

I. Leistungsbewertung

In der Sekundarstufe I gehen die Ergebnisse der schriftlichen Lernkontrollen entsprechend den Vorgaben des Kerncurriculums und die mündlichen Leistungen gleichgewichtig in die Zeugnisnote ein, im Zweifel entscheiden nach Fachkonferenzbeschluss die Leistungen im schriftlichen Bereich. Zu den mündlichen Leistungen zählen neben den üblichen Beiträgen zum Unterrichtsgespräch:

- Präsentationen
- Mitarbeit in Gruppenarbeiten
- Ergebnisse von Gruppenarbeiten
- Unterrichtsdokumentationen wie Lerntagebücher, Portfolios
- Mündliche Überprüfungen
- Ergebnisse von Tests, insbesondere die Ergebnisse der Tests zur Festigung grundlegender Rechenfertigkeiten in Klasse 8 (VERA-Test).

Die Anzahl der schriftlichen Lernkontrollen im Schuljahr ist wie folgt festgelegt („Die Arbeit in den Schuljahrgängen 5 bis 10 des Gymnasiums“, Erl. d. MK vom 14.03.2004):

Klassenstufe	Zahl der Arbeiten
5	5
6	4
7	4
8	4
9	4
10	4

In den Klassenstufen 5 und 6 wird dabei in jedem Halbjahr eine Arbeit als Vergleichsarbeit geschrieben.

In sämtlichen Schuljahren der Sekundarstufe I werden hilfsmittelfreie Übungen und Sequenzen in den Unterricht integriert. Ferner werden in allen Kapiteln Hinweise zu binnendifferenziertem Unterricht gegeben.

II. Reihenfolge und Schwerpunktsetzung der einzelnen Lernbereiche

Jahrgang 5

Zunächst gilt es, den Übergang von der Grundschule zum Gymnasium schülerorientiert zu gestalten. Wir wollen die SchülerInnen methodisch und inhaltlich in der vierten Klasse abholen und sie mit den Arbeitsweisen einer weiterführenden Schule vertraut machen. Schon deshalb werden die Lernbereiche „Planung und Durchführung statistischer Erhebungen“ und „Umgang mit natürlichen Zahlen“ an den Anfang gestellt. Sie bieten sich besonders an, das Wissen der Grundschule einzubeziehen und den „gesunden Menschenverstand“ als eine Grundlage mathematischem Handelns zu begreifen.

Es ist in beiden Halbjahren eine gemeinsame Klassenarbeit in allen Lerngruppen zu schreiben.

5.1: Planung und Durchführung statistischer Erhebungen (6 Wochen)

Der Baustein Daten erscheint zu Beginn des Unterrichts in Klasse 5 besonders geeignet, weil die SchülerInnen den Mathematikunterricht hier nutzen können, um sich durch Gruppenarbeiten kennenzulernen. Die SuS können alltagsrelevante Umfragen entwerfen, erheben und in verschiedenen Formen darstellen.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Darstellen von Daten in Tabellen und Diagrammen	Daten und Zufall <i>Erheben:</i> Statische Erhebungen planen, durchführen und geeignet darstellen <i>Darstellen:</i> Absolute Häufigkeiten in Form einer Tabelle, eines Säulen-, eines Kreis- und Streifendiagramms darstellen	Mathematisch argumentieren <i>Argumentieren</i> Fragen stellen, Vermutungen äußern und Informationen bewerten	Umsetzung des schulinternen Methodencurriculums Arbeitsweise : Durchführung statistischer Erhebungen
Diagramme interpretieren		Mathematische Darstellungen verwenden Diagramme interpretieren und nutzen Darstellungen kritisch analysieren	Binnendifferenzierung: Ergebnisse kritisch hinterfragen

5.2: Umgang mit natürlichen Zahlen (8 Wochen)

Der Schwerpunkt des Lernbereichs „Natürliche Zahlen“ liegt in der Wiederholung und Vertiefung der vier Grundrechenarten. Das Beherrschen der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division bleibt ein elementarer Bestandteil der Kompetenzbildung.

Die Erweiterung gegenüber der Grundschule bildet u.a. die sichere Beherrschung der schriftlichen Division. Da das Dividieren durch einen zweistelligen Divisor aus der Grundschule meist nicht bekannt ist, muss hier genügend Zeit zur Festigung eingeplant werden. Besonderen Wert sollte an dieser Stelle auch auf das Kopfrechnen gelegt werden (siehe Hinweise). Die Einführung des Methodenbausteins „Stationenlernen“ ist bis hierin verbindlich.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Runden und schätzen	Zahlen und Operationen Zahlen sind Bestandteil des Lebens, sie dienen dazu, alltägliche Zustände näherungsweise zu beschreiben.	Probleme mathematisch lösen: Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch flexibles Schätzen und Überschlagen ermitteln	
Anordnungen in \mathbb{N}	<i>Ordnen:</i> natürliche Zahlen ordnen und vergleichen	Mathematische Darstellung verwenden: Zahlengerade als Darstellungsform entdecken	Große Zahlen einbeziehen
Rechnen mit natürlichen Zahlen	<i>Operieren:</i> Natürliche Zahlen in alltagsrelevanten Zahlenräumen schriftlich addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren und mit einfachen Exponenten potenzieren	Probleme mathematisch lösen: Inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen, in eigenen Worten wiedergeben, mathematische Fragen stellen und überflüssige von relevanten Größen unterscheiden Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen ermitteln	Kopfrechnen wiederholt anwenden Methodenbaustein: Die SuS sollen hier den Baustein „Stationenlernen“ erarbeiten.
Rechengesetze und Rechenvorteile	<i>Anwenden:</i> Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetz in Sachzusammenhängen erläutern, an Beispielen begründen und zum vorteilhaften Rechnen nutzen, Zusammenhänge zwischen den Grundrechenarten erläutern und bei Sachproblemen verwenden; Überschlagsrechnung und Runden in Sachzusammenhängen einsetzen und zur Kontrolle von Ergebnissen anwenden	Mathematisch argumentieren: <i>Verbalisieren:</i> mathematische Sachverhalte, Problemstellungen, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern Probleme mathematisch lösen: <i>Kommunizieren:</i> eigene und vorgegebene Lösungswege beschreiben, begründen und bewerten <i>Reflektieren:</i> Fehler erkennen, beschreiben und korrigieren	Binnendifferenzierung: Vom Rechenbaum zur Sachaufgabe; hier können die Anforderungen differenziert in die Aufgabenstellungen eingebunden werden.

5.3 Größen: Länge, Geld, Zeit und Gewicht (3 Wochen)

Die grundlegenden Maßeinheiten sind den Schülern aus der Grundschule bekannt. Ein Schwerpunkt dieses Bausteins liegt auf der Entwicklung einer tragfähigen Vorstellung von der Größenordnung insbesondere der Längen und Gewichtseinheiten. Dazu werden die Schüler unbedingt auch eigene Messungen und Schätzungen durchführen.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Geld, Zeit, Gewicht, Länge und ihre Maßeinheiten	Größen und Messen <i>Messen:</i> Größen mithilfe von Vorstellungen über geeignete Repräsentanten schätzen und messen <i>Anwenden:</i> Einheiten von Größen situationsgerecht auswählen, Maßangaben aus Texten und Skizzen entnehmen, Rechenoperationen mit den Größen durchführen und ihre Ergebnisse in Sachzusammenhängen deuten	Mathematisch argumentieren Einfache mathematische Sachverhalte, Problemstellungen, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern Probleme mathematisch lösen Elementare mathematische Regeln und Verfahren wie Messen und Rechnen zur Lösung von Problemen anwenden	Nur Umwandlungsaufgaben von einer in die nächste oder übernächste Einheit Anwendung der Einheit „Runden und schätzen“ Binnendifferenzierung: Z. B. bei Umrechnungen von Zeiten (wie viele Minuten sind 3,2h?)

5.4 Geometrie: Körper und Figuren (6 Wochen)

Neben der Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens steht bei dem Baustein „Körper und Figuren“ das saubere Zeichnen im Vordergrund. Zur Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens bieten sich bei diesem Thema vielfältige Möglichkeiten an:

- Arbeit mit verschiedenartigen Würfeln
- Kantenmodelle als Vorzeigeobjekte
- Herstellung von Kantenmodellen
- Streichholzschachteln als Grundlagen von Netzen
- Platonische Körper herstellen

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Körper	Raum und Form: Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Kegel, Pyramide und Kugel benennen, charakterisieren und in der Umwelt identifizieren	Mathematisch argumentieren: <i>Verbalisieren:</i> Mathematische Sachverhalte, Problemstellungen, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen	Modelle herstellen Platonische Körper mit Klickis herstellen

		erläutern	
Geraden und Beziehungen zwischen Geraden	Raum und Form: Ebene geometrische Figuren mit den Begriffen Punkt, Strecke, Gerade, senkrecht und parallel beschreiben Abstände messen	Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik: Lineal und Geodreieck zur Konstruktion und Messung geometrischer Figuren nutzen	Abgrenzung zwischen zeichnen und malen
Vielecke und besondere Vierecke	Raum und Form: Quadrat, Rechteck, Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Raute und Drachen benennen, charakterisieren, in der Umwelt identifizieren und konstruieren Symmetrien als Unterscheidungsmerkmal	Mathematisch argumentieren: <i>Verbalisieren:</i> Mathematische Sachverhalte, Problemstellungen, Begriffe, Regeln und Verfahren Mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern Mathematisch modellieren: <i>Mathematisieren:</i> Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen <i>Validieren:</i> Am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen <i>Realisieren:</i> Geometrische Objekte zur Ermittlung von Lösungen verwenden	Ein Schwerpunkt liegt darin, die Körper in der täglichen Umgebung sichtbar zu machen.
Netz und Schrägbild von Quadern und Würfeln	Schrägbilder von Quadern und Würfeln zeichnen, Körpernetze entwerfen und Modelle herstellen	Mathematische Darstellungen verwenden <i>Darstellen:</i> Schrägbilder und Netze von Quadern und anderen Körpern zeichnen	Binnendifferenzierung: Herstellung von Netzen auf verschiedenen Anforderungsniveaus

5.5: Brüche im Alltag (6 Wochen)

Brüche kommen im täglichen und wissenschaftlichen Dasein immer wieder vor. Sie sind in ihrer Anwendung was Rechenoperationen angeht anderen Formen in der Regel überlegen, was dennoch schwer zu vermitteln ist. Deshalb wird der Darstellung von Brüchen viel Platz eingeräumt. Ziel des Lernbereichs „Brüche im Alltag“ ist im Wesentlichen die Entwicklung einer tragfähigen Vorstellung vom Bruchbegriff. Dazu ist eine Darstellung von Bruchteilen an verschiedenen Objekten unerlässlich. Hierzu können neben Zeichnungen auch reale Objekte (Äpfel, Schokolade, Kuchen

etc.) sowie das Geobrett genutzt werden. Das Anlegen eines Bruchrechenalbums, in dem weitergearbeitet werden kann, wenn weitere Bausteine zum Bruchrechnen bearbeitet werden, bietet sich an.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Einführung der Brüche als Anteile oder Quotient natürlicher Zahlen	Zahlen und Operationen: <i>Begründen:</i> Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung begründen <i>Darstellen:</i> einfache Bruchteile an verschiedenen Objekten darstellen	Probleme mathematisch lösen: Das „Pizzaproblem“: Wie teile ich Pizzastücke auf Kinder auf? Es werden Anforderungen auf Abstraktion und Exaktheit gelegt; Aufteilungsprobleme werden systematisch angegangen	Geobrett Bruchrechendomino Lükkasten
Brüche vergleichen, erweitern und kürzen	Zahlen und Operationen: Vergleichen: Methoden zum Vergleich von Brüchen entwickeln	Mathematische Darstellungen verwenden: Brüche als Darstellungsform auffassen und verwenden	Binnendifferenzierung: Abgestufte Aufgaben zum Erweitern und Kürzen
Ordnen von Brüchen	Zahlen und Operationen: <i>Ordnen:</i> Brüche ordnen und vergleichen	Probleme mathematisch lösen: <i>Erkunden:</i> Inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen, in eigenen Worten wiedergeben, wiedergeben, mathematische Fragen stellen und überflüssige von relevanten Größen unterscheiden.	

