

**Schulinterner Lehrplan des
Geschwister-Scholl-Gymnasiums
Winterberg und Medebach
zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe**

Mathematik

Inhalt

Seite

1 Bemerkungen zum Fach.....	3
2 Entscheidungen zum Unterricht.....	4
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	152
4 Qualitätssicherung und Evaluation.....	154

□ "• ≠ • ≤ μ AB • AE μ ≠ & £ ®

I. Aufgaben und Ziele des Mathematikunterrichts

Schülerinnen und Schüler sollen im Mathematikunterricht

- Erscheinungen aus Natur, Gesellschaft und Kultur mit Hilfe der Mathematik wahrnehmen und verstehen (*Mathematik als Anwendung*)
- Mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen und Bildern, als geistige Schöpfungen verstehen und weiterentwickeln (*Mathematik als Struktur*)
- in der Auseinandersetzung mit mathematischen Fragestellungen auch überfachliche Kompetenzen erwerben und einsetzen (*Mathematik als kreatives und intellektuelles Handlungsfeld*).

Hierbei erkennen sie, dass Mathematik eine historisch gewachsene Kulturleistung darstellt. Zugleich erleben sie Mathematik als intellektuelle Herausforderung und als Möglichkeit zur individuellen Selbstentfaltung und gesellschaftlichen Teilhabe. Sie entwickeln **personale und soziale Kompetenzen**, indem sie lernen,

- gemeinsam mit anderen mathematisches Wissen zu entwickeln und Probleme zu lösen (*Kooperationsfähigkeit als Voraussetzung für gesellschaftliche Mitgestaltung*).
- Verantwortung für das eigene Lernen zu übernehmen und bewusst Lernstrategien einzusetzen (*selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung für lebenslanges Lernen*).

(Aus: Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen, 2007, S. 11)

□ ~~5.1.1~~ ~~5.1.2~~ ~~5.1.3~~ ~~5.1.4~~ ~~5.1.5~~ ~~5.1.6~~ ~~5.1.7~~ ~~5.1.8~~ ~~5.1.9~~ ~~5.1.10~~ ~~5.1.11~~ ~~5.1.12~~ ~~5.1.13~~ ~~5.1.14~~ ~~5.1.15~~ ~~5.1.16~~ ~~5.1.17~~ ~~5.1.18~~ ~~5.1.19~~ ~~5.1.20~~ ~~5.1.21~~ ~~5.1.22~~ ~~5.1.23~~ ~~5.1.24~~ ~~5.1.25~~ ~~5.1.26~~ ~~5.1.27~~ ~~5.1.28~~ ~~5.1.29~~ ~~5.1.30~~ ~~5.1.31~~ ~~5.1.32~~ ~~5.1.33~~ ~~5.1.34~~ ~~5.1.35~~ ~~5.1.36~~ ~~5.1.37~~ ~~5.1.38~~ ~~5.1.39~~ ~~5.1.40~~ ~~5.1.41~~ ~~5.1.42~~ ~~5.1.43~~ ~~5.1.44~~ ~~5.1.45~~ ~~5.1.46~~ ~~5.1.47~~ ~~5.1.48~~ ~~5.1.49~~ ~~5.1.50~~ ~~5.1.51~~ ~~5.1.52~~ ~~5.1.53~~ ~~5.1.54~~ ~~5.1.55~~ ~~5.1.56~~ ~~5.1.57~~ ~~5.1.58~~ ~~5.1.59~~ ~~5.1.60~~ ~~5.1.61~~ ~~5.1.62~~ ~~5.1.63~~ ~~5.1.64~~ ~~5.1.65~~ ~~5.1.66~~ ~~5.1.67~~ ~~5.1.68~~ ~~5.1.69~~ ~~5.1.70~~ ~~5.1.71~~ ~~5.1.72~~ ~~5.1.73~~ ~~5.1.74~~ ~~5.1.75~~ ~~5.1.76~~ ~~5.1.77~~ ~~5.1.78~~ ~~5.1.79~~ ~~5.1.80~~ ~~5.1.81~~ ~~5.1.82~~ ~~5.1.83~~ ~~5.1.84~~ ~~5.1.85~~ ~~5.1.86~~ ~~5.1.87~~ ~~5.1.88~~ ~~5.1.89~~ ~~5.1.90~~ ~~5.1.91~~ ~~5.1.92~~ ~~5.1.93~~ ~~5.1.94~~ ~~5.1.95~~ ~~5.1.96~~ ~~5.1.97~~ ~~5.1.98~~ ~~5.1.99~~ ~~5.1.100~~

Hinweis: Die nachfolgend dargestellte Umsetzung der verbindlichen Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans findet auf zwei Ebenen statt. Das **Übersichtsraster** gibt den Lehrkräften einen raschen Überblick über die laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben pro Schuljahr. In dem Raster sind, außer dem Thema des jeweiligen Vorhabens, das schwerpunktmäßig damit verknüpfte Inhaltsfeld bzw. die Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte des Vorhabens sowie Schwerpunktkompetenzen ausgewiesen. Die **Konkretisierung von Unterrichtsvorhaben** führt weitere Kompetenzerwartungen auf und verdeutlicht vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen, z. B. zur Festlegung auf einen Aufgabentyp bei der Lernerfolgsüberprüfung durch eine Klausur.

Ö ~~5.1.1~~ ~~5.1.2~~ ~~5.1.3~~ ~~5.1.4~~ ~~5.1.5~~ ~~5.1.6~~ ~~5.1.7~~ ~~5.1.8~~ ~~5.1.9~~ ~~5.1.10~~ ~~5.1.11~~ ~~5.1.12~~ ~~5.1.13~~ ~~5.1.14~~ ~~5.1.15~~ ~~5.1.16~~ ~~5.1.17~~ ~~5.1.18~~ ~~5.1.19~~ ~~5.1.20~~ ~~5.1.21~~ ~~5.1.22~~ ~~5.1.23~~ ~~5.1.24~~ ~~5.1.25~~ ~~5.1.26~~ ~~5.1.27~~ ~~5.1.28~~ ~~5.1.29~~ ~~5.1.30~~ ~~5.1.31~~ ~~5.1.32~~ ~~5.1.33~~ ~~5.1.34~~ ~~5.1.35~~ ~~5.1.36~~ ~~5.1.37~~ ~~5.1.38~~ ~~5.1.39~~ ~~5.1.40~~ ~~5.1.41~~ ~~5.1.42~~ ~~5.1.43~~ ~~5.1.44~~ ~~5.1.45~~ ~~5.1.46~~ ~~5.1.47~~ ~~5.1.48~~ ~~5.1.49~~ ~~5.1.50~~ ~~5.1.51~~ ~~5.1.52~~ ~~5.1.53~~ ~~5.1.54~~ ~~5.1.55~~ ~~5.1.56~~ ~~5.1.57~~ ~~5.1.58~~ ~~5.1.59~~ ~~5.1.60~~ ~~5.1.61~~ ~~5.1.62~~ ~~5.1.63~~ ~~5.1.64~~ ~~5.1.65~~ ~~5.1.66~~ ~~5.1.67~~ ~~5.1.68~~ ~~5.1.69~~ ~~5.1.70~~ ~~5.1.71~~ ~~5.1.72~~ ~~5.1.73~~ ~~5.1.74~~ ~~5.1.75~~ ~~5.1.76~~ ~~5.1.77~~ ~~5.1.78~~ ~~5.1.79~~ ~~5.1.80~~ ~~5.1.81~~ ~~5.1.82~~ ~~5.1.83~~ ~~5.1.84~~ ~~5.1.85~~ ~~5.1.86~~ ~~5.1.87~~ ~~5.1.88~~ ~~5.1.89~~ ~~5.1.90~~ ~~5.1.91~~ ~~5.1.92~~ ~~5.1.93~~ ~~5.1.94~~ ~~5.1.95~~ ~~5.1.96~~ ~~5.1.97~~ ~~5.1.98~~ ~~5.1.99~~ ~~5.1.100~~

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) wird die Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Sie ist laut Beschluss der Fachkonferenz verbindlich für die Unterrichtsvorhaben I, II und III der Einführungsphase und für die Unterrichtsphasen der Qualifikationsphase. Die zeitliche Abfolge der Unterrichtsvorhaben IV bis VIII der Einführungsphase ist jeweils auf die Vorgaben zur Vergleichsklausur abzustimmen.

Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Kurswechslern und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind. Begründete Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden. Dies ist durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachkonferenz zu gewährleisten.

Studentafel für die Sekundarstufe I

Jahrgangsstufe	Kernstunden (60 Minuten)	Ergänzungsstunden
5	3	
6	3	
7	3	
8	3	
9	3	

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext (E-A1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate (E-A2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Ableitungsbegriffs <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Von den Potenzfunktionen zu den ganzrationalen Funktionen (E-A3)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen (E-S1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrstufige Zufallsexperimente <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>

Einführungsphase Fortsetzung	
<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten (E-S2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedingte Wahrscheinlichkeiten <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen (E-A4)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben VII:</u></p> <p>Thema: <i>Unterwegs in 3D – Koordinatisierungen des Raumes (E-G1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatisierungen des Raumes <p>Zeitbedarf: 6 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u></p> <p>Thema: <i>Vektoren bringen Bewegung in den Raum (E-G2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektoren und Vektoroperationen <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>
Summe Einführungsphase: 84 Stunden	

Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS

<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-I:</u></p> <p>Thema: <i>Optimierungsprobleme (Q-GK-A1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren• Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Funktionen als mathematische Modelle <p>Zeitbedarf: 6 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-II :</u></p> <p>Thema: <i>Kurve rechts, Kurve links – Eigenschaften von Funktionen (Q-GK-A2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren• Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfelder: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Funktionen als mathematische Modelle <p>Zeitbedarf: 4 Std.</p>
--	--

<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-III:</u></p> <p>Thema: Funktionen beschreiben Formen - Modellieren von Sachsituationen mit ganzrationalen Funktionen (Q-GK-A3)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G) • Funktionen und Analysis (A) <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-IV:</u></p> <p>Thema: Von der Änderungsrate zum Bestand (Q-GK-A4)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen und Analysis (A) <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Integralbegriffs <p>Zeitbedarf: 6 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-V:</u></p> <p>Thema: Von der Randfunktion zur Integralfunktion (Q-GK-A5)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-VI:</u></p> <p>Thema: Natürlich: Exponentialfunktionen (Q-GK-A6)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung <p>Zeitbedarf: 6 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS (Fortsetzung)	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-VII:</u></p> <p>Thema: Modellieren (nicht nur) mit Exponentialfunktionen (Q-GK-A7)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: 8 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-VIII:</u></p> <p>Thema: Beschreibung von Bewegungen und Schattenwurf mit Geraden (Q-GK-G1)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) <p>Zeitbedarf: 7 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-IV:</u></p> <p>Thema: Eine Sache der Logik und der Begriffe: Untersuchung von Lagebeziehungen (Q-GK-G2)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehungen von Geraden <p>Zeitbedarf: 4 Std.</p>	
Summe Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS 59 Stunden	

Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-I:</u></p> <p>Thema: <i>Lineare Algebra als Schlüssel zur Lösung von geometrischen Problemen (Q-GK-G3)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Ebenen) • Lineare Gleichungssysteme <p>Zeitbedarf: 7 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-II :</u></p> <p>Thema: <i>Räume vermessen – mit dem Skalarprodukt Polygone und Polyeder untersuchen (Q-GK-G4)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skalarprodukt <p>Zeitbedarf: 6 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-III:</u></p> <p>Thema: <i>Von stochastischen Modellen, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Kenngrößen (Q-GK-S1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen <p>Zeitbedarf: 4 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-IV:</u></p> <p>Thema: <i>Treffer oder nicht? – Bernoulliexperimente und Binomialverteilung (Q-GK-S2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Binomialverteilung <p>Zeitbedarf: 6 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS Fortsetzung	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-V:</u></p> <p>Thema: Modellieren mit Binomialverteilungen (Q-GK-S3)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Modellieren · Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Binomialverteilung <p>Zeitbedarf: 6 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-VI :</u></p> <p>Thema: Von Übergängen und Prozessen (Q-GK-S4)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Modellieren · Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Stochastische Prozesse <p>Zeitbedarf: 6 Std.</p>
Summe Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS: 35 Stunden	

Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-I:</u></p> <p>Thema: <i>Optimierungsprobleme (Q-LK-A1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als mathematische Modelle • Fortführung der Differentialrechnung <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-II:</u></p> <p>Thema: <i>Funktionen beschreiben Formen – Modellieren von Sachsituationen mit Funktionen (Q-LK-A2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfelder: Funktionen und Analysis (A) Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als mathematische Modelle • Lineare Gleichungssysteme <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS Fortsetzung	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-III</u></p> <p>Thema: <i>Von der Änderungsrate zum Bestand (Q-LK-A3)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Integralbegriffs <p>Zeitbedarf: 8 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-IV:</u></p> <p>Thema: <i>Von der Randfunktion zur Integralfunktion (Q-LK-A4)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-V:</u></p> <p>Thema: <i>Natürlich: Exponentialfunktionen und Logarithmus (Q-LK-A5)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-VI:</u></p> <p>Thema: <i>Modellieren (nicht nur) mit Exponentialfunktionen (Q-LK-A6)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-VII:</u></p> <p>Thema: <i>Beschreibung von Bewegungen und Schattenwurf mit Geraden (Q-LK-G1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) <p>Zeitbedarf: 7 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-VIII:</u></p> <p>Thema: <i>Die Welt vermessen – das Skalarprodukt und seine ersten Anwendungen (Q-LK-G2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skalarprodukt <p>Zeitbedarf: 8 Std.</p>
<u>Summe Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS 98 Stunden</u>	

Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS Fortsetzung	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-I:</u></p> <p>Thema: Ebenen als Lösungsmengen von linearen Gleichungen und ihre Beschreibung durch Parameter (Q-LK-G3)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Argumentieren · Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Ebenen) <p>Zeitbedarf: 8 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-II:</u></p> <p>Thema: Lagebeziehungen und Abstandsprobleme bei geradlinig bewegten Objekten (Q-LK-G4)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Argumentieren · Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Lagebeziehungen und Abstände (von Geraden) <p>Zeitbedarf: 7 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS Fortsetzung	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-III:</u></p> <p>Thema: Untersuchungen an Polyedern (Q-LK-G5)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Problemlösen · Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Lagebeziehung und Abstände (von Ebenen) · Lineare Gleichungssysteme <p>Zeitbedarf: 8 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-IV:</u></p> <p>Thema: Strategieentwicklung bei geometrischen Problemsituationen und Beweisaufgaben (Q-LK-G6)</p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Modellieren · Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Verknüpfung aller Kompetenzen <p>Zeitbedarf: 7 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS Fortsetzung	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-V:</u></p> <p>Thema: <i>Von stochastischen Modellen, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Kenngrößen (Q-LK-S1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Modellieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen <p>Zeitbedarf: 4 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-VI:</u></p> <p>Thema: <i>Treffer oder nicht? – Bernoulliexperimente und Binomialverteilungen (Q-LK-S2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Modellieren · Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Binomialverteilung <p>Zeitbedarf: 7 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS Fortsetzung	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-VII:</u></p> <p>Thema: <i>Untersuchung charakteristischer Größen von Binomialverteilungen (Q-LK-S3)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Binomialverteilung <p>Zeitbedarf: 4 Std</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-VIII:</u></p> <p>Thema: <i>Ist die Glocke normal? (Q-LK-S4)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Modellieren · Problemlösen · Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Normalverteilung <p>Zeitbedarf: 7 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS Fortsetzung	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-IX:</u></p> <p>Thema: <i>Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen (Q-LK-S5)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Modellieren · Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Testen von Hypothesen <p>Zeitbedarf: 8 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-X:</u></p> <p>Thema: <i>Von Übergängen und Prozessen (Q-LK-S6)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Modellieren · Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Stochastische Prozesse <p>Zeitbedarf: 7 Std.</p>
Summe Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS 67 Stunden	

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

E-Phase		
Unterrichtsvorhaben	Thema	Stundenzahl
I	E-A1	15
II	E-A2	12
III	E-A3	12
IV	E-S1	9
V	E-S2	9
VI	E-A4	12
VII	E-G1	6
VIII	E-G2	9
	Summe:	84
Q1 Grundkurse		
Unterrichtsvorhaben	Thema	Stundenzahl
I	Q-GK-A1	6
II	Q-GK-A2	4
III	Q-GK-A3	9
IV	Q-GK-A4	6
V	Q-GK-A5	9
VI	Q-GK-A6	6
VII	Q-GK-A7	8
VIII	Q-GK-G1	7
IX	Q-GK-G2	4
	Summe:	59
Q2 Grundkurse		
Unterrichtsvorhaben	Thema	Stundenzahl
I	Q-GK-G3	7
II	Q-GK-G4	6
III	Q-GK-S1	4
IV	Q-GK-S2	6
V	Q-GK-S3	6
VI	Q-GK-S4	6
	Summe:	35

Q1 Leistungskurse		
Unterrichtsvorhaben	Thema	Stundenzahl
I	Q-LK-A1	15
II	Q-LK-A2	15
III	Q-LK-A3	8
IV	Q-LK-A4	15
V	Q-LK-A5	15
VI	Q-LK-A6	15
VII	Q-LK-G1	7
VIII	Q-LK-G2	8
	Summe:	98
Q2 Leistungskurse		
Unterrichtsvorhaben	Thema	Stundenzahl
I	Q-LK-G3	8
II	Q-LK-G4	7
III	Q-LK-G5	8
IV	Q-LK-G6	7
V	Q-LK-S1	4
VI	Q-LK-S2	7
VII	Q-LK-S3	4
VIII	Q-LK-S4	7
IX	Q-LK-S5	8
X	Q-LK-S6	7
	Summe:	67

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Hinweis: Thema, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzen hat die Fachkonferenz des Geschwister-Scholl-Gymnasiums verbindlich vereinbart. In allen anderen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bei der Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben möglich. Darüber hinaus enthält dieser schulinterne Lehrplan in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 übergreifende sowie z. T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach internem Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabenbezogen vorgenommen werden.

