

## Einführungsphase

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
Funktionen und Analysis (4 Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten</li> <li>• am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme verwenden.</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> Mathematisieren Validieren</p> <p><b>Problemlösen</b> Lösen Reflektieren</p> <p><b>Argumentieren</b> Begründen</p> <p><b>Kommunizieren</b> Rezipieren</p>	<p>Bei der Wiederholung der linearen und quadratischen Funktionen die individuellen Lernvoraussetzungen aus der Sekundarstufe I berücksichtigen</p> <p>Einüben der graphischen Darstellung mit dem GTR</p>
Funktionen und Analysis (9 Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten</li> <li>• Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen</li> <li>• am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften</li> <li>• als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme verwenden</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> Mathematisieren Validieren</p> <p><b>Problemlösen</b> Lösen Reflektieren</p> <p><b>Argumentieren</b> Vermuten Begründen</p> <p><b>Kommunizieren</b> Rezipieren Produzieren Diskutieren</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p>	<p>Der GTR wird zur Exploration genutzt.</p>

<p>Funktionen und Analysis (9 Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten</li> <li>• Anwendung einfacher Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktion, Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen)</li> <li>• Lösen von Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare und quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne digitale Hilfsmittel</li> <li>• Ablesen von Eigenschaften am Graphen oder Term einer Funktion beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> Strukturieren</p> <p><b>Problemlösen</b> Erkunden Lösen</p> <p><b>Argumentieren</b> Vermuten Begründen</p> <p><b>Kommunizieren</b> Rezipieren</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p>	<p>Der GTR kann hier den Erwerb der Fachsprache unterstützen, dabei den Wechsel der Darstellungsformen von Funktionen vertiefen.</p> <p>Die Operatorenliste vorstellen, insbesondere den Unterschied zwischen berechnen und bestimmen an Beispielen erläutern.</p>
<p>Funktionen und Analysis (15 Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchschnittliche und lokale Änderungsrate und deren Interpretation im Kontext</li> <li>• Auf Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffes den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate an Beispielen erläutern</li> <li>• Die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung</li> <li>• Funktionale Interpretation der Änderungsrate (Ableitungsfunktion)</li> <li>• Graphisches Ableiten von Funktionen</li> <li>• Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten</li> <li>• Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion</li> <li>• Summen- und Faktorregel bei ganzrationalen Funktionen</li> <li>• Ablesen von Eigenschaften am Graphen oder Term einer Funktion</li> <li>• beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> Strukturieren Mathematisieren Validieren</p> <p><b>Problemlösen</b> Erkunden Lösen Reflektieren</p> <p><b>Argumentieren</b> Vermuten Begründen Beurteilen</p> <p><b>Kommunizieren</b> Rezipieren Produzieren Diskutieren</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p>	<p>GTR nutzen (eventuell auch graphisch), um den Grenzwertprozess erfahrbar zu machen.</p>

<p>Funktionen und Analysis (9 Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktion begründen</li> <li>Das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten</li> <li>lokale und globale Extrema im Definitionsbereich</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> Strukturieren Mathematisieren Validieren</p> <p><b>Problemlösen</b> Lösen Reflektieren</p> <p><b>Argumentieren</b> Begründen Beurteilen</p> <p><b>Kommunizieren</b> Rezipieren Produzieren Diskutieren</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p>	<p>GTR nutzen, insbesondere die Möglichkeit der Tangente im Zugmodus verdeutlichen und verwenden lassen.</p>
<p>Stochastik (14 Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alltagssituationen als Zufallsexperiment</li> <li>Zufallsexperimente simulieren</li> <li>Urnenmodell zur Beschreibung von Zufallsprozessen</li> <li>Wahrscheinlichkeitsverteilung und Erwartungsbetrachtung</li> <li>mehrstufige Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeiten anhand der Pfadregel</li> <li>Sachverhalte mit Hilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln modellieren</li> <li>Prüfung von Teilvorgängen mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit</li> <li>Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> Strukturieren Mathematisieren Validieren</p> <p><b>Problemlösen</b> Erkunden Lösen Reflektieren</p> <p><b>Argumentieren</b> Vermuten Begründen</p> <p><b>Kommunizieren</b> Rezipieren</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p>	<p>Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen aus der Sekundarstufe I.</p>

<p>Analytische Geometrie und lineare Algebra (9 Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignetes kartesisches Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum</li> <li>• Darstellung geometrischer Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem</li> <li>• Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen und Kennzeichnung von Punkte im Raum durch Ortsvektoren</li> <li>• Gerichtete Größen (z.B. Geschwindigkeit, Kraft) durch Vektoren darstellen</li> <li>• Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mit Hilfe des Satzes des Pythagoras berechnen</li> <li>• Vektoren addieren, Multiplikation von Vektoren mit einem Skalar</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b>                  Strukturieren                  Mathematisieren                  Validieren</p> <p><b>Problemlösen</b>                  Erkunden                  Lösen                  Reflektieren</p> <p><b>Argumentieren</b>                  Begründen                  Beurteilen</p> <p><b>Kommunizieren</b>                  Rezipieren                  Produzieren                  Diskutieren</p>	<p>Nutzen von dynamischer Geometrie-                  software zur Veranschaulichung (ggf.                  VEKTORIS nutzen, nutzen Schülerinnen                  und Schüler auch in der Qualifikations-                  phase).</p>
---	---	--	--