5.6: Entdeckungen bei natürlichen Zahlen (3 Wochen)

Diese Einheit gilt der Verfestigung der Kompetenzen im Bereich der natürlichen Zahlen. Je nach der Länge des Schuljahres kann sie gestaltet werden. Z. B. können die Stellenwertsysteme oder der Darstellung antiker Zahlen ggf. wegfallen. Andererseits geben sie einen wichtigen Einblick in die Vorstellung von Zahlen und bilden damit einen sinnvollen Fächerübergreif.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Primzahlen und weitere besondere Zahlen; ggT und kgV	Zahlen und Operatoren Die SchülerInnen entwickeln ein erstes tiefergehendes Verständnis für Zahlen und ihre Funktion in der Mathematik.	Mathematisch argumentieren Vermutungen aufstellen und mithilfe mathematischer Operationen zu Lösungen kommen	Binnendifferenzierung: Berechnung des ggT bzw. kgV auch im Sachzusammenhang

Fakultativ: Stellenwertsysteme			Vergleich: Vor- und Nachteile des Dezimalsystems mit anderen Systemen
-----------------------------------	--	--	-----------------------------------------------------------------------

Jahrgang 6

Die Schülerinnen und Schüler haben ein Jahr am Gymnasium hinter sich und sind mit dem Rhythmus der Schule vertraut. Die Kompetenzbildung wird schrittweise erweitert und passt sich dem Alter der SuS an. Im Mittelpunkt des Jahrgangs stehen die Geometrie und Rechenoperationen mit Brüchen und Dezimalzahlen.

Es ist in beiden Halbjahren eine gemeinsame Klassenarbeit in allen Lerngruppen zu schreiben.

6.1: Körper und Figuren – Flächeninhalte und Volumina (6 Wochen)

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Maßeinheiten für den Flächeninhalt Messen des Flächeninhalts	Größen und Messen <i>Messen:</i> Größen mithilfe von Vorstellungen über geeignete Repräsentanten schätzen und messen <i>Anwenden:</i> Einheiten von Größen situationsgerecht auswählen, Maßangaben aus Texten und Skizzen entnehmen, Rechenoperationen mit den Größen durchführen und ihre Ergebnisse in Sachzusammenhängen deuten	Mathematisch argumentieren Einfache mathematische Sachverhalte, Problemstellungen, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern Probleme mathematisch lösen Elementare mathematische Regeln und Verfahren wie Messen und Rechnen zur Lösung von Problemen anwenden	Praktische Messungen durchführen Nur Umwandlungsaufgaben von einer in die nächste oder übernächste Einheit
Flächeninhalt und Umfang des Rechtecks	Zahlen und Operationen Variable zum Aufschreiben von Formeln verwenden	Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik Einfache mathematische Situationen durch Terme darstellen und Variable und Terme	

		in gegebenen Situationen interpretieren	
Volumenmessungen Volumeneinheiten und Umwandlungen	Größen und Messen Einheiten von Volumina situationsgerecht auswählen Volumina schätzen und vergleichen	Mathematisch modellieren <i>Validieren:</i> Am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen	Praktische Messungen durchführen
Volumen und Oberfläche von Quadern	Zahlen und Operationen Variablen zum Aufschreiben von Formeln verwenden; mit Volumina rechnen	Probleme mathematisch lösen <i>Reflektieren:</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten, Fehler erkennen, beschreiben und korrigieren	Binnendifferenzierung: Verschiedene Schwierigkeitsgrade bei der Berechnung von Körpern

6.2: Kreise und Winkel (8Wochen)

Schwerpunkt dieses Themenbausteins ist der sichere Umgang mit Zirkel und Geodreieck, dazu gehört insbesondere auch das saubere Zeichnen. Das Koordinatensystem (KOS) ist an dieser Stelle auf den ersten Quadranten beschränkt.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Kreise, Kugeln und Winkel	Größen und Messen: Winkel mit Fachbegriffen bezeichnen, schätzen, messen und zeichnen Raum und Form: Winkel, Strecken und Kreise zeichnen, um ebene geometrische Figuren zu erstellen oder zu reproduzieren	Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik: Lineal, Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion und Messung geometrischer Figuren nutzen	In dieser Einheit werden Zirkel und das Geodreieck intensiv verwendet. Ggf. Winkelscheibe herstellen
Koordinatensystem	Raum und Form: Im kartesischen Koordinatensystem Punkte, Strecken und einfache Figuren darstellen und Koordinaten ablesen Größen und Messen: Maßangaben aus Skizzen und Texten entnehmen, <i>einfache</i> maßstäbliche	Mathematische Darstellungen verwenden: Darstellungen kritisch analysieren und einzelne Darstellungsformen kritisch bewerten	KOS im ersten Quadranten

	Zeichnungen erstellen		
Orientierung mit Hilfe von Winkeln		Probleme mathematisch lösen: <i>Erkunden:</i> Inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen, in eigenen Worten wiedergeben, mathematische Fragen stellen und überflüssige von relevanten Größen unterscheiden	Kompass Binnendifferenzierung: z.B. durch eine Gruppenarbeit (Schatzkarten)
Winkel an Geradenkreuzungen und geschnittenen Parallelen, Winkelsumme im Vieleck	Raum und Form <i>Anwenden:</i> Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkel sowie den Winkelsummensatz für Dreiecke zur Berechnung von Winkeln anwenden.	Probleme mathematisch lösen <i>Lösen:</i> Plausibilitätsüberlegungen durchführen, elementare Regeln und Verfahren zur Problemlösung nutzen <i>Reflektieren:</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten, Fehler erkennen, beschreiben und korrigieren Kommunizieren <i>Lesen:</i> Informationen aus einfachen Texten und mathematischen Darstellungen entnehmen, verstehen, wiedergeben und umsetzen können	Parkettierungen als Einstieg Sauber und präzise zeichnen

6.3: Umgang mit Dezimalzahlen (7 Wochen)

In diesem Baustein werden die Dezimalzahlen als Alternative zu den Brüchen entwickelt. Ein Schwerpunkt bildet der Umgang mit den Komma bei den Grundrechenarten.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Dezimalzahlen einführen Vergleichen und runden	Zahlen und Operationen Rationale Zahlen auf verschiedene Weise darstellen Dezimalbrüche als Darstellungsformen für Brüche deuten und Umwandlungen durchführen	Erkunden: Die Sinnhaftigkeit der Darstellung als „Kommazahl“ erfassen	Motivation über bekannte Schreibweise bei Größen Keine systematische Umwandlung von periodischen Dezimalbrüchen in Brüche

Rechnen mit Dezimalzahlen	Zahlen und Operationen: Dezimalzahlen in alltagsrelevanten Zahlenräumen schriftlich addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren und mit einfachen Exponenten potenzieren	Kommunizieren Ergebnisse dokumentieren: Alltagsprobleme werden anhand von Dezimalzahlen in die Grundrechenarten „übersetzt“.	Multiplikation und Division z. B. über Flächenberechnung einführen; Alltagsprobleme modellieren
---------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

6.4: Symmetrien (6 Wochen)

In diesem Baustein sollen die Schüler wiederum den Umgang mit Geodreieck und Zirkel üben. Das Erstellen von sauberen Zeichnungen ist auch hier ein Ziel. Anhand von Beispielen wird das genaue Begründen zur Winkelbestimmung geübt. Die Abbildungen Spiegeln (wird auch für Physik gebraucht), Drehen, Spiegeln und Verschieben sollten sowohl von Hand als auch mit DGS durchgeführt werden.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Achsenpiegelungen, Punktspiegelungen, Parallelverschiebungen und Drehungen mit ihren grundlegenden Eigenschaften Besondere Dreiecke und Vierecke Das Haus der Vierecke	Raum und Form <i>Konstruieren:</i> Figuren in der Ebene spiegeln, drehen und verschieben und damit Muster erzeugen <i>Anwenden:</i> Symmetrien erkennen und begründen	Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik Lineal, Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion von geometrischen Figuren nutzen Mathematisch argumentieren <i>Verbalisieren:</i> Mathematische Sachverhalte, Problemstellungen, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen erläutern Kommunizieren <i>Argumentieren:</i> Überlegungen anderen verständlich mitteilen, Überlegungen von anderen verstehen und auf ihre Richtigkeit	Der Einsatz von Zirkel und Lineal wird in dieser Einheit vertieft. Kreise müssen hier nicht einbezogen werden. Es sollen an dieser Stelle keine Flächeninhalte berechnet werden. Binnendifferenzierung: Raumvorstellung weiterentwickeln (siehe Abschnitt 5.4)

		hin überprüfen. Mit Fehlern konstruktiv umgehen, eigene und vorgegebene Lösungswege beschreiben, begründen und bewerten.	
Fakultativ: Muster erzeugen			Einsatz einer DGS

6.5: Umgang mit Brüchen (8 Wochen)