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

[s l n 1 ä { s } j r Ä r Q z s L

Y ä e s y

Themen der Klasse 5	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
1. Natürliche Zahlen und Größen 1.1 Tabellen und Diagramme 1.2 Natürliche Zahlen 1.3 Große Zahlen <i>Streifzug: Kopfrechnen</i> 1.4 Runden <i>Streifzug: Römische Zahlen</i>	Argumentieren/Kommunizieren Lesen: Die Schüler(innen) entnehmen mathematische Informationen aus einfachen Texten, Bildern, Diagrammen und Tabellen, strukturieren und bewerten sie. Im Abschnitt „Zusammenfassung“ (Seite 46) werden diese Erkenntnisse zusammengefasst. Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stetig zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert. Diese sollen formuliert und ggf. vorgelesen werden. Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die	Arithmetik/Algebra Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Diagramme/Schaubilder mithilfe von Daten dar. Die natürlichen Zahlen sollen in verschiedenen Formen (z.B. römische Zahlen, Stellenwertsysteme, Zahlenstrahl) wiedergegeben werden. Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse von Aufgaben. Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Datenzusammenhängen und Aufgaben, sowohl schriftlich als

<p>1.5 Schätzen und Messen 1.6 Rechnen mit Größen 1.7 Größen in Kommenschreibweise 1.8 Maßstab</p>	<p>Schüler(innen) oft in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse, Diagramme oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) erstellen Beziehungen zwischen Daten und Diagrammen (Seite 8).</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Unterschiede bei der Datenaufbereitung und Probleme, die sich daraus ergeben. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch eigene Diagrammentwürfe. Durch das Suchen von verschiedenen Beispielen im Alltag werden die Probleme zudem näher beleuchtet.</p> <p>Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.</p>	<p>auch im Kopf.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Strichlisten, Stellenwerttafeln, Zehnersysteme, Tabellenformen zur Datenaufbereitung. „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Systematisieren: Die Schüler(innen) bestimmen Anzahlen durch Strichlisten.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen Zahlen und Daten durch Stellenwerttafeln, Maßstäbe und Diagramme.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) wählen den geeigneten Maßstab zur Darstellung ihrer Daten und Informationen.</p> <p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) ziehen ihre Informationen aus geometrischen Formen.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) stellen einfache Datenabbildungen in Form von Säulen/Balken im Diagramm zeichnerisch dar.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Längen und Mengen.</p>
--	--	--

	<p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) fertigen Tabellen und Diagramme zur Darstellung und Verwendung von Daten in Sachsituationen an.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) finden in ihrer Umwelt geeignete Daten zur Realisierung passender Datenschaubilder.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) fertigen Diagramme und Schaubilder mit Geodreieck, Lineal und Tabellenkalkulations- (Computer-)programmen an.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch, ihr eigenes Heft und Zeitungen/Zeitschriften für die Recherche ein.</p>	<p>Stochastik</p> <p>Erheben: Die Schüler(innen) erheben Daten, z.B. Anzahl der Geschwister (Seite 8f.), und notieren sie mittels Strichlisten.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) erstellen Diagramme basierend auf Häufigkeitstabellen/Strichlisten.</p> <p>Beurteilen: Die Schüler(innen) ziehen Rückschlüsse und Informationen aus statistischen Darstellungen.</p>
--	---	--

Themen der Klasse 5	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>2. Geometrische Figuren 2.1 Parallel und senkrecht</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) entnehmen mathematische Informationen aus einfachen geometrischen</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen geometrische</p>

<p>zueinander</p> <p><i>Streifzug: Parallelverschiebung</i></p> <p>2.2 Vielecke</p> <p>2.3 Vierecke</p> <p>2.4 Achsensymmetrie</p> <p><i>Streifzug: Achsenspiegelung</i></p> <p>2.5 Koordinaten</p>	<p>Bildern und Texten. Im Abschnitt „Zusammenfassung“ (Seite 76) werden diese Erkenntnisse zusammengefasst.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stetig zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert. Diese sollen formuliert und ggf. vorge tragen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) oft in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben und geometrischen Figuren hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch</p>	<p>Figuren mittels Maßen und Koordinaten dar.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse von Aufgaben.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Datenzusammenhängen und Aufgaben an, sowohl schriftlich als auch im Kopf.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Systematisieren: Die Schüler(innen) bestimmen Anzahlen von Strecken sowie von Kanten bei Objekten.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen Werte in einfachen geometrischen Figuren.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) arbeiten zur Darstellung mit einfachen Maßstäben.</p> <p>Geometrie</p>
---	---	--

	<p>Messen und Rechnen. Außerdem wenden sie die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</p> <p>Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) fertigen geometrische Figuren nach Realsituationen/-objekten an.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) finden in ihrer Umwelt geeignete Objekte zu den geometrischen Figuren.</p> <p>Werkzeug</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen Zeichnungen mit Geodreieck und Lineal.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche ein.</p>	<p>Erfassen: Die Schüler(innen) benutzen zur Beschreibung von Realsituationen einfache geometrische Grundbegriffe.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen einfache geometrische, ebene Figuren, Schrägbilder und Koordinatensysteme.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Längen und Umfänge von verschiedenen geometrischen Figuren.</p>
--	--	---

Themen der Klasse 5	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>3. Rechnen mit natürlichen Zahlen</p> <p>3.1 Addieren</p> <p>3.2 Schriftliches Addieren</p> <p>3.3 Subtrahieren</p> <p>3.4 Schriftliches Subtrahieren</p> <p>3.5 Multiplizieren</p> <p>3.6 Anzahlen systematisch bestimmen</p> <p>3.7 Schriftliches Multiplizieren</p> <p><i>Streifzug: Vedische Mathematik</i></p> <p>3.8 Dividieren</p> <p>3.9 Schriftliches Dividieren</p> <p>3.10 Variablen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um aus einfachen Texten, Bildern und Tabellen Informationen zu ziehen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stets zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert, z.B. „Was meinst du dazu?“ Diese sollen formuliert und ggf. vorgetragen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) häufig in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Rechnungen und Ergebnisse mit geeigneten Einheiten dar. Sie nutzen dazu Stellenwerttafeln, Rechenpfeile und Zahlengeraden.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Aufgaben, sowohl schriftlich als auch im Kopf. Grundlegende Rechengesetze (z.B. Kommutativgesetz, Assoziativgesetz) werden angewendet.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Funktionen</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) wählen den geeigneten Maßstab zur Darstellung ihrer Daten und Informationen.</p>

	<p>eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Messen und Rechnen. Außerdem wenden sie die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</p> <p>Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übertragen Problemstellungen aus Sachsituationen in mathematische Modelle wie Terme.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) erfinden Rechengeschichten als Realsituationen zu vorgegebenen Termen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche</p>	<p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) ziehen ihre Informationen aus geometrischen Formen, Maßstäben und Diagrammen.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) stellen einfache Datenabbildungen in Form von Rechenmauern, Zahlenstrahlen und geometrischen Figuren zeichnerisch dar.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Längen und Mengen.</p> <p>Stochastik</p> <p>Erheben: Die Schüler(innen) erheben Daten mittels Überschlag und genau.</p> <p>Beurteilen: Die Schüler(innen) ziehen Rückschlüsse und Informationen aus statistischen Darstellungen.</p>
--	---	--

	ein.	
--	------	--

Themen der Klasse 5	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
----------------------------	------------------------------------	------------------------------------

<p>4. Flächen</p> <p>4.1 Flächeninhaltsvergleiche</p> <p>4.2 Flächeninhalt eines Rechtecks</p> <p>4.3 Rechnen mit Flächeneinheiten</p> <p>4.4 Umfang</p> <p>4.5 Flächeninhalt eines Dreiecks</p> <p>4.6 Flächeninhalt eines Parallelogramms</p> <p><i>Streifzug: Magischer Schnitt</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) entnehmen mathematische Informationen aus einfachen geometrischen Bildern und Texten. Im Abschnitt „Zusammenfassung“ (Seite 172) werden diese Erkenntnisse zusammengefasst.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stetig zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert. Diese sollen formuliert und ggf. vorgelesen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) oft in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben und geometrischen Figuren hergestellt. Offene Frage-</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen geometrische Figuren mittels Maßen und Koordinaten dar.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Flächeninhalte von Aufgaben.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Flächeninhalten und Maßen.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Systematisieren: Die Schüler(innen) bestimmen Anzahlen von Einheitsquadraten durch systematisches Zählen.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen Werte in einfachen geometrischen Figuren.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) arbeiten zur Darstellung mit einfachen Maßstäben.</p> <p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) benutzen zur Beschrei-</p>
---	--	--

	<p>stellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Messen und Rechnen. Außerdem wenden sie die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</p> <p>Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) fertigen geometrische Figuren nach Realsituationen/-objekten an. Sie bestimmen anhand von Aufgabenstellungen den Lösungsweg.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) finden in ihrer Umwelt geeignete Objekte zu den geometrischen Figuren und Flächeninhalten, um ein Gespür für Verhältnisse zu erlangen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen Zeichnungen mit Geodreieck und Lineal.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche ein.</p>	<p>bung von Realsituationen einfache geometrische Grundbegriffe.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen einfache Körper und Vielecke anhand von Berechnungen.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Längen, Umfänge und Flächeninhalte von verschiedenen geometrischen Figuren.</p>
--	--	---

Themen der Klasse 5	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>5. Brüche und Anteile</p> <p>5.1 Brüche</p> <p>5.2 Anteile</p> <p>5.3 Unechte Brüche und gemischte Zahlen</p> <p><i>Streifzug: Triff den Bruch</i></p> <p>5.4 Größenanteile</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um aus einfachen Texten, Bildern und Tabellen Informationen zu ziehen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stets zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert, z.B. „Was meinst du dazu?“. Diese sollen formuliert und ggf. vorgetragen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) häufig in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene ma-</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Rechnungen und Ergebnisse mit geeigneten Einheiten dar. Sie stellen dazu Brüche auch grafisch dar.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Aufgaben, sowohl schriftlich als auch im Kopf.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen durch einfache grafische Darstellungen berechnete und geforderte Brüche.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) wählen den geeigneten Maßstab zur Darstellung ihrer Brüche.</p>

	<p>thematische Fragen zu formulieren.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Rechnen und grafische Darstellungen. Außerdem wenden sie die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</p> <p>Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übertragen Problemstellungen aus Sachsituationen in mathematische Modelle wie Terme.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) zeichnen Figuren zur Bestimmung und Visualisierung von Größenanteilen und Brüchen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche ein.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) ziehen ihre Informationen aus geometrischen Formen, Maßstäben und Diagrammen.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) stellen einfache Brüche grafisch dar.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Brüche.</p> <p>Stochastik</p> <p>Erheben: Die Schüler(innen) erheben Daten mittels Überschlag und genau.</p> <p>Beurteilen: Die Schüler(innen) ziehen Rückschlüsse und Informationen aus statistischen Darstellungen (z.B. Größenanteile).</p>
--	--	---

Themen der Klasse 5	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>6. Körper</p> <p>6.1 Grundbegriffe</p> <p>6.2 Körpernetze</p> <p>6.3 Oberflächeninhalt eines Quaders</p> <p>6.4 Rechnen mit Volumeneinheiten</p> <p>6.5 Volumen eines Quaders</p> <p>6.6 Schrägbild eines Körpers</p> <p><i>Streifzug: Isometrische Darstellung</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) entnehmen mathematische Informationen aus einfachen geometrischen Bildern und Texten. Im Abschnitt „Zusammenfassung“ (Seite 204) werden diese Erkenntnisse zusammengefasst.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stetig zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert. Diese sollen formuliert und ggf. vorgelesen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) oft in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.</p> <p>Problemlösen</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen geometrische Figuren mittels Maßen, Koordinaten und Netzen dar.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen, Volumen- und Flächeninhalte von Aufgaben.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Flächeninhalten und Maßen.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Systematisieren: Die Schüler(innen) bestimmen Anzahlen von Einheitsquadraten durch systematisches Zählen.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen Werte in einfachen geometrischen Figuren.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) arbeiten zur Darstellung mit einfachen Maßstäben.</p>

Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben und geometrischen Figuren hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.

Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Messen und Rechnen. Außerdem wenden sie die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.

Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.

Modellieren

Mathematisieren: Die Schüler(innen) fertigen geometrische Körper nach Realsituationen/-objekten an. Sie bestimmen anhand von Aufgabenstellungen den Lösungsweg.

Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.

Realisieren: Die Schüler(innen) finden in ihrer Umwelt geeignete Objekte zu den geometrischen Körpern, Volumen- und Flächeninhalten, um ein Gespür für Verhältnisse zu erlangen.

Werkzeuge

Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen Zeichnungen mit Geodreieck und Lineal.

Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.

Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche ein.

Geometrie

Erfassen: Die Schüler(innen) benutzen zur Beschreibung von Realsituationen einfache geometrische Grundbegriffe.

Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen einfache Körper anhand von Berechnungen.

Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Längen, Volumen- und Flächeninhalte von verschiedenen geometrischen Figuren.

Klasse 6

Themen der Klasse 6	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>1. Brüche und Dezimalzahlen</p> <p>1.1 Natürliche Zahlen und Teilbarkeitsregeln</p> <p><i>Streifzug:</i> <i>Teilbarkeitsregeln für 4,6 und 9</i></p> <p>1.2 Brüche als Anteil</p> <p>1.3 Erweitern und Kürzen</p> <p><i>Streifzug:</i> <i>Primfaktorzerlegung</i></p> <p>1.4 Brüche vergleichen und ordnen</p> <p>1.5 Endliche Dezimalzahlen in Brüche umwandeln</p> <p>1.6 Brüche in Dezimalzahlen umwandeln</p> <p>1.7 Prozentschreibweise</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um aus einfachen Texten, Bildern und Tabellen Informationen zu ziehen. Im Abschnitt „Zusammenfassung“ (Seite 44) werden diese Erkenntnisse zusammengefasst.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stetig zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert. Diese sollen formuliert und ggf. vorgetragen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) oft in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Rechnungen und Ergebnisse mit geeigneten Einheiten dar. Sie stellen dazu Brüche auch grafisch dar.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Aufgaben, sowohl schriftlich als auch im Kopf.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen durch einfache grafische Darstellungen berechnete und geforderte Brüche.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang</p>

	<p>mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Rechnen und grafische Darstellungen. Außerdem wenden sie die Problemlöse-strategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</p> <p>Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übertragen Problemstellungen aus Sachsituationen in mathematische Modelle wie Terme.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) zeichnen Figuren zur Bestimmung und Visualisierung von Größenanteilen und Brüchen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche ein.</p>	<p>her.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) wählen den geeigneten Maßstab zur Darstellung ihrer Brüche.</p> <p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) ziehen ihre Informationen aus geometrischen Formen.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) stellen einfache Brüche grafisch dar.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Brüche.</p> <p>Stochastik</p> <p>Erheben: Die Schüler(innen) erheben Daten mittels Überschlag und genau.</p> <p>Beurteilen: Die Schüler(innen) ziehen Rückschlüsse und Informationen aus statistischen Darstellungen.</p>
--	--	---

Themen der Klasse 6	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>2. Brüche und Dezimalzahlen addieren und subtrahieren</p> <p>2.1 Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren</p> <p>2.2 Ungleichnamige Brüche addieren und subtrahieren</p> <p>2.3 Dezimalzahlen runden</p> <p>2.4 Dezimalzahlen addieren und subtrahieren</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um aus einfachen Texten, Bildern und Tabellen Informationen zu ziehen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stets zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert, z.B. „Was meinst du dazu?“ Diese sollen formuliert und ggf. vorgetragen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) oft in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Beispiele</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Rechnungen und Ergebnisse mit geeigneten Einheiten dar. Sie stellen dazu Brüche auch grafisch dar.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse von Aufgaben.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Aufgaben, sowohl schriftlich als auch im Kopf.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen durch einfache grafische Darstellungen berechnete und geforderte Brüche.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang</p>

und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.

Problemlösen

Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.

Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Messen und Rechnen. Außerdem wenden sie die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.

Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.

Modellieren

Mathematisieren: Die Schüler(innen) fertigen geometrische Figuren nach Realsituationen/-objekten an.

Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.

Realisieren: Die Schüler(innen) finden in ihrer Umwelt geeignete Objekte zu den geometrischen Figuren.

Werkzeuge

Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen Zeichnungen mit Geodreieck und Lineal.

Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.

Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche ein.

her.

Anwenden: Die Schüler(innen) wählen den geeigneten Maßstab zur Darstellung ihrer Brüche.

Geometrie

Erfassen: Die Schüler(innen) ziehen ihre Informationen aus geometrischen Formen.

Konstruieren: Die Schüler(innen) stellen einfache Brüche grafisch dar.

Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Brüche.

Stochastik

Erheben: Die Schüler(innen) erheben Daten mittels Überschlag und genau.

Beurteilen: Die Schüler(innen) ziehen Rückschlüsse und Informationen aus statistischen Darstellungen.

