GRASHOF GYMNASIUM

CURRICULUM FÜR DAS FACH

Mathematik

SEKUNDARSTUFE I (G9)

(Stand 10.03.2024)

Inhaltsverzeichnis

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 2

1.1 Die Fachgruppe Mathematik 2

1.2 Bedingungen des Unterrichts 2

1.3 Verantwortliche der Fachgruppe 3

2 Entscheidungen zum Unterricht 4

2.1 Unterrichtsvorhaben 4

2.1.1 Jahrgangsstufe 5 5

2.1.2 Jahrgangsstufe 6 13

2.1.3 Jahrgangsstufe 7 21

2.1.4 Jahrgangsstufe 8 27

2.1.5 Jahrgangsstufe 9 33

2.1.6 Jahrgangsstufe 10 41

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit 49

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und der Leistungsrückmeldung 51

2.3.1 Übergeordnete Kriterien 52

2.3.2 Konkretisierte Kriterien 53

2.3.3 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung 55

2.4 Lehr- und Lernmittel 56

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 56

4 Qualitätssicherung und Evaluation 57

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Grashof Gymnasium ist eines von zwei öffentlichen Gymnasien im Süden der Stadt Essen im Stadtteil Bredeney. Es liegt in einem ruhigen Wohngebiet und hat eine eher homogene Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft (Standorttyp 1). Das Grashof Gymnasium ist in der Sekundarstufe I drei- bis vierzügig, wobei das Fach Mathematik in allen Klassen und Jahrgangsstufen durchgehend unterrichtet wird.

1.1 Die Fachgruppe Mathematik

Die Fachschaft Mathematik umfasst derzeit rund ein Dutzend Lehrkräfte und wird bei Personalengpässen (Elternzeit, längerfristige Erkrankungen etc.) zuverlässig durch Aushilfslehrkräfte unterstützt. Auch Referendar*innen und Praktikant*innen sind ein ständiger (wenn auch stark fluktuierender) Bestandteil der Fachschaft. Sofern die Personaldecke es zulässt, werden punktuell sogar Teamteaching-Szenarien ermöglicht.

Von den fest angestellten Lehrkräften besitzen alle die Fakultas für die Sekundarstufe I und fast alle zusätzlich die Fakultas für die Sekundarstufe II. Alle Kolleg*innen aus der Sekundarstufe II unterrichten ebenfalls in der Sekundarstufe I. Mit den nahegelegenen Grundschulen stimmen sich die Fachkolleg*innen regelmäßig im Rahmen der Erprobungsstufenkonferenzen ab, um den Übergang von der Grundschule auf das Gymnasium angemessen zu gestalten. Der Unterricht ist weiterhin darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel in die Oberstufe unseres Gymnasiums gut gelingen kann.

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Auch der Einsatz von neuen Hilfsmitteln, alternativen Lernüberprüfungen, die Ergebnisse von Vergleichsarbeiten (VERA 8) und dem Zentralabitur, die Wirksamkeit der bestehenden Lehrmittel und die Qualität des schulinternen Lehrplans werden hier beispielsweise diskutiert (vgl. 4). In der Regel nehmen auch ein bis zwei Mitglieder der Elternpflegschaft sowie die gewählte Schülervertretung beratend an den Sitzungen teil.

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden eigene ausgearbeitete Unterrichtsreihen und Materialien, die zu früheren Unterrichtsprojekten angefertigt und gesammelt worden sind, sowie Materialien von Schulbuchverlagen an bekannter zentraler Stelle bereitgestellt (sog. „Matheschrank“). Diese werden im Rahmen der Unterrichtsentwicklung laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt. Auch bezogen auf das Arbeiten mit digitalen Medien stehen die Kolleg*innen in permanentem Austausch und gelegentlich finden auch interne Mikro-Fortbildungen von Kollegen für Kollegen statt (z. B. zum Arbeiten mit Geogebra oder moodle).

1.2 Bedingungen des Unterrichts

Der Mathematikunterricht wird entsprechend dem Zeitraster der Schule in 45-Minuten-Unterrichtsstunden erteilt, wobei mindestens eine Doppelstunde in der Woche unterrichtet wird; angestrebt sind zwei Doppelstunden pro Woche, was allerdings bedingt durch die komplexen Anforderungen an die Stundenplangestaltung nicht gewährleistet werden kann.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schüler*innen ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet:

In den Förderstunden, welche die Schulkonferenz im Rahmen des Ergänzungsstundenkozepts beschlossen hat, können die zwischen den Lernenden und der Fachlehrkraft abgestimmten individuellen Lernvereinbarungen unter fachlich kompetenter Betreuung auch begleitend zum Unterricht genutzt werden und an individuellen Problemen gearbeitet werden.

Schüler*innen aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme am Känguru-Wettbewerb, der Essener Mathematikolympiade und ähnlichen Wettbewerben motiviert.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass, wo immer möglich, mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Für die Sekundarstufe I gibt es dazu verbindliche Absprachen mit anderen Fachgruppen. In der Sekundarstufe II kann verlässlich darauf aufgebaut werden, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

Das Arbeiten mit Hilfsmitteln wie einem wissenschaftlichen Taschenrechner (ab Klasse 7), Tabellenkalkulationssoftware sowie das tabletgebundene Arbeiten mit Geogebra und ähnlichen Mathematik-Apps bietet einen großen Mehrwert beim Erlenen von Mathematik, gehört mittlerweile zum Standardrepertoire der Kolleg*innen und findet sich ganz alltäglich im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I und II wieder (vgl. 2.4).