Das Rechnen mit Bruchzahlen kann anhand von Alltagsproblemen eingeführt werden. Eine Veranschaulichung ist unbedingt erforderlich, um schematisiertes Rechnen zu vermeiden. Die Unterschiede zwischen Strich- und Punktrechnung sind nachhaltig zu verdeutlichen. Unnötige Schwierigkeiten durch komplizierte Hauptnenner sollten vermieden werden.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Grundrechenarten mit Bruchzahlen	Zahlen und Operationen <i>Darstellen:</i> Einfache Bruchteile an verschiedenen Objekten darstellen, Brüche als Anteile, Operatoren und Verhältnisse deuten <i>Operieren:</i> Brüche in alltagsrelevanten Zahlenräumen addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren und mit einfachen Exponenten potenzieren	Mathematische Darstellungen verwenden <i>Darstellen:</i> Unterschiedliche Darstellungsformen für rationale Zahlen nutzen, situationsangemessen auswählen	Ein Schwerpunkt bilden hilfsmittelfreie Aufgaben PC – Übungsprogramme, Lük-Kasten

Das Berechnen von Termen	Zahlen und Operationen <i>Anwenden:</i> Zusammenhänge zwischen den Grundrechenarten erläutern und bei Sachproblemen nutzen, Runden und Überschlagsrechnungen nutzen und damit Ergebnisse kontrollieren	Kommunizieren Eigene und vorgegebene Lösungswege beschreiben, begründen und bewerten, Fehler finden, erklären und korrigieren	Einfache Modellierungen
Rechengesetze	Zahlen und Operationen <i>Anwenden:</i> Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetz in Sachzusammenhängen erläutern, an Beispielen begründen und zum vorteilhaften Rechnen nutzen	Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik: mathematische Situationen durch Terme darstellen und Variable und Terme in gegebenen Situationen interpretieren, Werte einfacher Terme berechnen	Binnendifferenzierung: z. B. die Gesetze in komplexeren Sachzusammenhängen anwenden Fakultativ: Brüche und Dezimalzahlen: vergleichen und umwandeln

6.6: Maßzahlen statistischer Erhebungen (3 Wochen)

Der zweite Block zum Thema Daten behandelt den Teil des Themengebietes, für den Kenntnisse in Bruchrechnung sowie der Umgang mit Dezimalzahlen erforderlich sind. Bei Aufgaben mit erhöhtem Rechenaufwand kann entweder ein Taschenrechner zugelassen werden oder nach einer kleinen Einführung in Excel mit dem Tabellenkalkulationsprogramm gearbeitet werden.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Anteile und Häufigkeiten in Diagrammen	Datei und Zufall Darstellung: Rohdaten angemessen und übersichtlich wiedergeben	Mit symbolischen Elementen der Mathematik umgehen Prägnante Darstellung von Messergebnissen, die damit einer mathematischen Bearbeitung zugänglich gemacht werden	Binnendifferenzierung: Größe und Umfang von Erhebungen variieren

Mittelwerte und Spannweiten	Auswertung: Informationsreduktion bei der Auswertung von Erhebungen anhand von Lage- und Streumaßen	Mit formalen Elementen der Mathematik umgehen Zielgerichtetes und effizientes Bearbeiten von mathematischen Problemstellungen ermöglichen	Fächerübergreif: mathematische Grundlagen für natur- oder gesellschaftswissenschaftliche Erhebungen bereitstellen
-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Jahrgang 7

Anhand vielfältiger Beispiele aus dem Alltag sollten die negativen rationalen Zahlen eingeführt werden (Temperatur, Schulden, Höhe über /unter NN...) und die Grundrechenarten – soweit möglich- plausibel gemacht werden. Den Schülerinnen muss deutlich werden, dass der bisherige Zahlbereich erweitert wird, wobei die bisher geltenden Rechengesetze ihre Gültigkeit behalten. Der nun vollständige Zahlbereich Q hat zwangsläufig auch eine Erweiterung des Koordinatensystems zur Folge. Darüber hinaus werden der Wahrscheinlichkeits- und Zuordnungsbegriff eingeführt.

7.1: Umgang mit negativen Zahlen (5 Wochen)

Die Zahlenbereichserweiterung bzgl. der negativen Zahlen bildet einen erheblichen Entwicklungsschritt, weil er das Bewusstsein der Vorstellung von Zahlen erweitert. Wichtig ist, den SchülerInnen mithilfe alltagsrelevanter Beispiele zu verdeutlichen, dass sie negative Zahlen bereits kennen.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Negative Zahlen beschreiben Zustände und Änderungen	Zahlen und Operationen <i>Begründen:</i> Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung begründen <i>Ordnen:</i> Negative Zahlen ordnen und vergleichen	Mathematisch argumentieren <i>Verbalisieren:</i> Mathematische Sachverhalte, Problemstellungen, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern <i>Begründen:</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen	Der Einsatz des GTR ist nicht vorgesehen.
Vom Zahlenstrahl zum vollständigen KOS	Zahlen und Operationen <i>Darstellen:</i> Negative Zahlen auf verschiedene Weisen situationsangemessen darstellen: Wortform, Stellenwerttafel, Zif-	Mathematische Darstellungen verwenden Anhand der Zahlengeraden und des KOS wird die Zahlbereichserweiterung visualisiert. Die SuS verbalisieren diese Erweiterung in wech-	Fachübergriffe: Erdkunde, Physik

	ferndarstellung, Zahlensymbole, Zahlen-gerade und Koordinatensystem; die Darstellung im KOS steht hierbei im Mittelpunkt	selseiteigen Prozessen.	
Grundrechenarten mit negativen Zahlen	<p>Zahlen und Operationen</p> <p><i>Ordnen:</i> Negative Zahlen in alltagsrelevanten Situationen schriftlich addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren und mit einfachen Exponenten potenzieren</p> <p><i>Anwenden:</i> Zusammenhänge zwischen den Grundrechenarten erläutern und bei Sachproblemen nutzen, Runden und Überschlagsrechnungen in Sachzusammenhängen nutzen und zur Kontrolle von Ergebnissen verwenden</p>	<p>Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik</p> <p><i>Symbolschreibweise einsetzen:</i> Einfache mathematische Situationen durch Terme darstellen, Variable und Terme in gegebenen Situationen angeben</p> <p><i>Lösen:</i> Einfache Gleichungen durch systematisches Probieren und durch Umkehrung von Grundrechenarten lösen, Ergebnisse durch Überschlagsrechnung und Einsetzen überprüfen</p>	Die „Vorzeichenregeln“ sind anschaulich herzuleiten.
Rechengesetze	<p>Zahlen und Operationen</p> <p><i>Anwenden:</i> Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetz in Sachzusammenhängen erläutern, an Beispielen begründen und zum vorteilhaften Rechnen nutzen</p> <p>Runden und Überschlagsrechnungen in Sachzusammenhängen nutzen und zur Kontrolle von Ergebnissen verwenden</p> <p>Variablen zum Aufschreiben von Rechengesetzen benutzen</p>	<p>Probleme mathematisch lösen</p> <p><i>Erkunden:</i> Inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen, in eigenen Worten wiedergeben, mathematische Fragen stellen und überflüssige von relevanten Größen unterscheiden</p> <p><i>Lösen:</i> Näherungswerte für erwartete Lösungen durch Schätzen und Überschlag ermitteln, Tabellen, Skizzen, elementare mathematische Regeln zur Problemlösung benutzen</p> <p><i>Reflektieren:</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung nutzen</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Eigene und vorgegebene Lösungswege beschreiben, begründen und bewerten; Fehler finden, erklären und korrigieren</p>	Binnendifferenzierung: Die Rechengesetze in differenzierten Aufgabenformaten vertiefen

7.2: Proportionale und antiproportionale Zusammenhänge (6 Wochen)

Anhand vielfältiger Beispiele (hier bieten sich Gruppenpuzzle oder Stationenlernen als Einstieg an) sollen die Schüler einen tragfähigen Zuordnungsbegriff entwickeln. Besonderer Wert sollte dabei darauf gelegt werden, dass alle Darstellungsformen einer Zuordnung (Tabelle, Graph, Term) gleichberechtigt behandelt werden, eine zu schnelle Festlegung auf Terme ist zu vermeiden.

Der zweite inhaltliche Schwerpunkt liegt auf der systematischen Behandlung der Prozentrechnung (siehe 7.4). Aufgaben zum Thema Zinsen und Zinseszinsen können hier mit Excel bearbeitet werden.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Zuordnung als Tabelle und Graph	<p>Funktionaler Zusammenhang <i>Beschreiben:</i> Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten erkennen und verbal beschreiben <i>Darstellen:</i> Zuordnungen in Tabellen und als Graphen darstellen sowie zwischen diesen Darstellungen wechseln</p>	<p>Probleme mathematisch lösen <i>Erkunden:</i> Inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen, in eigenen Worten wiedergeben, mathematische Fragen stellen und überflüssige von relevanten Größen unterscheiden <i>Lösen:</i> Tabellen, Skizzen und Graphen zur Problemlösung nutzen Mathematisch modellieren <i>Realisieren:</i> Diagramme und Tabellen zur Ermittlung von Lösungen verwenden</p>	Der Einsatz des GTR ist in dieser Einheit vorgesehen. Hierbei steht die graphische Darstellung von Zuordnungen im Mittelpunkt.
Proportionale und Antiproportionale Zuordnungen und ihre Graphen	<p>Funktionaler Zusammenhang <i>Beschreiben:</i> Zuordnungen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge nutzen, Zuordnungen in Tabellen und Graphen identifizieren und klassifizieren, Sachsituationen durch Zuordnungen modellieren <i>Darstellen:</i> proportionale und antiproportionale Zuordnungen in Tabellen und als Graphen darstellen und zwischen diesen Darstellungen wechseln Zahlen und Operationen <i>Anwenden:</i> Variablen zum Aufschreiben</p>	<p>Mathematisch modellieren <i>Mathematisieren:</i> Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen (Terme, Figuren, Diagramme) <i>Realisieren:</i> Terme zur Ermittlung von Lösungen verwenden Probleme mathematisch lösen <i>Reflektieren:</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten, Fehler erkennen, beschreiben und korrigieren</p>	<p>Fachübergriffe: Erdkunde, Physik Der Modellierungsaspekt sollte ein inhaltlicher und methodischer Schwerpunkt sein. Binnendifferenzierung: Inhaltlich abgestufte Modellierungen z.B. innerhalb einer Gruppenarbeit; evtl. einfache Regressionen</p>

	von Rechengesetzen und Formeln verwenden		
Rechengesetze	Funktionaler Zusammenhang <i>Anwenden:</i> Eigenschaften der proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen zur Lösung von Problemen anwenden, Dreisatzverfahren verwenden	Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik <i>Symbolschreibweise:</i> Einfache mathematische Situationen durch Terme darstellen, Variable und Terme in gegebenen Situationen angeben und interpretieren, Werte einfacher Terme berechnen <i>Anwenden:</i> Operatormodell und Dreisatzschema nutzen	Anwendung des GTR Grenzen von Modellierungen aufzeigen