Themen der Klasse 6	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>3. Kreis und Winkel</p> <p>3.1 Kreis <i>Streifzug: Farey-Folgen</i></p> <p>3.2 Dreiecke</p> <p>3.3 Winkelarten unterscheiden</p> <p>3.4 Winkel messen und zeichnen</p> <p>3.5 Punktsymmetrie <i>Streifzug: Drehsymmetrie</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) entnehmen mathematische Informationen aus einfachen geometrischen Bildern und Texten. Im Abschnitt „Zusammenfassung“ (Seite 94) werden diese Erkenntnisse zusammengefasst.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stets zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert, z.B. „Was meinst du dazu?“ Diese sollen formuliert und ggf. vorgetragen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) häufig in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen geometrische Figuren mittels Maßen und Koordinaten dar.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse von Aufgaben.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Datenzusammenhängen und Aufgaben an, sowohl schriftlich als auch im Kopf.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Systematisieren: Die Schüler(innen) bestimmen Anzahlen von Strecken, sowie von Kanten bei Objekten.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen Werte in einfachen geometrischen Figuren.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.</p>

	<p>und Begründungen gefragt.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Messen und Rechnen. Außerdem wenden sie die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</p> <p>Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übertragen Problemstellungen aus Sachsituationen in mathematische Modelle wie Terme.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) erfinden Rechengeschichten als Realsituationen zu vorgegebenen Termen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche ein.</p>	<p>Anwenden: Die Schüler(innen) arbeiten zur Darstellung mit einfachen Maßstäben.</p> <p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) benutzen zur Beschreibung von Realsituationen einfache geometrische Grundbegriffe.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen einfache geometrische, ebene Figuren, Schrägbilder und Koordinatensysteme.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Längen und Umfänge von verschiedenen geometrischen Figuren.</p>
--	--	--

Themen der Klasse 6	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
----------------------------	------------------------------------	------------------------------------

<p>4. Brüche multiplizieren und dividieren</p> <p>4.1 Brüche mit natürlichen Zahlen multiplizieren</p> <p>4.2 Brüche multiplizieren</p> <p>4.3 Brüche durch natürliche Zahlen dividieren</p> <p>4.4 Brüche dividieren</p> <p><i>Streifzug: Zahlen-Bingo</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um aus einfachen Texten, Bildern und Tabellen Informationen zu ziehen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stets zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert, z.B. „Was meinst du dazu?“ Diese sollen formuliert und ggf. vorgetragen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) oft in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Rechnungen und Ergebnisse mit geeigneten Einheiten dar. Sie stellen dazu Brüche auch grafisch dar.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse von Aufgaben.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Aufgaben, sowohl schriftlich als auch im Kopf.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen durch einfache grafische Darstellungen berechnete und geforderte Brüche.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) wählen den geeigneten Maßstab zur Darstellung ihrer Brüche.</p> <p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) ziehen ihre Informationen aus geometrischen Formen.</p>
--	--	---

	<p>eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Messen und Rechnen. Außerdem wenden sie die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</p> <p>Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) fertigen geometrische Figuren nach Realsituationen/-objekten an.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) finden in ihrer Umwelt geeignete Objekte zu den geometrischen Figuren.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen Zeichnungen mit Geodreieck und Lineal.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche ein.</p>	<p>Konstruieren: Die Schüler(innen) stellen einfache Brüche grafisch dar.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Brüche.</p> <p>Stochastik</p> <p>Erheben: Die Schüler(innen) erheben Daten mittels Überschlag und genau.</p> <p>Beurteilen: Die Schüler(innen) ziehen Rückschlüsse und Informationen aus statistischen Darstellungen.</p>
--	--	---

Themen der Klasse 6	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>5. Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren</p> <p>5.1 Kommaverschiebung bei Dezimalzahlen</p> <p>5.2 Dezimalzahlen multiplizieren</p> <p>5.3 Dezimalzahlen dividieren</p> <p>5.4 Brüche in unendliche Dezimalzahlen umwandeln</p> <p><i>Streifzug: Unendliche Dezimalzahlen in Brüche umwandeln</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um aus einfachen Texten, Bildern und Tabellen Informationen zu ziehen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stets zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert, z.B. „Was meinst du dazu?“ Diese sollen formuliert und ggf. vorgetragen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) häufig in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Rechnungen und Ergebnisse mit geeigneten Einheiten dar. Sie nutzen dazu Stellenwerttafeln, Rechenpfeile und Zahlengeraden.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Aufgaben, sowohl schriftlich als auch im Kopf. Grundlegende Rechengesetze (z.B. Kommutativgesetz, Assoziativgesetz) werden angewendet.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Funktionen</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) wählen den geeigneten Maßstab zur Darstellung ihrer Daten und Informationen.</p>

	<p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Messen und Rechnen. Außerdem wenden sie die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</p> <p>Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übertragen Problemstellungen aus Sachsituationen in mathematische Modelle wie Terme.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) erfinden Rechengeschichten als Realsituationen zu vorgegebenen Termen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche ein.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) ziehen ihre Informationen aus geometrischen Formen, Maßstäben und Diagrammen.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) stellen einfache Datenabbildungen in Form von Rechenmauern, Zahlenstrahlen und geometrischen Figuren zeichnerisch dar.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Längen und Mengen.</p> <p>Stochastik</p> <p>Erheben: Die Schüler(innen) erheben Daten mittels Überschlag und genau.</p> <p>Beurteilen: Die Schüler(innen) ziehen Rückschlüsse und Informationen aus statistischen Darstellungen.</p>
--	---	--

Themen der Klasse 6	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>6. Daten</p> <p>6.1 Absolute und relative Häufigkeiten</p> <p>6.2 Listen</p> <p>6.3 Kreisdiagramme</p> <p>6.4 Arithmetisches Mittel und Median</p> <p><i>Streifzug: Linien- und Netzdiagramme</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) entnehmen mathematische Informationen aus einfachen Texten, Bildern, Diagrammen und Tabellen, strukturieren und bewerten sie. Im Abschnitt „Zusammenfassung“ (Seite 176) werden diese Erkenntnisse zusammengefasst.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stetig zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert. Diese sollen formuliert und ggf. vorgetragen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) oft in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse, Diagramme oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) erstellen Beziehungen zwischen Daten und Diagrammen (Seite 157).</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Unterschiede</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Diagramme/Schaubilder mithilfe von Daten dar. Die natürlichen Zahlen sollen in verschiedenen Formen (z.B. römische Zahlen, Stellenwertsysteme, Zahlenstrahl) wiedergegeben werden.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse von Aufgaben.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Datenzusammenhängen und Aufgaben, sowohl schriftlich als auch im Kopf.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Strichlisten, Stellenwerttafeln, Zehnersysteme, Tabellenformen zur Datenaufbereitung. „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Systematisieren: Die Schüler(innen) bestimmen Anzahlen durch Strichlisten.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen Zahlen und Daten durch Stellenwerttafeln, Maßstäbe und Diagramme.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen</p>

bei der Datenaufbereitung und Probleme, die sich daraus ergeben. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.

Problemlösen

Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.

Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch eigene Diagrammentwürfe. Durch das Suchen von verschiedenen Beispielen im Alltag werden die Probleme zudem näher beleuchtet.

Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.

Modellieren

Mathematisieren: Die Schüler(innen) fertigen Tabellen und Diagramme zur Darstellung und Verwendung von Daten in Sachsituationen an.

Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.

Realisieren: Die Schüler(innen) finden in ihrer Umwelt geeignete Daten zur Realisierung passender Datenschaubilder.

Werkzeuge

Konstruieren: Die Schüler(innen) fertigen Diagramme und Schaubilder mit Geodreieck, Lineal und Tabellenkalkulations-(Computer-)programmen an.

Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.

Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das

benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.

Anwenden: Die Schüler(innen) wählen den geeigneten Maßstab zur Darstellung ihrer Daten und Informationen.

Geometrie

Erfassen: Die Schüler(innen) ziehen ihre Informationen aus geometrischen Formen.

Konstruieren: Die Schüler(innen) stellen einfache Datenabbildungen in Form von Säulen/Balken im Diagramm zeichnerisch dar.

Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Längen und Mengen.

Stochastik

Erheben: Die Schüler(innen) erheben Daten und notieren sie mittels Strichlisten.

Darstellen: Die Schüler(innen) erstellen Diagramme basierend auf Häufigkeitstabellen/Strichlisten.

Beurteilen: Die Schüler(innen) ziehen Rückschlüsse und Informationen aus statistischen Darstellungen.

Themen der Klasse 6	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>7. Ganze Zahlen</p> <p>7.1 Positive und negative Zahlen</p> <p>7.2 Ganze Zahlen vergleichen und ordnen</p> <p><i>Streifzug: Koordinatensystem mit vier Quadranten</i></p> <p>7.3 Änderungen ganzer Zahlen beschreiben</p> <p>7.4 Ganze Zahlen addieren</p> <p>7.5 Ganze Zahlen multiplizieren</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um aus einfachen Texten, Bildern und Tabellen Informationen zu ziehen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Aufgaben stetig zu schriftlichen Stellungnahmen aufgefordert. Diese sollen formuliert und ggf. vorgetragen werden.</p> <p>Kommunizieren: In den Übungsaufgaben sollen die Schüler(innen) oft in Partner- oder Teamarbeit zusammenarbeiten. Durch Aufgaben mit unterschiedlichen Lösungswegen und Fehlern werden sie aufgefordert sich über Mathematik auszutauschen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) stellen ihren Mitschülern die eigenen Ergebnisse oder Plakate vor.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen mathematische Begriffe anhand von Beispielen in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) erläutern mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einigen Aufgaben wird nach ihrer eigenen Meinung und Begründungen gefragt.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen geometrische Figuren mittels Maßen und Koordinaten dar.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Zahlen und Ergebnisse von Aufgaben.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) verwenden Grundrechenarten zum Berechnen von Datenzusammenhängen und Aufgaben an, sowohl schriftlich als auch im Kopf.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) benutzen Rechenvorteile, Überschlag und Proben zur Durchführung und Kontrolle der Aufgaben. Die Rubrik „Prüfe dein neues Fundament“ dient zudem zur Selbstkontrolle.</p> <p>Systematisieren: Die Schüler(innen) bestimmen Anzahlen von Strecken, sowie von Kanten bei Objekten.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen Werte in einfachen geometrischen Figuren.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen benötigte Informationen aus Tabellen, Diagrammen</p>

	<p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Ein Bezug zum Alltagswissen wird durch eine Vielzahl von Erkundungsaufgaben und geometrischen Figuren hergestellt. Offene Fragestellungen regen dazu an, eigene mathematische Fragen zu formulieren.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Messen und Rechnen. Außerdem wenden sie die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</p> <p>Reflektieren: In den Aufgaben werden die Schüler(innen) aufgefordert, ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu untersuchen und wiederzugeben.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) fertigen geometrische Figuren nach Realsituationen/-objekten an.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) überprüfen ihre erzielten Ergebnisse anhand der bearbeiteten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) finden in ihrer Umwelt geeignete Objekte zu den geometrischen Figuren.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen Zeichnungen mit Geodreieck und Lineal.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) setzen das Schulbuch und ihr eigenes Heft für die Recherche ein.</p>	<p>und Aufgabenstellungen und stellen einen Zusammenhang her.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) arbeiten zur Darstellung mit einfachen Maßstäben.</p> <p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) benutzen zur Beschreibung von Realsituationen einfache geometrische Grundbegriffe.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) erstellen einfache geometrische, ebene Figuren, Schrägbilder und Koordinatensysteme.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Längen und Umfänge von verschiedenen geometrischen Figuren.</p>
--	---	--

Klasse 7

Themen der Klasse 7	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
1. Zuordnungen 1.1 Zuordnungen 1.2 Tabellenkalkulation (ITG) 1.3 Proportionale Zuordnungen 1.4 Antiproportionale Zuordnungen 1.5 Dreisatz <i>Streifzug: Experimente mit Zahlen</i>	Argumentieren/Kommunizieren Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Kenntnisse an, um Informationen aus einfachen Texten, Grafiken und Tabellen zu entnehmen. Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Übungsaufgaben durchgängig angehalten, schriftliche Stellungnahmen mit eigenen Worten unter Verwendung der Fachbegriffe zu formulieren. Kommunizieren: Eine Vielzahl von Übungsaufgaben ist ausgewiesen für Partner- und Teamarbeit. Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen und Fehlern motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik. Präsentieren: Die Schülerinnen erläutern ihren Mitschülern eigene Ergebnisse, fertigen Plakate dazu an. Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen Beziehungen zwischen grafischen Darstellungen und Rechnungen in Tabellen her. Begründen: Die Schüler(innen) beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. Problemlösen Erkunden: Offene Aufgaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen.	Arithmetik/Algebra Ordnen: Die Schüler(innen) ordnen Daten, um Tabellen erstellen zu können. Operieren: Die Schüler(innen) wenden die Technik der Dreisatzrechnung an. Anwenden: Die Schüler(innen) nutzen die Eigenschaften von proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen sowie das Prinzip der Quotienten- bzw. Produktgleichheit, um Berechnungen vorzunehmen. Systematisieren: Die Schüler(innen) können je-mehrdesto-mehr-Zuordnungen und je-mehr-desto-weniger-Zuordnungen sowie proportionale und antiproportionale Zuordnungen unterscheiden. Funktionen Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Zuordnungen in Tabellen und Graphen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. Interpretieren: Die Schüler(innen) interpretieren Tabellen und grafische Darstellungen von proportionalen und von antiproportionalen Zuordnungen. Anwenden: Die Schüler(innen) erkennen proportionale und antiproportionale Zuordnungen in Tabellen und Realsituationen; sie wenden deren Eigenschaften zur Lösung von Problemstellungen an.

	<p>Lösen: Die Schüler(innen) nutzen die verschiedenen Methoden zum Lösen von Aufgaben mit Sachsituationen; sie verwenden die Problemlösestrategie „Beispiele finden“ und nutzen verschiedene Darstellungsformen.</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) werden stets angehalten, Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu deuten und die Grenzen der Anwendung des Modells zu überprüfen.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übertragen Sachsituationen in mathematische Modelle (verschiedene Typen von Zuordnungen).</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) finden zu gegebenen Termen geeignete Realsituationen („Rechengeschichten“).</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) nutzen Tabellenkalkulation zur Erfassung und Darstellungen von Zuordnungen.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Ergebnisse im Heft, an der Tafel und auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) schlagen im Schulbuch und im eigenen Heft nach, nutzen auch Tageszeitung und Internet.</p>	
--	--	--

Themen der Klasse 7	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>2. Rationale Zahlen</p> <p>2.1 Rationale Zahlen</p> <p>2.2 Rationale Zahlen addieren</p> <p>2.3 Rationale Zahlen subtrahieren</p> <p>2.4 Rationale Zahlen multiplizieren und dividieren</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um Informationen aus einfachen Texten und Bildern zu entnehmen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Übungsaufgaben durchgängig angehalten, schriftliche Stellungnahmen (z.B. „Was meinst du dazu?“, „Beschreibe dein Vorgehen“) zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Eine Vielzahl von Übungsaufgaben ist ausgewiesen für Partner- und Teamarbeit. Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen und Fehlern motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik.</p> <p>Präsentieren: Die Schülerinnen erläutern ihren Mitschülern eigene Ergebnisse, fertigen Plakate dazu an.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen Beziehungen zwischen der Darstellung von rationalen Zahlen als Brüche und als Dezimalbrüche.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einfachen Fällen geben sie auch Begründungen.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Offene Aufgaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung von Problemen.</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) werden stets angehalten, Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Ergebnisse von rationalen Zahlen.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) führen die Grundrechenarten für rationale Zahlen aus.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) berechnen Terme unter Ausnutzung von Rechenvorteilen, nutzen Überschlag und Probe zur Kontrolle von Ergebnissen; sie wenden algebraische Gesetze an.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen rationale Zahlen im Koordinatensystem dar.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) interpretieren Terme und algebraische Gesetze mithilfe von Darstellungen im Koordinatensystem.</p> <p>Geometrie</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) erfassen und begründen die Vorzeichen- und Rechenregeln als geometrische Operationen für Pfeile.</p>

	<p>zu deuten und zu veranschaulichen.</p> <p>Modellieren Mathematisieren: Die Schüler(innen) übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle. Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation. Realisieren: Die Schüler(innen) finden Realsituationen zu negativen und positiven rationalen Zahlen.</p> <p>Werkzeuge Erkunden: Die Schüler(innen) benutzen Taschenrechner zum Erkunden des Aufbaus von Termen und zur Anwendung algebraischer Gesetze. Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Ergebnisse im Heft, an der Tafel und auf Plakaten dar. Recherchieren: Die Schüler(innen) schlagen im Schulbuch und eigenen Heft nach.</p>	
--	---	--

Themen der Klasse 7	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
--------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

<p>3. Terme und Gleichungen</p> <p>3.1 Terme vereinfachen</p> <p>3.2 Gleichungen lösen</p> <p><i>Streifzug: Spiel „Termjagd“</i></p> <p>3.3 Sonderfälle beim Lösen von Gleichungen</p> <p><i>Streifzug: Ungleichungen</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um Informationen aus Texten, Bildern und Tabellen zu entnehmen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Übungsaufgaben durchgängig angehalten, schriftliche Stellungnahmen mit eigenen Worten unter Verwendung der Fachbegriffe zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Eine Vielzahl von Übungsaufgaben ist ausgewiesen für Partner- und Teamarbeit. Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen und Fehlern motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik.</p> <p>Präsentieren: Die Schülerinnen erläutern ihren Mitschülern eigene Ergebnisse, fertigen Plakate dazu an.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen den Zusammenhang zwischen Zahlen und geometrischer Darstellung her.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Offene Aufgaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) nutzen elementare Regeln zur Umformung von Termen und Gleichungen, um Gleichungen zu lösen. Sie verwenden hierzu auch die Methode des systematischen Probierens.</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) überprüfen die Lösungswege auf Korrektheit.</p> <p>Modellieren</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) ordnen und vergleichen gleichartige Terme.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) führen die Rechenoperationen für Terme aus.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) nutzen algebraische Gesetze zum Umformen von Termen.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Beziehungen zwischen Variablen und Termen her.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) interpretieren Terme in Sachsituationen.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) berechnen Terme in Realsituationen.</p>
--	--	--

	<p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übersetzen Sachsituationen in Gleichungen oder Ungleichungen.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) ordnen Termen und Gleichungen geeignete Realsituationen zu („Rechengeschichten“).</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) nutzen Tabellenkalkulation, um die Wertgleichheit von Termen zu erkennen.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Ergebnisse im Heft, an der Tafel und auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) schlagen im Schulbuch und im eigenen Heft nach und nutzen das Internet zur Recherche</p>	
--	---	--

Themen der Klasse 7	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
----------------------------	------------------------------------	------------------------------------

<p>4. Konstruieren</p> <p>4.1 Dynamische Geometriesoftware (ITG)</p> <p>4.2 Winkelsätze an Geradenkreuzungen</p> <p>4.3 Die Innenwinkelsumme</p> <p><i>Streifzug: Historische Aspekte der Geometrie</i></p> <p>4.4 Winkelhalbierende und Mittelsenkrechte</p> <p><i>Streifzug: Inkreis und Umkreis von Dreiecken</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) entnehmen Informationen aus geometrischen Figuren.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Übungsaufgaben durchgängig angehalten, schriftliche Stellungnahmen (z.B. „Was meinst du dazu?“, „Beschreibe dein Vorgehen“) zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Eine Vielzahl von Übungsaufgaben ist ausgewiesen für Partner- und Teamarbeit. Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen und Fehlern motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik.</p> <p>Präsentieren: Die Schülerinnen erläutern ihren Mitschülern eigene Ergebnisse, fertigen Plakate dazu an.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Offene Situationen ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen, geometrische Objekte werden in der Umwelt erkundet.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) lösen Probleme durch Messen; sie verwenden die Problemlösestrategie „Beispiele finden“.</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) werden stets angehalten, Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung zu deuten.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) fertigen zu verschiedenen Situationen aus der Umwelt geometrische Figuren an.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) berechnen Winkelgrößen durch Anwenden der Winkelsummensätze.</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Winkelgrößen.</p> <p>Funktionen</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) arbeiten zur Längenbestimmung mit maßstabsgetreuen Darstellungen.</p> <p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) benennen und charakterisieren besondere Dreiecke und Vierecke.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) zeichnen Winkel, Kreise, und Dreiecke.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Winkelgrößen.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) wenden die Winkelsätze an; sie erfassen und begründen Eigenschaften von Dreiecken mithilfe von Symmetrie und Winkelsätzen.</p>
---	---	---