1.3 Verantwortliche der Fachgruppe

Die aktuellen Fachvorsitzenden können dem Geschäftsverteilungsplan entnommen werden.
Zurzeit (Schuljahr 2023/24) verantwortlich sind als Fachvorsitzender Herr Pösselt und als Stellvertretung Frau Holzamer - tendenziell ist allerdings kaum mit Veränderungen bezüglich dieser Personalia zu rechnen.

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Kernlehrpläne betonen, dass eine umfassende mathematische Grundbildung im Mathematikunterricht erst durch die Vernetzung inhaltsbezogener (fachmathematischer) und prozessbezogener Kompetenzen erreicht werden kann. Die inhalts- und die prozessbezogenen Kompetenzen sind innerhalb aller Themen eng miteinander verwoben - so werden in den Aufgaben immer wieder Fähigkeiten der vier prozess-bezogenen Kompetenzbereiche **Argumentieren und Kommunizieren**, **Problemlösen**, **Modellieren** und **Werkzeuge** aufgegriffen und geübt. Die prozessbezogenen Kompetenzbereiche sind hier nicht gesondert aufgeführt. Es wird dem Fachlehrer überlassen, sich den Gegebenheiten in der Lerngruppe anzupassen und die Schülerinnen und Schüler da abzuholen, wo sie stehen.

Das Curriculum ist eng auf das eingeführte Lehrbuch bezogen, so bietet es auch eine Hilfe, eventuell versäumten Stoff nachzuholen. Erkundungen und Exkursionen sind optional. Sie werden von dem Fachlehrer geeignet ausgewählt.

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die Unterrichtsvorhaben wird die für alle Kolleg*innen gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen sowie Möglichkeiten der Vertiefung ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Die in den folgenden Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem Kernlehrplan für das Gymnasium SI Mathematik (beschlossen und herausgegeben durch das Bildungsministerium des Landes Nordrheinwestfalen) entnommen.

2.1.1 Jahrgangsstufe 5

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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.1 *Erhebung und grafische Darstellung von Daten*	*Stochastik* • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulendiagramme • Begriffsbildung: absolute Häufigkeit	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen, (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation), (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten statistischer Daten, *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. Parallele Diagnose von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) → 5.2 • Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. • fakultativ: Einführung der Arbeit mit einem Regelheft *Zur Vernetzung* • Erstellen von Kreisdiagrammen in → 6.8 • Vor- und Nachteile von Darstellungen in → 6.8 • digitaler Hilfsmittel erst in → 6.8 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • auch Balkendiagramme

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.2 *Darstellen, Ordnen, und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl Schätzen von Anzahlen*	*Arithmetik/Algebra* • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform • Größen und Einheiten: Länge, Masse, Zeit	*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, (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.	*Zur Umsetzung* • Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) ← 5.1 • Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen • Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen • Größen beschränken auf Länge und Geld • Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben • Technik des Rundens → 5.3 wird dabei einbezogen *Zur Vernetzung* • Maßstäbe erneut in →5.6 und im → Fach Erdkunde • Anbahnen der Dezimalschreibweise → 6.4 • Weitere Größen in → 5.3, 5.6, 6.3 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem) • Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.3 *Rechnen mit natürlichen Zahlen*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, schriftliche Division • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform *Funktionen* • Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab, Dreisatzverfahren	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-5) kehren Rechenanweisungen um (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an, (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-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (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* • Diagnose von Basiskompetenzen zur Größenvorstellung • Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) • Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben (Textaufgabenknacker): a) Genaues Lesen b) Wichtiges markieren Aufbau eines Situationsmodells: c) Veranschaulichung Bearbeitung: d) Schrittweises Rechnen Interpretation e) Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten) *Zur Vernetzung* • Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ← LP Primarstufe

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.4 *Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen schriftliche Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme, (Ari-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, (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 verdeutlichen Strukturen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren. • Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen *Zur Vernetzung* • Variable als Unbestimmte und Veränderliche in → 5.7 • ← LP Primarstufe: „[…] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z. B. Umkehrbarkeit)“ • ← LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.5 *Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung*	*Geometrie* • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Abstand, Punkt- und Achsensymmetrie, Verschiebung	*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 ~~Zirkel~~, Lineal und Geodreieck (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar, (Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch in Koordinatensystemen (Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff), (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	*Zur Umsetzung* • besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Trapez • Die Klassifikation von Vierecken kann mit Geobrettern unterstützt und als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden (mögliches Wiederaufgreifen bei Symmetrie und Winkeln → 6.6). • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche • Grundkonstruktionen von Parallelen mit Zirkel und Lineal sowohl auf dem Schulhof als auch durch Falten von Papier *Zur Vernetzung* • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ← LP Primarstufe *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch → 6.10 • Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.6 *Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen*	• Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse *Funktionen* *•Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wort-form, Maßstab, Drei-satzverfahren*	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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, (Fkt-2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	*Zur Umsetzung* • Diagnose von Basiskompetenzen zur Größenvorstellung

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.7 *Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren*	*Geometrie* • ebene Figuren: Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien *Arithmetik/Algebra* • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Zeit, Geld, Masse *Funktionen* • Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab, Dreisatzverfahren	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo 3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (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-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 ←5.2 zum Umrechnen in andere Einheiten • Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz) • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten *Zur Vernetzung* • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie ←LP Primarstufe • Größen im Alltag ← 5.3, • Ebene Figuren ← 5.5 • Körper im Raum → 5.10 • Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen → 6.7