7.3: Prozent- und Zinsrechnung (4 Wochen) - gehört thematisch zu 7.2.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Grundwert, Prozentsatz, Prozentwert	Funktionaler Zusammenhang <i>Anwenden:</i> Eigenschaften der Zuordnungen zur Lösung von Problemen anwenden <i>Operieren:</i> Dreisatzverfahren zur Lösung der Grundaufgaben der Prozentrechnung anwenden	Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik <i>Anwenden:</i> Operatormodell und Dreisatzschema nutzen Kommunizieren Eigene und vorgegebene Lösungswege beschreiben, begründen und bewerten	Binnendifferenzierung: siehe 7.3
Zinsrechnung	Funktionaler Zusammenhang <i>Anwenden:</i> Eigenschaften der Zuordnungen zur Lösung von Problemen anwenden	Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik <i>Symbolschreibweise:</i> einfache mathematische Situationen durch Terme darstellen, Variablen und Terme in gegebenen Situationen interpretieren	Fakultativ: der Zinseszins

7.4: Wahrscheinlichkeitsrechnung (6 Wochen)

In diesem Baustein wird der Wahrscheinlichkeitsbegriff eingeführt und entwickelt. Er vermittelt zwischen Ergebnissen von Datenerhebungen und Wahrscheinlichkeiten und damit zwischen Realität und Modell. Als Bindeglied wirkt das Gesetz der großen Zahlen.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Voraussagen mit relativen Häufigkeiten; Zufallsexperimente	<p>Daten und Zufall <i>Durchführen:</i> Einstufige Zufallsexperimente als solche erkennen, eigene durchführen, Zufallsexperimente simulieren und das gewählte Verfahren beurteilen</p> <p>Zahlen und Operationen <i>Darstellen:</i> Dezimalbrüche und Prozentangaben als Darstellungsformen für Brüche deuten und Umwandlungen durchführen</p>	<p>Probleme mathematisch lösen <i>Erkunden:</i> Inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen, in eigenen Worten wiedergeben, mathematische Fragen stellen und überflüssige von relevanten Größen unterscheiden</p> <p>Kommunizieren <i>Lesen:</i> Informationen aus einfachen Texten und mathematischen Darstellungen entnehmen und verstehen</p>	<p>Versuchsreihen mit unsymmetrischen bzw. teilsymmetrischen Objekten durchführen</p> <p>Excel Simulationen</p>
Theoretische Wahrscheinlichkeiten	<p>Daten und Zufall <i>Zuordnen:</i> Ergebnissen von Zufallsexperimenten durch Symmetriebetrachtungen bzw. durch Schätzen von relativen Häufigkeiten bei langen Versuchsserien Wahrscheinlichkeiten zuordnen</p> <p><i>Anwenden:</i> Additions- und Komplementärregel begründen und anwenden Wahrscheinlichkeiten als Prognosen für absolute Häufigkeiten nutzen.</p>	<p>Daten und Zufall <i>Zuordnen:</i> Ergebnissen von Zufallsexperimenten durch Symmetriebetrachtungen bzw. durch Schätzen von relativen Häufigkeiten bei langen Versuchsserien Wahrscheinlichkeiten zuordnen</p> <p><i>Anwenden:</i> Additions- und Komplementärregel begründen und anwenden Wahrscheinlichkeiten als Prognosen für absolute Häufigkeiten nutzen.</p>	<p>Versuchsreihen mit vollsymmetrischen Objekten durchführen</p> <p>Das Gesetz der großen Zahlen verdeutlichen</p> <p>Binnendifferenzierung: Versuchsreihen durch die SuS entwickeln lassen</p>

7.5: Längen-, Flächen- und Rauminhalte und ihre Terme (8 Wochen)

Um bei den SchülerInnen tragfähige Vorstellungen von Flächen- und Volumeneinheiten zu entwickeln, sind bei diesem Baustein praktische Messungen unverzichtbar. Methoden wie das Stationenlernen und das Gruppenpuzzle bieten sich hier als geeignete Unterrichtsmethoden an. Um die Abgrenzung von Längen-, Flächen- und Volumeneinheiten voneinander deutlich zu machen, werden auch Aufgaben behandelt, bei denen Längen, Flächen und Volumina gleichzeitig berechnet werden müssen (z. B. Postpaketaufgaben).

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Umfang und Flächeninhalte berechnen	Größen und Messen <i>Messen:</i> Größen mithilfe von Vorstellungen über geeignete Repräsentanten schätzen und messen <i>Anwenden:</i> Einheiten von Größen situationsgerecht auswählen, Maßangaben aus Texten und Skizzen entnehmen, Rechenoperationen mit den Größen durchführen und ihre Ergebnisse in Sachzusammenhängen deuten Zahlen und Operationen Variable zum Aufschreiben von Formeln verwenden	Mathematisch argumentieren Einfache mathematische Sachverhalte, Problemstellungen, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern Probleme mathematisch lösen Elementare mathematische Regeln und Verfahren wie Messen und Rechnen zur Lösung von Problemen anwenden Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik Einfache mathematische Situationen durch Terme darstellen und Variable und Terme in gegebenen Situationen interpretieren	In der gesamten Einheit werden Modellierungen einbezogen.
Raum- und Oberflächeninhalte von Prismen	Größen und Messen Einheiten von Volumina situationsgerecht auswählen Volumina schätzen und vergleichen	Mathematisch modellieren <i>Validieren:</i> Am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen Probleme mathematisch lösen <i>Reflektieren:</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten, Fehler erkennen, beschreiben und korrigieren	Zum Ausschärfen einer Größenvorstellung ist das Schätzen ein notwendiger Aspekt. Binnendifferenzierung: verschieden zusammengesetzte Körper untersuchen
Raumvorstellung	Schrägbilder von Quadern und Würfeln zeichnen, Körpernetze entwerfen und Modelle herstellen	Mathematische Darstellungen verwenden <i>Darstellen:</i> Schrägbilder und Netze von Quadern zeichnen	Fachübergreif: Kunst Probendeutliche Hinführung zur Vektoralgebra in der SEK II

7.6: Geometrische Konstruktionen an Dreiecken (4 Wochen)

Die Kompetenz des mathematischen Argumentierens steht in diesem Baustein im Vordergrund. Der Satz des Thales ist im Buch für Klassenstufe 8 behandelt (S. 60ff), soll aber nach Fachkonferenzbeschluss schon in diesem Baustein mit behandelt werden. Der Einsatz von Geogebra bietet sich hier an.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Konstruktionen von Dreiecken	Größen und Messen <i>Konstruieren:</i> Winkel zeichnen, Längen kon-	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	Die Kongruenzsätze sind angemessen zu entwickeln. Binnendifferenzierung: z.B. in Grup-

	struktiv ermitteln Raum und Form <i>Erfassen:</i> Ebene und räumliche Strukturen mit den Grundbegriffen Punkt, Strecke, Gerade, Winkel, Abstand, Radius, parallel, senkrecht, Symmetrie beschreiben	<i>Konstruieren:</i> Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion und Messung vielfältiger Dreiecke nutzen	penarbeiten die systematische Erfassung der Kongruenzsätze variieren
Modellierungen	Raum und Form Anwenden: Die erworbenen Kenntnisse werden an praxisnahen angewendet und auf ihre Tauglichkeit überprüft.	Mathematisch modellieren Kommunizieren: Die SuS erklären praktische Probleme anhand mathematischer Fachsprache und erläutern sie der Lerngruppe.	DGS zur Exploration und zur Bestätigung

Jahrgang 8

Im Jahrgang 8 steht der Umgang mit Termen und Gleichungen im Mittelpunkt. Besonders die Äquivalenzumformungen sind umfassend und wiederholt einzusetzen. Auch die sich anschließenden Rechengesetze und Formeln müssen eingehend geübt werden. Weiterhin wird die erste Funktionenklasse eingeführt. Hier steht neben den mathematischen Methoden auch die Verwendung des GTR im Mittelpunkt. Ferner werden mehrstufige Zufallsversuche durchgeführt und untersucht. Die Pfadregeln bilden die Grundlage für die SEK II und sind deshalb intensiv zu behandeln.

8.1: Elementare Termumformungen I - Gleichungen (8-9 Wochen)

Beim Lösen von Gleichungen ist eine allzu frühe Einübung eines Algorithmus zu vermeiden. Andere Verfahren, z.B. das systematische Probieren, sind zunächst als gleichwertig zu betrachten. Die SuS erkennen die Nützlichkeit von Gleichungen und lernen Verfahren zu ihrer Lösung bei alltagsrelevanten Problemen kennen. Neben der Modellierung steht hier der Umgang mit symbolischen und formalen Elementen als prozessbezogene Kompetenz im Vordergrund.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Aufstellen von Termen und einfache Rechenoperationen	Zahlen und Operationen <i>Anwenden:</i> Variablen zur Darstellung von Termen verwenden einfache Sachverhalte durch Terme beschreiben Terme veranschaulichen und	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen <i>Symbolschreibweise:</i> Symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache übersetzen und umgekehrt, Zuordnungen mit Variablen und Ter-	Rechnen mit Listen und Tabellen im GTR (fakultativ auch graphisches Lösen)

	<p>interpretieren</p> <p>Struktur von Termen erkennen und vergleichen</p> <p><i>einfache</i> Terme umformen und vereinfachen Variablen zur Darstellung von Rechengesetzen oder Formeln verwenden</p> <p>gleichartige Terme zusammenfassen</p>	<p>men erfassen</p> <p>Mathematisch argumentieren</p> <p><i>Argumentieren:</i> Fragen stellen, Vermutungen äußern, notwendige Informationen beschaffen und bewerten</p> <p><i>Begründen:</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen</p> <p>mathematisches Wissen für Begründungen auch in mehrschrittigen Argumentationen nutzen</p> <p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p>	
Wertgleiche Terme - Termumformungen	<p>Zahlen und Operatoren</p> <p>Operieren: Bestimmte Terme als wertgleich erkennen und vereinfachen können.</p>	<p>Mathematisch argumentieren</p> <p>Begründen: Termvereinfachungen an Beispielen erfassen und erläutern können</p>	<p>Das Buch beginnt mit dem Umformen von Gleichungen. Wichtig ist, zunächst das Vereinfachen von Termen zu behandeln. Hierzu dient das Kapitel 3.1 (S. 78ff). Ergänzend kann das Arbeitsheft 8 (S.18-22) oder das Kapitel 1.2 im Lambacher/Schweizer (Klett) eingesetzt werden.</p>
Lösen von Gleichungen durch Probieren	<p>Zahlen und Operationen</p> <p><i>Operieren:</i> mit dem Taschenrechner Rechnungen ausführen und die Ergebnisse bewerten</p> <p><i>Anwenden:</i> einfache Sachverhalte durch Gleichungen beschreiben, die Probe zur Kontrolle beim Gleichungslösen nutzen und die Ergebnisse beurteilen.</p>	<p>Probleme mathematisch lösen</p> <p><i>Lösen:</i> Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung nutzen</p> <p>algebraische und numerische Verfahren zur Problemlösung anwenden, heuristische Strategien anwenden (Untersuchen von Beispielen, systematisches Probieren, Experimentieren, Zurückführen auf Bekanntes, Rückwärtsrechnen)</p> <p>Mathematisch argumentieren</p>	<p>Das Buch enthält ein Kapitel, das das systematische Probieren in den Mittelpunkt stellt (S. 18ff).</p>