	<p>Realisieren: Die Schüler(innen) finden zu geometrischen Figuren passende Objekte in ihrer Umwelt.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) fertigen Zeichnungen mit Geodreieck, Lineal und Zirkel an oder verwenden hierfür Geometrie-Software.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Ergebnisse im Heft, an der Tafel und auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) schlagen im Schulbuch und im eigenen Heft nach, nutzen auch das Internet.</p>	
--	---	--

Themen der Klasse 7	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
---------------------	-----------------------------	-----------------------------

<p>5. Prozent- und Zinsrechnung</p> <p>5.1 Prozentwert</p> <p>5.2 Prozentsatz</p> <p>5.3 Grundwert</p> <p><i>Streifzug: Prozentuale Änderungen</i></p> <p>5.4 Zinsrechnung</p> <p><i>Streifzug: Zinseszins</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um Informationen aus einfachen Texten, Bildern und Tabellen zu entnehmen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Übungsaufgaben durchgängig angehalten, schriftliche Stellungnahmen (z.B. „Beschreibe dein Vorgehen“) zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Eine Vielzahl von Übungsaufgaben ist ausgewiesen für Partner- und Teamarbeit. Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen und Fehlern motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik.</p> <p>Präsentieren: Die Schülerinnen erläutern ihren Mitschülern eigene Ergebnisse, fertigen Plakate dazu an.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen Beziehungen zwischen Prozentrechnung und dem Umgang mit proportionalen Beziehungen her (Dreisatz).</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele. In einfachen Fällen geben sie auch Begründungen.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Offene Aufgaben ermuntern zu eigenen innermathematischen und anwendungsbezogenen Fragestellungen.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) nutzen die verschiedenen Methoden zum Lösen von Aufgaben mit Sachsituationen; sie verwenden die Problemlösestrategie „Beispiele finden“ und nutzen verschiedene Darstel-</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Operieren: Die Schülerinnen führen Grundrechenarten schriftlich und im Kopf durch.</p> <p>Anwenden: Berechnungen werden mithilfe von Rechenvorteilen durchgeführt, Überschlag und Probe dienen zur Kontrolle von Ergebnissen. Sie berechnen Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen prozentuale Veränderungen und Anteile in Form von Säulen (Rechtecken) dar.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen Informationen zu Sachzusammenhängen aus Tabellen und Diagrammen als Grundlage für Berechnungen.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) arbeiten mit einem geeigneten Maßstab bei der Zeichnung von Säulendiagrammen.</p> <p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) entnehmen Informationen aus Säulen- und Kreisdiagrammen.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) zeichnen Kreisdiagramme entsprechend zu vorgegebenen oder berechneten Anteilen.</p> <p>Stochastik</p> <p>Erheben: Die Schüler(innen) erheben Daten und fassen sie in geeigneten Listen zusammen.</p> <p>Beurteilen: Die Schüler(innen) entnehmen Informationen aus grafischen Darstellungen.</p>
---	---	--

	<p>lungsformen.</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) werden stets angehalten, Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu deuten und zu veranschaulichen.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übertragen Problemstellungen aus Sachsituationen in mathematische Modelle (prozentuale Zunahme und Abnahme)</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) finden zu gegebenen Grafiken geeignete Realsituationen („Rechengeschichten“).</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Berechnen: Die Schüler setzen bei aufwändigen Rechnungen den Taschenrechner ein</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Ergebnisse im Heft, an der Tafel und auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) schlagen im Schulbuch und im eigenen Heft nach, nutzen auch Tageszeitung und Internet.</p>	
--	---	--

Themen der Klasse 7	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
---------------------	-----------------------------	-----------------------------

<p>6. Daten</p> <p>6.1 Kennwerte</p> <p>6.2 Boxplots erstellen und interpretieren</p> <p><i>Streifzug: Daten mit digitalen Medien auswerten</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um Informationen aus einfachen Texten und Bildern zu entnehmen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Übungsaufgaben durchgängig angehalten, schriftliche Stellungnahmen (z.B. „Was meinst du dazu?“, „Beschreibe dein Vorgehen“) zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Eine Vielzahl von Übungsaufgaben ist ausgewiesen für Partner- und Teamarbeit. Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen und Fehlern motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik.</p> <p>Präsentieren: Die Schülerinnen erläutern ihren Mitschülern eigene Ergebnisse, fertigen Plakate dazu an.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen Beziehungen her zwischen Begriffen aus der Bruchrechnung und der Statistik, z.B. Anteil – relative Häufigkeit.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele, geben in einfachen Fällen Begründungen.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Offene Aufgaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen. Sie stellen Vermutungen bzgl. zugrunde liegender Wahrscheinlichkeiten auf.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) planen ihre Vorgehensweise bei der Durchführung von Zufallsversuchen und nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung, z. B. bei der Entwicklung der relati-</p>	<p>Stochastik</p> <p>Erheben: Die Schüler(innen) erfassen absolute Häufigkeiten bei den Ergebnissen von Zufallsversuchen.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen Informationen zu Sachzusammenhängen aus Diagrammen.</p> <p>Auswerten: Die Schüler(innen) bestimmen Kennwerte bei statistischen Erhebungen (Minimum, Maximum, Median, unteres und oberes Quartil)</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) erstellen Boxplots zur Veranschaulichung der Kennwerte.</p> <p>Beurteilen: Die Schüler(innen) benutzen Boxplots zur Beurteilung stochastischer Modelle.</p>
--	---	--

ven Häufigkeiten.

Reflektieren: Die Schüler(innen) werden stets angehalten, Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu deuten und zu veranschaulichen

Modellieren

Mathematisieren: Die Schüler(innen) ordnen einer gegebenen Sachsituation ein geeignetes stochastisches Grundmodell zu, insbesondere bei der Simulation von Zufallsversuchen.

Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.

Realisieren: Die Schüler(innen) ordnen stochastischen Modellen passende Realsituationen zu.

Werkzeuge

Berechnen: Die Schüler(innen) nutzen Tabellenkalkulation und Taschenrechner zum Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten. Sie verwenden die hierfür vorgesehene Stochastiksoftware des Lehrbuches.

Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Ergebnisse im Heft, an der Tafel und auf Plakaten dar. Sie verwenden die grafischen Möglichkeiten der Tabellenkalkulation und der Stochastiksoftware des Lehrbuches.

Recherchieren: Die Schüler(innen) schlagen im Schulbuch und eigenen Heft nach und recherchieren im Internet.

Themen der Klasse 7	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>7. Dreiecke</p> <p>7.1 Kongruenz</p> <p>7.2 Kongruenzsätze</p> <p>7.3 Anwendung der Kongruenzsätze</p> <p><i>Streifzug: Geometrische Beweise</i></p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um Informationen aus Texten, Bildern und Tabellen zu entnehmen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden in den Übungsaufgaben durchgängig angehalten, schriftliche Stellungnahmen (z.B. „Was meinst du dazu?“, „Beschreibe dein Vorgehen“) zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Eine Vielzahl von Übungsaufgaben ist ausgewiesen für Partner- und Teamarbeit. Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen und Fehlern motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik.</p> <p>Präsentieren: Die Schülerinnen erläutern ihren Mitschülern eigene Ergebnisse, fertigen Plakate dazu an.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen Beziehungen zwischen Begriffen her.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) beschreiben mathematische Beobachtungen und begründen geometrische Eigenschaften. Sie unterscheiden Satz und Kehrsatz.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Erkundungsaufträge stellen den Bezug zum Alltagswissen her, offene Aufgaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen, eigene statistische Erhebungen werden geplant und durchgeführt.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) nutzen geometrische</p>	<p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) charakterisieren kongruente geometrische Figuren, insbesondere Dreiecke. Sie charakterisieren besondere Linien im Dreieck.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) konstruieren Dreiecke und Vierecke mithilfe von Geodreieck und Zirkel; sie verwenden Geometrie-Software.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) messen Strecken und Winkelgrößen.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe von Symmetrie und den Kongruenzsätzen.</p>

	<p>Grundkonstruktionen zur Lösung von gestellten Problemen. Sie fertigen Skizzen an und verwenden Hilfslinien zur Konstruktion.</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) werden stets angehalten, Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu deuten.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übertragen Realsituationen in einfachen geometrische Figuren.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) übertragen die Situation in einer geometrischen Figur auf Realsituationen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) nutzen Geometriesoftware zur Konstruktion von Dreiecken und Vierecken sowie zum Entdecken von geometrischen Sätzen.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) schlagen im Schulbuch und eigenen Heft nach; sie schlagen in einer Formelsammlung nach oder recherchieren im Internet.</p>	
--	---	--

+° ≧ Ū

$4 \otimes \neq \cdot \text{AES} \leq + \circ \gg \dot{U}$	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>$\dot{\circ} \dot{y}! \text{B} \cdot \text{c} \leq \circ$</p> <p>1.1 Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren von Produkten 1.2 Auflösen und Setzen einer Klammer 1.3 Lösen von Gleichungen mit Klammern 1.4 Zwei Klammern in einem Produkt – Binomische Formeln 1.5 Gleichungen vom Typ $T_1 \cdot T_2 = 0$ 1.6 Umformen von Formeln</p> <p>ca. 8 Wochen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren Lesen: Die Schüler(innen) ziehen Informationen aus Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie. Sie ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen. Sie analysieren und beurteilen die Aussagen. Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden angehalten, ihre Vorgehensweise mit eigenen Worten unter Verwendung der Fachbegriffe zu formulieren. Kommunizieren: Übungsaufgaben werden für Partner und Teamarbeit ausgewiesen. Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik. Präsentieren: Die Schüler(innen) präsentieren Lösungswege und Bearbeitungen von Problemen in eigenen Beiträgen bzw. in Kurzreferaten. Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen den Zusammenhang zwischen Gleichungen und Graphen her. Begründen: Die Schüler(innen) nutzen ihr Wissen über algebraische Gesetzmäßigkeiten um Termumformungen vorzunehmen.</p> <p>Problemlösen Erkunden: Die Schüler(innen) untersuchen Figuren zur Veranschaulichung von Termen. Lösen: Die Schüler(innen) nutzen elementare Regeln zur Umformung von Termen. Reflektieren: Die Schüler(innen) überprüfen die Lösungswege auf sachliche Stimmigkeit.</p>	<p>Arithmetik/ Algebra Ordnen: Die Schüler(innen) ordnen und vergleichen gleichartige Terme. Operieren: Die Schüler(innen) fassen Terme zusammen, sie lösen Klammern auf, sie multiplizieren Terme und faktorisieren gegebenenfalls. Sie benutzen die binomischen Formeln als Rechenstrategien. Anwenden: Die Schüler(innen) nutzen algebraische Gesetze zum Umformen von Termen. Insbesondere lösen sie Formeln nach der jeweils gesuchten Variablen auf.</p> <p>Funktionen Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Beziehungen zwischen Variablen und Termen her. Interpretieren: Die Schüler(innen) interpretieren Terme in Sachsituationen. Anwenden: Die Schüler(innen) berechnen Terme in Realsituationen.</p>

	<p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übersetzen Sachsituationen in Terme oder Gleichungen.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren die erhaltenen Ergebnisse an der jeweiligen Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) ordnen Termen geeignete Realsituationen zu (Rechengeschichten).</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) nutzen Tabellenkalkulationen um die Wertgleichheit von Termen zu erkennen.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Ergebnisse im Heft, an der Tafel und auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) nutzen das Schulbuch, das eigene Heft und eine Formelsammlung sowie das Internet zur Informationsbeschaffung.</p>	
$4 \textcircled{R} \neq \cdot \textcircled{A} \textcircled{S} \leq + \textcircled{O} \geq \textcircled{U}$	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen

<p>Ö, @E° ≤ &u/Æ Y@EÆ</p> <p>2.1 Funktionen als eindeutige Zuordnung 2.2 Proportionale Funktionen 2.3 Lineare Funktionen 2.4 Nullstellen lineare Funktionen 2.5 Geraden durch Punkte</p> <p>ca. 6 Wochen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) ziehen Informationen aus Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie. Sie ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen. Sie analysieren und beurteilen die Aussagen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden angehalten, ihre Vorgehensweise mit eigenen Worten unter Verwendung der Fachbegriffe zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Übungsaufgaben werden für Partner und Teamarbeit ausgewiesen. Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) präsentieren Lösungswege und Bearbeitungen von Problemen in eigenen Beiträgen bzw. in Kurzreferaten.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen Beziehungen zwischen graphischen Darstellungen und Rechnungen in Tabellen her.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) nutzen ihr Wissen über algebraische Gesetzmäßigkeiten um Termumformungen vorzunehmen.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Offene Aufgaben sollen die Schüler(innen) zu eigenen mathematischen Fragestellungen anregen.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung.</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) sollen Problemstellungen deuten und die Grenzen bei der Anwendung von Modellen überprüfen.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) ordnen Daten um Tabellen erstellen zu können.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) wenden den Dreisatz an. Sie lösen lineare Gleichungen um u.a. Nullstellen von linearen Funktionen zu bestimmen.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) nutzen proportionale Zuordnungen (Quotientengleichheit) um Berechnungen vorzunehmen. Sie wenden ihre Kenntnisse über lineare Gleichungen auf inner- und außermathematische Probleme an.</p> <p>Systematisieren: Die Schüler(innen) können je – mehr – desto – mehr Zuordnungen und proportionale Zuordnungen sowie proportionale und antiproportionale Zuordnungen unterscheiden. Sie kennen den Unterschied zwischen proportionalen und linearen Funktionen.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Zuordnungen in Tabellen und Graphen dar. Sie wechseln zwischen den verschiedenen Darstellungsformen.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) interpretieren Tabellen und graphische Darstellungen von linearen Zuordnungen.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) erkennen Zuordnungen in Tabellen und Realsituationen. Sie wenden deren Eigenschaften zur Lösung von Problemen an.</p>
---	---	---

	<p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übertragen Sachsituationen in mathematische Modelle.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren die Ergebnisse an der jeweiligen Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) überlegen sich zu gegebenen Gleichungen geeignete Realsituationen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) nutzen Tabellenkalkulation zur Erfassung und Darstellung von Zuordnungen.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen ihre Ergebnisse im Heft, an der Tafel und/oder auf Plakaten dar.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) schlagen im Schulbuch und im eigenen Heft nach. Sie nutzen eine Formelsammlung, Lexika oder das Internet zur Recherche.</p>	
--	---	--

Themen der Klasse 8	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
---------------------	------------------------------------	------------------------------------

<p> $\ddot{y}, \mathbb{E}^{\circ} \leq ' \cdot \mathbb{Q} \mu AB \cdot AE$ $\neq \mathbb{Q} \int \sum \cdot \mathbb{C}^{\circ} \leq \mathbb{C} \phi \cdot AE$ $3T \neq \neq \cdot \mathbb{Q} \mathbb{E}^{\circ} \leq \leq$ $' \cdot \mathbb{Q} \mu AB \cdot AE$ </p> <p> 3.1 Systeme linearer Gleichungen – graphische Lösungsverfahren 3.2 Rechnerische Lösungsverfahren 3.3 Modellieren – anwenden linearer Gleichungssysteme </p> <p>ca. 7 Wochen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) ziehen Informationen aus Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie. Sie ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen. Sie analysieren und beurteilen die Aussagen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden angehalten, ihre Vorgehensweise mit eigenen Worten unter Verwendung der Fachbegriffe zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Übungsaufgaben werden für Partner und Teamarbeit ausgewiesen. Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) präsentieren Lösungswege und Bearbeitungen von Problemen in eigenen Beiträgen bzw. in Kurzreferaten.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen den Zusammenhang zwischen Gleichungssystem und Graphen her.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) nutzen ihr Wissen über algebraische Gesetzmäßigkeiten um Umformungen der Gleichungssystem vorzunehmen.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Offene Aufgaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) nutzen elementare Regeln zur Umformung von Termen und Gleichungen, um Gleichungssysteme zu lösen. Sie verwenden hierzu auch graphische Methoden.</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) überprüfen die Lösungswege auf ihre Korrektheit.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) lösen lineare Gleichungssystem durch Probieren und algebraisch nach den verschiedenen Verfahren sowie nach der graphischen Methode. Sie nutzen die Probe als Rechenkontrolle.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) nutzen algebraische Gesetze zum Umformen von Termen und linearen Gleichungssystemen.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen Beziehungen zwischen Variablen und Termen her.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) interpretieren Graphen vor linearen Zuordnungen und Terme linearer funktionaler Zusammenhänge in Sachsituationen.</p> <p>Anwenden: Sie wenden ihre Kenntnisse über lineare Funktionen auf inner- und außermathematischer Probleme an.</p>
---	--	---

	<p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übersetzen Sachsituationen in Gleichungen.</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren die Ergebnisse an der behandelten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) ordnen Gleichungen und Gleichungssystemen geeignete Realsituationen zu.</p>	
Themen der Klasse 8	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen

<p>4. Stochastik</p> <p>4.1 Datenerhebung mit Aufarbeitung 4.2 Baumdiagramme zu ein- und zweistufigen Zufallsexperimenten (Pfadregeln) 4.3 Benutzung und Beurteilung von Mittelwerten, Quartilen, Spannweiten bei der Darstellung von Häufigkeitsverteilungen 4.4 Boxplots</p> <p>ca. 3-4 Wochen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) ziehen Informationen aus Texten und mathematischen Darstellungen. Sie analysieren und beurteilen die Aussagen. Verbalisieren: Die Schüler(innen) verwenden die Fachsprache um ihre Vorgehensweise zu beschreiben. Kommunizieren: Die Schüler(innen) bearbeiten Übungsaufgaben in Partner- und Gruppenarbeit. Präsentieren: Die Schüler(innen) präsentieren ihre Lösungswege in Form von kurzen Vorträgen. Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen Beziehungen zwischen Wahrscheinlichkeit und relativer Häufigkeit her. Begründen: Die Schüler(innen) können Begründungen für die Gültigkeit der Pfadregeln angeben.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) erstellen eigene statistische Erhebungen (Planung und Durchführung). Lösen: Die Schüler(innen) planen ihre Vorgehensweise bei der Durchführung von Zufallsversuchen und nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung. Reflektieren: Die Schüler(innen) deuten ihre Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) ordnen einer gegebenen Sachsituation ein geeignetes stochastisches Grundmodell zu, um Wahrscheinlichkeiten bestimmen zu können. Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren die erhaltenen Ergebnisse an der behandelten Realsituation. Realisieren: Die Schüler(innen) ordnen stochastischen Modellen passende Realsituationen zu.</p>	<p>Arithmetik/Algebra/Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) ordnen Daten um Median und Quartile zu bestimmen. Interpretieren: Die Schüler(innen) entnehmen Informationen zu Sachzusammenhängen aus Diagrammen.</p> <p>Stochastik</p> <p>Erheben: Die Schüler(innen) erfassen bei den Ergebnissen von Zufallsversuchen die absoluten Häufigkeiten. Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen ein- und zweistufige Zufallsexperimente mit Hilfe von Baumdiagrammen. Sie nutzen Median, Spannweite und Quartile zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen als Boxplots. Auswerten: Die Schüler(innen) verwenden ein- oder zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen. Sie bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Experimenten mit Hilfe der Pfadregeln. Beurteilen: Die Schüler(innen) nutzen Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten. Sie interpretieren Spannweite und Quartile in statistischen Darstellungen.</p>
--	---	--