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.8 *Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes* *Zerlegung natürlicher Zahlen*	*Arithmetik/Algebra* • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Kürzen, Erweitern, Rechenterm • Darstellung: Wortform, Bruch • Gesetze und Regeln: Teilbarkeitsregeln	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise, (Ari-2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln, (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. (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,	*Zur Umsetzung* • fakultativ: Stationenlernen mit einfachen Anteilen • Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (z.B. Bruchstreifen Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher) • Zunächst Unterscheidung von z.B. 3/4 eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient) • Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung • Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten • Primfaktordarstellung als Ergebnis forschend-entdeckenden Lernens • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren • Mathematik als bedeutende Kulturleistung: Sieb des Eratosthenes *Zur Vernetzung* • Bruchstreifen als Prozentstreifen in → 7.2 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Erforschen des Grundprinzips des Kürzens, konkret in → 6.4, • Gemischte Schreibweise

2.1.2 Jahrgangsstufe 6

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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.1 *Rechnen mit Brüchen* *Einführung der rationalen Zahlen*	*Arithmetik/Algebra* • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Bruchbild	*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, *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 • fakultativ: Verwendung von Bruchstreifen zur Vorbereitung des Rechnens ← 5.9 und der Prozentrechnung → 7.1 • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen) • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (mit der Länge 1 m), • Kopfrechenübungen *Zur Vernetzung* • Einfache Brüche bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ← LP Primarstufe • Brüche begreifen ← 5.9 • Teilbarkeitsregeln ← 6.1

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.2 *Addition und Subtraktion von Brüchen*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, einfacher Brüche und • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch,	*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.	*Zur Umsetzung* • Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Addition und Subtraktion mit Bruchstreifen ← 5.9 • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren *Zur Vernetzung* • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen ← 5.2
6.3 *Multiplikation und Division von Brüchen*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch	*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.	*Zur Umsetzung* • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen • Kopfrechenübungen *Zur Vernetzung* • Flächen mit natürlichen Maßzahlen ← 5.6 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.4 *Addition und Subtraktion von Dezimalzahlen*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische 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	*Zur Umsetzung* • Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren *Zur Vernetzung* • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen ← 5.2

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.5 *Multiplikation und Division von Dezimalzahlen*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Kom-5, Kom-6), (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 (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8), 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,	*Zur Umsetzung* • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen • Kopfrechenübungen *Zur Vernetzung* • Flächen mit natürlichen Maßzahlen ← 5.6 • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen ←6.5 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.6 *Kreisfiguren –* *Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen*	*Geometrie* • ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck (Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster (Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder	*Zur Umsetzung* • Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) *Zur Vernetzung* • Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf ←LP Primarstufe • Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen (z.B. Mondrian, Itten) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.7 *Grundlagen der Stochastik*	*Stochastik* • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots, • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit • Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar (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* (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen. (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten zur Informationsrecherche	*Zur Umsetzung* • 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* • Wir lernen uns kennen ← 5.1 • Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.8 *Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche eines Quaders*	*Geometrie* • Körper: Quader, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) *Arithmetik/Algebra* • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-11) 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, (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.	*Zur Umsetzung* • Aufgreifen der Stellenwerttafel ←5.2/5.6 als zentrale Darstellung und Hilfsmittel für Umwandlungen von Einheiten • Einbettung von Volumenberechnungen auch in weitere Sachzusammenhänge (Schwimmbad) • Pakete packen und schnüren (Oberfläche und Umfang) *Zur Vernetzung* • Beschreibung mit Termen und Flächenformeln ← 5.7 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Zylinder und Kegel • Verallgemeinerung Volumenformel: Grundfläche mal Höhe (Prisma) • Flächeninhalt Kreis – Ideen zum Auslegen

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.9 *Veränderungen und Zustände mit ganzen Zahlen beschreiben, Rechnen mit ganzen Zahlen*	*Arithmetik/Algebra* • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.	*Zur Umsetzung* • *Vorzeichen vs. Rechenzeichen* • *Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade* • *Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten* *Zur Vernetzung* • *Verschiebungspfeile im Koordinatensystem → 6.10*

2.1.3 Jahrgangsstufe 7

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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.1 *Zuordnungen und ihre Darstellungen*	*Funktionen* • proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab, (Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter), *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	*Zur Umsetzung* • Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen im Rahmen eines Stationenlernens • Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen • Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen. • Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik. • Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben. *Zur Vernetzung* • Dreisatzrechnen vorentlastet ←5.3 • Lineare Funktionen → 8.3 • Exponentialfunktionen → JG 9/10 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Die Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.2 *Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente*	*Funktionen* • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz,	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen, (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.	*Zur Umsetzung* • Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz ← 5.3, 7.1 als auch die Anteilsvorstellung ← 5.9, 6.4 • Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen ← 6.4 • Kombination von Rabatten • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) • Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten *Zur Vernetzung* • Zahlvorstellung und Bruchstreifen in ← 5.9 und 6.4 • prozentuale Veränderungen und Zinseszins → 8.6