		<p><i>Begründen:</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen) mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen, nutzen</p>	
Lösen von Gleichungen durch Äquivalenzumformungen	<p><i>einfache</i> Terme mithilfe der Rechengesetze umformen und vereinfachen</p> <p>Gleichungslösen durch Rückwärtsoperieren</p> <p>die Probe zur Kontrolle beim Gleichungslösen nutzen und die Ergebnisse beurteilen</p>	<p>Siehe oben</p> <p><i>Kommunizieren:</i> eigene und vorgegebene Lösungsansätze und Lösungswege beschreiben, vergleichen, begründen und bewerten</p> <p>Ergebnisse beurteilen und vergleichen Fehler finden, diese erklären und korrigieren</p>	<p>Einsatz des GTR zur Lösung von Gleichungen</p> <p>Binnendifferenzierung: Die SuS entwickeln Zahlenrätsel mit individuellem Schwierigkeitsgrad.</p>
Modellieren – Das Verwenden von Gleichungen im Sachzusammenhang	<p>mathematisch argumentieren mithilfe von Termen und Gleichungen</p> <p>inner- und außermathematische Problemsituationen mithilfe von Termen und Gleichungen modellieren</p> <p>die Probe zur Kontrolle beim Gleichungslösen nutzen und die Ergebnisse beurteilen</p>	<p>Die oben genannten Kompetenzen und zusätzlich: Mathematisch modellieren</p> <p><i>Mathematisieren:</i> Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen auswählen und die Wahl begründen</p> <p><i>Validieren:</i> die im mathematischen Modell gewonnenen Ergebnisse interpretieren, die Annahmen reflektieren und gegebenenfalls variieren</p> <p><i>Realisieren:</i> Terme mit Variablen und Gleichungen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell verwenden</p> <p>Kommunizieren</p> <p><i>Präsentieren:</i> Überlegungen anderen verständlich mitteilen, dabei zunehmend die Fachsprache benutzen</p> <p><i>Lesen:</i> Daten und Informationen aus Texten und Mathematik haltigen Darstellungen strukturieren, interpretieren, analysieren und bewerten</p> <p><i>Argumentieren:</i> Kritik konstruktiv äußern sowie</p>	<p>GTR: Lösungsverfahren für Gleichungen</p> <p>Auch hier kann durch abgestufte Schwierigkeitsgrade eine <i>Binnendifferenzierung</i> erfolgen.</p>

		auf Fragen und Kritik sachlich und angemessen eingehen, Darstellungen kritisch analysieren sowie einzelne Darstellungsformen im Kontext bewerten	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

8.2: Entdeckungen an Dreiecken (5 Wochen)

Bei diesem Unterrichtsbaustein steht das Lösen von alltagsrelevanten Problemen mithilfe von Ortslinien im Vordergrund. Die Konstruktion sollte sowohl „von-Hand“ als auch mithilfe einer DGS durchgeführt werden. Das Erstellen von Schatzkarten ist als Projekt zu empfehlen.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Ortslinien, besondere Punkte im Dreieck	<p>Raum und Form <i>Erfassen:</i> Kreis, Mittelsenkrechte, Mittelparallele und Winkelhalbierende als Ortslinie beschreiben Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Höhe und Seitenhalbierende als besondere Linien im Dreieck erkennen Umkreismittelpunkt, Inkreismittelpunkt und Schwerpunkt als besondere Punkte im Dreieck erkennen <i>Konstruieren:</i> Konstruktion von den besonderen Linien und den besonderen Punkten mithilfe von Zirkel und Geodreieck bzw. mit DGS durchführen <i>Anwenden:</i> Eigenschaften von Ortslinien und besonderen Punkten zur Lösung von Sachproblemen anwenden Maßangaben aus Quellenmaterial entnehmen, Berechnungen durchführen, die Ergebnisse sowie den gewählten Weg bewerten</p> <p>Größen und Messen <i>Konstruieren:</i> Längen konstruktiv aus maßstabsgetreuen Figuren ermitteln</p>	<p>Mathematisch argumentieren <i>Kommunizieren:</i> Eigene und vorgegebene Lösungsansätze und Lösungswege beschreiben, vergleichen, begründen und bewerten Fehler finden, erklären und korrigieren</p> <p>Probleme mathematisch lösen <i>Lösen:</i> s.o. <i>Reflektieren:</i> die Möglichkeit mehrerer Lösungen in Betracht ziehen und überprüfen <i>Kommunizieren:</i> Ergebnisse beurteilen sowie Lösungswege und Problemlösungsstrategien vergleichen und bewerten Ursachen von Fehlern klären</p> <p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen <i>Erkunden und Lösen:</i> mit DGS mathematische Zusammenhänge darstellen und erkunden sowie Ergebnisse bestimmen</p>	<p><i>Nach Fachbereichsbeschluss ist der Satz des Thales bereits im Kapitel 7.6 behandelt worden.</i></p> <p>Der Einsatz eines DGS ist sinnvoll (siehe Seite 45).</p> <p>Schatzkarten als Projekt im Buch auf Seite 49</p> <p>Binnendifferenzierung: eigene Schatzkarten entwickeln (ggf. auch als Partner- oder Gruppenarbeit)</p>

8.3: Elementare Termumformungen II – Der Umgang mit Klammern (6 Wochen)

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
<p>Produkte von Summen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auflösen einer Klammer - Subtrahieren von Klammern - Ausklammern - Auflösen von Klammern - Binomische Formeln - Faktorisieren einer Summe - Potenzieren von Summen 	<p>Zahlen und Operationen <i>Begründen:</i> Terme veranschaulichen und interpretieren <i>Anwenden:</i> Terme mithilfe der Rechengesetze umformen und vereinfachen Struktur von Termen erkennen und vergleichen Nutzen der Binomischen Formeln zum Faktorisieren und Ausmultiplizieren sowie zur Vereinfachung von Termen Variablen zur Darstellung von Termen, Rechengesetzen oder Formeln verwenden <i>Operieren:</i> mit dem GTR Termberechnungen ausführen und die Ergebnisse bewerten</p>	<p>Probleme mathematisch lösen <i>Lösen:</i> Darstellungsformen „Term“ und „Gleichung“ zur Problemlösung nutzen algebraische, numerische, graphische Verfahren oder geometrische Konstruktionen zur Problemlösung anwenden heuristische Strategien anwenden (Untersuchen von Beispielen, systematisches Probieren, Experimentieren, Zurückführen auf Bekanntes, Rückwärtsrechnen, Zerlegen und Zusammensetzen von Figuren, Erkennen von Invarianzen und Symmetrien) den GTR bei Termwertberechnungen sicher anwenden</p> <p>Mathematisch argumentieren <i>Argumentieren:</i> Fragen stellen, Vermutungen äußern, notwendige Informationen beschaffen und bewerten <i>Begründen:</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen, mathematisches Wissen für Begründungen auch in mehrschrittigen Argumentationen nutzen) <i>Kommunizieren:</i> eigene und vorgegebene Lösungsansätze sowie Lösungswege beschreiben, vergleichen, begründen und bewerten Fehler finden, diese erklären und korrigieren</p>	<p>Binnendifferenzierung: Einführung der Binomischen Formeln über Zahlenbeispiele bzw. allgemeinen Fällen</p>
Modellierungen	<p>Zahlen und Operationen <i>Anwenden:</i> Sachverhalte durch Terme und Gleichungen beschreiben inner- und außermathematische Problemsituationen mithilfe von Termen und Gleichungen</p>	<p>Probleme mathematisch lösen <i>Erkunden:</i> Probleme in Sachsituationen erfassen und fehlende Informationen beschaffen</p> <p>Mathematisch modellieren <i>Mathematisieren:</i> Modelle zur Beschreibung über-</p>	Einsatz des GTR

	modellieren die Probe zur Kontrolle beim Gleichungslösen nutzen und die Ergebnisse beurteilen	schaubarer Realsituationen auswählen und die Wahl begründen <i>Realisieren:</i> Terme mit Variablen und zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell verwenden <i>Validieren:</i> die im mathematischen Modell gewonnenen Ergebnisse interpretieren, die Annahmen reflektieren und ggf. variieren	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

8.4: Ein- und mehrstufige Zufallsexperimente (6 Wochen)

Die Einheit stellt das Modellieren und das Simulieren in den Mittelpunkt. Es müssen eigene Zufallsexperimente durchgeführt werden.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Zufallsexperimente simulieren und Wahrscheinlichkeiten schätzen	Daten und Zufall <i>Erheben:</i> statistische Erhebungen planen, die Daten erheben und sie geeignet darstellen <i>Simulieren:</i> Zufallsexperimente simulieren und das gewählte Verfahren beurteilen	Mathematisch modellieren <i>Mathematisieren:</i> Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen auswählen und die Wahl begründen <i>Validieren:</i> die im mathematischen Modell gewonnenen Ergebnisse interpretieren, die Annahme reflektieren und gegebenenfalls variieren	Die systematische Simulation wird im Buch (S. 127) dargestellt. Binnendifferenzierung: Verschiedene Niveaustufen bei Simulationen z.B. in einer Gruppenarbeit
Ein- und mehrstufige Zufallsexperimente	<i>Darstellen:</i> mehrstufige Zufallsexperimente im Baumdiagramm mit den entsprechenden Wahrscheinlichkeiten darstellen <i>Durchführen:</i> mehrstufige Zufallsexperimente als solche erkennen und eigene durchführen <i>Zuordnen:</i> Ergebnissen von Zufallsexperimenten Wahrscheinlichkeiten zuordnen (Wahrscheinlichkeitsverteilung)	Mathematische Darstellungen verwenden <i>Darstellen:</i> Baumdiagramme verwenden und interpretieren Mathematisch argumentieren <i>Argumentieren:</i> Fragen stellen, Vermutungen äußern, notwendige Informationen beschaffen und bewerten <i>Kommunizieren:</i> eigene und vorgegebene Lösungswege beschreiben, begründen und bewerten Fehler finden, erklären und korrigieren Probleme mathematisch lösen	Zunächst werden einstufige Experimente behandelt. Danach erfolgt die Erweiterung auf mehrstufige (in der Regel zwei- bis dreistufige Experimente), wodurch die Darstellung im Baumdiagramm und die Pfadregeln motiviert werden. Fachübergreif: Biologie - Vererbung Der Einsatz des GTR und von ande-

		<i>Erkunden:</i> Probleme in Sachsituationen erfassen und fehlende Informationen beschaffen	ren digitalen Simulationen ist empfohlen.
Pfadregeln	Vernetzung: Additions- und Komplementärregel aufgreifen und vertiefen die Multiplikations- und die Summenregel zur Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten im Kontext begründen und anwenden	Mathematisch argumentieren Begründen: verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen, mathematisches Wissen für Begründungen auch in mehrschrittigen Argumentationen nutzen Kommunizieren: siehe oben Validieren: die im mathematischen Modell gewonnenen Ergebnisse interpretieren, die Annahmen reflektieren und gegebenenfalls variieren	Es sind keine Rückschlüsse im Baumdiagramm vorgesehen. Einsatz des GTR und von Excel zur Verarbeitung größerer Datenmengen.

