

Fachschaft Mathematik

Schulinternes Curriculum Sekundarstufen I & II



Vorwort

Aufgabe und Ziel des Mathematikunterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler Erscheinungen aus der Natur, Gesellschaft und Kultur mithilfe der Mathematik wahrnehmen (*Mathematik als Anwendung*), mathematische Gegenstände und Sachverhalte als geistige Schöpfungen verstehen und weiterentwickeln (*Mathematik als Struktur*) sowie in Auseinandersetzung mit mathematischen Fragestellungen auch überfachliche Kompetenzen erwerben und einsetzen (*Mathematik als kreatives und intellektuelles Handlungsfeld*).¹ Sie entwickeln darüber hinaus personale und soziale Kompetenzen durch die im Unterricht verwendeten Methoden. Diese Zielsetzungen des Kernlehrplans finden sich im Curriculum des Engelbert-von-Berg-Gymnasium Wipperfürth in seinen Unterrichtsvorhaben wieder.

Das EvB trägt u.a. das Zertifikat MINT-freundliche Schule. Dieser Profilierung der MINT-Fächer stärkt die Fachschaft Mathematik, indem sie den Schülerinnen und Schülern neben der regulären Studentafel zusätzliche Angebote macht. Zu diesen zählen beispielsweise die freiwillige Teilnahme am Biberwettbewerb, der Mathe-Olympiade oder der verpflichtenden Teilnahme der Stufen 5-7 am Pangea-Wettbewerb, der unter der Schirmherrschaft von Bundesbildungsministerin Frau Prof. Dr. Wanka steht. Die Wettbewerbe richten sich nicht ausschließlich an begabte Schülerinnen und Schüler, sondern sollen auch selbst für das Fach Mathematik durch offene und kreative Aufgaben motivieren, sich mit einer Problematik auseinanderzusetzen und Lösungen zu finden.

Darüber hinaus werden auch Kurse zur individuellen Förderung angeboten bzw. den Schülerinnen und Schülern in Absprache mit den Lehrern verpflichtend auferlegt:

- In der 5. Klasse wird eine Mathe-Lernzeit angeboten, in denen die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben, ihre Lernaufgaben selbständig, nach Zeit und Schwierigkeitsgrad differenziert, zu bearbeiten. Dieses Angebot wird für den Ganzttag ausgebaut.
- Für die Klassen 7-9 findet im 2. Halbjahr jeweils eine Förderung durch Module statt. Die Fachlehrer dieser Klassen weisen leistungsschwachen Schülern die jeweiligen Module zu, in denen dann in Kleingruppen Defizite aufgearbeitet werden.
- In der Einführungsphase wird ein Vertiefungs-/Differenzierungskurs für Mathematik angeboten.
- Jahrgangsstufenübergreifend können die Schülerinnen und Schüler auf eine Hausaufgabenbetreuung als auch das Projekt SuSI (Schüler unterrichten Schüler Initiative) zurückgreifen.

¹ <http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-i/gymnasium-g8/mathematik-g8/kernlehrplan-mathematik/aufgaben-ziele/aufgaben-und-ziele.html>, abgerufen am 05.07.2015.

Inhaltsverzeichnis

Klasse 5

5.1: Stochastik – Daten und ihre Darstellungsmöglichkeiten.....	5
5.2: Arithmetik/Algebra/Funktionen – Zahlenstrahl, Runden, Einheiten	6
5.3: Arithmetik/Algebra/Funktionen – Rechnen mit natürlichen Zahlen	7
5.4: Geometrie 1 – Figuren	8
5.5: Geometrie 2 – Figuren, Körper und Flächen- bzw. Rauminhalte	9
5.6: Arithmetik/Algebra - Brüche.....	10

Klasse 6

6.1: Arithmetik/Algebra – Addieren und Subtrahieren von Brüchen	11
6.2: Geometrie - Winkel und ebene Figuren	12
6.3: Funktionen ??????.....	13
6.4: Arithmetik/Algebra – Multiplizieren und Dividieren von Brüchen	14
6.5: Stochastik – Datenerhebung Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit.....	15
6.6: Arithmetik/Algebra – Brüche ???	Fehler! Textmarke nicht definiert.

Klasse 7

7.1: Funktionen - Zuordnungen/Funktionen/Prozent- und Zinsrechnung	16
7.2: Geometrie – Winkel, Symmetrie, Dreiecke und Vierecke	17
7.3: Arithmetik/Algebra – Rationale Zahlen	18
7.4: Stochastik	19

Klasse 8

8.1: Arithmetik/Algebra – Terme und Gleichungen; Lineare Gleichungssysteme; Reelle Zahlen	20
8.2: Funktionen – Lineare Funktionen	21
8.3: Stochastik – Baumdiagramme, Pfadregeln, Boxplots	22
8.4: Geometrie – Kreis- und Körperberechnungen.....	23

Klasse 9

9.1: Geometrie – Ähnlichkeit, Strahlensätze, Satzgruppe Pythagoras und Trigonometrie, Pyramide, Kegel, Kugel .	24
9.2: Funktionen – Quadratische Funktionen, Trigonometrie, Potenzen und Zinseszins	25
9.3: Arithmetik/Algebra – Quadratische Gleichungen, Zehnerpotenzschreibweise	26
9.4: Stochastik – Analyse grafischer Darstellungen	27

Stufe 10

10.1: Funktionen - Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext	28
10.2: Funktionen - Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate	29

10.3: Funktionen - Von den Potenzfunktionen zu den ganzrationalen Funktionen oder Anwendung der Änderungsrate bei ganzrationalen Funktionen.....	30
10.4: Funktionen - Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen.	32
10.5: Analytische Geometrie und Lineare Algebra - Unterwegs in 3D – Koordinatisierungen des Raumes	33
10.6: Analytische Geometrie und Lineare Algebra - Vektoren bringen Bewegung in den Raum.....	34
10.7: Stochastik - Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen	35
10.8: Stochastik - Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten.....	36

Stufen 11 und 12

Übersicht der Unterrichtsvorhaben in der Qualifikationsphase.....	37
I Eigenschaften von Funktionen.....	39
II Das Integral, ein Schlüsselkonzept.....	40
III Exponentialfunktion	42
IV Untersuchung zusammengesetzter Funktionen.....	43
V Geraden und Skalarprodukt	45
VI Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen.....	46
VII Abstände und Winkel.....	47
VIII Von Übergängen und Prozessen	48
IX-1 Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept	49
IX-2 Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen.....	50
X Ist die Glocke normal?	51