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.3 *Winkel und Winkelsätze*	*Geometrie* • geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz • Konstruktion: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Dreiecke	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus. (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Arg-1) stellen Fragen, die für Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen).	*Zur Umsetzung* • Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster) • Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen • Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen • Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen • Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes • Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch • Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben *Zur Vernetzung* • Winkel ← 6.6 • Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen → 7.4 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Geometrische zur Planung von Lösungswegen; komplexere Bestimmungsaufgaben zur Beurteilung von Lösungswegen • Innenwinkelsumme im Vieleck • Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren mit Termen; algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.4 *Rechnen mit rationalen Zahlen*	*Arithmetik/Algebra* • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, und Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln	*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, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	*Zur Umsetzung* • Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog *Zur Vernetzung* • Darstellung ganzer Zahlen bereits in ← 6.2 • Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen ← 5.4, ← 6.5, ← 6.7 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln
7.5 *Termumformungen anschaulich*	*Geometrie* • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite *Arithmetik/Algebra* • Term und Variable: Termumformungen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware, (Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren, (Ari-5) stellen Terme zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	*Zur Umsetzung* • Flächeninhaltsformeln und Umfangsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erste, anschaulich begründete Begegnung mit Termen und Termumformungen • Beschreibungsgleichheit von Termen

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.6 *Terme und Gleichungen*	*Arithmetik/Algebra* • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln • Lösungsverfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare 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, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt. (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete 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* • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster....) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • Einsetzungsgleichheit mit Tabellenkalkulation prüfen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.4 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) • Durch sinnvolle Nutzung von Tabellenkalkulation den Variablenaspekt verdeutlichen *Zur Vernetzung* • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← 6.9 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → 8.3, 8.4 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.7 *Würfel gegen Lego-stein: Wahrschein-lichkeiten nicht nur in Laplace-Experimen-ten*	*Stochastik* • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: einstufige Zufallsversu-che, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln • Begriffsbildung: Ereig-nis, Ergebnis, Wahr-scheinlichkeit	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab, (Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab, (Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf.	*Zur Umsetzung* • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken,…) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen *Zur Vernetzung* • relative Häufigkeit ← 6.8 • zweistufigen Zufallsexperimente → 8.1 *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)

2.1.4 Jahrgangsstufe 8

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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.1 *Auf der Kirmes* *Glücksrad und Los-trommel*	*Stochastik* • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: Pfadregeln	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen, (Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.	*Zur Umsetzung* • Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit gewöhnlichen oder chinesischen Würfeln (intransitiv / Efron, Glücksrad, Urne, ...) • Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) *Zur Vernetzung* • bedingte Wahrscheinlichkeit → JG 9/10 greift auf Baumdiagramm zurück *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Mehrstufige Zufallsexperimente • Galton-Brett für kombinatorische Fragen • Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.2 *Vermessung im Gelände:* *Geometrische Konstruktionen und Kongruenz*	*Geometrie* • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Höhe und Grundseite • geometrische Sätze: Kongruenzsätze, Satz des Thales • Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-2) begründen die Beweisführung zum Satz des Thales, (Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen, (Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben, (Geo-5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an, (Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten,) mithilfe dynamischer Geometriesoftware, (Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	*Zur Umsetzung* • Messungen und Standortbestimmung im Gelände • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände, Optimale Lage von Straßen und zentralen Orten) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen • Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung) • Kongruenz(-begriff) motiviert zum Untersuchen der eindeutigen Konstruierbarkeit • Existenzfragen (Dreiecksungleichung) und Eindeutigkeitsfragen (Konstruktion SSW) werden als charakteristische mathematische Fragestellungen angesprochen *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Eigenschaften besonderer Vierecke ← 5.5 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuzzle). • Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen ← 6.10 • Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.3 *Nach Tarif abrechnen und mit Tempomat fahren: Lineare Funktionen*	*Funktionen* • lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen, (Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen, (Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme), *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.	*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 (z.B. GeoGebra) • Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv • Abgrenzung Zuordnung ↔ Funktion • Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge *Zur Vernetzung* • Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen ← 7.1, „Verschiebung in y-Richtung“ • grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS → 8.4 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Entwicklung von Formeln zur Berechnung der Nullstelle aus den Parametern der linearen Funktion • lineare Regression zur Visualisierung von Trends • Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.4 *Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen:* *lineare Gleichungssysteme*	*Arithmetik/Algebra* • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme 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-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln. (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.	*Zur Umsetzung* • 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) • Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens • Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen • Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahrens (Effizienz) • Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) • Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) • Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm ↔ Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung *Zur Vernetzung* • Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ← 8.3 • Vektorrechnung, Matrizen → SII *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus • LGS mit drei oder mehr Variablen

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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld** **Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.6 *Zinseszins und Ratenkauf: Finanzierungsangebote und Geldanlageinstrumente beurteilen*	*Funktionen* • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor *Arithmetik/Algebra* • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter Termumformungen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen, (Fkt-9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen, (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen auf, (Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen.	*Zur Umsetzung* • Kombination von prozentualen Veränderungen zunächst schrittweise und Wechsel zwischen prozentualen Veränderungen und Wachstumsfaktoren • Betonung ökonomischer Kontexte (Verbraucherdarlehen, Sparen) • Verbraucherbildung: Kritische Bewertung z.B. von Darlehen mithilfe mathematischer Methoden • Planen von Finanzierungen mit Tabellenkalkulation und/oder anderen digitalen Werkzeugen *Zur Vernetzung* • Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum → 9

2.1.5 Jahrgangsstufe 9

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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.1 *Potenzen und Wurzeln*	*Arithmetik / Algebra* • Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen • Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze	*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.	*Zur Umsetzung* • Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext →Physik, Biologie und Chemie • Potenzschreibweise und eventuell Regel zur Addition von Exponenten aus ←6.1 bekannt • Beim Rechnen mit Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise werden erste Potenzgesetze entdeckt und auf andere Basen verallgemeinert • Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern • Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten *Zur Vernetzung* • Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus ←9.2 zurückgreifen • Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen →10.2 und 10.5