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u> <i>Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Funktionen bestimmen, Parameter)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren, Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>• Funktionen als mathematische Modelle</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK = LK: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u> <i>Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunizieren, Argumentieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis des Integralbegriffs</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 14 Std. – LK: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u> <i>Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 10 Std. – LK: 18 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> <i>Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren</li> <li>• Modellieren, Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen als mathematische Modelle</li> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 11 Std. – LK: 22 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u> <i>Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte</li> <li>• Skalarprodukt</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK = LK: 14 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u> <i>Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren</li> <li>• Kommunizieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 12 Std. – LK: 13 Std.</p>

<p><u>Unterrichtsvorhaben VII (nur Leistungskurse):</u> <i>Abstände und Winkel</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagebeziehungen und Abstände</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 16 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII-1:</u> <i>Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> <li>• Problemlösen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Binomialverteilung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 15 Std. – LK: 16 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII-2 (nur Leistungskurse):</u> <i>Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Kommunizieren</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testen von Hypothesen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 10 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IX (nur Leistungskurse):</u> <i>Ist die Glocke normal?</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalverteilung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 10 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben X:</u> <i>Von Übergängen und Prozessen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Argumentieren</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische Prozesse</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 8 Std. – LK: 10 Std.</p>	

Gesamt: GK: 104 Stunden – LK: 169 Stunden

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
<p>Funktionen und Analysis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen als mathematische Modelle</li> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>• den Begriff der Ableitung wiederholen und festigen</li> <li>• das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben</li> <li>• notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden</li> <li>• Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen</li> <li>• Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“)</li> <li>• Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren</li> <li>• Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b>  <i>Strukturieren</i>                      Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,</p> <p><i>Mathematisieren</i>                      zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten,</p> <p><i>Validieren</i>                      die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.</p> <p><b>Problemlösen</b>  <i>Erkunden</i>                      Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, einfache und komplexe mathematische Probleme, analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und formulieren,</p> <p><i>Lösen</i>                      Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen</p> <p><i>Argumentieren</i>  <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),</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b>  <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i>                      Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen                      Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besondere Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen der EF</li> <li>• Besondere Berücksichtigung der Fachsprache</li> <li>• Verwendung mehrerer Anwendungsbeispiele</li> <li>• Fächerübergreifende Übungen werden berücksichtigt; Selbstständiges Lernen in Kleingruppen kann hier gefördert werden.</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
<p>Funktionen und Analysis:</p> <p>Grundverständnis des Integralbegriffs</p> <p>Integralrechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren,</li> <li>• die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten, zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren</li> <li>• an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern und vollziehen</li> <li>• geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen</li> <li>• Änderungsrate und Integralfunktion erläutern</li> <li>• <b>den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen</b></li> <li>• Stammfunktionen ganzzahliger Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen</li> <li>• den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate (<b>oder der Randfunktion</b>) ermitteln, Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten (<b>und uneigentlichen</b>) Integralen ermitteln</li> <li>• Integrale mithilfe von gegebenen (LK: oder Nachschlagewerken entnommen) Stammfunktionen und numerisch(GK: auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge) bestimmen</li> </ul>	<p><b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren,</p> <p><i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober-/ Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären</p> <p><b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen 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.</p> <p><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</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, <i>mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum</i> Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GTR-Nutzung zur Auswertung von Produktsummen</li> <li>• GTR-Nutzung, um den Grenzprozess erfahrbar zu machen</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
<p>Funktionen und Analysis:</p> <p>Grundverständnis des Integralbegriffs</p> <p>Integralrechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern</li> <li>• Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen.</li> <li>• Mittelwert von Funktionen in Alltagssituationen bestimmen</li> <li>• Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen</li> </ul>	<p><b>Argumentieren</b>  <i>Vermuten</i>                      Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren,</p> <p><i>Begründen</i>                      Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff), vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären</p> <p><b>Kommunizieren</b>  <i>Rezipieren</i>                      Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen 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.</p> <p><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</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b>  <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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtige Alltagsbezüge herstellen</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
<p>Funktionen und Analysis:</p> <p>Funktionen als mathematische Modelle</p> <p>Fortführung der Differentialrechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben</li> <li>• die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion bilden</li> <li>• die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben</li> <li>• <b>und begründen die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen</b></li> <li>• die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis bilden</li> <li>• in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen und deren Ableitung bilden</li> <li>• Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen</li> <li>• <b>Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellierung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen</b></li> <li>• <b>die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen</b></li> <li>• <b>die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden</b></li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <p><i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen</p> <p><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</p> <p><b>Problemlösen</b></p> <p><i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen, Informationen recherchieren</p> <p><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</p> <p><b>Argumentieren</b></p> <p><i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren</p> <p><i>Begründe</i> mathematische Regeln und Sätze für Begründungen nutzen</p> <p><i>Beurteilen</i> überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <p><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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besondere Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen der EF</li> <li>• Fächerübergreifende Anwendungssituationen beachten</li> <li>• Fächerübergreifende Anwendungssituationen beachten</li> <li>• Kooperative Lernformen fördern</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