8.5: Lineare Funktionen (6 Wochen)

Der Schwerpunkt dieser Unterrichtseinheit besteht im Lösen von mathematischen Problemen. Besonderer Wert wird darauf gelegt, dass die SchülerInnen zwischen den unterschiedlichen Darstellungsformen von linearen Funktionen (Term, Wertetabelle, Graph) flexibel wechseln können und diese gleichberechtigt bei der Lösung der behandelten Probleme verwenden können. Die Steigung muss als Änderungsrate interpretiert werden. Die Einsatzmöglichkeiten des GTR durchziehen diese Einheit.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
lineare Gleichungen mit zwei Variablen	Zahlen und Operationen <i>Erfassen:</i> reale Sachverhalte durch geeignete lineare Terme beschreiben, die Struktur linearer Zusammenhänge erkennen und vergleichen <i>Lösen:</i> lineare Terme, lineare Gleichungen zur mathematischen Argumentation nutzen, lineare Gleichungen in Sachzusammenhän-	Mathematisch argumentieren <i>Verbalisieren, s.o., Begründen, s.o.</i> Probleme mathematisch lösen: Schwerpunkt <i>Lösen:</i> Sachverhalte spezialisieren und verallgemeinern, die Bedingungen bei innermathematischen Fragestellungen variieren, Lösungen durch ein der Problemstellung angemessenes Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten finden, Anwenden algebraischer, numerischer, grafischer	Der Einsatz des GTR bietet sich wiederholt an und soll ausgenutzt werden.

	<p>gen durch Probieren, numerisch, graphisch und algebraisch lösen und die Ergebnisse beurteilen</p> <p><i>Anwenden:</i> lineare Zusammenhänge veranschaulichen und interpretieren</p>	<p>Verfahren oder geometrischer Konstruktionen zur Problemlösung</p> <p>Mathematisch modellieren</p> <p><i>Mathematisieren:</i> Modelle auswählen und die Wahl begründen</p> <p><i>Validieren:</i> die gewonnenen Ergebnisse interpretieren und die zugrunde liegenden Annahmen reflektieren</p> <p><i>Realisieren:</i> lineare Gleichungen und Funktionen verwenden, um Lösungen im Modell „Linearität“ zu ermitteln, mathematische Darstellungen verwenden</p> <p><i>Darstellen:</i> lineare Zusammenhänge durch Tabellen, Graphen oder Terme darstellen (auch mit GTR)</p> <p>Mathematische Darstellungen verwenden, s.u.</p>	
<p>Lineare Funktionen und ihre Graphen</p>	<p>Zahlen und Operationen</p> <p><i>Erfassen:</i> reale Sachverhalte durch geeignete lineare Terme beschreiben, die Struktur linearer Zusammenhänge erkennen und vergleichen</p> <p><i>Lösen:</i> lineare Terme zur mathematischen Argumentation nutzen</p> <p><i>Anwenden:</i> lineare Zusammenhänge veranschaulichen und interpretieren</p> <p>Funktionaler Zusammenhang</p> <p><i>Beschreiben:</i> lineare Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten erkennen, verbal beschreiben und erläutern</p> <p>lineare Graphen identifizieren und klassifizieren</p> <p><i>Veranschaulichen:</i> linearen Funktionen Terme und Gleichungen zuweisen, zwischen den verschiedenen Darstellungsformen wechseln</p>	<p>Mathematisch argumentieren</p> <p><i>Argumentieren:</i> Vermutungen äußern und präzisieren („Linearität“ feststellen), um sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich zu machen, dabei auch den GTR verwenden</p> <p>Probleme mathematisch lösen</p> <p><i>Erkunden:</i> inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen und sich die zur Problemlösung noch fehlenden Informationen beschaffen</p> <p><i>Reflektieren:</i> Parametervariationen zur Begriffsbildung nutzen</p> <p>die Ursache von Fehlern und Ungenauigkeiten erklären</p>	<p>Fächerübergreif: Zeit- Diagramme in allen betroffenen Fächern; die x-Achse soll explizit als Darstellung temporärer Prozesse eingesetzt werden.</p> <p>Vernetzung: Rückgriff auf die Einheit „proportionale Zusammenhänge“</p> <p>Weiterführung: Geraden durch Punkte; lineare Regression (siehe Seite 174)</p>

Anwendungen mithilfe linearer Funktionen	s.o.	Mathematisch modellieren <i>Mathematisieren:</i> Modell „Linearität“ zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen auswählen und die Wahl begründen	Der Modellierungsaspekt bildet einen Schwerpunkt der Einheit. Binnendifferenzierung: Projekt ‚Graphikdesign‘ auf S. 167
------------------------------------------	------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8.6: Systeme linearer Funktionen (5 Wochen)

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Lineare Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Unbekannten Grafisches Lösungsverfahren	Funktionaler Zusammenhang <i>Erfassen:</i> die Eigenschaften linearer Funktionen zur grafischen Lösung linearer Gleichungssysteme erkennen und nutzen <i>Veranschaulichen:</i> die Grafen linearer Funktionen zu vorgegebenen Gleichungen zeichnen und die Lösung linearer Gleichungssysteme graphisch bestimmen. <i>Anwenden:</i> Fallunterscheidungen hinsichtlich der Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme erkennen und begründen.	Mathematisch argumentieren <i>Argumentieren:</i> siehe „lineare Gleichungen“ <i>Begründen:</i> mathematisches Wissen für Begründungen nutzen Mathematische Darstellungen verwenden <i>Darstellen:</i> lineare Zusammenhänge durch Graphen darstellen (auch mit dem GTR)	Der Einsatz des GTR bildet einen Schwerpunkt.

<p>Algebraische Lösungsverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gleichsetzungsverfahren - Einsetzungsverfahren - Additionsverfahren 	<p>Zahlen und Operationen <i>Erfassen:</i> lineare Terme und lineare Gleichungssysteme zur mathematischen Argumentation nutzen <i>Lösen:</i> lineare Gleichungssysteme algebraisch lösen und die Ergebnisse beurteilen Funktionaler Zusammenhang <i>Anwenden:</i> Auswirkungen von Parametervariationen bei linearen Gleichungssystemen untersuchen, beschreiben und begründen</p>	<p>Mathematisch argumentieren <i>Argumentieren:</i> siehe „lineare Gleichungen“ <i>Begründen:</i> Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes Entwickeln, vergleichen und bewerten verschiedener Lösungswege.</p>	<p>Es sind alle drei Lösungsarten angemessen zu betrachten.</p>
<p>Sachzusammenhänge mathematisch modellieren</p>	<p>Funktionaler Zusammenhang <i>Anwenden:</i> lineare Gleichungssysteme zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge nutzen (auch mit GTR) geeignete Sachsituationen durch lineare Gleichungssysteme modellieren</p>	<p>Probleme mathematisch lösen <i>siehe „lineare Gleichungen“</i> Mathematisch modellieren <i>Mathematisieren:</i> Modelle auswählen und die Wahl begründen <i>Validieren:</i> die gewonnenen Ergebnisse interpretieren und die zugrunde liegenden Annahmen reflektieren <i>Realisieren:</i> lineare Terme, Gleichungen und Funktionen verwenden, im Modell „Linearität“ zu ermitteln Kommunizieren <i>Argumentieren:</i> Anderen Überlegungen mitteilen und dabei Fachbegriffe verwenden</p>	<p>Binnendifferenzierung: Abgestufte Modellierungsniveaus und ggf. eine Erweiterung auf drei Variablen</p>

Jahrgang 9

Der Jahrgang enthält Themen aus verschiedenen Lernbereichen. Die Satzgruppe des Pythagoras bietet zum einen eine Anwendung der Zahlbereichserweiterung hin zu den reellen Zahlen und zum anderen wird die Trigonometrie anhand von rechtwinkligen Dreiecken vorbereitet. Im Bereich der Stochastik werden Vierfeldertafeln und die Rückschlüsse eingeführt, beides ist abiturrelevant. Mit den quadratischen Funktionen wird abschließend lernen die SuS eine neue Funktionenklasse kennen.

9.1: Ähnlichkeit (6 Wochen)

Bei diesem Baustein steht das Problemlösen im Vordergrund. Mithilfe der Strahlensätze werden unzugängliche Streckenlängen bestimmt.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Zentrische Streckungen	Raum und Form Die SuS erfassen und begründen Ähnlichkeit geometrischer Objekte	Kommunizieren Die SuS teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie vornehmlich die Fachsprache benutzen Umgang mit technischen Elementen der Mathematik , z.B. dem Geodreieck und dem Zirkel.	Einsatz von Geogebra und anderer Hilfsmittel
Strahlensätze	Größen und Messen Die SuS berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mit Hilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen	Probleme mathematisch lösen Die SuS stellen sich inner- und außermathematischen Problemen und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen	Messungen im freien Gelände
Ähnliche Figuren Flächeneinhalt und Volumen	Raum und Form Die SuS nutzen die Eigenschaft der Ähnlichkeit im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen	Probleme mathematisch lösen stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen	Fraktale und Selbstähnlichkeit als Zusatz Binnendifferenzierung: abgestufte Schwierigkeitsgrade ähnlicher Abbildungen z.B. innerhalb einer GA

9.2: Reelle Zahlen und Wurzeln (6 Wochen)

Die Einsicht, dass bestimmte Wurzeln nicht als Bruch darstellbar, also irrational sind, ist nicht leicht zu vermitteln. Entsprechende Beweise sollen daher nur exemplarisch behandelt werden. Der Schwerpunkt dieser Unterrichtseinheit liegt zum einen im Umgang mit Wurzeln, zum anderen in der Behandlung von Näherungsverfahren, die Iterationen benutzen.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
---------	-----------------------------	-----------------------------	----------