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.2 *Die Irrationalität von Zahlen*	*Arithmetik / Algebra* • Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen • Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln • Gesetze und Regeln: *Potenzgesetze*, Wurzelgesetze • *Lösungsverfahren und* Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, […]	*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, *direktes Schlussfolgern*, Widerspruch), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.	*Zur Umsetzung* • Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen • Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen • Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel • einfache Intervallschachtelung von Wurzeln • Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung • Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel • Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotienten Regel *Zur Vernetzung* • Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze (9.1) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Vereinfachung einfacher Wurzelterme • Näherungsverfahren programmieren • Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf $\sqrt{5}$

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.3 *π und die Kreisberechnung*	*Geometrie* • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren, (Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	*Zur Umsetzung* • Konstruktion von Kreisen ~~und Tangenten~~ • Kreis als Ortslinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung ←7.1) • Kreisausschnitt als Anteil ←5.9 und seine Berechnung mit dem Dreisatz ←5.3 und ←7.1 *Zur Vernetzung* • Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung →9.8 deuten • Irrationalität von π ←9.2 • Propädeutik infinitesimaler Verfahren →KLP SII • Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales ←8.2 • Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln →10.1 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Fläche des Kreisringes und binomische Formeln ←7.6

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.4 *Volumen und Oberfläche von Kugel, Prisma und Zylinder*	*Geometrie* • Körper: Kugel, Zylinder, Prisma, Oberflächeninhalt und Volumen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri, *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, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	*Zur Umsetzung* • Förderung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Termen • Einbeziehung der Formelsammlung auch zur Erkundung weiterer Körper *Zur Vernetzung* • Körpernetze in ←5 • Vergleich der Terme für Oberflächen und Volumina von Prisma in ←9 mit Zylinder • Kugelvolumen Rotationskörper →SII *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Herleitung des Kugeloberflächeninhaltes aus dem Volumen dünner Kugelschalen durch Grenzübergang

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.5 *Quadratische Zusammenhänge erkunden*	*Funktionen* • Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation 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 (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) *setzen Muster und Zahlenfolgen fort,* beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, *(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.*	*Zur Umsetzung* • Möglicher Einstieg: Flächeninhalt und Umfang des Quadrates in Abhängigkeit von der Seitenlänge • weitere Kontexte: Ballwurf videografieren, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg • Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch • experimentelles Untersuchen der Parameter a, c in $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ mit Funktionenplotter • Systematisierung der Transformation auch mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel • Darstellungswechsel zunächst nur zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B. mit Funktionen-Domino oder -Quartett) üben • Quadratische Ergänzung • integrierte Wiederholung von 1. binomischer Formel ←7.6 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung *Zur Vernetzung* • Darstellungswechsel über faktorisierte Form *Zur Erweiterung und Vertiefung* *Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS ←8.) durch Punktproben ermittelt werden*

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.6 *Nullstellen quadratischer Funktionen*	*Arithmetik / Algebra* • Lösungsverfahren und Algorithmen: Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), […] *Funktionen* *Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme*	*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* • Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen • Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierter Form • Deutung charakteristischer Punkte einer quadratischen Funktion im Sachzusammenhang • Abgrenzung zwischen (Funktions-) Termumformungen und Äquivalenzumformungen • Graphische und algebraische Bestimmung von Schnittpunkten zwischen Parabeln und Geraden *Zur Vernetzung* • Quadratische Ergänzung ←9.4 • binomische Formeln ←7.6 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.7 *Der Satz des Pythagoras*	*Geometrie* • geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, *Arithmetik/Algebra* • Begriffsbildung: *Potenzen*, Wurzeln, *Logarithmen*	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen, geometrischen Sätzen (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, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, *Widerspruch*), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, *All- und Existenzaussagen*), (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.	*Zur Umsetzung* • selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle) • Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen *Zur Vernetzung* • Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in →10, dort Nachweis der Umkehrbarkeit • Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln ←7 • Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf → EF *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
9.8 *Oberfläche und Volumen von Prismen und Pyramiden*	*Geometrie* • Körper: *Kugel, Zylinder*, Prisma*, Kegel* und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von *Ähnlichkeitsbeziehungen,* geometrischen Sätzen *und trigonometrischen Beziehungen*, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.	*Zur Umsetzung* • Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern • möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform • Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung. • Möglicher Kontexte: ägyptische Pyramiden, verpacken von Gebäuden • Integrierte Wiederholung von Einheiten • Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern • Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln *Zur Vernetzung* • Berechnung von Vierecksflächen ←7.5 • Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern ←6.3 • Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper →10.1 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • heuristische Herleitung des Faktors 1/3 bei Pyramiden

2.1.6 Jahrgangsstufe 10

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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.1 *Maßstabsgetreue Abbildungen mithilfe zentrischer Streckungen*	*Geometrie* • Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit, Strahlensätze	*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-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,	*Zur Umsetzung* • Fakultativ: Einführung über Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte) • Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor • Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS • Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen *Zur Vernetzung* • Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor ←7.2 • Zusammenhang zu Punktspiegelungen ←6.10 • Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs ←8.2 • Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke →10.3 • Auftreten von Bruchgleichungen ←8.5 bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina • Sehnen-Sekanten-Satz mit DGS entdecken, Bezug zu Tangenten ←9.3