	<p>Werkzeuge Berechnen: Die Schüler(innen) nutzen den Taschenrechner zum Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten. Sie zeichnen Boxplots. Recherchieren: Die Schüler(innen) nutzen das Internet zur Recherche.</p>	
$4 \text{ (R)} \neq \cdot \text{ (ES)} \leq + \text{ (U)} \geq \text{ (U)}$	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen

<p> $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ $5 \neq \sqrt{2} + \sqrt{3}$ $0 \in \mathbb{Q}$ </p> <p> 5.1 Berechnen und Überschlagen von Quadratwurzeln 5.2 Unterscheiden von rationalen und irrationalen Zahlen (reelle Zahlen) 5.3 Rechenregeln für Quadratwurzeln </p> <p> $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ $2 \in \mathbb{Q}$ </p> <p>ca. 5 Wochen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) werden angehalten ihre Vorgehensweise mit eigenen Worten unter Verwendung der Fachbegriffe zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Aufgaben mit verschiedenen Lösungsweisen und Fehlern motivieren die Schüler(innen) zum Gespräch über Mathematik.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) stellen zwischen irrationalen Zahlen und ihrem Auftreten in geometrischen Figuren Beziehungen her.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) werden angehalten Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung zu deuten und zu veranschaulichen.</p> <p>Modellieren</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) finden Realsituationen zu irrationalen Zahlen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) benutzen Taschenrechner zum Erkunden des Felds „irrationale Zahlen“.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) führen ihre Berechnungen mit Hilfe des Taschenrechners durch.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Ordnen: Die Schüler(innen) vergleichen, ordnen und runden Ergebnisse mit rationalen bzw. irrationalen Zahlen.</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) führen die Grundrechenarten für irrationale Zahlen aus. Sie berechnen und überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf. Sie wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an.</p> <p>Systematisieren: Die Schüler(innen) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen.</p>
--	---	---

$4 \cdot \neq \cdot \text{AES} \leq + \cdot \supseteq \dot{U}$	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p data-bbox="250 316 624 391"> $\dot{U} \dot{y} + \leq \odot \mu \text{AS}$ $+ \cdot \leq \infty \cdot \leq \cdot \leq \text{ERAFIAB}$ </p> <p data-bbox="250 432 624 639"> 6.1 Umfang und Flächeninhalt des Kreises 6.2 Kreischnitt und Kreisbogen 6.3 Volumen und Oberfläche (Netze) von Prismen und Zylindern </p> <p data-bbox="250 738 398 762">ca. 6 Wochen</p>	<p data-bbox="642 316 1122 339"> Argumentieren/Kommunizieren </p> <p data-bbox="642 347 1368 435"> Lesen: Die Schüler ziehen Informationen aus Darstellungen und strukturieren sie. Sie bewerten, analysieren und beurteilen die Aussagen. </p> <p data-bbox="642 443 1368 499"> Verbalisieren: Die Schüler verfassen schriftliche Stellungnahmen (z.B. „Beschreibe dein Vorgehen“). </p> <p data-bbox="642 507 1368 563"> Präsentieren: Die Schüler präsentieren Lösungswege und Bearbeitung von Problemen in eigenen Beiträgen. </p> <p data-bbox="642 571 1368 627"> Vernetzen: Die Schüler stellen Beziehungen zwischen den geometrischen Begriffen her. </p> <p data-bbox="642 635 1368 691"> Begründen: Die Schüler beschreiben ihre Beobachtungen und begründen geometrische Eigenschaften. </p> <p data-bbox="642 722 857 746"> Problemlösen </p> <p data-bbox="642 754 1368 810"> Lösen: Die Schüler nutzen Skizzen und verwenden Hilfslinien zur Berechnung von Oberflächen und Volumina. </p> <p data-bbox="642 818 1368 874"> Reflektieren: Die Schüler überprüfen ihre Ergebnisse durch Überschlagsrechnungen oder Skizzen. </p> <p data-bbox="642 914 824 938"> Modellieren </p> <p data-bbox="642 946 1368 1002"> Mathematisieren: Die Schüler übertragen Realsituationen in einfache geometrische Figuren und Körper. </p> <p data-bbox="642 1010 1368 1066"> Realisieren: Die Schüler übertragen die Situation in einer geometrischen Figur auf eine Realsituation. </p> <p data-bbox="642 1106 813 1129"> Werkzeuge </p> <p data-bbox="642 1137 1368 1193"> Erkunden: Die Schüler nutzen Geometriesoftware zum Zeichnen von Figuren. </p>	<p data-bbox="1386 316 1547 339"> Geometrie </p> <p data-bbox="1386 347 2159 403"> Erfassen: Die Schüler benennen und charakterisieren Prismen und Zylinder. Sie identifizieren diese Körper in ihre Umwelt. </p> <p data-bbox="1386 411 2159 467"> Konstruieren: Die Schüler zeichnen Netze von Prismen und Zylindern. Sie zeichnen Schrägbilder von Prismen. </p> <p data-bbox="1386 475 2159 563"> Messen: Die Schüler schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen, zusammengesetzten Figuren sowie Oberflächen und Volumina von Prismen und Zylindern. </p> <p data-bbox="1386 571 2159 627"> Anwenden: Die Schüler erfassen Eigenschaften von Prismen und Zylindern. </p>

Klasse 9

Themen der Klasse 9	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
---------------------	------------------------------------	------------------------------------

<p>1. Ähnlichkeit</p> <p>1.1 Ähnliche Vielecke 1.2 Flächeninhalt bei zueinander ähnlichen Figuren 1.3 Ähnlichkeitssatz für Dreiecke 1.3.1 Überprüfen auf Ähnlichkeit mit dem Ähnlichkeitssatz für Dreiecke 1.3.2 <i>Beweisen mithilfe des Ähnlichkeitssatzes</i> 1.4 <i>Strahlensätze</i> 1.5 Berechnen von Längen mithilfe der Strahlensätze 1.6 Umkehren des 1. Strahlensatzes für Halbgeraden</p> <p>ca. 5 Wochen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) ziehen Informationen aus mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie. Sie ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen, Rechenverfahren, Algorithmen) sowie mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen. Sie werden insbesondere angehalten schriftliche Stellungnahmen (z.B. "Was meinst du dazu?", "Beschreibe dein Vorgehen") zu formulieren.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) präsentieren Lösungswege und Bearbeitungen von Problemen in eigenen Beiträgen und kurzen Vorträgen.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an. Sie setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. Sie beschreiben ihre mathematischen Beobachtungen und begründen geometrische Eigenschaften.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren und stellen Vermutungen auf. Sie zerlegen Probleme in Teilprobleme. Erkundungsaufträge stellen den Bezug zum Alltagswissen her, offene Aufgaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen.</p>
--	--	--

gen.

Lösen: Die Schüler(innen) planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems. Sie überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege. Sie wenden die Problemlösestrategien "Zurückführen auf Bekanntes" (Konstruktion von Hilfslinien, Zwischenrechnungen), "Spezialfälle finden" und "Verallgemeinern" an und nutzen verschiedene Darstellungsformen (z. B. Tabellen, Skizzen, Gleichungen) zur Problemlösung. Sie wenden die Problemlösestrategien "Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten" an.

Reflektieren: Die Schüler(innen) überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Überschlagsrechnungen oder Skizzen. Sie überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit. Sie vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie. Sie werden angehalten, durch Überschlagsrechnungen oder Skizzen ihre Ergebnisse zu überprüfen.

Modellieren

Mathematisieren: Die Schüler(innen)übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme).

Validieren: Die Schüler(innen)kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.

Realisieren: Die Schüler(innen)ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graf, Gleichung) eine passende Realsituation zu und finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen.

Werkzeuge

Erkunden: Die Schüler(innen)wählen ein geeignetes Werkzeug ("Bleistift und Papier" und Geometriesoftware) aus und nutzen es.

Recherchieren: Die Schüler(innen)nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.

Themen der Klasse 9	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
---------------------	------------------------------------	------------------------------------

<p>2. Quadratische Funktionen und Gleichungen</p> <p>2.1 Quadratfunktion – Eigenschaften der Normalparabel</p> <p>2.2 Quadratische Gleichungen - Grafisches Lösungsverfahren</p> <p>2.2.1 Lösen einer quadratischen Gleichung durch planmäßiges Probieren</p> <p>2.2.2 Grafisches Lösen bei quadratischen Gleichungen</p> <p>2.3 Verschieben der Normalparabel</p> <p>2.3.1 Verschieben der Normalparabel in Richtung der y-Achse</p> <p>2.3.2 Verschieben der Normalparabel in Richtung der x-Achse</p> <p>2.3.3 Verschieben der Normalparabel in beliebiger Richtung</p> <p>2.4 Strecken und Spiegeln der Normalparabel</p> <p>2.5 Strecken und Verschieben der Normalparabel</p> <p>2.6 <i>Optimierungsprobleme mit quadratischen Funktionen</i></p> <p>2.7 Lösen quadratischer Gleichungen - Verschiedene Wege</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) ziehen Informationen aus mathemathhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie. Sie ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Rechenverfahren, Algorithmen) sowie mathematische Zusammenhänge und Ein-sichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeig-neten Fachbegriffen. Sie werden angehalten, schriftliche Stellungnahmen (z.B. "Was meinst du dazu?", "Beschreibe dein Vorgehen") zu formulieren.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) präsentieren Lösungswege und Bearbeitungen von Problemen in eigenen Beiträgen und kurzen Vorträgen.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (Gleichungen und Grafen).</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren und stellen Vermutungen auf. Sie zerlegen Probleme in Teilprobleme. Erkundungsauf-träge stellen den Bezug zum Alltagswissen her, offene Auf-gaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) planen und beschreiben ihre Vor-gehensweise zur Lösung eines Problems. Sie überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lö-</p>	<p>Arithmetik/ Algebra</p> <p>Operieren: Die Schüler(innen) lösen einfache quadratische Gleichungen, d.h. quadratische Gleichungen, auf die ein Lösungsver-fahren (z.B. Faktorisieren, pq-Formel) unmittelbar angewendet werden kann.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) verwenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathe-matischer Probleme.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen quadratische Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und in Termen dar, wechseln zwischen diesen Darstellungen und benennen ihre Vor- und Nachteile.</p> <p>Interpretieren: Die Schüler(innen) deuten die Parameter der Termdarstellungen <i>von</i> quadratischen Funktionen in der grafi-schen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) wenden quadratische Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an.</p>
---	---	--

2.8 Modellieren - Anwenden
von quadratischen Gleichungen
ca. 8 Wochen

sungswege. Sie wenden die Problemlösestrategien "Zurückführen auf Bekanntes" (Konstruktion von Hilfslinien, Zwischenrechnungen), "Spezialfälle finden" und "Verallgemeinern" an und nutzen verschiedene Darstellungsformen (z. B. Tabellen, Skizzen, Gleichungen) zur Problemlösung. Sie wenden die Problemlösestrategien "Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten" an.

Reflektieren: Die Schüler(innen) überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. Sie überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit. Sie vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie. Sie werden angehalten, durch Überschlagsrechnungen oder Skizzen ihre Ergebnisse zu überprüfen.

Modellieren

Mathematisieren: Die Schüler(innen)übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme).

Validieren: Die Schüler(innen)kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.

Realisieren: Die Schüler(innen)ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graf, Gleichung) eine passende Realsituation zu und finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen.

Werkzeuge

Erkunden: Die Schüler(innen)wählen ein geeignetes Werkzeug ("Bleistift und Papier", grafikfähiger Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen es.

Darstellen: Die Schüler(innen)wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus.

Recherchieren: Die Schüler(innen)nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.

Themen der Klasse 9	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
---------------------	------------------------------------	------------------------------------

<p>3. Dreiecke: Satz des Thales - Satz des Pythagoras - Trigonometrie</p> <p>3.1 Satz des Thales 3.2 Satz des Pythagoras 3.3 Berechnen von Streckenlängen 3.4 Umkehren des Satzes des Pythagoras 3.5 Sinus, Kosinus und Tangens 3.6 Bestimmen von Werten für Sinus, Kosinus und Tangens 3.7 Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken 3.8 Berechnungen in beliebigen Dreiecken 3.9 Periodische Vorgänge 3.10 Sinus und Kosinus am Einheitskreis Sinusfunktion <i>Kosinusfunktion</i></p> <p>ca. 10 Wochen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) ziehen Informationen aus mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie. Sie ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Rechenverfahren, Algorithmen) sowie mathematische Zusammenhänge und Ein-sichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeig-neten Fachbegriffen. Sie werden angehalten, schriftliche Stel-lungnahmen (z.B. "Was meinst du dazu?", "Beschreibe dein Vorgehen") zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Die Schüler(innen) vergleichen und bewert-en Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen. Sie über-prüfen und bewerten Problembearbeitungen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) präsentieren Lösungswe-ge und Bearbeitungen von Problemen in eigenen Beiträgen und kurzen Vorträgen.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen Begriffe und Verfah-ren miteinander in Beziehung (Gleichungen und Grafen).</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) untersuchen Muster und Be-ziehungen bei Zahlen und Figuren und stellen Vermutungen auf. Sie zerlegen Probleme in Teilprobleme. Erkundungsauf-träge stellen den Bezug zum Alltagswissen her, offene Auf-gaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellun-gen.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe von Symmetrie, Winkelsätzen oder der Kongruenz. Sie berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras und die Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales. Sie beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen.</p> <p>Funktionen</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellun-gen.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) verwenden die Sinusfunktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge. <i>Die Behandlung der Kosinusfunktion ist fakultativ.</i></p>
--	--	---

Lösen: Die Schüler(innen) planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems. Sie überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege. Sie wenden die Problemlösestrategien "Zurückführen auf Bekanntes" (Hilfslinien, Zwischenrechnungen), "Spezialfälle finden" und "Verallgemeinern" an und nutzen verschiedene Darstellungsformen (Tabellen, Skizzen, Gleichungen) zur Problemlösung.

Reflektieren: Die Schüler(innen) überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. Sie überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit. Sie vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie. Sie werden angehalten durch Überschlagsrechnungen oder Skizzen ihre Ergebnisse zu überprüfen.

Modellieren

Mathematisieren: Die Schüler(innen)übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme).

Validieren: Die Schüler(innen)kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.

Realisieren: Die Schüler(innen)ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graf, Gleichung) eine passende Realsituation zu und finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen.

Werkzeuge

Erkunden: Die Schüler(innen)wählen ein geeignetes Werkzeug (Bleistift und Papier, grafikfähiger Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Geometriesoftware) aus und nutzen es.

Darstellen: Die Schüler(innen)wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus.

Recherchieren: Die Schüler(innen)nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.

Themen der Klasse 9	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
---------------------	------------------------------------	------------------------------------

<p>4. Potenzen - Kapitalwachstum</p> <p>4.1 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten</p> <p>4.1.1 Definition und Anwendung der Potenzen mit natürlichen Exponenten</p> <p>4.1.2 Erweiterung des Potenzbegriffs auf negative ganzzahlige Exponenten</p> <p>4.2 Potenzgesetze und ihre Anwendung</p> <p>4.2.1 Multiplizieren und Potenzieren von Potenzen</p> <p>4.2.2 Dividieren von Potenzen</p> <p>4.2.3 Vermischte Übungen zu den Potenzgesetzen</p> <p>4.3 Zinseszins</p> <p>4.4 n-te Wurzeln</p> <p>ca. 6 Wochen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) ziehen Informationen aus mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie. Sie ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Rechenverfahren, Algorithmen) sowie mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen Sie werden angehalten, schriftliche Stellungnahmen (z.B. "Was meinst du dazu?", "Beschreibe dein Vorgehen.") zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Die Schüler(innen) vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen. Sie überprüfen und bewerten Problembearbeitungen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) präsentieren Lösungswege und Bearbeitungen von Problemen in eigenen Beiträgen und kurzen Vorträgen.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (Gleichungen und Grafen).</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Offene Aufgaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) nutzen verschiedene Darstellungsformen (Tabellen, Gleichungen) zur</p>	<p>Arithmetik/ Algebra</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) lesen und schreiben Zahlen in Zehnerpotenz-Schreibweise und erläutern die Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten.</p> <p>Funktionen</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins an.</p>
---	---	--

	<p>Problemlösung.</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit. Sie werden angehalten, durch Überschlagsrechnungen oder Skizzen ihre Ergebnisse zu überprüfen.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme).</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graf, Gleichung) eine passende Realsituation zu und finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) wählen ein geeignetes Werkzeug ("Bleistift und Papier", grafikfähiger Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen es.</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.</p>	
--	--	--

Themen der Klasse 9	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>5. Pyramide, Kegel, Kugel</p> <p>5.1 Oberflächeninhalt von Pyramide und Kegel</p> <p>5.1.1 Pyramide - Netz und Oberflächeninhalt</p> <p>5.1.2 Kegel- Netz und Oberflächeninhalt</p> <p>5.2 Volumen von Pyramide und Kegel</p> <p>5.2.1 Satz des Cavalieri</p> <p>5.2.2 Volumen der Pyramide</p> <p>5.2.3 Volumen des Kegels</p> <p>5.3 Kugel</p> <p>5.3.1 Volumen der Kugel</p> <p>5.3.2 Oberflächeninhalt der Kugel</p> <p>ca. 4 Wochen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) ziehen Informationen aus mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie. Sie ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen, Rechenverfahren, Algorithmen) sowie mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen. Sie werden angehalten, schriftliche Stellungnahmen (z.B. "Was meinst du dazu?", "Beschreibe dein Vorgehen") zu formulieren.</p> <p>Kommunizieren: Die Schüler(innen) vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen. Sie überprüfen und bewerten Problembearbeitungen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) präsentieren Lösungswege und Bearbeitungen von Problemen in eigenen Beiträgen und kurzen Vorträgen.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an. Sie setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. Sie beschreiben ihre mathematischen Beobachtungen und begründen geometrische Eigenschaften.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Erfassen: Die Schüler(innen) benennen und charakterisieren Körper (Pyramiden, Kegel, Kugeln) und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</p> <p>Konstruieren: Die Schüler(innen) skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Zylindern, Pyramiden und Kegeln und stellen die Körper her.</p> <p>Messen: Die Schüler(innen) schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und zusammengesetzten Figuren, sowie Oberflächen und Volumina von Prismen, Zylindern, Pyramiden, Kegeln und Kugeln.</p> <p>Anwenden: Die Schüler(innen) berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales.</p>

Problemlösen

Erkunden: Die Schüler(innen) untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren und stellen Vermutungen auf. Sie zerlegen Probleme in Teilprobleme. Erkundungsaufträge stellen den Bezug zum Alltagswissen her, offene Aufgaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen.