<p>Die Begründung reelle Zahlen</p>	<p>Zahlen und Operationen <i>Begründen:</i> die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung von rationalen zu reellen Zahlen an Beispielen begründen Grenzen der Beschreibung reeller Zahlen durch Dezimalzahlen erläutern <i>Erfassen:</i> kennzeichnende Unterschiede zwischen rationalen und reellen Zahlen nennen <i>Anwenden:</i> einfache Rechenaufgaben im Bereich der reellen Zahlen lösen</p>	<p>Probleme mathematisch lösen <i>Erkunden</i> inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen und die zur Problemlösung noch fehlenden Informationen beschaffen <i>Lösen:</i> heuristische Verfahren anwenden, spezialisieren und verallgemeinern - Darstellungsformen wie etwa Terme und Gleichungen zur Problemlösung nutzen - Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen ermitteln sowie Plausibilitätsbetrachtungen durchführen Mathematische Darstellungen verwenden <i>Darstellen:</i> geometrische Sachverhalte algebraisch darstellen und umgekehrt <i>Lesen:</i> Daten und Informationen aus Texten und mathematischen Darstellungen strukturieren, interpretieren, analysieren und bewerten Mathematisch argumentieren <i>Argumentieren:</i> notwendige Informationen für mathematische Argumentationen beschaffen, Vermutungen einer mathematischen Überprüfung zugänglich machen <i>Begründen:</i> mathematisches Wissen für Begründungen nutzen und Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes finden <i>Kommunizieren:</i> mathematische Sachverhalte erläutern verschiedene Lösungsansätze vergleichen und bewerten</p>	<p>Binnendifferenzierung: u.a. bei den exemplarischen Beweisen und den Näherungsverfahren Excel: näherungsweise Bestimmung von Wurzeln (Wiederholung der bereits erworbenen Kompetenzen; Näherungsverfahren)</p>
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Einführung und Berechnung quadratischer Wurzeln</p>	<p>Zahlen und Operationen <i>Erfassen:</i> die Identität $\sqrt{a^2} = a$ kennen <i>Lösen und Bewerten:</i> Rechnungen mit dem GTR ausführen und die Ergebnisse bewerten <i>Begründen:</i> Rechengesetze für Quadratwurzeln exemplarisch begründen <i>Anwenden:</i> Rechengesetze für Quadratwurzeln anwenden</p> <p>Näherungsverfahren zur Berechnung von Quadratwurzeln beschreiben und anwenden</p>	<p>Mathematisch argumentieren <i>Begründen:</i> mathematisches Wissen für Begründungen nutzen Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes finden <i>Kommunizieren:</i> mathematische Sachverhalte erläutern verschiedene Lösungsansätze vergleichen und bewerten Probleme mathematisch lösen <i>Lösen:</i> heuristische Verfahren anwenden, spezialisieren und verallgemeinern algebraische, numerische und grafische Verfahren zur Problemlösung anwenden <i>Reflektieren:</i> die Möglichkeit mehrerer Lösungen in Betracht ziehen und überprüfen Ergebnisse beurteilen und vergleichen sowie Lösungswege und Problemlösestrategien bewerten Ursache von Fehlern erklären symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache umsetzen und umgekehrt den GTR zur Kontrolle nutzen</p>	
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

9.3: Die Satzgruppe des Pythagoras (6 Wochen)

Als Einstieg in dieses Thema bieten sich verschiedene geometrische Beweise zum Satz des Pythagoras an, die in Form eines Stationenlernens oder eines Gruppenpuzzles angeboten werden können. Im Weiteren stehen Aufgaben im Mittelpunkt, die in verschiedenste Sachzusammenhänge eingebettet sind.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
---------	-----------------------------	-----------------------------	----------

<p>Die Satzgruppe des Pythagoras</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Satz des Pythagoras - Kathetensätze - Höhensatz 	<p>Raum und Form <i>Erfassen:</i> Kongruenz bzw. Ähnlichkeit erkennen und begründen Lagebeziehungen geometrischer Objekte beschreiben und begründen <i>Konstruieren:</i> Konstruktionen mit Geodreieck und Zirkel bzw. mit DGS für Flächenumwandlungen durchführen</p>	<p>Probleme mathematisch lösen <i>Erkunden</i> inner- und außermathematische Problemstellungen erfassen und die zur Problemlösung noch fehlenden Informationen beschaffen <i>Lösen:</i> heuristische Verfahren anwenden, spezialisieren und verallgemeinern algebraische, numerische und grafische Verfahren zur Problemlösung anwenden Mathematische Darstellungen verwenden <i>Darstellen:</i> geometrische Sachverhalte algebraisch darstellen und umgekehrt <i>Lesen:</i> Daten und Informationen aus Texten und mathematischen Darstellungen strukturieren, interpretieren, analysieren und bewerten Mathematisch argumentieren <i>Argumentieren:</i> notwendige Informationen für mathematische Argumentationen beschaffen <i>Begründen:</i> mathematisches Wissen für Begründungen nutzen Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes finden <i>Kommunizieren:</i> mathematische Sachverhalte erläutern verschiedene Lösungsansätze vergleichen und bewerten</p>	<p>Der geometrische Aspekt des Themas soll einbezogen werden, steht aber nicht im Mittelpunkt. Vielmehr sind die Berechnungsstrategien aufzuzeigen, z.B. wenn Skizzen nicht maßstabsgerecht sind.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Berechnung von unbekanntem Streckenlängen</p>	<p>Größen und Messen <i>Konstruieren:</i> Längen durch Konstruktion maßstabgetreuer Figuren ermitteln den Satz des Pythagoras bei Konstruktionen anwenden <i>Anwenden:</i> Streckenlängen mithilfe des Satzes von Pythagoras berechnen <i>Abschätzen und Berechnen:</i> Maßangaben aus Quellenangaben entnehmen, Berechnungen durchführen, Ergebnisse und den gewählten Weg bewerten</p> <p>Raum und Form <i>Konstruieren:</i> Konstruktionen mit Geodreieck und Zirkel bzw. mit DGS durchführen, um ebene Figuren zu erstellen <i>Lösen:</i> Aussagen zur Lösbarkeit und Lösungsvielfalt bei Konstruktionen formulieren den Satz des Pythagoras bei Beweisen anwenden <i>Anwenden:</i> den Satz des Pythagoras bei Berechnungen anwenden</p>	<p>Mathematisch argumentieren <i>Begründen:</i> mathematisches Wissen für Begründungen nutzen, Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes finden</p> <p>Kommunizieren <i>Präsentieren:</i> Lösungsansätze und Lösungswege präsentieren, auch unter Verwendung geeigneter Medien, die Arbeit im Team selbstständig organisieren</p> <p><i>Lesen:</i> Daten und Informationen aus Texten und mathematischen Darstellungen strukturieren, interpretieren, analysieren und bewerten</p>	<p>Binnendifferenzierung: z.B. bei der Herleitung der einzelnen Sätze (geometrische bzw. systematische Begründung)</p>
--------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9.4: Quadratische Zusammenhänge (7 Wochen)

Dieser Baustein schult schwerpunktmäßig zwei prozessbezogene Kompetenzen. Zum einen wird der Umgang mit formalen, symbolischen und technischen Elementen der Mathematik geübt, zum anderen steht bei den Optimierungsaufgaben der Modellbildungsprozess im Vordergrund. Im Bereich der Optimierungsaufgaben sollen auch Aufgaben mit quadratischer Regression mithilfe des GTR behandelt werden.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Quadratische Funktionen	<p>Zahlen und Operationen <i>Begründen:</i> Sachverhalte durch Terme und Gleichungen beschreiben Terme veranschaulichen und interpretieren <i>Anwenden:</i> in die verschiedenen Darstellungen (Normalform, Scheitelpunktsform, Produktform) umformen</p> <p>Funktionaler Zusammenhang <i>Erfassen:</i> Auswirkungen von Parametervariationen untersuchen, beschreiben und begründen die Parameter quadratischer Funktionen in der grafischen Darstellung nutzen <i>Beschreiben:</i> quadratische Funktionen in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen identifizieren <i>Anwenden:</i> quadratische Funktionen anwenden (auch mit dem GTR) die Funktionsgleichung aus dem Graphen bestimmen <i>Darstellen:</i> quadratische Funktionen durch Terme und Gleichungen darstellen</p>	<p>Mathematische Darstellungen verwenden <i>Darstellen:</i> funktionale Zusammenhänge durch Tabellen, Graphen oder Terme darstellen, auch unter Verwendung des GTR geometrische Sachverhalte algebraisch darstellen <i>Anwenden:</i> die verschiedenen Darstellungen interpretieren und nutzen</p> <p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen <i>Anwenden;</i> Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge nutzen</p>	<p>Fächerübergreif: Physik: Parabolspiegel, Scheinwerfer, Satellitenschüssel Schräger Wurf</p>
Quadratische Gleichungen - graphische Lösungen - algebraische Lösungen	<p>Zahlen und Operationen <i>Anwenden:</i> Terme mithilfe der Rechengesetze umformen quadratische Gleichungen algebraisch lösen</p>	<p>Mathematisch Argumentieren <i>Begründen:</i> mathematisches Wissen für Begründungen nutzen, auch in mehrstufigen Argumentationen verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege vergleichen und bewerten</p> <p>Probleme mathematisch lösen <i>Heuristische Strategien anwenden:</i> Rückwärtsrechnen</p>	<p>Die „pq-Formel“ ist als Lösungsformel für quadratische Gleichungen zu verwenden. Gleichungen der Art „$x^2+px=0$“ bzw. „$x^2+q=0$“ sind hilfsmittelfrei zu lösen.</p>

<p>Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimierungsprobleme - Regressionen - Parabeln als besondere Linien 	<p>Funktionaler Zusammenhang <i>Erfassen:</i> quadratische Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten erkennen <i>Modellieren:</i> Sachsituationen durch quadratische Funktionen modellieren Die SuS beschreiben quantitative Zusammenhänge mithilfe quadratischer Funktionen</p> <p>Daten und Zufall <i>Anwenden:</i> quadratische Regression durchführen und Ergebnisse beurteilen</p> <p>Raum und Form Die SuS beschreiben und erzeugen Parabeln als Ortslinien</p>	<p>Kommunizieren <i>Argumentieren:</i> Daten und Informationen aus Texten strukturieren, interpretieren, analysieren und bewerten <i>Präsentieren:</i> Überlegungen und Lösungen anderen verständlich präsentieren</p> <p>Mathematisch Argumentieren <i>Verbalisieren:</i> Vermutungen präzisieren und sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich machen</p> <p>Mathematisch modellieren <i>Anwenden:</i> Terme mit Variablen, Gleichungen oder Regressionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell verwenden <i>Validieren:</i> am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen</p> <p><i>Anwenden:</i> Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge nutzen</p>	<p>Binnendifferenzierung: In diesem Baustein eignen sich alle Themen zur abgestuften Betrachtungsweise auch mit Anwendungen verschiedener Schwierigkeitsgrade.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9.5: Rückschlüsse aus Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen (6 Wochen)