5.1: Stochastik – Daten und ihre Darstellungsmöglichkeiten

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i> Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> erheben Daten und fassen sie als Ur- und Strichlisten zur Bestimmung von Anzahlen zusammen stellen Häufigkeitstabellen zusammen und veranschaulichen diese mit Hilfe von Säulen- und Kreisdiagrammen 	<p><i>Die SuS</i> argumentieren/kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) wieder arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen <p>benutzen Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Lineal/Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen nutzen Präsentationsmedien (z.B. Folie, Plakat, Tafel) dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (Merkheft) <p>nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen</p>	<p><i>Die SuS...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> können eine Klassenbefragung mit für sie relevanten Daten (Alter, Lieblingsfach, -farbe, Haustier usw.) planen und durchführen, können die Ergebnisse in Tabellen übersetzen und sie gruppenweise vorstellen, können Ergebnisplakate anfertigen, auf denen die Daten als Diagramme (Säulen- und Balkendiagramme) graphisch dargestellt sind, können Diagrammtypen kritisch hinterfragen und sind in der Lage, sie als geeignete oder ungeeignete Darstellungsform zu erkennen <p>Bezug zum Lehrbuch EdM 5 S.8</p>

5.2: Arithmetik/Algebra/Funktionen – Zahlenstrahl, Runden, Einheiten

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i> Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> ordnen und vergleichen und runden natürliche Zahlen stellen Zahlen auf verschiedene Weise dar (Zahlenstrahl, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Wortform) führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen) mit natürlichen Zahlen stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle bestimmen Anzahlen auf systematische Weise <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Beziehungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen und Diagrammen dar lesen Informationen aus Tabellen und Diagrammen in einfachen Sachzusammenhängen ab erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf nutzen gängige Maßstabsverhältnisse 	<p><i>Die SuS</i> argumentieren/ kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team, sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen, geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen nutzen elementare Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen deuten Ergebnisse auf die ursprüngliche Problemstellung <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Diagramme) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation ordnen einem mathematischen Modell (Diagramm) eine passende Realsituation zu <p>nutzen Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen 	<p><i>Die SuS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> können anhand weiterer statistischer Erhebungen die Notwendigkeit des Rundens großer Zahlen begründen, können große Zahlen aus Textquellen aus der Wortform in eine Stellenwerttafel übertragen und umgekehrt, können einen Zahlenstrahl so anlegen, dass vorgegebene Zahlen sinnvoll dargestellt werden können, können anwendungsorientierte Fragestellungen in mathematische übersetzen, können systematisch schätzen können Längeneinheiten (km – mm), Gewichtseinheiten (t – mg) und Zeiteinheiten (d – s) umrechnen, können dabei Längen und Gewichtseinheiten in Kommaschreibweise verwenden <p>Bezug zum Lehrbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> EdM 5 S. 10 – 13, S.21 – 43 <p>Mögliche Ergänzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zweiersystem (EdM 5 S.14-16), Römische Zahlzeichen (EdM 5 S. 19f.)

5.3: Arithmetik/Algebra/Funktionen – Rechnen mit natürlichen Zahlen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i></p> <p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Grundrechenarten aus (schriftliche Rechenverfahren) mit natürlichen Zahlen • führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen) mit ganzen Zahlen (nur Addition) • wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle • Primzahlen und Primfaktorzerlegung • bestimmen Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen und wenden Teilbarkeitsregeln für 2,3,5,10 an <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf 	<p><i>Die SuS</i></p> <p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen • sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler • finden intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen und Gegenbeispielen) <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen • finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen • ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen • nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen • deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme) • überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation • ordnen einem mathematischen Modell (Term) eine passende Realsituation zu <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (Merkheft) • nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen 	<p><i>Die SuS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • können schriftliche Rechenverfahren für natürliche Zahlen anwenden: bei Addition/Subtraktion mehrerer Zahlen, bei der Multiplikation mit bis zu vierstelligen Faktoren, bei der Division mit ein- und zweistelligen Divisoren • können Rechenregeln wie Klammer- sowie Punkt-vor-Strichrechnung bei der Berechnung von Rechenausdrücken anwenden • entdecken die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung anhand realer Alltagssituationen (Temperatur, Höhenmeter, Kontostand usw.) und anhand von Modellen zur Veranschaulichung (Koordinatensystem) • können ganze Zahlen auf der Zahlengeraden und im darstellen, anordnen und vergleichen • identifizieren Tupel ganzer Zahlen im Koordinatensystem • erkennen sowohl innermathematisch als auch mit Hilfe geometrischer Veranschaulichung Rechenvorteile für das Rechnen mit ganzen Zahlen • können diese Rechenvorteile an konkreten Beispielen anwenden • kennen Regeln beim Rechnen mit ganzen Zahlen <p>Bezug zum Lehrbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> • EdM 5 S. 63-66, S. 69-73, S.86-89, S.99-106, S.111-112 • EdM 6, S. 235 – 255 <p>Mögliche Ergänzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechengesetze (EdM 5 S.66-68, S.90-94) • Multiplikation negativer ganzer Zahlen (EdM 6, S.256-260) • Primzahlen S.127-131

5.4: Geometrie 1 – Figuren

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i> Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden die Grundbegriffe Punkt, Gerade, Strecke, Winkel, Abstand, parallel, senkrecht, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch zur Beschreibung ebener Figuren • benennen und charakterisieren Grundfiguren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Dreieck) und identifizieren sie in ihrer Umwelt • zeichnen grundlegende ebene Figuren (parallele und senkrechte Geraden, Rechtecke, Quadrate) und Muster im ebenen Koordinatensystem (1.Quadrant) • spiegeln und verschieben einfache ebene Figuren zeichnerisch 	<p><i>Die SuS</i> Argumentieren/Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen und Gegenbeispielen) <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen • nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen • nutzen Geometriesoftware • dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (Merkheft) 	<p><i>Die SuS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • können Koordinatensysteme als Hilfsmittel zur Orientierung und zur genauen Beschreibung ebener Figuren nutzen • können mit Hilfe eines Geodreiecks Figuren an einer Spiegelachse und an einem Punkt spiegeln • identifizieren ebene Figuren in ihrer Umwelt • können geeignete Maßstäbe finden und hierfür die entsprechenden Umrechnungen durchführen <p>Bezug zum Lehrbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> • EdM 5 S.140-163 • EdM 6 S. 132-146 (Achsen-, Punktsymmetrie, Verschiebungen)