Lösen: Die Schüler(innen) planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems. Sie wenden die Problemlösestrategien "Zurückführen auf Bekanntes" (Konstruktion von Hilfslinien, Zwischenrechnungen), "Spezialfälle finden" und "Verallgemeinern" an und nutzen verschiedene Darstellungsformen (z. B. Tabellen, Skizzen, Gleichungen) zur Problemlösung. Sie wenden die Problemlösestrategien "Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten" an.

Reflektieren: Die Schüler(innen) überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. Sie überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit. Sie vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie. Sie werden stets angehalten, durch Überschlagsrechnungen oder Skizzen ihre Ergebnisse zu überprüfen.

Modellieren

Mathematisieren: Die Schüler(innen) übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme).

Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.

Realisieren: Die Schüler(innen) ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graf, Gleichung) eine passende Realsituation zu und finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen.

Werkzeuge

Erkunden: Die Schüler(innen) wählen ein geeignetes Werkzeug ("Bleistift und Papier", grafikfähiger Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Geometriesoftware) aus und nutzen es.

Recherchieren: Die Schüler(innen) nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung

Themen der Klasse 9	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>6. Daten und Zufall</p> <p>6.1 Analyse von grafischen Darstellungen</p> <p>6.2 Darstellung von Daten in Tabellen</p> <p>6.3 Abschätzen von Chancen und Risiken</p> <p>ca. 2 Wochen</p>	<p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <p>Lesen: Die Schüler(innen) ziehen Informationen aus mathemathhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie. Sie ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.</p> <p>Verbalisieren: Die Schüler(innen) erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Rechenverfahren, Algorithmen) sowie mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen.</p> <p>Kommunizieren: Die Schüler(innen) vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen. Sie überprüfen und bewerten Problembearbeitungen.</p> <p>Präsentieren: Die Schüler(innen) präsentieren Lösungswege und Bearbeitungen von Problemen in eigenen Beiträgen und kurzen Vorträgen.</p> <p>Vernetzen: Die Schüler(innen) geben Ober- und Unterbegriffe an. Sie setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung.</p> <p>Begründen: Die Schüler(innen) nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. Sie beschreiben ihre mathematischen Beobachtungen.</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) untersuchen Muster und Beziehungen bei Figuren und stellen Vermutungen auf. Sie zerlegen Probleme in Teilprobleme. Erkundungsaufträge</p>	<p>Stochastik</p> <p>Darstellen: Die Schüler(innen) veranschaulichen ein und zweistufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen.</p> <p>Auswerten: Die Schüler(innen) verwenden ein- oder zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen.</p> <p>Sie bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Pfadregeln.</p> <p>Beurteilen: Die Schüler(innen) analysieren grafische statistische Darstellungen kritisch und erkennen Manipulationen.</p> <p>Sie nutzen Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten.</p>

	<p>stellen den Bezug zum Alltagswissen her, offene Aufgaben ermuntern zu eigenen mathematischen Fragestellungen.</p> <p>Lösen: Die Schüler(innen) planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems.</p> <p>Reflektieren: Die Schüler(innen) überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. Sie werden angehalten, durch Überschlagsrechnungen oder Skizzen ihre Ergebnisse zu überprüfen.</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren: Die Schüler(innen) übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme).</p> <p>Validieren: Die Schüler(innen) kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation.</p> <p>Realisieren: Die Schüler(innen) ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graf, Gleichung) eine passende Realsituation zu und finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p>Erkunden: Die Schüler(innen) wählen ein geeignetes Werkzeug ("Bleistift und Papier" und Tabellenkalkulation) aus und nutzen es.</p> <p>Recherchieren: Die Schüler(innen) nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.</p>	
--	---	--

Einführungsphase Funktionen und Analysis (A)

Thema: Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext (E-A1)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen • beschreiben Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen • wenden einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen) an und deuten die zugehörigen Parameter <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte): Modellieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (<i>Strukturieren</i>) • übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (<i>Mathematisieren</i>) <p>Werkzeuge nutzen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und grafikfähige Taschenrechner • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum <ul style="list-style-type: none"> ... Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle ... zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen 	<p>Algebraische Rechentechniken werden grundsätzlich parallel vermittelt und diagnosegestützt geübt (solange in diesem Unterrichtsvorhaben erforderlich in einer von drei Wochenstunden, ergänzt durch differenzierende, individuelle Zusatzangebote aus Aufgabensammlungen). Dem oft erhöhten Angleichungs- und Förderbedarf von Schulformwechslern wird ebenfalls durch gezielte individuelle Angebote Rechnung getragen. <i>Hilfreich kann es sein, dabei die Kompetenzen der Mitschülerinnen und Mitschüler (z. B. durch Kurzvorträge) zu nutzen.</i></p> <p>Ein besonderes Augenmerk muss in diesem Unterrichtsvorhaben auf die Einführung in die elementaren Bedienkompetenzen der verwendeten Software und des GTR gerichtet werden.</p> <p>Als Kontext für die Beschäftigung mit Wachstumsprozessen können zunächst Ansparmodelle (insbesondere lineare und exponentielle) betrachtet und mithilfe einer Tabellenkalkulation verglichen werden. Für kontinuierliche Prozesse und den Übergang zu Exponentialfunktionen werden verschiedene Kontexte (z. B. Bakterienwachstum, Abkühlung) untersucht.</p> <p><i>Der entdeckende Einstieg in Transformationen kann etwa über das Beispiel „Sonnenscheindauer“ aus den GTR-Materialien erfolgen, also zunächst über die Sinusfunktion. Anknüpfend an die Erfahrungen aus der SI werden dann quadratische Funktionen (Scheitelpunktform) und Parabeln unter dem Transformationsaspekt betrachtet. Systematisches Erkunden mithilfe des GTR eröffnet den Zugang zu Potenzfunktionen.</i></p>

Thema: Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate (E-A2)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen durchschnittliche und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Kontext • erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate • deuten die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten • deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/ Tangentensteigung • beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) • leiten Funktionen graphisch ab • begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte): Argumentieren (Vermuten) <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Vermutungen auf • unterstützen Vermutungen beispielgebunden • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur <p>Werkzeuge nutzen</p>	<p><i>Für den Einstieg wird ein Stationenlernen zu durchschnittlichen Änderungsraten in unterschiedlichen Sachzusammenhängen empfohlen, die auch im weiteren Verlauf immer wieder auftauchen (z. B. Bewegungen, Zu- und Abflüsse, Höhenprofil, Temperaturmessung, Aktienkurse, Entwicklung regenerativer Energien, Sonntagsfrage, Wirk- oder Schadstoffkonzentration, Wachstum, Kosten- und Ertragsentwicklung).</i> Der Begriff der lokalen Änderungsrate wird im Sinne eines spiraligen Curriculums qualitativ und heuristisch verwendet.</p> <p>Als Kontext für den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate wird die vermeintliche Diskrepanz zwischen der Durchschnittsgeschwindigkeit bei einer längeren Fahrt und der durch ein Messgerät ermittelten Momentangeschwindigkeit genutzt. Neben zeitabhängigen Vorgängen soll auch ein geometrischer Kontext betrachtet werden.</p> <p>Tabellenkalkulation und Dynamische-Geometrie-Software werden zur numerischen und geometrischen Darstellung des Grenzprozesses beim Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate bzw. der Sekanten zur Tangenten (Zoomen) eingesetzt.</p> <p>Im Zusammenhang mit dem graphischen Ableiten und dem Begründen der Eigenschaften eines Funktionsgraphen sollen die Schülerinnen und Schüler in besonderer Weise zum Vermuten, Begründen und Präzisieren ihrer Aussagen angehalten werden. Hier ist auch der Ort, den Begriff des Extrempunktes (lokal vs. global) zu präzisieren und dabei auch Sonderfälle, wie eine konstante Funktion, zu betrachten, während eine Untersuchung der Änderung von Änderungen erst zu einem späteren Zeitpunkt des Unterrichts (Q1) vorgesehen ist.</p>

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
... Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle
... grafischen Messen von Steigungen
- nutzen mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen

Thema: Von den Potenzfunktionen zu den ganzrationalen Funktionen (E-A3)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate • beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) • leiten Funktionen graphisch ab • begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen • nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten • wenden die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen an <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte): Problemlösen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren und strukturieren die Problemsituation (<i>Erkunden</i>) • erkennen Muster und Beziehungen (<i>Erkunden</i>) • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus (<i>Lösen</i>) <p>Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (<i>Vermuten</i>) • nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumen- 	<p>Im Anschluss an Unterrichtsvorhaben II (Thema E-A2) wird die Frage aufgeworfen, ob mehr als numerische und qualitative Untersuchungen in der Differentialrechnung möglich sind. Für eine quadratische Funktion wird der Grenzübergang bei der „h-Methode“ exemplarisch durchgeführt. <i>Empfehlung: Durch Variation im Rahmen eines Gruppenpuzzles vermuten die Lernenden eine Formel für die Ableitung einer beliebigen quadratischen Funktion. Dabei vermuten sie auch das Grundprinzip der Linearität (ggf. auch des Verhaltens bei Verschiebungen in x-Richtung). Durch Analyse des Rechenweges werden die Vermutungen erhärtet.</i></p> <p>Um die Ableitungsregel für höhere Potenzen zu vermuten, nutzen die Schüler den GTR und die Möglichkeit, Werte der Ableitungsfunktionen näherungsweise zu tabellieren und zu plotten. Eine Beweisidee kann optional erarbeitet werden. Der Unterricht erweitert besonders Kompetenzen aus dem Bereich des Vermutens.</p> <p>Kontexte spielen in diesem Unterrichtsvorhaben eine untergeordnete Rolle. Quadratische Funktionen können aber stets als Weg-Zeit-Funktion bei Fall- und Wurf- und anderen gleichförmig beschleunigten Bewegungen gedeutet werden. <i>Die Motivation zur Beschäftigung mit Polynomfunktionen soll durch eine Optimierungsaufgabe geweckt werden. Die verschiedenen Möglichkeiten, eine Schachtel aus einem DIN-A4-Blatt herzustellen, führen insbesondere auf Polynomfunktionen vom Grad 3. Hier können sich alle bislang erarbeiteten Regeln bewähren.</i></p> <p>Ganzrationale Funktionen vom Grad 3 werden Gegenstand einer qualitativen Erkundung mit dem GTR, wobei Parameter gezielt variiert werden. Bei der Klassifizierung der Formen können die Begriffe aus Unterrichts-</p>

<p>te für Begründungen (<i>Begründen</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (<i>Beurteilen</i>) <p>Werkzeuge nutzen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum <ul style="list-style-type: none"> ... Lösen von Gleichungen ... zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen 	<p>vorhaben II (Thema E-A2) eingesetzt werden. Zusätzlich werden die Symmetrie zum Ursprung und das Globalverhalten untersucht. Die Vorteile einer Darstellung mithilfe von Linearfaktoren und die Bedeutung der Vielfachheit einer Nullstelle werden hier thematisiert.</p> <p>Durch gleichzeitiges Visualisieren der Ableitungsfunktion erklären Lernende die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen 3. Grades durch die Eigenschaften der ihnen vertrauten quadratischen Funktionen. Zugleich entdecken sie die Zusammenhänge zwischen charakteristischen Punkten, woran in Unterrichtsvorhaben VI (Thema E-A4) angeknüpft wird.</p>
--	--

Thema: Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen (E-A4)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • leiten Funktionen graphisch ab • nennen die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion • begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen • nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten • wenden die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen an • lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare und quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne digitale Hilfsmittel • verwenden das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten • unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich • verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte): Problemlösen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Muster und Beziehungen (<i>Erkunden</i>) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (hier: Zurückführen auf Bekanntes) (<i>Lösen</i>) • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus (<i>Lösen</i>) 	<p>Ein kurzes Wiederaufgreifen des graphischen Ableitens am Beispiel der Sinusfunktion führt zur Entdeckung, dass die Kosinusfunktion deren Ableitung ist.</p> <p>Für ganzrationale Funktionen werden die Zusammenhänge zwischen den Extrempunkten der Ausgangsfunktion und ihrer Ableitung durch die Betrachtung von Monotonieintervallen und der vier möglichen Vorzeichenwechsel an den Nullstellen der Ableitung untersucht. Die Schülerinnen und Schüler üben damit, vorstellungsbezogen zu argumentieren. Die Untersuchungen auf Symmetrien und Globalverhalten werden fortgesetzt.</p> <p>Bezüglich der Lösung von Gleichungen im Zusammenhang mit der Nullstellenbestimmung wird durch geeignete Aufgaben Gelegenheit zum Üben von Lösungsverfahren ohne Verwendung des GTR gegeben.</p> <p><i>Der logische Unterschied zwischen notwendigen und hinreichenden Kriterien kann durch Multiple-Choice-Aufgaben vertieft werden, die rund um die Thematik der Funktionsuntersuchung von Polynomfunktionen Begründungsanlässe und die Möglichkeit der Einübung zentraler Begriffe bieten.</i> Neben den Fällen, in denen das Vorzeichenwechselkriterium angewendet wird, werden die Lernenden auch mit Situationen konfrontiert, in denen sie mit den Eigenschaften des Graphen oder Terms argumentieren. So erzwingt z. B. Achsensymmetrie die Existenz eines Extrempunktes auf der Symmetrieachse.</p> <p><i>Beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen können auch Tangentengleichungen bestimmt werden.</i></p>

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (*Vermuten*)
- nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (*Begründen*)
- berücksichtigen vermehrt logische Strukturen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen [...]) (*Begründen*)
- erkennen fehlerhafte Argumentationsketten und korrigieren sie (*Beurteilen*)

Einführungsphase Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Thema: *Unterwegs in 3D – Koordinatisierungen des Raumes (E-G1)*

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum • stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte): Modellieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (<i>Strukturieren</i>) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (<i>Mathematisieren</i>) <p>Kommunizieren (Produzieren) <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen begründet eine geeignete Darstellungsform aus • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen 	<p>Ausgangspunkt ist eine Vergewisserung (z. B. in Form einer Mindmap) hinsichtlich der den Schülerinnen und Schülern bereits bekannten Koordinatisierungen (GPS, geographische Koordinaten, kartesische Koordinaten, Robotersteuerung).</p> <p><i>Die Auswahl zwischen kartesischen und anderen Koordinaten kann bei genügend zur Verfügung stehender Zeit im Kontext der Spidercam getroffen werden: Bewegung der Spidercam in einem kartesischen Koordinatensystem, Ausrichtung der Kamera in Kugelkoordinaten.</i></p> <p>Bei engem Zeitrahmen sollten zumindest Polarkoordinaten (evtl. in Form eines Schülervortrages) Erwähnung finden. (Hier empfiehlt die Fachkonferenz bewusst, über die Anforderungen des Kernlehrplanes hinauszugehen, damit die künftige Beschränkung auf kartesische Koordinaten in Kenntnis anderer, verbreitet üblicher Koordinatisierungen erfolgt.)</p> <p>An geeigneten, nicht zu komplexen geometrischen Modellen (z. B. „unvollständigen“ Holzquadern) lernen die Schülerinnen und Schüler, ohne Verwendung einer DGS zwischen (verschiedenen) Schrägbildern einerseits und der Kombination aus Grund-, Auf- und Seitenriss andererseits zu wechseln, um ihr räumliches Vorstellungsvermögen zu entwickeln.</p> <p>Mithilfe einer DGS werden unterschiedliche Möglichkeiten ein Schrägbild zu zeichnen untersucht und hinsichtlich ihrer Wirkung beurteilt.</p>

Thema: Vektoren bringen Bewegung in den Raum (E-G2)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- deuten Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen und kennzeichnen Punkte im Raum durch Ortsvektoren
- stellen gerichtete Größen (z. B. Geschwindigkeit, Kraft) durch Vektoren dar
- berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mit Hilfe des Satzes von Pythagoras
- addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität
- weisen Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nach

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege (*Lösen*)
- setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (*Lösen*)
- wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus (*Lösen*)

Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen

Neben anderen Kontexten kann auch hier die Spidercam verwendet werden, und zwar um Kräfte und ihre Addition in Anlehnung an die Kenntnisse aus dem Physikunterricht der SI als Beispiel für vektorielle Größen zu nutzen.

Durch Operieren mit Verschiebungspfeilen werden einfache geometrische Problemstellungen gelöst: Beschreibung von Diagonalen (insbesondere zur Charakterisierung von Viereckstypen), Auffinden von Mittelpunkten (ggf. auch Schwerpunkten), Untersuchung auf Parallelität.