Wie bei allen Bausteinen zur Leitidee Daten und Zufall liegt auch hier der Schwerpunkt auf dem Modellierungsprozess.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
<p>Darstellung von Informationen in Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln</p> <p>Rückschlüsse im Baumdiagramm</p>	<p>Daten und Zufall Die SuS nutzen die Kenntnisse über zweistufige Zufallsexperimente, um statistische Aussagen mit Hilfe von Baumdiagramm und Vierfeldertafel zu interpretieren. Rückschlüsse im Baumdiagramm werden gezogen, aber noch anhand von einfachen Problemen.</p>	<p>Mathematische Darstellungen verwenden Die SuS stellen mehrfache Abhängigkeiten mit Vierfeldertafeln dar und analysieren diese</p> <p>Modellieren Die SuS wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen</p>	<p>Binnendifferenzierung: z.B. durch die Ausweitung auf größere Vierfeldertafeln</p> <p>Fakultativ: Excel (der Wenn-Befehl)</p>

Die Umkehrung von Baumdiagrammen	Die SuS erkennen die Vierfeldertafel als Instrument des Übergangs umgekehrter Baumdiagramme	Mit symbolischen und formalen Elementen der Mathematik umgehen Kommunizieren: Aus umgekehrten Baumdiagrammen unterschiedliche Schlüsse ziehen und diese vergleichen	Die SuS sollen hier lediglich die Umkehrbarkeit von Baumdiagrammen erkennen.
----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

9.6 Der Kreis (4 Wochen)

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Umfang und Flächeninhalt des Kreises Kreisteile	Größen und Messen Die SuS schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen, Kreisringen und Kreissektoren	Kommunizieren teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie vornehmlich die Fachsprache benutzen	Die Herleitung und Geschichte der Zahl π sind angemessen einzubeziehen Excel: näherungsweise Bestimmung der Kreisfläche (Wiederholung der bereits erworbenen Kompetenzen; Näherungsverfahren)

9.7: Trigonometrie (7 Wochen)

Dieser Baustein hat zwei Schwerpunkte, zum einen das Problemlösen, zum anderen die Modellierung. Es muss deutlich werden, dass die Trigonometrie die Erweiterung der Satzgruppe des Pythagoras ist. *9.7 kann auch im Jahrgang 10 behandelt werden!*

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Trigonometrische Beziehungen identifizieren und nutzen	Größen und Messen berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mit Hilfe von trigonometrischen Beziehungen an rechtwinkligen Dreiecken	Mit symbolischen und formalen Elementen der Mathematik umgehen Modellieren: Die SuS verwenden Modelle zur Beschreibung von Realsituationen	Fächerübergriffe: Physik Die Erweiterung auf den Funktionsaspekt erfolgt im Jahrgang 10
Trigonometrie am beliebigen Dreieck Sinussatz Kosinussatz	Größen und Messen berechnen unzugängliche Streckenlängen und Winkelgrößen mit Hilfe von trigonometrischen Beziehungen	Probleme mathematisch lösen Die SuS stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen	Binnendifferenzierung: z.B. bei der Herleitung der Sätze für beliebige Dreiecke

Trigonometrische Funktionen	Funktionaler Zusammenhang Die SuS stellen Funktionen durch Terme und Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Term, Gleichung, Tabelle, Graph	Umgang mit symbolischen, technischen und formalen Elementen der Mathematik nutzen Tabellen, Grafen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge	Die SuS sollen erkennen, dass die Funktionsdarstellungen über die Untersuchungen an Dreiecken hinausgehen.
Modellieren periodischer Vorgänge	Funktionaler Zusammenhang modellieren Sachsituationen durch Funktionen deuten die Parameter von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen in den grafischen Darstellungen und nutzen diese in Anwendungssituationen Daten Die SuS stellen Datenpaare graphisch dar, führen Regressionen mit dem GTR durch und nutzen die Ergebnisse für Prognosen	Mathematisch modellieren wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen	Fächerübergriffe, z.B. zur Physik, sind erwünscht und bilden einen wichtigen Aspekt der Modellierungen. Dieser Teil des Lernbereichs kann auch im Jahrgang 10 unterrichtet werden.

Klassenstufe 10

Neben dem Modellierungsaspekt steht hier vor allem der Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik im Vordergrund.

10.1 Darstellung und Berechnung von Körpern (6 Wochen)

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Schrägbild, Grundriss und Aufriss	Raum und Form zeichnen Schrägbilder von Zylinder, Pyramide und Kegel, entwerfen Körpernetze und stellen Modelle her	Mathematische Darstellungen verwenden Die SuS zeichnen Schrägbilder von Körpern, entwerfen Netze und stellen Modelle her.	Dieser Baustein ist nur kurz zu behandeln.
Oberfläche und Volumen von	Größen und Messen schätzen und berechnen Oberflächen-	Kommunizieren Die SuS teilen ihre Überlegungen an-	Binnendifferenzierung: geometrische Konstruktionen mithilfe von Kreisen

Zylindern, Kegeln, Pyramiden und Kugeln	inhalt und Volumen von Pyramide, Zylinder, Kegel und Kugel schätzen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern mit Hilfe von Pyramide, Zylinder, Kegel und Kugel ab und bewerten die Ergebnisse	deren verständlich mit, wobei sie vornehmlich die Fachsprache benutzen	und Kreisteilen (siehe z.B. S. 48ff) als Gruppenarbeit.
-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

10.2 Potenzen (5 Wochen)

Wesentlicher Bestandteil ist hier das mathematische Argumentieren. Die Definition von Potenzen mit rationalen nicht natürlichen Exponenten wird mithilfe des Permanenzprinzips begründet. Gleichungen werden mithilfe der Umkehroperationen nur in einfachen Fällen gelöst.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Potenzgesetze und Potenzen mit rationalen Exponenten	<p>Zahlen und Operationen Die SuS begründen exemplarisch Rechengesetze für Potenzen mit rationalen Exponenten und wenden diese an. Sie lösen Gleichungen in <i>einfachen</i> Fällen algebraisch mit Hilfe von Umkehroperationen</p> <p>Funktionaler Zusammenhang Die SuS identifizieren und klassifizieren Funktionen in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen</p>	<p>Mathematisch argumentieren Die SuS kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren Auch geben sie Begründungen an, überprüfen und bewerten diese</p> <p>mathematische Darstellungen verwenden Die SuS nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für reelle Zahlen</p>	<p>Das Kapitel dient der Vorbereitung der Wachstumsprozesse, insbesondere auch in der SEK II Binnendifferenzierung: Die Entwicklung des Exponenten in den verschiedenen Zahlenbereichen</p>

10.3: Trigonometrische Funktionen – Periodische Zusammenhänge (5 Wochen)

Dieser Baustein ist die Fortsetzung aus dem Jahrgang 9. Nun soll der Funktionsaspekt periodischer Prozesse im Mittelpunkt stehen.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Trigonometrische Funktionen	Funktionaler Zusammenhang Die SuS stellen Funktionen durch Terme und Gleichungen und wechseln zwischen den Darstellungen Term, Gleichung, Tabelle und Graph	Umgang mit symbolischen, technischen und formalen Elementen der Mathematik Die SuS nutzen Tabellen, Grafen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge	Binnendifferenzierung: Exkurse, die das Buch anbietet (siehe z.B. S. 93 „Stimmgabel“ oder S. 99“Aliasing“.
Periodische Zusammenhänge	Modellieren periodischer Vorgänge	Mathematisch modellieren Die SuS wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.	Fächerübergriffe z.B. zu physikalischen Problemen sind erwünscht.

10.4 Exponentielle Zusammenhänge (8 Wochen)

Hier steht wiederum der Modellierungsaspekt im Vordergrund. Es sollen sowohl explizite als auch rekursive Darstellungsformen behandelt werden. Der Einsatz des GTR ist unverzichtbar (Folgenmodus).

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Exponentielle Wachstums- und Abnahmeprozesse modellieren	Funktionaler Zusammenhang Entwicklung der Gleichungsform $f(x)=a \cdot b^{kx}$. Darstellung exponentieller Prozesse als Term, Gleichung, Graph und Tabelle. Vergleich mit linearem Wachstum Modellieren exponentieller Wachstums- und Abnahmeprozesse.	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen Die SuS nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge. Mathematisch modellieren Die SuS verwenden Rekursionen zur Ermittlung von Lösungen im mathema-	Der Modellierungsaspekt steht hier im Zentrum. Besonders sind auch die Grenzen athematischer Modellierungen zu thematisieren. Der GTR ist auch im Hinblick auf Regressionen einzusetzen. Der Logarithmus ist lediglich lösungsbezogen einzuführen, um

	Vergleich verschiedener Wachstumsprozesse	tischen Modell.	den Exponenten berechnen zu können.
	Zusammenhang von Funktionsgleichung und –graph für $f(x) = a \cdot b^x + c$. Hilfsmittelfreies Skizzieren der o.g. Graphen. Funktionagleichungen aus zwei bzw. drei Punkten bestimmen.	Funktionsgraphen aus sachbezogenen Werten entwickeln. Probleme mathematisch lösen Außer- und innermathematische Probleme in Funktionsterme umsetzen und auswerten.	Binnendifferenzierung: Regressionen als Möglichkeit außermathematische Sachverhalte darzustellen und auszuwerten.
Begrenztes Wachstum Einfach begrenztes und logarithmisches Wachstum	Iterative Verfahren zur Darstellung begrenzter Wachstumsverfahren Bestimmung der Grenze G solcher Verfahren	An dieser Stelle muss es bei der iterativen Darstellung bleiben. Auch hier ist der Modellierungsaspekt im Mittelpunkt.	Es ist der „Folgemodus“ des GTR einzusetzen. In diesem Baustein ist die gemeinsame Klassenarbeit zu schreiben.

10.5 Näherungsverfahren als Grenzprozesse – Zahlenbereichserweiterungen

In diesem Lernbereich werden einige früher unterrichtete Inhalte theoretisch neu gefasst und z.B. als Grenzwertprozess interpretiert. Einzelne Aspekte dürfen in anderen Lernbereichen verwendet werden.

Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Hinweise
Ausgewählte Grenzwertprozesse beschreiben	Zahlen und Operationen Begründung exemplarischer Beweise ausgewählter Grenzwertprozesse.	Mathematisch argumentieren Die SuS erläutern präzise mathematische Zusammenhänge unter Verwendung der Fachsprache.	Einzelne Teile dieses Bausteins können in anderen Kapiteln vermittelt werden.
Zahlbereichserweiterungen erläutern	Zahlen und Operationen Die SuS grenzen rationale und irrationale Zahlen voneinander ab. Die SuS begründen die Notwendigkeit von Zahlenbereichserweiterungen.	Mathematisch argumentieren Die SuS bauen Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese. Ferner geben sie Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.	S.o. Beispielsweise kann die Irrationalität ausgewählter Wurzeln im Kapitel 9.2 bewiesen werden.