlichkeit und Strahlensätze*	*Geometrie* • Abbildung/ Lage-beziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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,	*Zur Umsetzung* • Vorschlag: Messen mit klassischen Werkzeugen (z.B.Försterdreieck): Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (z.B. Turnhalle des NLG), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte) *Zur Vernetzung* • Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor • Zusammenhang zu Punktspiegelungen • Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs • Auftreten von Bruchgleichungen ←8.5 bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS • Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen • Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.4 *Exponential-funktionen*	*Arithmetik / Algebra* • Begriffs-bildung: Potenzen, Logarithmen • Lösungsver-fahren und Algorithmen: Lösungsver-fahren für Exponential-gleichungen (systema-tisches Probieren, Logarith-mieren) • Gesetze und Regeln: Potenz-gesetze, Wurzelgesetze *Funktionen* • Exponentielle Funktionen: Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstums-faktor und -rate, Verdop-plungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, (Fkt-6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen, (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-12) wenden exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an, (Ari-10) lösen Exponentialgleichungen näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Hilfsmitteln, (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten, *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-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,	*Zur Umsetzung* • Möglichkeit der Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter mit Geogebra: Systematisierung bzgl. der Basis (0<q<1, q>1) und des Anfangswerts • Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen) • Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel • Identifikation einer Exponentialfunktion anhand Graph oder Wertetabelle in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch) • Begriff der Asymptote (x-Achse) • Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten mithilfe des Modellierungskreislaufs: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik • Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit *Zur Vernetzung* • Rückgriff auf Zinseszins • Potenzgesetze vorentlastet in Jgst.9 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen • Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.5. *Trigonometrie*	*Geometrie* • Trigono-metrie: Sinus, Kosinus, Tangens	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke, (Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satzes 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, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.	*Zur Umsetzung* • Anschluss an Ähnlichkeit • Auswirkungen der Messgenauigkeit von Winkeln • Erläuterung des Kosinussatzes als Verallgemeinerung des Satzes des Pythagoras *Zur Vernetzung* • Sinus als Funktion (Folgevorhaben) *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

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.6 *Trigono-metrische Funktionen*	*Funktionen* • Sinus-funktionen , Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge, Amplitude, Periode	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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, […], (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* (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.	*Zur Umsetzung* • möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, … • Modellierung der Höhe über NN zu bestimmten Zeitpunkten • Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (z.B. Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) • KLP sieht nur Strecken und Stauchen in x- und y-Richtung vor; Verschiebungen wohl dann im Lehrplan SekII *Zur Vernetzung* • Sinus im rechtwinkligen Dreieck *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Verschieben des Graphen in x-Richtung und Zusammenhang zum Kosinus • Tangensfunktion

1. Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Hausaufgaben:
Es werden regelmäßig Hausaufgaben gestellt, die sowohl dazu dienen können den Unterrichtsstoff zu festigen, als auch den für die nächste Stunde vorzubereiten. Die Hausaufgaben orientieren sich an den Leitlinien und den rechtlichen Vorgaben, die sich im Hausaufgabenkonzept des NLG wiederfinden.

Individuelle Förderung:
Um dem Anspruch der individuellen Förderung Rechnung zu tragen, werden im Unterricht und bei den häuslichen Aufgaben nach Möglichkeit Maßnahmen der Binnendifferenzierung berücksichtigt. Hierbei kann die Lehrkraft z.B. den Schwierigkeitsgrad von Aufgaben variieren und so differenzierte Aufgabenstellungen anbieten, die den unterschiedlichen Leistungsniveaus entsprechen. Auch können z.B. verschiedene Materialien und Methoden genutzt werden, um den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu geben, individuelle Lernwege zu gehen.

2. Leitmedien

Schulbuch:
Die Fachschaft Mathematik hat sich für den „Lambacher Schweizer Mathematik – Ausgabe Nordrhein-Westfalen G9“ in allen Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I entscheiden und hält diese im Klassensatz vor. Ausnahmen hiervon legt die Schulkonferenz gemäß der Bestimmungen zum Eigenanteil der Erziehungsberechtigen bei der Bereitstellung von Lehrmitteln fest.