Einführungsphase Stochastik (S)

Thema: *Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen (E-S1)*

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Alltagssituationen als Zufallsexperimente • simulieren Zufallsexperimente • verwenden Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen • stellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf und führen Erwartungswertbetrachtungen durch • beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente und ermitteln Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der Pfadregeln <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte): Modellieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (<i>Strukturieren</i>) • übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (<i>Mathematisieren</i>) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (<i>Mathematisieren</i>) <p>Werkzeuge nutzen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum <ul style="list-style-type: none"> ... Generieren von Zufallszahlen ... Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen ... Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen ... Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen 	<p>Beim Einstieg ist eine Beschränkung auf Beispiele aus dem Bereich Glücksspiele zu vermeiden. Einen geeigneten Kontext bietet die Methode der Zufallsantworten bei sensitiven Umfragen.</p> <p>Zur Modellierung von Wirklichkeit werden durchgängig Simulationen – auch unter Verwendung von digitalen Werkzeugen (GTR, Tabellenkalkulation) – geplant und durchgeführt (Zufallsgenerator).</p> <p>Das Urnenmodell wird auch verwendet, um grundlegende Zählprinzipien wie das Ziehen mit/ohne Zurücklegen mit/ohne Berücksichtigung der Reihenfolge zu thematisieren.</p> <p><i>Die zentralen Begriffe Wahrscheinlichkeitsverteilung und Erwartungswert werden im Kontext von Glücksspielen erarbeitet und können durch zunehmende Komplexität der Spielsituationen vertieft werden.</i></p> <p>Digitale Werkzeuge werden zur Visualisierung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Histogramme) und zur Entlastung von händischem Rechnen verwendet.</p>

(Erwartungswert)	
------------------	--

Thema: Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten (E-S2)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- modellieren Sachverhalte mit Hilfe von Baumdiagrammen und Vier-oder Mehrfeldertafeln
- bestimmen bedingte Wahrscheinlichkeiten
- prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit
- bearbeiten Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten.

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathematischen Texten [...] (*Rezipieren*)
- wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (*Produzieren*)

Als Einstiegskontext zur Erarbeitung des fachlichen Inhaltes könnte das HIV-Testverfahren dienen, eine Möglichkeit zur Vertiefung böte dann die Betrachtung eines Diagnostetests zu einer häufiger auftretenden Erkrankung (z. B. Grippe).

Um die Übertragbarkeit des Verfahrens zu sichern, sollen insgesamt mindestens zwei Beispiele aus unterschiedlichen Kontexten betrachtet werden.

Zur Förderung des Verständnisses der Wahrscheinlichkeitsaussagen werden parallel Darstellungen mit absoluten Häufigkeiten verwendet.

Die Schülerinnen und Schüler sollen zwischen verschiedenen Darstellungsformen (Baumdiagramm, Mehrfeldertafel) wechseln können und diese zur Berechnung bedingter Wahrscheinlichkeiten beim Vertauschen von Merkmal und Bedingung und zum Rückschluss auf unbekanntes Astwahrscheinlichkeiten nutzen können.

Bei der Erfassung stochastischer Zusammenhänge ist die Unterscheidung von Wahrscheinlichkeiten des Typs $P(A \cap B)$ von bedingten Wahrscheinlichkeiten – auch sprachlich – von besonderer Bedeutung.

Q-Phase Grundkurs Funktionen und Analysis (A)

Thema: *Optimierungsprobleme (Q-GK-A1)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- führen Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese
- verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien [...] zur Bestimmung von Extrempunkten

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor. (*Strukturieren*)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)
- beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (*Validieren*)

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- finden und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (*Erkunden*)
- wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle ...) aus, um die Situation zu erfassen (*Erkunden*)
- nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. systematisches Probieren, Darstellungswechsel, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Verallgemeinern ...) (*Lösen*)

Bezug zum Lehrbuch

Kap. II: Anwendung der Differentialrechnung (S.58-73)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (<i>Lösen</i>)• berücksichtigen einschränkende Bedingungen (<i>Lösen</i>)• führen einen Lösungsplan zielgerichtet aus (<i>Lösen</i>)• vergleichen verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten (<i>Reflektieren</i>) | |
|---|--|

Thema: Kurve rechts, Kurve links – Eigenschaften von Funktionen (Q-GK-A2)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Bezug zum Lehrbuch

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung
- verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten

Kap. I.: Eigenschaften von Funktionen, S.11-40

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (*Strukturieren*)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)
- beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (*Validieren*)
- verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (*Validieren*)
- reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen (*Validieren*)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden [...], Berechnen und Darstellen

Thema: Funktionen beschreiben Formen - Modellieren von Sachsituationen mit ganzrationalen Funktionen (Q-GK-A3)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Bezug zum Lehrbuch

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben („Steckbriefaufgaben“)
- beschreiben den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- wenden den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind

Kap. II: Anwendungen der Differentialrechnung, S.74-85

Kap. VII: Lineare Gleichungssysteme, S.225-250

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor. (*Strukturieren*)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)
- beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (*Validieren*)

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- finden und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (*Erkunden*)
- wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle ...) aus, um die Situation zu erfassen (*Erkunden*)
- nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. systematisches Probieren, Darstel-

<p>lungswechsel, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Verallgemeinern ...) (Lösen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Lösen) • berücksichtigen einschränkende Bedingungen (Lösen) • führen einen Lösungsplan zielgerichtet aus (Lösen) • vergleichen verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten (Reflektieren) <p>Werkzeuge nutzen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum ... Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen • ... zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen 	
--	--

<p>Thema: Von der Änderungsrate zum Bestand (Q-GK-A4)</p>	
<p>Zu entwickelnde Kompetenzen</p>	<p>Bezug zum Lehrbuch</p>
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe • deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext • skizzieren zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion <p>Prozessbezogene Kompetenzen: Kommunizieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p>	<p>Kap. IV: Anwendungen der Integralrechnungen, S.107-141</p>

<ul style="list-style-type: none"> • erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus [...] mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, aus mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen (<i>Rezipieren</i>) • formulieren eigene Überlegungen und beschreiben eigene Lösungswege (<i>Produzieren</i>) • wählen begründet eine geeignete Darstellungsform aus (<i>Produzieren</i>) • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (<i>Produzieren</i>) • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar (<i>Produzieren</i>) • erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie (<i>Produzieren</i>) 	
---	--

<p>Thema: <i>Von der Randfunktion zur Integralfunktion (Q-GK-A5)</i></p>	
<p>Zu entwickelnde Kompetenzen</p>	<p>Bezug zum Lehrbuch</p>
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs • erläutern geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion (Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung) • nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen • bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen • bestimmen Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen und numerisch, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge • ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate • bestimmen Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten Integralen 	<p>Kap. III: Grundlagen der Integralrechnung, S.87-103</p>

Prozessbezogene Kompetenzen:

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Vermutungen auf (*Vermuten*)
- unterstützen Vermutungen beispielgebunden (*Vermuten*)
- präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (*Vermuten*)
- stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (*Begründen*)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen [...] digitale Werkzeuge [*Erg. Fachkonferenz: Tabellenkalkulation und Funktionenplotter*] zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen
- Verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
 - ... Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse
 - ... Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrals

Thema: *Natürlich: Exponentialfunktionen (Q-GK-A6)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Bezug zum Lehrbuch

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen und die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion
- untersuchen Wachstums- und Zerfallsvorgänge mithilfe funktionaler Ansätze
- interpretieren Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang
- bilden die Ableitungen weiterer Funktionen:
 - natürliche Exponentialfunktion

Kap. 5: Exponentielle Prozesse, S.145-186

Prozessbezogene Kompetenzen:

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen und formulieren einfache und komplexe mathematische Probleme (*Erkunden*)
- entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege (*Lösen*)
- nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. systematisches Probieren, Darstellungswechsel, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme) (*Lösen*)
- führen einen Lösungsplan zielgerichtet aus (*Lösen*)
- variieren Fragestellungen auf dem Hintergrund einer Lösung (*Reflektieren*).

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- Verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
 - ... zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen
 - ... grafischen Messen von Steigungen
- entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und di-

gitaler Werkzeuge und wählen diese gezielt aus

- nutzen [...] digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen

Thema: Modellieren (nicht nur) mit Exponentialfunktionen (Q-GK-A7)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Bezug zum Lehrbuch

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- untersuchen Wachstums- und Zerfallsvorgänge mithilfe funktionaler Ansätze
- interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext
- bilden die Ableitungen weiterer Funktionen:
 - Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten
- bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung)
- wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an
- wenden die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen an
- bestimmen Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen und numerisch, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge
- ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate

Kap. 6: Untersuchung Zusammengesetzter Funktionen, S.187-224.

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zu (*Mathematisieren*)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (<i>Validieren</i>)• beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (<i>Validieren</i>)• verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (<i>Validieren</i>)• reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen (<i>Validieren</i>) | |
|---|--|

Q-Phase Grundkurs Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Thema: *Beschreibung von Bewegungen und Schattenwurf mit Geraden (Q-GK-G1)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar
- interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (*Strukturieren*)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (*Validieren*)
- verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (*Validieren*)

Werkzeuge nutzen

Bezug zum Lehrbuch

Kap. VIII: Geraden, S.251-274

<p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Geodreiecke [...] geometrische Modelle und Dynamische-Geometrie-Software • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum ... grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden • ... Darstellen von Objekten im Raum 	
<p>Thema: Eine Sache der Logik und der Begriffe: Untersuchung von Lagebeziehungen (Q-GK-G2)</p>	
<p>Zu entwickelnde Kompetenzen</p>	<p>Bezug zum Lehrbuch</p>
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • untersuchen Lagebeziehungen zwischen zwei Geraden [...] <p>Prozessbezogene Kompetenzen:</p> <p>Argumentieren</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (<i>Vermuten</i>) • stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (Ober- / Unterbegriff) (<i>Begründen</i>) • nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (<i>Begründen</i>) • berücksichtigen vermehrt logische Strukturen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (<i>Begründen</i>) • überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (<i>Beurteilen</i>) <p>Kommunizieren</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen (<i>Rezi-</i> 	<p>S.O.</p>

pieren)

- verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang (*Produzieren*)
- wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (*Produzieren*)
- erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie (*Produzieren*)
- vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität (*Diskutieren*)

Thema: Lineare Algebra als Schlüssel zur Lösung von geometrischen Problemen (Q-GK-G3)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Bezug zum Lehrbuch

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Ebenen in Parameterform dar
- untersuchen Lagebeziehungen [...] zwischen Geraden und Ebenen
- berechnen Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext
- stellen lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise dar
- beschreiben den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen

Kap. X: Ebenen, S.289-310

Prozessbezogene Kompetenzen:

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen (*Erkunden*)
- entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege (*Lösen*)
- wählen Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen (*Lösen*)
- nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...] Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...]) (*Lösen*)
- führen einen Lösungsplan zielgerichtet aus (*Lösen*)
- vergleichen verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten (*Reflektieren*)
- beurteilen und optimieren Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz (*Reflektieren*)
- analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (*Reflektieren*)

Werkzeuge nutzen*Die Schülerinnen und Schüler*

- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
... Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen

Thema: Räume vermessen – mit dem Skalarprodukt Polygone und Polyeder untersuchen (Q-GK-G4)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Bezug zum Lehrbuch

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- deuten das Skalarprodukt geometrisch und berechnen es
- untersuchen mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)

Kap. IX: Das Skalarprodukt, S. 275-288

Prozessbezogene Kompetenzen:

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen und formulieren einfache und komplexe mathematische Probleme (*Erkunden*)
- analysieren und strukturieren die Problemsituation (*Erkunden*)
- entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege (*Lösen*)
- nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...] Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...]) (*Lösen*)
- wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus (*Lösen*)
- beurteilen und optimieren Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz (*Reflektieren*)

Q-Phase Grundkurs Stochastik (S)

Thema: *Von stochastischen Modellen, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Kenngrößen (Q-GK-S1)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben
- erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen
- bestimmen den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (*Strukturieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)

Bezug zum Lehrbuch

Kap. XI: Zufallsgrößen, S. 311-326

Thema: Treffer oder nicht? – Bernoulli-Experimente und Binomialverteilungen (Q-GK-S2)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Bezug zum Lehrbuch

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente
- erklären die Binomialverteilung im Kontext und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten
- beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung
- bestimmen den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen [...]

Kap. XII: Binomialverteilung, S.327-362

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (*Strukturieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen grafikfähige Taschenrechner und Tabellenkalkulationen [...]
- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
 - ... Generieren von Zufallszahlen
 - ... Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen
 - ... Erstellen der Histogramme von Binomialverteilungen
 - ... Variieren der Parameter von Binomialverteilungen
 - ... Berechnen der Kennzahlen von Binomialverteilungen (Erwartungswert, Standardabweichung)

Thema: Modellieren mit Binomialverteilungen (Q-GK-S3)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Bezug zum Lehrbuch

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen
- schließen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit

S.O.

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (*Strukturieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)
- beurteilen die Angemessenheit aufgestellter [...] Modelle für die Fragestellung (*Validieren*)
- reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen (*Validieren*)

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (*Begründen*)
- nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (*Begründen*)
- verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (*Begründen*)

Thema: Von Übergängen und Prozessen (G-GK-S4)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Bezug zum Lehrbuch

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen
- verwenden die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände)

Kap. XII: Stochastische Prozesse, S.363-382

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Strukturieren)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (Mathematisieren)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (Mathematisieren)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (Validieren)

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (*Vermuten*)
- nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (*Begründen*)
- stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (*Begründen*)
- überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (*Beurteilen*)

Q-Phase Leistungskurs Funktionen und Analysis (A)

Thema: *Optimierungsprobleme (Q-LK-A1)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- führen Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese
- verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien [...] zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten
- bilden die Ableitungen weiterer Funktionen
 - Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten
- führen Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurück
- wenden die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen an

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (*Strukturieren*)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)
- beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (*Validieren*)
- verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (*Validieren*)
- reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen (*Validieren*)

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- finden und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (*Erkunden*)
- wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle ...) aus, um die Situation zu erfassen (*Erkunden*)

<ul style="list-style-type: none"> • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. systematisches Probieren, Darstellungswechsel, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Verallgemeinern ...) (<i>Lösen</i>) • setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (<i>Lösen</i>) • berücksichtigen einschränkende Bedingungen (<i>Lösen</i>) • vergleichen verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten (<i>Reflektieren</i>) 	
<p>Thema: Funktionen beschreiben Formen - Modellieren von Sachsituationen mit Funktionen (Q-LK-A2)</p>	
<p>Zu entwickelnde Kompetenzen</p>	
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen • bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben („Steckbriefaufgaben“) • beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung • verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten • beschreiben den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme • wenden den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind <p>Prozessbezogene Kompetenzen: Modellieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (<i>Strukturieren</i>) • treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (<i>Strukturieren</i>) • übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (<i>Mathematisieren</i>) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (<i>Mathematisieren</i>) • beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (<i>Validieren</i>) • beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (<i>Validieren</i>) • verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (<i>Validieren</i>) • reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen (<i>Validieren</i>) 	

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
 - ... Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen
 - ... zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen
- nutzen mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden [...], Berechnen und Darstellen

Thema: Von der Änderungsrate zum Bestand (Q-LK-A3)**Zu entwickelnde Kompetenzen****Inhaltsbezogene Kompetenzen:**

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe
- deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext
- skizzieren zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion

Prozessbezogene Kompetenzen:**Kommunizieren**

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus [...] mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, aus mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen (*Rezipieren*)
- formulieren eigene Überlegungen und beschreiben eigene Lösungswege (*Produzieren*)
- wählen begründet eine geeignete Darstellungsform aus (*Produzieren*)
- wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (*Produzieren*)
- dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar (*Produzieren*)
- erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie (*Produzieren*)

Thema: Von der Randfunktion zur Integralfunktion (Q-LK-A4)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs
- erläutern den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion
- deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen
- nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen
- begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs
- bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen
- bestimmen Integrale numerisch [...]
- ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion
- bestimmen Flächeninhalte und Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen

Prozessbezogene Kompetenzen:

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Vermutungen auf (*Vermuten*)
- unterstützen Vermutungen beispielgebunden (*Vermuten*)
- präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (*Vermuten*)
- stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (*Begründen*)
- verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (*Begründen*)
- erklären vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise (*Begründen*)
- überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (*Beurteilen*)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

<ul style="list-style-type: none"> • nutzen [...] digitale Werkzeuge [<i>Erg. Fachkonferenz: Tabellenkalkulation und Funktionenplotter</i>] zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum ... <ul style="list-style-type: none"> ... Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse ... Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrals 	
<p>Thema: Von der Randfunktion zur Integralfunktion (Q-LK-A4)</p>	
<p>Zu entwickelnde Kompetenzen</p>	
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs • erläutern den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion • deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen • nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen • begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs • bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen • bestimmen Integrale numerisch [...] • ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion • bestimmen Flächeninhalte und Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen <p>Prozessbezogene Kompetenzen: Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Vermutungen auf (<i>Vermuten</i>) • unterstützen Vermutungen beispielgebunden (<i>Vermuten</i>) • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (<i>Vermuten</i>) • stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (<i>Begründen</i>) 	

<ul style="list-style-type: none"> • verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (<i>Begründen</i>) • erklären vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise (<i>Begründen</i>) • überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (<i>Beurteilen</i>) <p>Werkzeuge nutzen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen [...] digitale Werkzeuge [<i>Erg. Fachkonferenz: Tabellenkalkulation und Funktionenplotter</i>] zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum ... <ul style="list-style-type: none"> ... Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse ... Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrals 	
<p>Thema: Von der Randfunktion zur Integralfunktion (Q-LK-A4)</p>	
<p>Zu entwickelnde Kompetenzen</p>	
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs • erläutern den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion • deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen • nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen • begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs • bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen • bestimmen Integrale numerisch [...] • ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion • bestimmen Flächeninhalte und Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen <p>Prozessbezogene Kompetenzen:</p>	

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Vermutungen auf (*Vermuten*)
- unterstützen Vermutungen beispielgebunden (*Vermuten*)
- präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (*Vermuten*)
- stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (*Begründen*)
- verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (*Begründen*)
- erklären vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise (*Begründen*)
- überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (*Beurteilen*)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen [...] digitale Werkzeuge [*Erg. Fachkonferenz: Tabellenkalkulation und Funktionenplotter*] zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen
- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum ...
 - ... Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse
 - ... Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrals

Q-Phase Leistungskurs Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Thema: *Beschreibung von Bewegungen und Schattenwurf mit Geraden (Q-LK-G1)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Geraden in Parameterform dar
- interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext
- stellen geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform dar

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (*Strukturieren*)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (*Validieren*)
- verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (*Validieren*)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen Geodreiecke, geometrische Modelle und Dynamische-Geometrie-Software
- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
... grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und