5.5: Geometrie 2 – Figuren, Körper und Flächen- bzw. Rauminhalte

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i> Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> benennen und charakterisieren Grundkörper (Quader, Würfel, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel) und identifizieren sie in ihrer Umwelt verwenden die Grundbegriffe Punkt, Gerade, Strecke, Winkel, Abstand, parallel, senkrecht, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch zur Beschreibung räumlicher Figuren skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Würfeln und Quadern und stellen die Körper her schätzen und bestimmen Umfänge von Vielecken, Flächeninhalte von Rechtecken sowie Oberflächen und Volumina von Quadern 	<p><i>Die SuS</i> Argumentieren/Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (z.B. Produkt und Fläche, Quadrat und Rechteck; Länge, Umfang, Fläche und Volumen) <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme, Figuren) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Lineal, Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen nutzen Präsentationsmedien (z.B. Plakate) dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (Merkheft) 	<p><i>Die SuS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> identifizieren Körper in ihrer Umwelt können Strategien zur Abschätzung und Berechnung des Umfangs und des Oberflächeninhalts geometrischer Figuren (Rechteck, Parallelogramm und zusammengesetzter Figuren) und Körper entwickeln können Größen von Flächen vergleichen können geeignete Maßstäbe finden und hierfür die entsprechenden Umrechnungen durchführen können verschiedene Einheiten für Flächen ($\text{km}^2 - \text{mm}^2$), Volumina ($\text{m}^3 - \text{mm}^3$) umrechnen entwickeln Vorstellungen von Volumen und können mit verschiedenen Volumeneinheiten rechnen können Netz und Schrägbild eines Quaders zeichnen <p>Bezug zum Lehrbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> EdM 5, S.181-230 EdM 6, S.158 - 171 <p>Mögliche Ergänzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Kommaschreibweise bei Flächen- und Raumeinheiten (zusätzliches Material)

5.6: Arithmetik/Algebra - Brüche

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i> Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar: handelnd, zeichnerisch an verschiedenen Objekten, durch Zahlensymbole und als Punkte auf der Zahlengerade; sie deuten sie als Größen, Operatoren und Verhältnisse 	<p><i>Die SuS</i> Argumentieren/Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (z.B. natürliche Zahlen und Brüche) nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen und Gegenbeispielen) <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen wenden die Problemlösungsstrategien „Beispiele finden“, „überprüfen durch Probieren“ an <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation ordnen einem mathematischen Modell (Term) eine passende Realsituation zu <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Präsentationsmedien (z.B. Folie, Plakat) dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (Merkheft) nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen 	<p><i>Die SuS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> können Anteile in ihrer realen Umwelt identifizieren (Pizza, Torte, Schokolade usw.) und sie auf verschiedene Arten (Zeichnung, Symbole, Brüche) darstellen <p>Bezug zum Lehrbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> EdM 5 S.221-254

6.1: Arithmetik/Algebra – Addieren und Subtrahieren von Brüchen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i></p> <p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar: als Punkte auf der Zahlengerade; nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößerung bzw. Verfeinern der Einteilung deuten Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsformen für Brüche und stellen sie an der Zahlengeraden dar; führen Umwandlungen zwischen Bruch, Dezimalbruch und Prozentzahl durch ordnen, vergleichen und runden Dezimalbrüche führen Grundrechenarten (Addition und Subtraktion) aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) mit einfachen Brüchen und endlichen Dezimalzahlen nutzen Strategien für Rechenvorteile und wenden Techniken des Überschlagens für Dezimalzahlen an 	<p><i>Die SuS</i></p> <p>Argumentieren/Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (z.B. natürliche Zahlen und Brüche) arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Überschlagen nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation ordnen einem mathematischen Modell (Term) eine passende Realsituation zu <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Präsentationsmedien (z.B. Folie, Plakat) dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (Merkheft) nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen 	<p><i>Die SuS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> können Anteile in ihrer realen Umwelt identifizieren (Pizza, Torte, Schokolade usw.) und sie auf verschiedene Arten (Dezimalbrüche, Brüche, Prozentzahlen) darstellen können die verschiedenen Darstellungsformen (Drei Gesichter einer Zahl) konkreten Realsituationen begründet zuordnen können Dezimalzahlen als Ergebnis einer verfeinerten Messung erläutern können entscheiden, in welchen Maßeinheiten Angaben sinnvoll sind können mit Größen im Bereich der rationalen Zahlen umgehen <p>Bezug zum Lehrbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> EdM 6

6.2: Geometrie - Winkel und ebene Figuren

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i> Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Führen Drehungen aus • schätzen, messen und zeichnen Winkel • verwenden die Grundbegriffe Punkt und Radius zur Beschreibung ebener Figuren • benennen und charakterisieren Grundfiguren (Kreis) und identifizieren sie in ihrer Umwelt • zeichnen grundlegende ebene Figuren (Dreiecke, Kreise) 	<p><i>Die SuS</i> Argumentieren/Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen • geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder • arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team • sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler • präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen • geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen • finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen • nutzen elementare Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen • deuten Ergebnisse auf die ursprüngliche Problemstellung <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle • überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation • ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen • nutzen Geometriesoftware 	<p><i>Die SuS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • können Winkel an ebenen Figuren als rechte, stumpfe, spitze Winkel identifizieren • können Winkel schätzen, messen und zeichnen • können elementare Dreieckskonstruktionen durchführen • können elementar die Winkelsumme im Dreieck herleiten • können die Fachbegriffe zum Kreis in Sachzusammenhängen anwenden • können Kreisdiagramme herstellen und anwenden <p>Bezug zum Lehrbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> • EdM 6

6.3: Arithmetik/Algebra/Funktionen - Brüche und Realsituationen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i> Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar: handelnd, zeichnerisch an verschiedenen Objekten, durch Zahlensymbole und als Punkte auf der Zahlengerade; sie deuten sie als Größen, Operatoren und Verhältnisse erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf 	<p><i>Die SuS</i> Argumentieren/Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen und Gegenbeispielen) <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen wenden die Problemlösungsstrategien „Beispiele finden“, „überprüfen durch Probieren“ an deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung 	<p><i>Die SuS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> erkennen innermathematische und außermathematische Probleme wenden Strategien an wenden elementare mathematische Regeln (Messen, Schätzen, Rechnen) an können einfache mathematische Probleme in Form von Termen formulieren <p>Bezug zum Lehrbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> zusätzliches Material