Taschenrechner:
Ab Jahrgangsstufe 7 wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner eingesetzt. Der Taschenrechner erfüllt die folgenden, von der Fachschaft festgelegten technischen Anforderungen: Bruch- und Wurzelschreibweise, mehrzeiliges Display, Möglichkeiten zur verkürzten Berechnung von Binomialverteilungen.
Diese Anforderungen erfüllt z.B. das Modell Calcoom IQ-S1.

3. Bezüge zum Medienkompetenzrahmen

Das Fach Mathematik trägt dazu bei, dass Schülerinnen und Schüler ein besseres Verständnis für mathematische Zusammenhänge und deren Anwendung in der realen Welt entwickeln und gleichzeitig lernen, wie sie digitale Medien effektiv und verantwortungsbewusst nutzen können. Vor diesem Hintergrund lassen sich Bezüge zwischen den Unterrichtsvorhaben und dem Medienkompetenzrahmen NRW herstellen, insbesondere zu folgenden Kompetenzbereichen:

Kompetenzbereich im MKR	**UV im schulinternen Lehrplan**
1.1 Medienausstattung (Hardware): Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen	7.2
1.2 Digitale Werkzeuge: Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen,	6.4; 6.6 7.3; 7.5

auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen	8.2; 8.4; 8.6 9.2 10.1; 10.4
2.1 Informationsrecherche: Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden	9.5
2.2 Informationsauswertung: Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten	6.6 8.4
2.3 Informationsbewertung: Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten	10.1
4.2 Gestaltungsmittel: Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen	8.2
5.1 Medienanalyse: Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren	6.4 7.5
6.1 Prinzipien der digitalen Welt: Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen	7.3
6.3 Modellieren und Programmieren: Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen; diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen	7.3

Bei der dabei verwendeten Software handelt es sich v.a. um Dynamische Geometriesoftware (GeoGebra) und Tabellenkalkulationen (z.B. Excel).

Weitere Bezüge lassen sich herstellen, indem die unter „Vorhaben und Absprachen“ aufgeführten Bereiche zur Erweiterung und Vertiefung bearbeitet werden.

4. Leistungsbewertung

Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung sind im Schulgesetz (§ 48 SchulG) sowie in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§ 6 APO – SI) dargestellt. Für die Gesamtnote sind die Leistungen im Bereich der Sonstigen Mitarbeit und die schriftlichen Leistungen gleichwertig zu berücksichtigen. Den prozessbezogenen Kompetenzen kommt der gleiche Stellenwert zu wie den inhaltsbezogenen Kompetenzen.

4.1 Sonstige Mitarbeit

Im Bereich „Sonstige Mitarbeit” werden Qualität und Kontinuität der Beiträge im Unterricht erfasst. Dabei kann dies in schriftlicher sowie mündlicher Form, z.B. durch die sich anschließenden Punkte, erfolgen:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch in Form von Lösungsvorschlägen, das Aufzeigen von Zusammenhängen und Widersprüchen, Plausibilitätsbetrachtungen oder das Bewerten von Ergebnissen
- kooperative Leistungen im Rahmen von Gruppenarbeit (Anstrengungsbereitschaft, Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit)
- entsprechende Leistungen in Einzel- und Partnerarbeiten, sowie weiteren kooperativen Lernformen, auch die korrekte mathematische Verschriftlichung von Aufgabenbearbeitungen, die Nutzung und ggf. Hinterfragung von Musterlösungen
- eingeforderte Leistungsnachweise, z. B. in Form von vorgetragenen vor- und nachbereitenden Hausaufgaben, angemessene Führung eines Heftes, Merkheftes, Lerntagebuchs
- ggf. kurze, schriftliche Überprüfungen

Neben der Orientierung an den Standards der jeweiligen Jahrgangsstufe kann bei der Leistungsbewertung auch die jeweilige Entwicklung der Schülerin / des Schülers, gemäß der zu beobachtenden Lern- und Denkfortschritte, berücksichtigt werden.
Nachfolgend eine Übersicht, wie die einzelnen Kompetenzbereiche sinnhaft überprüft werden können.