<p>Geraden ... Darstellen von Objekten im Raum</p>	
<p>Thema: Die Welt vermessen – das Skalarprodukt und seine ersten Anwendungen (Q-LK-G2)</p>	
<p>Zu entwickelnde Kompetenzen</p>	
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten das Skalarprodukt geometrisch und berechnen es • untersuchen mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung) • bestimmen Abstände zwischen Punkten und Geraden [...] <p>Prozessbezogene Kompetenzen: Problemlösen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen und formulieren einfache und komplexe mathematische Probleme (<i>Erkunden</i>) • analysieren und strukturieren die Problemsituation (<i>Erkunden</i>) • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege (<i>Lösen</i>) • vergleichen verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten (<i>Reflektieren</i>) 	
<p>Thema: Ebenen als Lösungsmengen von linearen Gleichungen und ihre Beschreibung durch Parameter (Q-LK-G3)</p>	
<p>Zu entwickelnde Kompetenzen</p>	

<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise dar • stellen Ebenen in Koordinaten- und in Parameterform dar • deuten das Skalarprodukt geometrisch und berechnen es • stellen Ebenen in Normalenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum • bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen <p>Prozessbezogene Kompetenzen: Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (Ober-/Unterbegriff) (<i>Begründen</i>) • nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (<i>Begründen</i>) • überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (<i>Beurteilen</i>) <p>Kommunizieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen (<i>Rezipieren</i>) • formulieren eigene Überlegungen und beschreiben eigene Lösungswege (<i>Produzieren</i>) • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (<i>Produzieren</i>) 	
--	--

<p>Thema: Lagebeziehungen und Abstandsprobleme bei geradlinig bewegten Objekten (Q-LK-G4)</p>	
<p>Zu entwickelnde Kompetenzen</p>	

<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext • untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden [...] • berechnen Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext • bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen <p>Prozessbezogene Kompetenzen: Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (<i>Vermuten</i>) • stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (Ober-/Unterbegriff) (<i>Begründen</i>) • nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (<i>Begründen</i>) • berücksichtigen vermehrt logische Strukturen (notwendige/hinreichende Bedingung, Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (<i>Begründen</i>) • überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (<i>Beurteilen</i>) <p>Kommunizieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen (<i>Rezipieren</i>) • verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang (<i>Produzieren</i>) • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (<i>Produzieren</i>) • erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie (<i>Produzieren</i>) • vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität (<i>Diskutieren</i>) 	
---	--

Thema: Lagebeziehungen und Abstandsprobleme bei geradlinig bewegten Objekten (Q-LK-G4)

Zu entwickelnde Kompetenzen

<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext • untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden [...] • berechnen Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext • bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen <p>Prozessbezogene Kompetenzen: Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (<i>Vermuten</i>) • stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (Ober-/Unterbegriff) (<i>Begründen</i>) • nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (<i>Begründen</i>) • berücksichtigen vermehrt logische Strukturen (notwendige/hinreichende Bedingung, Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (<i>Begründen</i>) • überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (<i>Beurteilen</i>) <p>Kommunizieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen (<i>Rezipieren</i>) • verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang (<i>Produzieren</i>) • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (<i>Produzieren</i>) • erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie (<i>Produzieren</i>) • vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität (<i>Diskutieren</i>) 	
---	--

<p>Thema: Lagebeziehungen und Abstandsprobleme bei geradlinig bewegten Objekten (Q-LK-G4)</p>	
<p>Zu entwickelnde Kompetenzen</p>	

Inhaltsbezogene Kompetenzen:*Die Schülerinnen und Schüler*

- interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext
- untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden [...]
- berechnen Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext
- bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen

Prozessbezogene Kompetenzen:**Argumentieren***Die Schülerinnen und Schüler*

- präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (*Vermuten*)
- stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (Ober-/Unterbegriff) (*Begründen*)
- nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (*Begründen*)
- berücksichtigen vermehrt logische Strukturen (notwendige/hinreichende Bedingung, Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (*Begründen*)
- überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (*Beurteilen*)

Kommunizieren*Die Schülerinnen und Schüler*

- erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen (*Rezipieren*)
- verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang (*Produzieren*)
- wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (*Produzieren*)
- erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie (*Produzieren*)
- vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität (*Diskutieren*)

Q-Phase Leistungskurs Stochastik (S)

Thema: *Von stochastischen Modellen, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Kenngrößen (Q-LK-S1)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben
- erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen
- bestimmen den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (*Strukturieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)

Thema: *Treffer oder nicht? – Bernoulli-Experimente und Binomialverteilungen (Q-LK-S2)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente

<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Binomialverteilung einschließlich der kombinatorischen Bedeutung der Binomialkoeffizienten und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten • nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen <p>Prozessbezogene Kompetenzen:</p> <p>Modellieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (<i>Strukturieren</i>) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (<i>Mathematisieren</i>) • beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (<i>Validieren</i>) <p>Werkzeuge nutzen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen grafikfähige Taschenrechner und Tabellenkalkulationen [...] • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum <ul style="list-style-type: none"> ... Generieren von Zufallszahlen ... Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen ... Erstellen der Histogramme von Binomialverteilungen 	
---	--

Thema: Untersuchung charakteristischer Größen von Binomialverteilungen (Q-LK-S3)	
Zu entwickelnde Kompetenzen	
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung • bestimmen den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von (binomialverteilten) Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen • nutzen die \bullet-Regeln für prognostische Aussagen • nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen 	

Prozessbezogene Kompetenzen:

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und strukturieren die Problemsituation (*Erkunden*)
- wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen (*Erkunden*)
- erkennen Muster und Beziehungen (*Erkunden*)
- entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege (*Lösen*)
- nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Verallgemeinern) (*Lösen*)
- interpretieren Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung (*Reflektieren*)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen grafikfähige Taschenrechner und Tabellenkalkulationen [...]
- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
 - ... Variieren der Parameter von Binomialverteilungen
 - ... Erstellen der Histogramme von Binomialverteilungen
 - ... Berechnen der Kennzahlen von Binomialverteilungen (Erwartungswert, Standardabweichung)
 - ... Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen

Thema: *Ist die Glocke normal? (Q-LK-S4)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion
- untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen
- beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gaußsche Glockenkurve)

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren [...] komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- übersetzen [...] komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (*Validieren*)
- reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen (*Validieren*)

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen Muster und Beziehungen (*Erkunden*)
- entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege (*Lösen*)
- wählen Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen (*Lösen*)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
 - ... Generieren von Zufallszahlen
 - ... Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen
 - ... Erstellen der Histogramme von Binomialverteilungen
 - ... Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen
- nutzen digitale Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen
- entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge, wählen sie gezielt aus und nutzen sie zum Erkunden ..., Berechnen und Darstellen
- reflektieren und begründen die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge

Thema: *Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen (Q-LK-S5)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse
- beschreiben und beurteilen Fehler 1. und 2. Art

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, aus mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen (*Rezipieren*)
- formulieren eigene Überlegungen und beschreiben eigene Lösungswege (*Produzieren*)
- führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei (*Diskutieren*)

Thema: *Von Übergängen und Prozessen (Q-LK-S6)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen
- verwenden die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände)

Prozessbezogene Kompetenzen:

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Strukturieren)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (Mathematisieren)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (Mathematisieren)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (Validieren)

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (*Vermuten*)
- nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (*Begründen*)
- stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (*Begründen*)
- überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (*Beurteilen*)

ÖÖ" SıAŞZö#ı • Ş•≤ Ʀ £R# • ¥RQŞ ©£R• AEıAŞ Ʀ £RŞ ©° ´ ¥£R• AE ≤ç• ©

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 15 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 16 bis 26 sind fachspezifisch angelegt.

ã LŠıñÄ' ıı ııı Š Dñ ıı' łdÜŠé

- 1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler/innen.
- 3) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 5) Die Schüler/innen erreichen einen Lernzuwachs.
- 6) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
- 7) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.
- 9) Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 11) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.
- 15) Wertschätzende Rückmeldungen prägen die Bewertungskultur und den Umgang mit Schülerinnen und Schülern.

ČÄ' ıı ııı Š Dñ ıı' łdÜŠé

- 16) Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.
- 17) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- 18) Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- 19) Die Einstiege in neue Themen erfolgen grundsätzlich mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinter stehende Mathematik führt.
- 20) Es wird genügend Zeit eingeplant, in der sich die Lernenden neues Wissen aktiv konstruieren und in der sie angemessene Grundvorstellungen zu neuen Begriffen entwickeln können.

- 21) Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
- 22) Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben (z. B. „Blütenaufgaben“) eingesetzt.
- 23) Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
- 24) Parallel zum Haus- bzw. Übungsheft wird in allen Kursen ein Portfolio als „Wissensspeicher“ geführt, in dem fachliche Inhalte und Erkenntnisse bezüglich der Prozesse in systematischer Form gesichert werden.
- 25) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- 26) Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.

Österreichische Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer, Österreichische Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer, Österreichische Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer

Hinweis: Sowohl die Schaffung von Transparenz bei Bewertungen als auch die Vergleichbarkeit von Leistungen sind das Ziel, innerhalb der gegebenen Freiräume Vereinbarungen zu Bewertungskriterien und deren Gewichtung zu treffen.

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Mathematik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbeurteilung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Verbindliche Absprachen:

- Die Aufgaben für Klausuren in parallelen Grund- bzw. Leistungskursen werden im Vorfeld abgesprochen und nach Möglichkeit gemeinsam gestellt.
- Klausuren können nach entsprechender Wiederholung im Unterricht auch Aufgabenteile enthalten, die Kompetenzen aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben oder übergreifende prozessbezogene Kompetenzen erfordern.
- Mindestens eine Klausur je Schuljahr in der E-Phase sowie in Grund- und Leistungskursen der Q-Phase enthält einen „hilfsmittelfreien“ Teil.
- Alle Klausuren in der Q-Phase enthalten auch Aufgaben mit Anforderungen im Sinne des Anforderungsbereiches III (vgl. Kernlehrplan Kapitel 4).
- Für die Aufgabenstellung der Klausuraufgaben werden die Operatoren der Aufgaben des Zentralabiturs verwendet. Diese sind mit den Schülerinnen und Schülern zu besprechen.
- Die Korrektur und Bewertung der Klausuren erfolgt anhand eines kriterienorientierten Bewertungsbogens, den die Schülerinnen und Schüler als Rückmeldung erhalten.
- Schülerinnen und Schülern wird in allen Kursen Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend (z. B. eine Hausaufgabe, einen fachlichen Zusammenhang, einen Überblick über Aspekte eines Inhaltsfeldes ...) selbstständig vorzutragen.
- Das von den Schülerinnen und Schülern in allen Kursen geführte Portfolio (vgl. 2.2), wird von der Lehrkraft am Ende jedes Quartals als Teil der Leistung im Rahmen der sonstigen Mitarbeit benotet. Dabei wird vor allem die Sorgfalt und Vollständigkeit der Dokumentation bewertet.
- Sofern schriftliche Übungen (20 Minuten als Kompetenzüberprüfung bezüglich des unmittelbar zurückliegenden Unterrichtsvorhabens) gestellt werden

sollen, verständigen sich dazu die Fachlehrkräfte paralleler Kurse und verfahren in diesen gleichartig.

Verbindliche Instrumente:

Überprüfung der schriftlichen Leistung

- **Einführungsphase:** Zwei Klausuren je Halbjahr, davon eine (in der Regel die vierte Klausur in der Einführungsphase) als landeseinheitlich zentral gestellte Klausur. Dauer der Klausuren: 2 Unterrichtsstunden. (Vgl. APO-GOST B § 14 (1) und VV 14.1.)
- **Grundkurse Q-Phase Q 1.1 – Q 2.1:** Zwei Klausuren je Halbjahr. Dauer der Klausuren: 3 Unterrichtsstunden (die Fachkonferenz hat beschlossen, hier die obere Grenze der Bandbreite für Q1 und Q2 zu nutzen). (Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.12)
- **Grundkurse Q-Phase Q 2.2:** Eine Klausur unter Abiturbedingungen für Schülerinnen und Schüler, die Mathematik als 3. Abiturfach gewählt haben. Dauer der Klausur: 3 Zeitstunden. (Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.2.)
- **Leistungskurse Q-Phase Q 1.1 – Q 2.1:** Zwei Klausuren je Halbjahr. Dauer der Klausuren: 4 Unterrichtsstunden (die Fachkonferenz hat beschlossen, in allen Klausuren dieser Kurshalbjahre einheitlich zu verfahren). (Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.2.)
- **Leistungskurse Q-Phase Q 2.2:** Eine Klausur unter Abiturbedingungen (die Fachkonferenz hat beschlossen, die letzte Klausur vor den Abiturklausuren unter Abiturbedingungen bzgl. Dauer und inhaltlicher Gestaltung zu stellen). Dauer der Klausur: 4,25 Zeitstunden. (Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.2.)
- **Facharbeit:** Gemäß Beschluss der Lehrerkonferenz wird die erste Klausur Q2 für diejenigen Schülerinnen und Schüler, die eine Facharbeit im Fach Mathematik schreiben, durch diese ersetzt. (Vgl. APO-GOST B § 14 (3) und VV 14.3.)

Überprüfung der sonstigen Leistung

In die Bewertung der sonstigen Mitarbeit fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern bekanntgegeben werden müssen:

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Quantität und Kontinuität)
- Qualität der Beiträge (inhaltlich und methodisch)
- Eingehen auf Beiträge und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit neuen Problemen, Beteiligung bei der Suche nach neuen Lösungswegen
- Selbstständigkeit im Umgang mit der Arbeit
- Umgang mit Arbeitsaufträgen (Hausaufgaben, Unterrichtsaufgaben...)
- Anstrengungsbereitschaft und Konzentration auf die Arbeit
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen
- Darstellungsleistung bei Referaten oder Plakaten und beim Vortrag von Lösungswegen
- Führung des Portfolios
- Ergebnisse schriftlicher Übungen

- Erstellen von Protokollen
- Anfertigen zusätzlicher Arbeiten, z. B. eigenständige Ausarbeitungen im Rahmen binnendifferenzierender Maßnahmen, Erstellung von Computerprogrammen

Übergeordnete Kriterien:

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen den Schülerinnen und Schülern transparent und klar sein. Die Fachkonferenz legt allgemeine Kriterien fest, die sowohl für die schriftlichen als auch für die sonstigen Formen der Leistungsüberprüfung gelten. Dazu gehört auch die Darstellung der Erwartungen für eine gute und für eine ausreichende Leistung.

Konkretisierte Kriterien:

Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

- Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind. Dabei sind in der Qualifikationsphase alle Anforderungsbereiche zu berücksichtigen, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet.

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich in der Einführungsphase an der zentralen Klausur und in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die Note ausreichend soll bei Erreichen von ca. 50% der Hilfspunkte erteilt werden. Von den genannten Zuordnungsschemata kann im Einzelfall begründet abgewichen werden, wenn sich z. B. besonders originelle Teillösungen nicht durch Hilfspunkte gemäß den Kriterien des Erwartungshorizontes abbilden lassen oder eine Abwertung wegen besonders schwacher Darstellung (APO-GOST §13 (2)) angemessen erscheint.

Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

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

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Quartals- und Abschlussnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen, eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht:

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft
Hausaufgaben	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbei-	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung

	tion von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	von Aufgaben
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf
Portfolio	führt das Portfolio sorgfältig und vollständig	führt das Portfolio weitgehend sorgfältig, aber teilweise unvollständig
Schriftliche Übung	ca. 75% der erreichbaren Punkte	ca. 50% der erreichbaren Punkte

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Die Fachkonferenz legt in Abstimmung mit der Schulkonferenz und unter Berücksichtigung von § 48 SchulG und §13 APO-GOST fest, zu welchen Zeitpunkten und in welcher Form Leistungsrückmeldungen und eine Beratung im Sinne individueller Lern- und Förderempfehlungen erfolgen.

~~ÖÖ~~ , • ~~RE~~ ~~MA~~ § , • ~~SAE~~ ~~GA~~ "

Die Fachkonferenz erstellt eine Übersicht über die verbindlich eingeführten Lehr- und Lernmittel, ggf. mit Zuordnung zu Jahrgangsstufen (ggf. mit Hinweisen zum Elterneigenanteil).

Ergänzt wird die Übersicht durch eine Auswahl fakultativer Lehr- und Lernmittel (z. B. Fachzeitschriften, Sammlungen von Arbeitsblättern, Angebote im Internet) als Anregung zum Einsatz im Unterricht.

- Die Fachkonferenz erstellt eine Übersicht über die Zusammenarbeit mit anderen Fächern, trifft fach- und aufgabenfeldbezogene sowie übergreifende Absprachen, z. B. zur Arbeitsteilung bei der Entwicklung fächerübergreifender Kompetenzen (ggf. Methodentage, Projektwoche, Facharbeitsvorbereitung, Schulprofil...) und über eine Nutzung besonderer außerschulischer Lernorte.

Die Fachkonferenz erstellt eine Übersicht über die Zusammenarbeit mit anderen Fächern, trifft fach- und aufgabenfeldbezogene sowie übergreifende Absprachen, z. B. zur Arbeitsteilung bei der Entwicklung fächerübergreifender Kompetenzen (ggf. Methodentage, Projektwoche, Facharbeitsvorbereitung, Schulprofil...) und über eine Nutzung besonderer außerschulischer Lernorte.

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

Der Mathematikunterricht in der Oberstufe ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen.

Insbesondere erfolgt eine Kooperation mit den naturwissenschaftlichen Fächern auf der Ebene einzelner Kontexte. An den in den vorangegangenen Kapiteln ausgewiesenen Stellen wird das Vorwissen aus diesen Kontexten aufgegriffen und durch die mathematische Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann.

Im Rahmen des Unterrichtsvorhabens „Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten (E-S2)“ erfolgt eine Kooperation mit dem Fachbereich Biologie, in welchem die Durchführung eines ELISA-Test als modernes Testverfahren ebenfalls verbindlich festgeschrieben wurde.

Die Zusammenarbeit mit der Fachkonferenz Physik wirkt sich insbesondere auf gemeinsam verwendete Schreibweisen, aber auch auf die Bereitstellung von Experimentiermaterial aus, z. B. im Unterrichtsvorhaben „Unterwegs in 3D – Koordinatisierungen des Raumes (E-G1)“.

Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht. Insbesondere im Bereich „Wachstum und Zerfall“ werden die zugrundeliegenden physikalischen bzw. biologischen Modelle als Argumentationsgrundlage verwendet und durch mathemathikhaltige Argumentationen verifiziert.

Geplant ist eine Kooperation mit weiteren Fächern, in denen deskriptive Statistik und das Argumentieren mit Hypothesen im Sinne der beurteilenden Statistik eine Rolle spielt. Erste Gespräche sind dazu bereits mit den Fächern Erdkunde und Sozialwissenschaften aufgenommen worden.