<p>Funktionen und Analysis:</p> <p>Funktionen als mathematische Modelle</p> <p>Fortführung der Differentialrechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen bilden</li> <li>• (Summe, Produkt, Verkettung)</li> <li>• die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden</li> <li>• <b>die Produktregel zum Ableiten von Funktionen anwenden</b></li> <li>• die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden, die Ableitungen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten bilden</li> <li>• <b>die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten bilden, die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen anwenden</b></li> <li>• verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten</li> <li>• <b>Den Einfluss von Parametern auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen</b></li> <li>• Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren</li> <li>• <b>Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen</b></li> <li>• <b>die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion <math>f(x) = \frac{1}{x}</math> nutzen</b></li> </ul>	<p><b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen</p> <p><b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> mathematische 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</p> <p><b>Kommunizieren</b> <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden,</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b> <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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beweise sollen unter besonderer Berücksichtigung der Fachsprache geführt werden.</li> <li>• Funktionsvariationen mit GTR erfassen.</li> <li>• Kooperative Lernformen fördern</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
Analytische Geometrie und lineare Algebra:  Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte  Skalarprodukt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung: Punkte im Raum darstellen, Rechnen mit Vektoren</li> <li>• Geraden in Parameterform darstellen</li> <li>• den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren</li> <li>• Strecken in Parameterform darstellen</li> <li>• die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren</li> <li>• Lagebeziehungen zwischen Geraden untersuchen</li> <li>• Schnittpunkte von Geraden berechnen und sie im Sachkontext deuten</li> <li>• das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen</li> <li>• mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,</p> <p><i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten,</p> <p><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</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b> Geodreiecke, geometrische Modelle und dynamische Geometrie- Software nutzen;</p> <p><i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden, Darstellen von Objekten im Raum</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besondere Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen der EF</li> <li>• Arbeiten mit VEKTORIS</li> <li>• Besonders auf fachsprachliche Richtigkeit bei Lagebeziehungen achten</li> <li>• Kooperative Lernformen nutzen</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
<p>Analytische Geometrie und lineare Algebra:</p> <p>Lineare Gleichungssysteme</p> <p>Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte</p> <p>Lagebeziehungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen</li> <li>• den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beschreiben</li> <li>• den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind, anwenden</li> <li>• die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren</li> <li>• Ebenen in Parameterform darstellen</li> <li>• Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen</li> <li>• Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten</li> <li>• geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen</li> </ul>	<p><b>Problemlösen</b></p> <p><i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen</p> <p><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,</p> <p><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.</p> <p><b>Kommunizieren</b></p> <p><i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren</p> <p><i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <p><i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, Darstellen von Objekten im Raum</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit VEKTORIS;</li> <li>• Besonders auf fachsprachliche Richtigkeit bei Lagebeziehungen achten</li> <li>• Kooperative Lernformen fördern</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
<p>Analytische Geometrie und lineare Algebra:</p> <p>Lineare Gleichungssysteme</p> <p>Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte</p> <p>Lagebeziehungen und Abstände</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebenen in Koordinatenform darstellen</li> <li>• Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen</li> <li>• Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen</li> <li>• mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)</li> <li>• Mithilfe des Vektorproduktes einen Normalenvektor bestimmen</li> </ul>	<p><b>Problemlösen</b></p> <p><i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen</p> <p><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,</p> <p><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.</p> <p><b>Kommunizieren</b></p> <p><i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren</p> <p><i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <p><i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Lotfußpunktverfahren als universelles Werkzeug zur Abstandsbestimmung nutzen</li> <li>• GTR-Nutzung ist hier sinnvoll</li> <li>• Kooperative Lernformen fördern</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
<p>Stochastik:</p> <p>Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</p> <p>Binomialverteilung</p> <p>Testen von Hypothesen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben,</li> <li>• erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen</li> <li>• den Erwartungswert <math>\mu</math> und die Standardabweichung <math>\sigma</math> von Zufallsgrößen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen</li> <li>• Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden</li> <li>• die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten berechnen</li> <li>• <b>die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären</b></li> <li>• den Einfluss der Parameter <math>n</math> und <math>p</math> auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben</li> <li>• <b>die Sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen</b></li> <li>• Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen</li> <li>• anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen</li> <li>• anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,</p> <p><i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten,</p> <p><i>Validieren</i> 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.</p> <p><b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen,</p> <p><i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren</p> <p><b>Kommunizieren</b> <i>Diskutieren</i> zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b> <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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besondere Berücksichtigung der Fachsprache bei neu erworbenen Fachbegriffen</li> <li>• GTR für Berechnungen nutzen</li> <li>• Anschauliche Graphiken nutzen, hier ist der GTR eher unübersichtlich</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
<p>Stochastik:</p> <p>Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</p> <p>Binomialverteilung</p> <p>Testen von Hypothesen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren</li> <li>• Zweiseitiger Signifikanztest</li> <li>• Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.</p> <p><b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen,</p> <p><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</p> <p><b>Argumentieren</b> <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</p> <p><b>Kommunizieren</b> <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einseitige und zweiseitige Hypothesentests in vielfältigen Anwendungssituationen nutzen.</li> <li>• Anwendungssituationen in verschiedenen Anwendungsbereichen können in kooperativen Lernformen bearbeitet werden.</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
<p>Stochastik:</p> <p>Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</p> <p>Normalverteilung</p> <p>Testen von Hypothesen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten</li> <li>• den Einfluss der Parameter <math>\mu</math> und <math>\sigma</math> auf die Normalverteilung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)</li> <li>• stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b>  <i>Strukturieren</i>                      zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren</p> <p><i>Mathematisieren</i>                      zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.</p> <p><b>Problemlösen</b>  <i>Erkunden</i>                      Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen</p> <p><i>Reflektieren</i>                      die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren                      Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren</p> <p><b>Kommunizieren</b>  <i>Diskutieren</i>                      zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen,                      Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b>  <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i>                      Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GTR für Berechnungen nutzen</li> <li>• Bezug zur Analysis (Integralrechnung) herstellen mit der Dichtefunktion.</li> <li>• Kooperative Lernformen fördern</li> </ul>