Kompetenzbereiche	Mögliche Überprüfungsformen:
Operieren	• Beiträge zum Unterrichtsgespräch • sachgerechter und reflektierter Einsatz analoger und digitaler Medien • kurze schriftliche Übungen
Modellieren	• Merksätze formulieren • Plakate • Experimente planen und durchführen
Problemlösen	• Dokumentation von Lösungsstrategien • Vorstellen von Lösungsstrategien
Argumentieren	• Beweise erläutern und ergänzen • Fehler beschreiben und korrigieren • Argumentation anhand von vorgegebenen Graphen und Grafiken • Bewerten von Lösungswegen und Lösungsverfahren
Kommunizieren	• kooperative Leistungen im Rahmen von Gruppenarbeit • Lerntagebuch • Erklärvideo (Medienbeiträge) • Mindmaps • Referate/ Kurzvorträge

4.2 Schriftliche Arbeiten

Bei den schriftlichen Arbeiten werden die prozessbezogenen Kompetenzen und die inhaltsbezogenen Kompetenzen, die im Unterricht erworben wurden, überprüft. Die Aufgabenstellungen sollen ein unterschiedliches Anforderungsprofil aufweisen. Dabei sollte in jeder Klassenarbeit jeder Anforderungsbereich (einfacher Anforderungsbereich/AFB I, mittlerer Anforderungsbereich/AFB II, komplex schwieriger Anforderungsbereich/AFB III) auftreten. Eine ausreichende Leistung sollte mit dem Erfüllen des Anforderungsbereichs I erreicht werden können.
In den Klassenarbeiten kann auf Inhalte zurückgegriffen werden, die schon länger zurückliegen und einen Bezug zum aktuellen Thema haben. Bei der Korrektur sollen Teillösungen und Lösungsansätze hinreichend bei der Punktevergabe berücksichtigt werden. Fehler, die sich durch Lösungswege als „Folgefehler" durchziehen, dürfen nur einmal zum Punktabzug führen.
Stellt eine Schülerin oder ein Schüler fest, dass ihr/sein Lösungsweg einen Fehler enthält, weil z.B. das Ergebnis nicht plausibel erscheint und macht sie/er das durch einen geeigneten Kommentar deutlich, so ist dies bei der Bewertung positiv zu berücksichtigen.
Die Art der Darstellung, Präzision, Genauigkeit in der Ausdrucksweise und sprachliche Richtigkeit sind angemessen bei der Bewertung zu berücksichtigen.
Spätestens ab Klasse 9 werden analog zur Zentralen Prüfung Klasse 10 aufgabenübergreifend Maßeinheiten und Darstellungsleistung eigenständig mit ca. 10% der Gesamtpunktzahl bewertet. Die beiden Kompetenzbereiche sind dabei getrennt auszuweisen (Bsp.: „Umgang mit Maßeinheiten 0-3 Punkte" und „Darstellungsleistung (nachvollziehbare und formal angemessene Bearbeitungen / Genauigkeit bei Zeichnungen / etc. 0-6 Punkte").
Die Klassenarbeiten ab Klasse 7 sollen trotz des Taschenrechnereinsatzes regelmäßig hilfsmittelfrei gestellt oder zumindest hilfsmittelfreie Abschnitte enthalten.
In jedem Jahrgang soll mindestens eine Klassenarbeit als Parallelarbeit aller Lerngruppen gestellt werden. Hierzu treffen die Lehrkräfte zu Beginn des Schuljahres geeignete Absprachen.

Für die Klassen 5-10 gilt folgendes Bewertungsraster:

Note	Erreichter Prozentsatz
Ausreichend	45
Mangelhaft	20

Die anderen Notenstufen werden äquidistant verteilt.
Bei den angegebenen Prozentsätzen handelt es sich um Werte, die unter durch die Lehrkraft begründeten Umständen um maximal 5% abweichen dürfen.

5. Anzahl und Dauer von Klassenarbeiten

Klasse	Anzahl pro Schuljahr	Dauer [Schulstunden]
5	6	max. 1
6	6	max. 1
7	5 (2 in HJ1 / 3 in HJ)	1
8	4	1-2
9	4	1-2
10	3 (2 in HJ1 / 1 in HJ2)	2