6.4: Arithmetik/Algebra – Multiplizieren und Dividieren von Brüchen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i> Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) (Vervielfachen und Teilen von Brüchen, Multiplizieren von Brüchen und ganzer Zahlen aus Brüchen, Dividieren von Brüchen, Multiplizieren und Dividieren von Zehnerpotenzen – Maßstäbe -, Multiplizieren und Dividieren von Dezimalzahlen) • wenden Ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen an (Grundregeln für Terme) und nutzen Rechenvorteile (Rechengesetze) 	<p><i>Die SuS</i> Argumentieren/Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen • sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler • nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen und Gegenbeispielen) <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen • finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen • ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen • nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen • wenden die Problemlösungsstrategien „Beispiele finden“, „überprüfen durch Probieren“ an • deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme) • überprüfen die im math. Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation • ordnen einem mathematischen Modell (Term) eine passende Realsituation zu <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (Merkheft) • nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen 	<p><i>Die SuS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • können durch Bestimmen von Teilern und Vielfachen (ggT, kgV) exemplarisch die gültigen Rechenregeln begründen und sie in Alltagssituationen anwenden • können Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 10 anwenden <p>Bezug zum Lehrbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> • EdM 6 S. <p>Mögliche Ergänzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodische Dezimalbrüche

6.5: Stochastik – Datenerhebung Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die SuS</i> Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> erheben Daten bestimmen relative Häufigkeiten, arithmetisches Mittel und Median und veranschaulichen diese mit Hilfe von Diagrammen erstellen Boxplots lesen und interpretieren statistische Darstellungen 	<p><i>Die SuS</i> Argumentieren/Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme, Figuren) überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Lineal, Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (Merkheft) verwenden Tabellenkalkulation 	<p><i>Die SuS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> können relative Häufigkeiten als beschreibende Größen erläutern und berechnen und die verschiedenen Mittelwerte kritisch hinterfragen und situationsgerecht anwenden können mathematische Probleme als Modellierungen von Realsituationen verstehen <p>Bezug zum Lehrbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> EdM 6 <p>Mögliche Ergänzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Boxplots (zusätzliches Material)

7.1: Funktionen - Zuordnungen/Funktionen/Prozent- und Zinsrechnung

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Die SuS</p> <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen identifizieren proportionale und antiproportionale Zuordnungen in Tabellen und Realsituationen wenden die Eigenschaften von proportionalen, antiproportionalen und linearen Zuordnungen sowie einfache Dreisatzverfahren zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellung an berechnen Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen (auch Zinsrechnung) 	<p>Die SuS</p> <p>argumentieren/kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ziehen Informationen aus mathemathikhaltigen Darstellungen strukturieren und bewerten diese erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen <p>modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu überprüfen die im mathematischen Modell gewonnen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell <p>benutzen Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Tabellenkalkulation zur Darstellung von Daten nutzen den Taschenrechner <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen 	<p>Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> können Zusammenhänge zwischen zwei Größen aus Textaufgaben entnehmen können die Zusammenhänge begründet einteilen in: proportional, antiproportional, "weder-noch" können das Dreisatzverfahren sachgerecht anwenden können ihre Ergebnisse kritisch reflektieren (Plausibilitätskontrolle) können die Prozentrechnung als proportionalen Zusammenhang deuten und relevante Werte der Prozentrechnung berechnen können Alltagsprobleme (z.B.: aus Zeitungsartikeln) mithilfe der Prozentrechnung bewältigen können mit Hilfe einer Tabellenkalkulation Diagramme und Zuordnungstabellen erstellen <p>Bezug zum Lehrbuch:</p> <p>EdM 7 S. 11 - 88</p>

7.2: Geometrie – Winkel, Symmetrie, Dreiecke und Vierecke

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Die SuS</p> <p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen 	<p>Die SuS</p> <p>argumentieren/kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiel und Gegenbeispiel als Beleg an <p>benutzen Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Geometriesoftware zum Erkunden und Lösen von Problemen 	<p>Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> können durch Scheitel-, Neben-, Stufen- und Wechselwinkel verschiedene Winkelgrößen bestimmen können begründen, dass mindestens drei Größen (darunter mindestens eine Seite) zur Festlegung eines Dreiecks erforderlich sind können die vier Kongruenzsätze nennen, sie bei Konstruktionen anwenden und sie als Hilfsmittel zur Lösung realer geometrischer Probleme anwenden können die mathematischen Begriffe Definition und Satz an Beispielen verdeutlichen <p>Bezug zum Lehrbuch:</p> <p>EdM 7 S. 89 – 120 EdM 7 S. 191 - 232</p>

7.3: Arithmetik/Algebra – Rationale Zahlen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Die SuS</p> <p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen und vergleichen rationale Zahlen • führen Grundrechenarten für rationale Zahlen aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) • fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor 	<p>Die SuS</p> <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren und stellen Vermutungen auf • wenden Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Verallgemeinern“ an 	<p>Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren, mit einem einfachen Faktor multiplizieren und sinnvoll verändern (Gesetze anwenden) • können reale Sachverhalte (Handytarife, Bewegungen, ...) durch Terme ausdrücken, als lineare Gleichung formulieren und sie durch Probieren, grafisch und algebraisch lösen • sind in der Lage Äquivalenzumformungen durchzuführen <p>Achtung: Hier könnten wir Standards für Kopfrechnen vorgeben: (großes Einmaleins, Quadratzahlen bis 20^2, Multiplikation einstelliger Kommazahlen)</p> <p>Bezug zum Lehrbuch:</p> <p>EdM 7 S. 121 - 168 EdM 7 S. 233 - 281</p>

7.4: Stochastik

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Die SuS</p> <p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen Datenerhebungen, führen sie durch und nutzen zur Erfassung auch eine Tabellenkalkulation • benutzen relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten • bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Laplace-Regeln • Verwenden einstufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen 	<p>Die SuS</p> <p>benutzen Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar 	<p>Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Wahrscheinlichkeit als Instrument für eine Prognose einsetzen <p>Bezug zum Lehrbuch:</p> <p>EdM 7 S. 169 - 190</p>