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.2 *Exponentielle Funktionen*	*Arithmetik / Algebra* • Begriffsbildung: Potenzen, *Wurzeln,* Logarithmen • Lösungsverfahren und Algorithmen: […] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren) *Funktionen* • exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, • Einfluss der Parameter auf die exponentiellen Funktionen : $f(x) = q^x + e$ $f(x) = q^{x-d}$ Je: Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und –rate, […] langfristige Entwicklung)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, (Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur, (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.	*Zur Umsetzung* • Einführung (Verknüpfung mit Kontexten) • Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter: Systematisierung bzgl. der Basis (0<q<1, q>1) und des Anfangswerts • Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational) • Begriff der Asymptote (x-Achse) *Zur Vernetzung* • Rückgriff auf Zinseszins ←8.6 • Potenzgesetze vorentlastet in ←9.7 • Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen →10.8 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.4 *Einführung in Trigonometrie*	*Geometrie* • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke, (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 *und Funktionen*, (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 ← 9.8 im rechtwinkligen Dreieck • mögliche Kontexte: Gebäude, Winkel- und Längenmessungen im Gelände, Navigation auf dem Meer • Geometrische Situationen, die trigonometrisch und zeichnerisch lösbar sind • Auswirkungen der Messgenauigkeit von Winkeln • Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlängen mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens *Zur Vernetzung* • Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras ←9.1 • Sinus als Funktion →10.7 *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

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.4 *Sinus und Kosinus in beliebigen Dreiecken*	*Geometrie* • Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Sinussatz und Kosinussatz	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristischen Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.	*Zur Umsetzung* • Umkehrung des Satz des Pythagoras ←9.1 als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS • Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke • Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite. *Zur Vernetzung* • ←9.1 Satz des Pythagoras • ←10.3 Einführung in die Trigonometrie *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Sinus für stumpfe Winkel (auch in →10.7) • Anschauliche Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras z.B. durch Figur von Thabit ibn Qurra

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.5 *Exponentielle Funktionen im Alltag:* *Modellieren mit exponentiellen Funktionen*	*Arithmetik / Algebra* • Begriffsbildung: *Potenzen, Wurzeln,* Logarithmen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze (Wdh. aus 9) *Funktionen* • Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0, q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (Fkt-6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen, (Fkt-12) wenden *lineare, quadratische und* exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an, (Ari-10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Hilfsmitteln, (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über *quadratische Gleichungen und* Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, ((Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,	*Zur Umsetzung* • Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten (Fach Physik, Fach Biologie) • Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten • Möglichkeit zu fächerverbindendem Unterricht: Absprache mit Physik / Biologie • Möglicher Sachbezug: Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit sowohl graphisch als auch algebraisch mit Hilfe des Logarithmus • Darstellungswechsel: Logarithmus zur Basis 10, Logarithmus zu beliebiger Basis • Lösen von Exponentialgleichungen durch Logarithmieren • Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen) • Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel *Zur Vernetzung* • Grundlagen Exponentialfunktionen ←10.2 • natürlicher Logarithmus erst in SII *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren • Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.3 *Bedingte Wahrscheinlichkeiten*	*Stochastik* • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.	*Zur Umsetzung* • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen • 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 *Zur Vernetzung* • Zweistufige Zufallsexperimente ←8.1 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.7 *Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge*	*Funktionen* • Sinusfunktionen $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form $f(t) = a \cdot \sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)$ Amplitude a, Periode T	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, […], (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen, (Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis, (Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (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, … (London-Eye, Prater Wien) • Modellierung der Höhe über NN bestimmten Zeitpunkten • Darstellungswechsel: Gradmaß ↔ Bogenmaß • Eigenschaften trigonometrischer Funktionen • Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) • Fächerverbindender Unterricht Physik *Zur Vernetzung* • Sinus im rechtwinkligen Dreieck ← 10.3 • Weitere Transformationen der Sinus-Funktion →SII *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus • Tangensfunktion

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.8 *Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen:* *Lineare, quadratische, exponentielle und trigonometrische Funktionen*	*Funktionen* • Quadratische Funktionen […] • Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0, q > 0$ […] • Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$ […]	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen, (Fkt-10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells, (Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln, (Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([…], Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern	*Zur Umsetzung* • Modellierung vorgegebener Messreihen mit allen bekannten Funktionsklassen • Eignung /Vergleich der Modelle, Modellkritik • Fächerverbindender Unterricht (Biologie, Chemie, Physik) möglich • Propädeutisches Arbeiten (hier: Auswertung von experimentell gewonnenen Daten/Messreihen, Überprüfung einer Theorie /Modell) • Nutzung von digitalen Hilfsmitteln (mindestens Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme) *Zur Vernetzung* • Lineare Funktionen ←8.3 • Quadratische Funktionen ←9.4 • Exponentialfunktionen ←10.2 und 10.5 • Sinusfunktion ←10.7 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Thematisierung Korrelations- und Regressionsanalyse • Erweiterung der Funktionstypen →EF

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz des Grashof-Gymnasiums hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht beschlossen, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Der individuellen Kompetenzentwicklung und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen wird eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts sollen sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren. In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen.

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

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

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

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

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

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

7) Im Unterricht wird auf einen *präzisen Sprachgebrauch* und auf eine *angemessene Fachsprache* geachtet.
Die Fachsprache wird von den Lehrenden situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende können zum Aushandeln mathematischer Vorstellungen und in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.

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

9) Die *Selbsteinschätzung* der Lernenden wird gestärkt.
Diagnosebögen/Checklisten werden zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt. Darüber hinaus erhalten die Lernenden gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten sowie konkrete Rückmeldungen zu individuellen Stärken und Schwächen durch die Lehrkraft.