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
Stochastik:  Stochastische Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben</li> <li>• die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer</li> <li>• Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).</li> <li>• „Zusammenfassende Übungen“</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,</p> <p><i>Mathematisieren</i> einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen</p> <p><b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren, heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen, Muster und Beziehungen erkennen</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b> <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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GTR für Berechnungen nutzen</li> <li>• Kooperative Lernformen fördern</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 5

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
Datenerhebung und Darstellung von Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>erheben Daten, fassen sie in Ur- sowie Strichlisten zusammen und veranschaulichen sie in Säulen-, Balken- und Figurendiagrammen.</li> <li>runden natürliche Zahlen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder.</li> <li>stellen mathematische Sachverhalte in Diagrammen dar.</li> <li>können Begriffe wie Ur- und Strichlisten sowie Säulen-, Balken- und Figurendiagramme erklären und voneinander unterscheiden.</li> <li>nutzen das Datenverarbeitungsprogramm Excel zur Datenerhebung und –auswertung.</li> </ul>	In Absprache mit den Klassenlehrerinnen und Klassenlehrern kann eine Klassenumfrage z. B. zum Kennenlernen oder zum Umgang mit Hausaufgaben (im Rahmen des Methodentages) durchgeführt werden.
Größen messen	<ul style="list-style-type: none"> <li>schätzen, messen und rechnen mit Größen bei Längen, Zeiten, Massen und Währungen.</li> <li>ordnen und vergleichen Zahlen.</li> <li>stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</li> <li>deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung.</li> <li>können Begriffe wie Maßzahl und Maßeinheit erklären und voneinander unterscheiden.</li> <li>unterscheiden die einzelnen eindimensionalen Maßeinheiten voneinander und untereinander.</li> </ul>	Fachsprachliche Abgrenzung des Begriffs „Masse“ von dem umgangssprachlichen Begriff „Gewicht“ in Absprache mit den Naturwissenschaften.
Addition und Subtraktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>führen Grundrechenarten – auch schriftlich – aus und nutzen Strategien für Rechenvorteile (Klammer – Punkt – Strich, Kommutativ- und Assoziativgesetz der Addition).</li> <li>interpretieren Zahlenterme im Sachkontext und stellen eigene Zahlenterme auf.</li> <li>stellen ganze Zahlen auf verschiedene Weise dar.</li> <li>ordnen und vergleichen Zahlen.</li> <li>führen Grundrechenarten mit ganzen Zahlen aus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens.</li> <li>übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme).</li> <li>lösen inner- und außermathematische Problemstellungen mithilfe adäquater Rechenarten und mathematischer Schreibweisen.</li> <li>erläutern die Addition und Subtraktion ganzer Zahlen anschaulich mit eigenen Worten, geeigneten Fachbegriffen und in Sachzusammenhängen.</li> <li>können die entsprechenden Fachbegriffe der Arithmetik erklären und voneinander unterscheiden.</li> <li>formulieren die Rechenregeln in eigenen Worten inhaltlich korrekt.</li> </ul>	

Geometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden die Grundbegriffe Punkt, Gerade, Strecke, Winkel, Radius, parallel, senkrecht, achsensymmetrisch, <i>punktsymmetrisch</i> zur Beschreibung ebener Figuren.</li> <li>• benennen und charakterisieren Figuren und identifizieren sie in ihrer Umwelt (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Trapez, Kreis, Dreieck (rechtwinklig, gleichschenkelig und gleichseitig)).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen das Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen.</li> <li>• setzen Begriffe an Beispielen und in Zeichnungen miteinander in Beziehung (z. B. parallel/senkrecht, achsen-, punktsymmetrisch) und nutzen die entsprechende mathematische Symbolik.</li> <li>• können die einzelnen ebenen Figuren voneinander begründet unterscheiden.</li> </ul>	
Multiplikation und Division	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten – auch schriftlich – aus und nutzen Strategien für Rechenvorteile (Kommutativ-, Assoziativ- und <i>Distributivgesetz</i>).</li> <li>• interpretieren Zahlenterme im Sachkontext und stellen eigene Zahlenterme auf.</li> <li>• stellen ganze Zahlen auf verschiedene Weise dar.</li> <li>• ordnen und vergleichen Zahlen.</li> <li>• führen alle Grundrechenarten mit ganzen Zahlen aus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens.</li> <li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme).</li> <li>• lösen inner- und außermathematische Problemstellungen mithilfe adäquater Rechenarten und mathematischer Schreibweisen.</li> <li>• erläutern die Multiplikation und Division ganzer Zahlen anschaulich mit eigenen Worten, geeigneten Fachbegriffen und in Sachzusammenhängen.</li> <li>• können die entsprechenden Fachbegriffe der Arithmetik erklären und voneinander unterscheiden.</li> <li>• formulieren die Rechenregeln in eigenen Worten inhaltlich korrekt.</li> </ul>	<p><i>Das Distributivgesetz kann auch erst in Klasse 6 im Zusammenhang mit der Bruchrechnung eingeführt werden.</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen erste Schritte des Rückwärtsrechnens bei der Verbindung aller Rechenarten kennen.</p> <p>Leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler können die Rechengesetze selbstständig herleiten und präsentieren, während leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler mehr Übungszeit erhalten.</p>
Berechnung von Fläche und Umfang ebener Figuren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken, Parallelogrammen und daraus zusammengesetzten Figuren.</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>• nutzen gängige Maßstabsverhältnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen die Strategien „Zerlegen“ und „Ergänzen“ zur Flächenberechnung.</li> <li>• unterscheiden die unterschiedlichen Flächeneinheiten voneinander und von den Längeneinheiten.</li> </ul>	<p><i>Bei leistungsstarken Klassen bietet es sich an, an dieses Thema die Berechnung von Volumina (s. erstes Thema Klasse 6) anzuschließen.</i></p>

## Jahrgangsstufe 6

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
Körper und deren Volumina	<ul style="list-style-type: none"> <li>benennen und charakterisieren Grundkörper, identifizieren sie in ihrer Umwelt und stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>erstellen Schrägbilder, Netze und Modelle von Würfeln und Quadern.</li> <li>schätzen und bestimmen Oberflächeninhalte und Volumina von Würfeln und Quadern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</li> <li>unterscheiden die unterschiedlichen Volumeneinheiten voneinander und von den Längen- sowie Flächeneinheiten.</li> </ul>	<p><i>Möglich wäre ein fächerverbindendes Projekt zur zeichnerischen Darstellung mit dem Fach Kunst.</i></p> <p>Zur Verbesserung des räumlichen Vorstellungsvermögens bietet sich ein binnendifferenzierter Lernzirkel mit Würfelbauten an.</p> <p>Dieses Thema wurde ggf. bereits in der Jahrgangsstufe 5 thematisiert.</p>
Brüche	<ul style="list-style-type: none"> <li>deuten Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsformen für Brüche.</li> <li>stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weisen dar und deuten sie als Operatoren, Größen und Verhältnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (z. B. natürliche Zahlen und Brüche).</li> </ul>	
Rechnen mit Brüchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>addieren und subtrahieren einfache Brüche und endliche Dezimalzahlen.</li> <li>nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Rechnen, Schließen) zum Lösen von Problemen.</li> <li>wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch Probieren“, „Lücken füllen“ (als Vorbereitung der Äquivalenzumformungen) an.</li> <li>deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung.</li> <li>formulieren die Rechenregeln in eigenen Worten inhaltlich korrekt.</li> </ul>	<p>Verschiedene Aufgabenkulturen im Rahmen von Freiarbeitsstunden sind im Sinne einer Binnendifferenzierung empfehlenswert.</p>
Winkel und Kreise	<ul style="list-style-type: none"> <li>benennen, charakterisieren und zeichnen Winkel und Kreise und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauem Zeichnen.</li> <li>messen und schätzen Winkel.</li> <li>unterscheiden die unterschiedlichen Winkelarten.</li> </ul>	<p><i>Eine Kombination mit dem Thema „Winkel erforschen“ (s. Jahrgangsstufe 7) ist möglich.</i></p>
Dezimalzahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>deuten Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsformen für Brüche.</li> <li>führen Multiplikation und Division mit einfachen Brüchen und endlichen Dezimalzahlen aus.</li> <li>vertiefen ihre Kenntnisse der Rechengesetze.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen den Zusammenhang zwischen dem Produkt von Dezimalzahlen und dem Flächeninhalt dar.</li> <li>erklären das Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt.</li> <li>wenden die Division als Umkehrung der Multiplikation an (Rückwärtsrechnen).</li> <li>formulieren die Rechenregeln in eigenen Worten.</li> </ul>	<p>Ggf. wird erst an dieser Stelle – nun verpflichtend – das Distributivgesetz eingeführt.</p>