8.1: Arithmetik/Algebra – Terme und Gleichungen; Lineare Gleichungssysteme; Reelle Zahlen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordnen und vergleichen rationale Zahlen • führen Grundrechenarten für rationale Zahlen aus <p><u>Terme und Gleichungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor <ul style="list-style-type: none"> ○ Distributivgesetz „in beide Richtungen“ ○ Binomische Formeln <p><u>Lineare Gleichungen und –systeme</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösen lineare Gleichungen und lineare LGS mit zwei Variablen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und grafisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle • Verwenden ihre Kenntnisse über rationale Zahlen, lineare Gleichungen und LGS zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme <p><u>Quadratwurzeln und Reelle Zahlen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenden Radizieren als Umkehren des Potenzierens an • Unterscheiden rationale Zahlen und irrationale Zahlen • berechnen und überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf 	<p>Die SuS ...</p> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Rechenverfahren und Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen • Nutzen mathematisches Wissen für Begründungen auch in mehrschrittigen Argumentationen • Vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen • Präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen den Taschenrechner <p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren und stellen Vermutungen auf • Nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität • Überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrere Lösungen oder Lösungswege • Überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit 	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren, mit einem einfachen Faktor multiplizieren und sinnvoll verändern (Gesetze anwenden) • beherrschen die binomischen Formeln als Rechenhilfe • können die Gültigkeit der binom. Formeln anhand geometrischer Veranschaulichungen nachweisen • können Terme vereinfachen und Gleichungen lösen (Distributivgesetz, binom. Formeln, etc.) • sind in der Lage Äquivalenzumformungen durchzuführen um lineare Gleichungen nach einer Unbekannten aufzulösen • können LGS durch Probieren, grafisch oder algorithmisch (Gleichsetzungs-/Einsetzungs-/Additionsverfahren) lösen und die verschiedenen Lösungsstrategien situationsgerecht bewerten • können Wurzeln mithilfe eines Näherungsverfahrens (per Intervallschachtelung oder Heronverfahren) bestimmen. • können Wurzeln aus einfachen Zahlen im Kopf ziehen, indem sie Radizieren als Umkehrung des Quadrierens erkennen. • können die Unzulänglichkeit der rationalen Zahlen erläutern • können <i>exemplarisch</i> die Irrationalität von z.B. Wurzel 2 nachweisen und erläutern • können mit Wurzeltermen mit Variablen rechnen und mit diesen geschickt umgehen (Produkte, Quotienten, Distributivgesetz, teilw. Wurzelziehen) <p>Bezug zum Lehrbuch: EdM S.7-50; S.103-140; S.171-208</p>

8.2: Funktionen – Lineare Funktionen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Funktionen Die SuS ...</p> <p><u>Lineare Funktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> wiederholen die Darstellungen von Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und in Termen und den Wechsel zwischen diesen Darstellungen interpretieren Graphen von Zuordnungen und Terme linearer funktionaler Zusammenhänge identifizieren proportionale, antiproportionale und lineare Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen 	<p>Die SuS ...</p> <p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle und umgekehrt Ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graf, Gleichung) eine passende Realsituation zu überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Nutzen mathematische Werkzeuge (Geometriesoftware, Funktionenplotter) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen Setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (Funktionsgleichung und zugehöriger Graph) <p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems Nutzen verschiedene Darstellungsformen (Tabellen, Skizzen, Gleichungen) zur Problemlösung 	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen lineare Funktionsgleichungen auf drücken reale Sachverhalte (Handytarife, Bewegungen, ...) durch Terme aus formulieren reale Problemstellungen als lineare Gleichung und lösen sie durch Probieren grafisch oder algebraisch können gegebene funktionale Zusammenhänge in eine Alltagssituation übersetzen können ihre Ergebnisse kritisch reflektieren (Plausibilitätskontrolle) können die Vor- und Nachteile der Darstellungsformen (Tabelle, Graf, Gleichung) benennen und sie sinnvoll nutzen <p>Bezug zum Buch: EdM S.53-102</p>

8.3: Stochastik – Baumdiagramme, Pfadregeln, Boxplots

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Stochastik</p> <p>Die SuS ...</p> <p><u>Wahrscheinlichkeitsrechnung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Planen Datenerhebungen, führen sie durch und nutzen zur Erfassung auch eine Tabellenkalkulation Verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen Veranschaulichen zweistufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen Bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Pfadregeln <p><u>Darstellende Statistik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Nutzen Median, Spannweite und Quartile zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen als Boxplots Interpretieren Spannweite und Quartile in statistischen Darstellungen 	<p>Die SuS ...</p> <p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle und umgekehrt Überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle), strukturieren und bewerten sie. <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar <p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen 	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können mit Hilfe eines Baumdiagramms Wahrscheinlichkeiten berechnen (Pfadregeln) können die Wahrscheinlichkeit als Instrument für eine Prognose einsetzen kennen im Kontext von Häufigkeitsverteilungen die Fachbegriffe Median, Streuung und Ausreißer (z.B. bei Boxplots), können diese ermitteln und können deren Bedeutung im Sachkontext erläutern <p>Bezug zum Lehrbuch: EdM S.143-168</p>

8.4: Geometrie – Kreis- und Körperberechnungen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Geometrie</p> <p>Die SuS ...</p> <p><u>Kreis und Körperberechnungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und zusammengesetzten Figuren • benennen und charakterisieren Prismen und Zylinder und identifizieren sie in ihrer Umwelt • schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Prismen und Zylindern 	<p>Die SuS ...</p> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an <p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“ an. <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen mathematische Werkzeuge (Geometriesoftware) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme • Nutzen eine Formelsammlung, Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung 	<p>Die SuS...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leiten die irrationale Zahl π her (z.B. als Quotient von Umfang und Durchmesser o.ä.) und können so eine Formel für den Umfang und Flächeninhalt angeben • können Definition und Satz unterscheiden • Lernen exemplarisch mathematisches Vorgehen beim Entdecken von Sätzen / Finden von Beweisen kennen • können im geometrischen Kontext spezialisieren und verallgemeinern • kennen die Beweisschrittfolge: Voraussetzung, Behauptung, Beweis • können kleine Beweise führen unter Benutzung der Techniken: <ul style="list-style-type: none"> ○ Zerlegung in Teilprobleme <p>Bezug zum Lehrbuch: S.211-251</p>

9.1: Geometrie – Ähnlichkeit, Strahlensätze, Satzgruppe Pythagoras und Trigonometrie, Pyramide, Kegel, Kugel