10) Die Bedeutung der Mathematik für die *Lebenswirklichkeit* und *Lebensplanung* der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben.
Der Mathematikunterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler dazu, geeignete Problemstellungen aus ihrem eigenen Alltag mathematisch zu modellieren und zu lösen.

11) Der *fachsystematische Aufbau* der Mathematik wird an zentralen Ideen und grundlegenden mathematischen Begriffen erfahrbar gemacht.
Die Schülerinnen und Schüler sollen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft erkennen.

12) Das *kreative und individuelle Betreiben* von Mathematik wird im Unterricht angeregt und durch die Reflexion von Lernprozessen bewusstgemacht.
Geeignete Methoden (z.B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen) unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.

13) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle *thematische Auseinandersetzungen*, vielfältige Informationsquellen und *ungewöhnliche Lösungsansätze* bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse.
In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und der Leistungsrückmeldung

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

- Klassenarbeiten enthalten auch Teilaufgaben, die bereits erworbene grundlegende inhaltsbezogene Kompetenzen erfordern.
- Prozessbezogene Kompetenzen (Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in Klassenarbeiten in angemessenem Umfang eingefordert.
- In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe bzw. im Zentralabitur können Klassenarbeiten auch hilfsmittelfreie Teile enthalten.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, finden auch in der SI zunehmend operationalisierte Aufgabenstellungen Verwendung.
- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien orientiert.
- Die Schüler*innen erhalten eine Rückmeldung, die auch als Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.
- Schüler*innen wird die Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend selbstständig vorzutragen (z. B. eine Hausaufgabe, ein Referat …). Diese gehen im Rahmen der sonstigen Leistung in die Bewertung mit ein.
- Die Dokumentation wichtiger Inhalte wird zunehmend in die Verantwortung der Schüler*innen gegeben.

Überprüfung der schriftlichen Leistung

Klassenarbeiten dienen der Überprüfung der Lernergebnisse nach einem Unterrichtsvorhaben bzw. einer Unterrichtssequenz und bereiten sukzessive auf die komplexen Anforderungen in der Sekundarstufe II vor. Sie geben darüber Aufschluss, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die Aufgaben mit den im Unterricht erworbenen Kompetenzen zu lösen. Klassenarbeiten sind deshalb grundsätzlich in den Unterrichtszusammenhang zu integrieren. Rückschlüsse aus den Klassenarbeitsergebnissen werden dabei auch als Grundlage für die individuelle Förderung genutzt. Hinsichtlich der Anzahl und Dauer von Klassenarbeiten hat die Fachkonferenz folgende Festlegungen getroffen:

Klasse	**Anzahl**	**Dauer in Minuten**
5	6	bis zu 45
6	6	bis zu 45
7	5	45
8	4	45 - 90
9	4	60 - 90
10	3	90

Überprüfung der sonstigen Leistung

In die Bewertung der sonstigen Leistung fließen folgende Aspekte ein, die den Schüler*innen am Anfang des Schuljahres bekannt zu geben sind:

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Qualität, Quantität und Kontinuität der Beiträge)
- Eingehen und Aufgreifen auf Beiträge und Argumentationen von Mitschüler*innen, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit Problemstellungen, Beteiligung an der Suche nach neuen und/oder alternativen Lösungswegen
- Selbstständigkeit beim Arbeiten
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen (Rolle in der Gruppe, Umgang mit den Mitschüler*innen)
- Anfertigen selbstständiger Arbeiten, z. B. Referate, Projekte, Protokolle
- Präsentation von Ideen, Arbeitsergebnissen, Arbeitsprozessen, Problemstellungen, Lösungs-ansätzen, etc. in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen
- Ergebnisse von kurzen schriftlichen Übungen

2.3.1 Übergeordnete Kriterien

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen den Schülerinnen und Schülern transparent und klar sein. Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die Überprüfung der schriftlichen als auch der sonstigen Leistung:

Leistungsbewertung bezieht sich stets auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen. Dabei dienen die fachbezogenen Kompetenzen, die sich aus den inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen zusammensetzen, als Grundlage, an denen sich die Leistungsmessung orientiert. Die durchschnittlich erwartete Leistung sollte sich hierbei schwerpunktmäßig sowohl am Anforderungsbereich II als auch an dem mittleren Anspruchsniveau orientieren. Leistungsbewertung bezieht sich grundsätzlich auf die Erreichung der im Kernlehrplan und im schulinternen Lehrplan festgelegten Kompetenzen (kriterienorientierte Bezugsnorm). Leistungsbewertung bezieht sich im gewissen Rahmen auch auf in einer Klasse erbrachte Leistungen der Lernenden (soziale Bezugsnorm). Die Tatsache, dass erfolgreiches Lernen kumulativ ist, wird im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“ bei der Leistungsbewertung angemessen berücksichtigt (individuelle Bezugsnorm).

Dabei ist bei der Bildung der Zeugnisnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen (Kontinuität). Eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht, die Entscheidung über die Note und deren Zusammensetzung obliegt letztlich der pädagogischen Einschätzung durch die unterrichtende Lehrkraft. Die sonstige Leistung wird dabei von Klasse 5 bis Klasse 10 sukzessive immer mehr berücksichtigt, wobei zum Ende der Sekundarstufe I eine ungefähre Gleichgewichtung angestrebt wird, um die Schüler*innen auf die entsprechenden Gegebenheiten in der gymnasialen Oberstufe einzustimmen.