Diagramme und Mittelwerte	<ul style="list-style-type: none"><li>• bestimmen absolute und relative Häufigkeiten, arithmetisches Mittel und Median (<i>Modalwert</i>).</li><li>• veranschaulichen Häufigkeitstabellen mithilfe von Kreisdiagrammen.</li><li>• lesen und interpretieren statistische Darstellungen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• geben Informationen aus einfachen mathemathhaltigen Darstellungen mit eigenen Worten wieder.</li><li>• erklären die Unterschiede zwischen absoluten und relativen Häufigkeiten sowie die der unterschiedlichen Mittelwerte.</li><li>• <i>vertiefen ihre Kenntnisse zur Darstellung und Auswertungen von Datenerhebungen mithilfe von Excel.</i></li></ul>	<i>Bei leistungsstarken Klassen kann das Thema „Den Zufall erforschen“ aus der Jahrgangsstufe 7 im Anschluss thematisiert werden.</i>
---------------------------	--	---	---

## Jahrgangsstufe 7

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
Zuordnungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>erkunden Zuordnungen, stellen diese auf verschiedene Arten dar und wechseln zwischen den Darstellungen (Tabelle, Graph, Term).</li> <li>identifizieren proportionale und antiproportionale Zusammenhänge.</li> <li>bestimmen Werte mithilfe der Dreisatzrechnung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erarbeiten den Zuordnungsbegriff experimentell und stellen ihre Ergebnisse in kurzen vorbereiteten Vorträgen dar.</li> <li>bewerten die verschiedenen Darstellungsarten und stellen Beziehungen zwischen ihnen her.</li> <li>führen ihre Rechnungen auch erstmalig mit dem TR aus.</li> </ul>	<p><i>Die Vorträge können vorbereitend für das entsprechende Methodentraining der Jahrgangsstufe 7 genutzt werden.</i></p> <p><i>Fächerverbindend kann im Physik- oder Chemieunterricht das Verdrängen von Volumen sowie der Zusammenhang zwischen Masse und Volumen thematisiert werden.</i></p>
Rechnen mit Prozenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>berechnen Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen (inkl. Zinsrechnung).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ziehen Informationen aus mathemathhaltigen Darstellungen und einfachen authentischen Texten.</li> <li>erklären die Unterschiede zwischen den Grundbegriffen der Prozentrechnung.</li> <li>diskutieren Vor- und Nachteile verschiedener Rechenansätze.</li> </ul>	<p>Verschiedene Aufgabenkulturen im Rahmen von Freiarbeitsstunden sind im Sinne einer Binnendifferenzierung empfehlenswert.</p> <p><i>Die Einführung der Zinsrechnung kann von leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern vorbereitet und durchgeführt werden.</i></p>
Rationale Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>führen Grundrechenarten für rationale Zahlen aus.</li> <li>vereinfachen und rechnen Klammerterme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verbalisieren mit eigenen Worten unter Verwendung der Fachbegriffe ihre Vorstellungen zu der Bedeutung der durchgeführten Rechenoperationen im Kontext.</li> </ul>	<p>Verschiedene Aufgabenkulturen im Rahmen von Freiarbeitsstunden sind im Sinne einer Binnendifferenzierung empfehlenswert.</p>
Den Zufall erforschen	<ul style="list-style-type: none"> <li>benutzen relative Häufigkeiten zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten.</li> <li>bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Laplace-Regel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen eine gegebene Sachsituation in ein geeignetes stochastisches Grundmodell, um Wahrscheinlichkeiten bestimmen zu können und umgekehrt.</li> </ul>	<p><i>Dieses Thema kann zusammen mit dem Thema „Daten erforschen“ (s. Jahrgangsstufe 8) behandelt werden – und zwar entweder in dieser oder der achten Jahrgangsstufe.</i></p>