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Die SuS ... <u>Geometrie</u></p> <p><u>Ähnlichkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu <p><u>Satz des Thales – Satz des Pythagoras – Trigonometrie (siehe auch Funktionen)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und in Termen dar verwenden die Sinusfunktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge <p><u>Pyramide, Kegel, Kugel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> benennen und charakterisieren Körper (Pyramiden, Kegel, Kugeln) und identifizieren sie in ihrer Umwelt skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Zylindern, Pyramiden und Kegeln und stellen die Körper her schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Pyramiden, Kegeln und Kugeln 	<p>Die SuS ...</p> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten überprüfen und bewerten Problembearbeitungen <p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> zerlegen Probleme in Teilprobleme wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an <p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wählen ein geeignetes Werkzeug aus und nutzen es (Geometriesoftware/Funktionenplotter → Geogebra) 	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> leiten über die Ähnlichkeit von Dreiecken die Strahlensätze her berechnen mithilfe der Strahlensätze fehlende Längen (auch in Sachsituationen) <ul style="list-style-type: none"> können Längen und Winkel in Umwelt und Alltag als geometrische Inhalte herauslesen und diese mithilfe notwendiger Sätze und Definitionen (Sinus, Kosinus, Tangens, Pythagoras) bestimmen entdecken die Sinusfunktion (am Einheitskreis) mit Geogebra können die Sinusfunktion zeichnen und Funktionswerte in Grad- und Bogenmaß mit dem Taschenrechner berechnen und an Diagrammen ablesen können periodische Vorgänge (Schwingungen, ...) durch die Sinusfunktion beschreiben <ul style="list-style-type: none"> wiederholen Kenntnisse zu bekannten Körpern (Quader, Prisma, Zylinder) berechnen Volumen und Oberfläche von Pyramiden, Kegel und Kugel, Pyramidenstumpf und Kegelstumpf und zusammengesetzter Körper erkennen (zusammengesetzte) Körper in Anwendungssituationen und können fehlende Größen berechnen <p>Bezug zum Lehrbuch EdM: S.7-37; S.107-167; 203-233</p>

9.2: Funktionen – Quadratische Funktionen, Trigonometrie, Potenzen und Zinseszins

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Die SuS ...</p> <p><u>Funktionen</u></p> <p><u>Quadratische Funktionen und Gleichungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> stellen lineare und quadratische Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und in Termen dar, wechseln zwischen diesen Darstellungen und benennen ihre Vor- und Nachteile deuten die Parameter der Termdarstellungen von linearen und quadratischen Funktionen in der grafischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen wenden lineare und quadratische Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an <p><u>Satz des Thales – Satz des Pythagoras – Trigonometrie (siehe auch Geometrie)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und in Termen dar verwenden die Sinusfunktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge <p><u>Potenzen – Zinseszins</u></p> <ul style="list-style-type: none"> wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins an 	<p>Die SuS ...</p> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen überprüfen und bewerten Problembearbeitungen <p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien <p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme) finde zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wählen ein geeignetes Werkzeug (Taschenrechner, Geogebra) aus und nutzen es nutzen selbständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung (z.B. Zinssätze im Internet ermitteln) 	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können eine quadratische Funktionsgleichung in die Scheitelpunktform mithilfe der quadratischen Ergänzung umformen können einfache Transformationen (Verschieben, Strecken, Spiegeln) bei quadratischen Funktionen sowohl am Funktionsgraf als auch mithilfe der Scheitelpunktform erkennen können Optimierungsprobleme mit quadratischen Funktionen lösen <ul style="list-style-type: none"> entdecken die Sinusfunktion (am Einheitskreis) mit Geogebra können die Sinusfunktion zeichnen und Funktionswerte in Grad- und Bogenmaß mit dem Taschenrechner berechnen und an Diagrammen ablesen können periodische Vorgänge (Schwingungen, ...) durch die Sinusfunktion beschreiben <ul style="list-style-type: none"> berechnen bei Wertentwicklungen Kapital, Grundwert und Zinssatz bestimmen näherungsweise bei einer Wertentwicklung die Zeitgröße <p>Bezug zum Lehrbuch EdM: S.94-97; S.159-167; 169-199</p>

9.3: Arithmetik/Algebra – Quadratische Gleichungen, Zehnerpotenzschreibweise

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Die SuS ...</p> <p><u>Arithmetik/Algebra</u></p> <p><u>Quadratische Funktionen und Gleichungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> lösen einfache quadratische Gleichungen, d.h. quadratische Gleichungen, auf die ein Lösungsverfahren (Faktorisieren, p-q-Formel, quadratische Ergänzung) unmittelbar angewendet werden kann verwenden Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme <p><u>Potenzen – Zinseszins</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Lesen und schreiben Zahlen in Zehnerpotenz-Schreibweise und erläutern die Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten 	<p>Die SuS ...</p> <p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie <p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Terme) Finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wählen ein geeignetes Werkzeug (Taschenrechner, Geogebra) aus und nutzen es 	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können kleine und große Zahlen in der Zehnerpotenzschreibweise darstellen lösen Anwendungsaufgaben unter der Benutzung von Zehnerpotenzen können bei Termumformungen Potenzgesetze anwenden deuten rationale Exponenten als Wurzeln können einfache Gleichungen, bei denen die Basis unbekannt ist, lösen (p-q-Formel, ausklammern, n-te Wurzel) <p>Bezug zum Lehrbuch EdM: S.49-97; 169-180</p>

9.4: Stochastik – Analyse grafischer Darstellungen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>Die SuS ...</p> <p><u>Stochastik/Daten und Zufall</u></p> <p><u>Statistik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> analysieren grafische statistische Darstellungen kritisch und erkennen Manipulationen <p><u>Wahrscheinlichkeitsrechnung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten 	<p>Die SuS ...</p> <p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wählen ein geeignetes Werkzeug (Tabellenkalkulation) aus und nutzen es wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus (z.B. Tafel, OHP, Plakate, PowerPoint) nutzen selbständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung (z.B. Zeitungsartikel mit statistischen Aussagen) 	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> analysieren kritisch die Darstellung von statistischen Daten (v.a. grafische Darstellungen) beurteilen kritisch die Darstellung von statistischen Daten (v.a. grafische Darstellungen) <ul style="list-style-type: none"> können Daten mithilfe einer Vierfeldertafel kritisch hinterfragen und so Chancen und Risiken abschätzen (z.B. bei medizinischen Tests) <p>Bezug zum Lehrbuch EdM: S.235-254</p>

10.1: Funktionen - Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • NEU: erfassen den Begriff Funktion • 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>Modellieren</p> <p><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</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellenkalkulation, Funktionsplotter und GTR • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum ... Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle • ... zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen 	<p>Ein Eingangstest zur Überprüfung von algebraischen Rechentechniken kann durchgeführt werden. Falls Defizite vorliegen, sollte die Zuweisung in einen Vertiefungskurs erfolgen oder alternativ Übungsmaterial angeboten werden. Eventuell SuSI Lerngruppen zur individuellen Förderung bilden.</p> <p>Einführung des GTR (Funktionsplotter, Nullstellen, Tabellen)</p> <p>In Verbindung zum Unterrichtsvorhaben 10.3 Potenzfunktion – ganzrationale Funktion können die Themen vorgezogen werden:</p> <p>Inhaltsbezogene Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ganzrationale Funktion • Symmetrie • Nullstellen <p>Exponentialfunktionen eventuell erst zum Ende der EF??</p>