2.3.2 Konkretisierte Kriterien

Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klassenarbeiten erfolgt im Fach Mathematik in der Regel über ein Raster mit Hilfspunkten. Teillösungen und Lösungsansätze werden bei der Bewertung angemessen berücksichtigt. Eine nachvollziehbare und formal angemessene Darstellung und eine hinreichende Genauigkeit bei Zeichnungen werden bei der Bewertung berücksichtigt.

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

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SI. Die Note ausreichend (4) soll bei Erreichen von ca. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. Die übrigen Notenstufen sollen annähernd äquidistant verteilt werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen.

Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

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

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt.

Leistungsaspekt	**Anforderungen für eine**	
	gute Leistung	**ausreichende Leistung**
	Die Schülerin, der Schüler…	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung.	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen.
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre /seine eigenen Beiträge.	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch.	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	**ausreichende Leistung**
	Die Schülerin, der Schüler…	
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein.	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht.
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig.	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf.
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen.	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach.
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.
Darstellungskompetenz	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Komplexität / Grad der Abstraktion	überträgt und verallgemeinert Zusammenhänge weitgehend selbstständig.	illustriert einzelne Zusammenhänge mit konkreten Beispielen.
Kooperation / Gruppenarbeit	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer.	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig.
	führt fachliche Arbeitsanteile selbstständig und richtig aus.	führt kleinere fachliche Arbeitsanteile unter Anleitung weitgehend richtig aus.
Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
	formuliert altersangemessen sprachlich korrekt.	formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt.
Medien / Werkzeuge	setzt Medien/Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein.	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.
	wählt begründet Werkzeuge und Medien aus.	nutzt vorgegebene Werkzeuge und Medien.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	**ausreichende Leistung**
	Die Schülerin, der Schüler…	
Projekte / Referate	findet selbstständig ein geeignetes Thema bzw. trifft begründete Entscheidungen zu Schwerpunkten und Beispielen.	wählt aus vorgegebenen Themen oder Schwerpunkten eines aus.
	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf.
	stellt Zusammenhänge fachlich richtig dar.	gibt Zusammenhänge z.T. fehlerhaft wieder
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet und hat keine klare Struktur verwendet.
	dokumentiert den Arbeitsprozess angemessen und nachvollziehbar.	beschreibt wesentliche Aspekte der eigenen Vorgehensweise.
	kooperiert mit der betreuenden Lehrkraft und setzt Hinweise selbstständig und angemessen um.	kann Beratung in Ansätzen umsetzen.

2.3.3 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

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

Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Dies bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.

- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Als Lehrwerk wird in der Sekundarstufe I die Buchreihe mathe.delta für das Gymnasium G9 in Nordrhein-Westfalen aus dem Verlagshaus C.C.Buchner verwendet sowie bei Bedarf das zu dieser Buchreihe digital und analog zur Verfügung stehende zusätzliche Lehrmaterial. Die Lehrbücher werden den Schüler*innen in analoger und digitaler Form zur Verfügung gestellt.

In der kompletten Sekundarstufe I wird durchgehend mit Lineal, Geodreieck und Zirkel gearbeitet.

Ab der Jahrgangsstufe 7 steht den Schüler*innen im Unterricht und in Prüfungen ein vom IQB zugelassener wissenschaftlicher Taschenrechner zur Verfügung, wobei darauf hingewiesen sei, dass Prüfungen immer auch hilfsmittelfreie Teile enthalten können (vgl. 2.3). Des Weiteren bereichern wir den Mathematikunterricht an geeigneten Stellen durch das Arbeiten mit modularen Mathematik-Systemen (kurz MMS), wie zum Beispiel der App Geogebra zum Arbeiten mit Funktionsgraphen.

Zum Arbeiten mit digitalen Medien hat sich die Fachkonferenz allgemein darauf festgelegt, dass dies kein Selbstzweck sein darf: Der Einsatz digitaler Medien soll stets zweckgebunden in sinnvoller Ergänzung zum Mathematiklernen stattfinden.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

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

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der Sprache als Mittel zur Darstellung von fachunterrichtlich relevanten Gegenständen, Begriffen und Gesetzmäßigkeiten gilt in allen Fächern eine besondere Aufmerksamkeit. Die Absprachen betreffen im Wesentlichen den Umgang mit Sprache bzw. zunehmend auch Fachsprache in allen Fächern, z.B. das Erlernen fachsprachlicher Begriffe, das Lesen und Interpretieren von Texten mit Karten und Diagrammen, das Formulieren mündlicher und schriftlicher Beiträge.

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

besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann. Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht.

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

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Die Fachschaft Mathematik versteht sich als eine professionale Lerngemeinschaft (PLG) mit dem Ziel, den Unterricht an unserem Gymnasium zu verbessern und weiterzuentwickeln.

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Ein hohes Maß an Qualität wird durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts und einer aufbauenden Feedbackkultur gesichert. In den gemeinsamen Dienstbesprechungen der parallel unterrichtenden Lehrkräfte wird Raum geschaffen für den fachlichen und fachdidaktischen Austausch und für konkrete Absprachen über zu erreichende Ziele. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch über durchgeführte Unterrichtsvorhaben sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden. Dabei prüft das Fachkollegium kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind.

Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten. Aus den Dienstbesprechungen wird mindestens einmal pro Jahr in der Fachkonferenz berichtet.

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

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (VERA 8) in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt.
Feedback von Schüler*innen wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Wirksamkeit des Unterrichts aus ihrer Perspektive zu evaluieren.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

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

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

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