Terme und Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen Terme mit Variablen zu Realsituationen auf.</li> <li>verwenden Terme nicht nur als Rechenaufforderung, sondern schwerpunktmäßig als Beschreibungsmittel für mathematische Zusammenhänge zwischen Größen.</li> <li>fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor.</li> <li>lösen Gleichungen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben Realsituationen mithilfe von Termen mit Variablen (unbestimmte veränderliche Zahlen).</li> <li><i>stellen Terme mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms auf und nutzen relative Bezüge.</i></li> <li>untersuchen beschreibungsgleiche Terme zur Beschreibung geometrischer Figuren oder Realsituationen und stellen Vermutungen zu Termumformungsregeln auf.</li> <li>führen Äquivalenzumformungen adäquat durch.</li> <li>vergleichen und bewerten Lösungswege und Argumentationen.</li> <li>nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität.</li> </ul>	Bei der Einführung der Äquivalenzumformung kann ggf. auf die Vorbereitung aus der Unterstufe zurückgegriffen werden.
Beziehungen zwischen ebenen Figuren	<ul style="list-style-type: none"> <li>zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen mithilfe der Kongruenzsätze.</li> <li>entdecken und erschließen Mittelsenkrechten, Winkelhalbierende, Höhen und Seitenhalbierende im Dreieck.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Arbeitsschritte ihrer Konstruktionen mit geeigneten Fachbegriffen (Konstruktionsbeschreibung).</li> </ul>	Konstruktionsbeschreibungen sollen auf ein Minimum reduziert werden.

## Jahrgangsstufe 8

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>identifizieren und interpretieren lineare Zusammenhänge und wechseln zwischen den Darstellungen.</li> <li>stellen Terme linearer Funktionen auf.</li> <li>lösen lineare Gleichungen tabellarisch und grafisch.</li> <li>lösen lineare Gleichungen algebraisch und grafisch.</li> <li>interpretieren die Lösbarkeit beim Lösen von Gleichungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle und überprüfen die Gültigkeit ihres Modells.</li> <li>übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle.</li> <li>nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung und reflektieren/bewerten diese.</li> </ul>	
Daten erforschen	<ul style="list-style-type: none"> <li>benutzen relative Häufigkeiten zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten.</li> <li>bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Laplace-Regel und den Pfadregeln.</li> <li>verwenden ein- und zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen und veranschaulichen sie mit Baumdiagrammen.</li> <li>nutzen und interpretieren Median, Spannweite und Quartile zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen als Boxplots.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tragen Daten in elektronischer Form zusammen, stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar und werten sie aus.</li> <li>übersetzen eine gegebene Sachsituation in ein geeignetes stochastisches Grundmodell, um Wahrscheinlichkeiten bestimmen zu können und umgekehrt.</li> <li>können die einzelnen Elemente sowie den Aufbau eines Boxplots erklären.</li> </ul>	Dieses Thema wurde ggf. bereits in einer früheren Jahrgangsstufe thematisiert bzw. wird ggf. mit dem Thema „Den Zufall erforschen“ aus der Jahrgangsstufe 7 kombiniert.
Terme multiplizieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen die binomischen Formeln als Rechenstrategie.</li> <li>lösen Gleichungen durch Faktorisieren.</li> <li>vertiefen ihre Kenntnisse der Rechengesetze – insbesondere des Distributivgesetzes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>begründen mithilfe geometrischer und formalsymbolischer Darstellungen die Beschreibungsgleichheit von binomischen Termen.</li> </ul>	<i>Die binomischen Formeln können zur Binnendifferenzierung mit einem Lernzirkel eigenständig erarbeitet werden.</i>
Reelle Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>berechnen und überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf.</li> <li>unterscheiden rationale und irrationale Zahlen.</li> <li>wenden das Radizieren als Umkehren des Potenzierens an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenden die Strategie des Rückwärtsrechnens <i>sowie ggf. die der Intervallschachtelung</i> an.</li> <li>erkennen und benennen Unterschiede der verschiedenen Zahlenmengen.</li> </ul>	Es wird Wert darauf gelegt, dass Rechenregeln für Quadratwurzeln thematisiert werden.
Kreise und Körper	<ul style="list-style-type: none"> <li>benennen und charakterisieren Prismen und Zylinder und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> <li>schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und zusammengesetzten Figuren.</li> <li>schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Prismen, Zylindern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verwenden Skizzen und nutzen Hilfslinien zur Berechnung von Oberflächen und Volumina.</li> </ul>	<i>Hier wäre erneut ein fächerverbindendes Projekt mit der Fachschaft Kunst möglich.</i>