10.2: Funktionen - Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen 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) 	<p>Argumentieren (Vermuten)</p> <p><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>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <p>verwenden GTR und weitere Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen</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></p> <p>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>Einsatz des GTR</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>

10.3: Funktionen - Von den Potenzfunktionen zu den ganzrationalen Funktionen oder Anwendung der Änderungsrate bei ganzrationalen Funktionen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>Problemlösen</p> <p><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</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>) • 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>Werkzeuge nutzen</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum ... Lösen von Gleichungen • zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen 	<p>Für eine quadratische Funktion wird der Grenzübergang bei der „h-Methode“ exemplarisch durchgeführt.</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.</p> <p><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 Unterrichtsvorhaben 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</p>

		<p>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</p>
--	--	--

10.4: Funktionen - Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><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>Problemlösen</p> <p><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>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>) • nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (<i>Begründen</i>) • berücksichtigen vermehrt logische Strukturen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen [...]) (<i>Begründen</i>) • erkennen fehlerhafte Argumentationsketten und korrigieren sie (<i>Beurteilen</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></p> <p>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>

10.5: Analytische Geometrie und Lineare Algebra - Unterwegs in 3D – Koordinatisierungen des Raumes

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><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>Modellieren</p> <p><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)</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wählen begründet eine geeignete Darstellungsform aus <p>wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> 	<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. 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.)</i></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>

10.6: Analytische Geometrie und Lineare Algebra - Vektoren bringen Bewegung in den Raum

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Problemlösen</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege (<i>Lösen</i>) • setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (<i>Lösen</i>) • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus (<i>Lösen</i>) • 	<p><i>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.</i></p> <p>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.</p>

10.7: Stochastik - Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p>⋮ <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>Modellieren</p> <p><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</p> <p><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 (Erwartungswert) 	<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>

10.8: Stochastik - Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Kompetenzerwartungen / Bezug zum Lehrbuch / mögliche Ergänzungen
<p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>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>) beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (<i>Validieren</i>) <p>Kommunizieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen Texten [...] (<i>Rezipieren</i>) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (<i>Produzieren</i>) 	<p><i>Als Einstiegskontext zur Erarbeitung des fachlichen Inhaltes könnte das HIV-Testverfahren dienen, eine Möglichkeit zur Vertiefung böte dann die Betrachtung eines Diagnosetests zu einer häufiger auftretenden Erkrankung (z. B. Grippe).</i></p> <p>Um die Übertragbarkeit des Verfahrens zu sichern, sollen insgesamt mindestens zwei Beispiele aus unterschiedlichen Kontexten betrachtet werden.</p> <p>Zur Förderung des Verständnisses der Wahrscheinlichkeitsaussagen werden parallel Darstellungen mit absoluten Häufigkeiten verwendet.</p> <p>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 unbekannte Astwahrscheinlichkeiten nutzen können.</p> <p>Bei der Erfassung stochastischer Zusammenhänge ist die Unterscheidung von Wahrscheinlichkeiten des Typs $P(A \cap B)$ von bedingten Wahrscheinlichkeiten – auch sprachlich – von besonderer Bedeutung.</p>

Übersicht der Unterrichtsvorhaben in der Qualifikationsphase

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Funktionen bestimmen, Parameter)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren, Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung • Funktionen als mathematische Modelle <p>Zeitbedarf: GK 29 Std. – LK: 30 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunizieren, Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Integralbegriffs • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: GK: 21 Std. – LK: 31 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • 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: GK: 15 Std. – LK: 26 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren, Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als mathematische Modelle • Fortführung der Differentialrechnung • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: GK: 16 Std. – LK: 33 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Anal. Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) • Skalarprodukt <p>Zeitbedarf: GK = LK: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Kommunizieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Anal. Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte • Lineare Gleichungssysteme <p>Zeitbedarf: GK: 18 Std. – LK: 19 Std.</p>

<p><u>Unterrichtsvorhaben VII</u></p> <p>Thema: <i>Abstände und Winkel</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Anal. Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehungen und Abstände • Lineare Gleichungssysteme <p>Zeitbedarf: LK: 25 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u></p> <p>Thema: <i>Von Übergängen und Prozessen</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: GK: 12 Std. – LK: 14 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IX-1</u></p> <p>Thema: <i>Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Binomialverteilung <p>Zeitbedarf: GK: 22 Std. – LK: 24 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IX-2</u></p> <p>Thema: <i>Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen</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: LK: 16 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben X</u></p> <p>Thema: <i>Ist die Glocke normal?</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: LK: 15 Std.</p>	

Gesamt: GK: 153 Stunden – LK: 253 Stunden

Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse

I Eigenschaften von Funktionen

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel I Eigenschaften von Funktionen	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.
4 UE		1 Wiederholung: Ableitung	
4 UE	das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben	2 Die Bedeutung der zweiten Ableitung	
3 UE 3 UE	notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden	3 Kriterien für Extremstellen 4 Kriterien für Wendestellen	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen einfache und komplexe mathematische Probleme, analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und formulieren, <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen
3 UE	Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen	5 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen	
3 UE	Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“)	6 Ganzrationale Funktionen bestimmen	
3 UE	Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren	7 Funktionen mit Parametern	Argumentieren <i>Begründen</i> mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen, vermehrt logische Strukturen berücksichtigen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),
4 UE 1 UE	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	8 Funktionenscharen untersuchen	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Funktionen (grafisch und als ertabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

II Das Integral, ein Schlüsselkonzept

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	Kapitel II Schlüsselkonzept: Integral	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathematischen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern. <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen,
3 UE	Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren, die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten, zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren	1 Rekonstruieren einer Größe	
3 UE	an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern und vollziehen	2 Das Integral	
2 UE 2 UE	geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen	3 Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	
4 UE	Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen	4 Bestimmung von Stammfunktionen	
5 UE	den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate (LK oder der Randfunktion) ermitteln, Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten (LK: und uneigentlichen) Integralen ermitteln Integrale mithilfe von gegebenen (LK: oder Nachschlagewerken entnommenen) Stammfunktionen und numerisch(GK: auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge) bestimmen	5 Integral und Flächeninhalt	

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	Kapitel II Schlüsselkonzept: Integral (Fortsetzung)	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathematischen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern. <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen,
2 UE	den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern	6 Integralfunktion	
3 UE	Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen.	7 Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale	
2 UE		Wahlthema Mittelwerte von Funktionen	
3 UE	Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen	8 Integral und Rauminhalt	
1 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	
1 UE		Exkursion Stetigkeit und Differenzierbarkeit	

III Exponentialfunktion

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel III Exponentialfunktion	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren
2 UE	Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben	1 Wiederholung	Problemlösen <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen, Informationen recherchieren <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen einschränkende Bedingungen berücksichtigen Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen <i>Beurteilen</i> überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Erkunden Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen
3 UE	die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion bilden die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben und begründen die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten	2 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung	
1 UE	die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen und deren Ableitung bilden	3 Natürlicher Logarithmus – Ableitung von Exponentialfunktionen	
4 UE	Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen	4 Exponentialfunktionen und exponentielles Wachstum	
4 UE	Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellierung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen	5 Beschränktes Wachstum	
5 UE	die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden	6 Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion	
5 UE			
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

IV Untersuchung zusammengesetzter Funktionen

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel IV Zusammengesetzte Funktionen	Problemlösen <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen <i>Beurteilen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren Kommunizieren <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden, Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.
2 UE	in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen bilden (Summe, Produkt, Verkettung)	1 Neue Funktionen aus alten Funktionen: Summe, Produkt, Verkettung	
2 UE	die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden die Produktregel zum Ableiten von Funktionen anwenden	2 Produktregel	
2 UE 2 UE	die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden, die Ableitungen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten bilden die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten bilden, die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen anwenden	3 Kettenregel	
3 UE 2 UE	verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten Den Einfluss von Parametern auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	4 Zusammengesetzte Funktionen untersuchen	
3 UE	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren	5 Zusammengesetzte Funktionen im Sachzusammenhang	
3 UE	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen	6 Untersuchung von zusammengesetzten Exponentialfunktionen	

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
3 UE	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion $f(x) = 1/x$ nutzen	7 Untersuchung von zusammengesetzten Logarithmusfunktionen	
2 UE		Wahlthema Integrationsverfahren	
2 UE 2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

V Geraden und Skalarprodukt

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Analytische Geometrie und lineare Algebra Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Skalarprodukt	Kapitel V Geraden	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern
3 UE		1 Wiederholung: Punkte im Raum, Vektoren, Rechnen mit Vektoren	<i>Validieren</i>
4 UE	Geraden in Parameterform darstellen den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren Strecken in Parameterform darstellen	2 Geraden	
4 UE	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren Lagebeziehungen zwischen Geraden untersuchen Schnittpunkte von Geraden berechnen und sie im Sachkontext deuten	3 Gegenseitige Lage von Geraden	Werkzeuge nutzen Geodreiecke, geometrische Modelle und dynamische Geometrie-Software nutzen; <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden, Darstellen von Objekten im Raum
4 UE	das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen	4 Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt	
3 UE	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	5 Winkel zwischen Vektoren - Skalarprodukt	
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

VI Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen	Kapitel VI Ebenen	Problemlösen <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, <i>Reflektieren</i> verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren. Kommunizieren <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren <i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen. Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum
3 UE	lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beschreiben den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind, anwenden	1 Das Gauß-Verfahren	
3 UE	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren	2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme	
3 UE	Ebenen in Parameterform darstellen	3 Ebenen im Raum - Parameterform	
4 UE	Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten	4 Lagebeziehungen	
3 UE	Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten	5 Geometrische Objekte und Situationen im Raum	
1 UE	geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen		
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

VII Abstände und Winkel

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen und Abstände	Kapitel VII Abstände und Winkel	Problemlösen <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, <i>Reflektieren</i> verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.
■ 4 UE	■ Ebenen in Koordinatenform darstellen ■ Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	■ 1 Normalengleichung und Koordinatengleichung	
■ 3 UE	■ Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	■ 2 Lagebeziehungen	
■ 3 UE	■ Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	■ 3 Abstand zu einer Ebene	
■ 3 UE	■ Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	■ 4 Abstand eines Punktes von einer Geraden	
■ 4 UE	■ Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	■ 5 Abstand windschiefer Geraden	Kommunizieren <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren <i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.
■ 4 UE	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	■ 6 Schnittwinkel	
■ 2 UE		■ Wahlthema Vektorprodukt	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum
■ 2 UE		■ Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

VIII Von Übergängen und Prozessen

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Stochastische Prozesse	Kapitel X Stochastische Prozesse	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen Problemlösen <i>Erkunden</i> eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren, heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen, Muster und Beziehungen erkennen Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.
2 UE	stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben	1 Stochastische Prozesse	
2 UE		2 Stochastische Matrizen	
1 UE	die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).	3 Matrizen multiplizieren	
3 UE		4 Potenzen von Matrizen - Grenzverhalten	
2 UE		Wahlthema Mittelwertsregeln	
3 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

IX-1 Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	Kapitel VIII Wahrscheinlichkeit – Statistik	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter [...] Modelle für die Fragestellung beurteilen, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren.
3 UE	untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben,	1 Daten darstellen und durch Kenngrößen beschreiben	<i>Validieren</i>
3 UE	den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen erläutern den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen	2 Erwartungswert und Standardabweichung von Zufallsgrößen	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren
3 UE	Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten berechnen	3 Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung	Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen
1 UE	die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären		Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Generieren von Zufallszahlen, Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten, Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen.
4 UE	den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben	4 Praxis der Binomialverteilung	
1 UE	die Sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen		
4 UE	Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen	5 Problemlösen mit der Binomialverteilung	
3 UE	anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen	Wahlthema Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen	

IX-2 Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	Kapitel VIII Wahrscheinlichkeit – Statistik (Fortsetzung)	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten. Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren Fragestellungen auf dem Hintergrund einer Lösung variieren Argumentieren <i>Beurteilen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren, überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen
■ 3 UE	■ Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	■ 6 Zweiseitiger Signifikanztest	
■ 4 UE	■ Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	■ 7 Einseitiger Signifikanztest	
■ 3 UE	■ Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen	■ 8 Fehler beim Testen von Hypothesen	
■ 2 UE		■ 9 Signifikanz und Relevanz	
■ 2 UE		■ Exkursion Schriftbildanalyse	
2 UE ■ 2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

X Ist die Glocke normal?

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Normalverteilung Testen von Hypothesen	Kapitel IX Stetige Zufallsgrößen – Normalverteilung	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten. Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen.
■ 4 UE	■ diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten	■ 1 Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik	
■ 2 UE	■ den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)	■ 2 Die Analysis der Gauß'schen Glockenfunktion	
■ 4 UE	■ stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen	■ 3 Normalverteilung, Satz von de Moivre-Laplace	
■ 2 UE		■ Wahlthema Testen bei der Normalverteilung	
■ 1 UE		■ Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	
■ 2 UE		■ Exkursion Doping mit Energy-Drinks	