Lineare Gleichungssysteme	<ul style="list-style-type: none"><li>• lösen lineare Gleichungssysteme algebraisch und grafisch.</li><li>• interpretieren die Lösbarkeit beim Lösen von linearen Gleichungssystemen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle und überprüfen die Gültigkeit ihres Modells.</li><li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle.</li><li>• nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung und reflektieren/bewerten diese.</li></ul>	
---------------------------	---	---	--

## Jahrgangsstufe 9

Kontext / Thema	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Hinweise / Absprachen der Fachkonferenz
Ähnlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen.</li> <li>vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu.</li> <li>führen Berechnungen mit Hilfe der Strahlensätze durch.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lösen Probleme mit „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“.</li> <li>erkennen und benennen Ähnlichkeiten.</li> <li>vertiefen ihre zeichnerischen Fähigkeiten.</li> </ul>	<p><i>Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler können projektartig den Goldenen Schnitt erarbeiten und vorstellen.</i></p> <p><i>Bei der Einführung der Strahlensätze kann auf das vorhandene Wissen z. B. über die Lochkamera aus dem Physikunterricht zurückgegriffen werden.</i></p>
Quadratische Funktionen und Parabeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>wechseln zwischen den Darstellungsformen (in Worten, Tabelle, Graph, Term) linearer und quadratischer Funktionen und benennen ihre Vor- und Nachteile.</li> <li>deuten die Parameter der Termdarstellungen von linearen und quadratischen Funktionen in der grafischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen Realsituationen in Modelle.</li> <li>finden zu einem Modell passende Realsituationen.</li> <li>erläutern Grenzen des Modells.</li> <li>wählen ein geeignetes Werkzeug (z. B. Papier + Bleistift, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen es.</li> </ul>	
Quadratische Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen verschiedene Methoden zum Lösen quadratischer Gleichungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reflektieren im Sachzusammenhang die Lösbarkeit bzw. Frage nach der Anzahl der Lösungen.</li> <li>vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie.</li> </ul>	<p>Im Sinne einer Binnendifferenzierung können sich die leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler auf die Lösungsformel beschränken, während leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler zusätzlich die Verfahren der quadratischen Ergänzung und des Satzes von Viëta zielgerichtet verwenden.</p>
Rechtwinklige Dreiecke und Körper	<ul style="list-style-type: none"> <li>berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras.</li> <li>begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales.</li> <li>schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina: Pyramide, Kegel, Kugel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>finden und präsentieren Argumentationsketten.</li> <li>lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme.</li> <li>nutzen und vertiefen ihr mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten.</li> </ul>	

Potenzen und Zinsen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schreiben große (und kleine) Zahlen mit Zehnerpotenzen.</li> <li>• verwenden und erklären Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten.</li> <li>• wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins an.</li> <li>• vergleichen exponentielle und lineare Funktionen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen unterschiedliche Zahldarstellungen.</li> <li>• übersetzen Realsituationen aus dem Bereich Zinsrechnung in Modelle.</li> <li>• erläutern Grenzen des Modells.</li> <li>• verwenden adäquat die Fachsprache (Potenz, Exponent, Basis).</li> <li>• nutzen die wissenschaftliche Darstellung mit Zehnerpotenzen.</li> </ul>	<p>Die Verwendung der wissenschaftlichen Schreibweise dient als Vorbereitung/Unterstützung der Naturwissenschaften.</p> <p>Der Beweis der Potenzgesetze ist explizit für leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler vorgesehen, während leistungsschwächere mehr Übungszeit für deren Anwendung erhalten sollten.</p>
Trigonometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen geometrische Größen (Längen und Winkel) und verwenden dazu die Definitionen von <i>sin</i>, <i>cos</i> und <i>tan</i>.</li> <li>• stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und Termen dar.</li> <li>• verwenden die Sinus-Funktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme.</li> <li>• bewerten und interpretieren Modelle für eine Realsituation.</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug aus und nutzen es.</li> </ul>	
Daten und Prognosen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren grafische statistische Darstellungen kritisch und erkennen Manipulationen.</li> <li>• beurteilen Chancen und Risiken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.</li> <li>• überprüfen und bewerten Problembearbeitungen und bewerten Lösungswege.</li> </ul>	

Zum Abschluss der Jahrgangsstufe 9 findet eine Vorbereitung auf die Oberstufe unter folgenden Gesichtspunkten statt:

- Die Leistungskursschülerinnen und –schüler führen vor den Sommerferien eine GTR-Einführung durch.
- Empfohlen wird eine Wiederholung zentraler Lerninhalte der Sekundarstufe I z. B. in Form eines Lernbuffets.