

Qualifikationsphase 1

Lernbereich: Kurvenanpassung – Interpolation		
Unterrichtsinhalte im grundlegenden und erhöhten Anforderungsniveau	Zugehörige Leitideen: Funktionaler Zusammenhang Algorithmus	Anmerkung
<ul style="list-style-type: none">• Bestimmung von Funktionen aus gegebenen Eigenschaften• GAUSS-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme• Stetigkeit, Differenzierbarkeit• Abschnittsweise definierte Funktionen• Funktionenscharen	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen abschnittsweise definierte Funktionen.• nutzen die Stetigkeit, Differenzierbarkeit und das Krümmungsverhalten zur Analyse und Synthese von abschnittsweise definierten Funktionen.• erkennen Symmetrien von Graphen und weisen vorhandene Punktsymmetrie zum Ursprung bzw. Achsensymmetrie zur y-Achse nach.• erkennen Monotonie- und Krümmungsverhalten von Graphen und nutzen dies zur Begründung der Existenz von Extrem- und Wendepunkten.• nutzen notwendige Bedingungen sowie inhaltliche Begründungen zur Bestimmung von lokalen Extrem- und Wendestellen.• nutzen bei Funktionen und Scharen ganzrationaler Funktionen charakteristische Merkmale wie Extremstellen, Wendestellen und Krümmungsverhalten zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme.• führen Parametervariationen zur Anpassung von Funktionen an Daten durch.• kennen den GAUSS-Algorithmus als ein Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme.• lösen lineare Gleichungssysteme mit der eingeführten Technologie. <p>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</p> <ul style="list-style-type: none">• nutzen bei Scharen von Funktionen, die durch Verknüpfungen und Verkettungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen entstehen, charakteristische Merkmale zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme.	<i>Elemente der Mathematik Kapitel 1</i>

Qualifikationsphase 1

Lernbereich: Von der Änderung zum Bestand - Integralrechnung		
Unterrichtsinhalte im grundlegenden und erhöhten Anforderungsniveau	Zugehörige Leitideen: Messen Funktionaler Zusammenhang	Anmerkung
<ul style="list-style-type: none">• Integralbegriff• Rekonstruktion von Beständen• Zusammenhang zwischen Differenzieren und Integrieren• Stammfunktionen spezieller Funktionen• Summen- und Faktorregel• Unbestimmte Integrale• Rechengesetze für bestimmte Integrale <i>Auf die Substitution und die partielle Integration soll verzichtet werden.</i>• Inhalte begrenzter Flächen <p>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</p> <ul style="list-style-type: none">• Geometrische Begründung des Hauptsatzes• Uneigentliche Integrale• Volumen von Rotationskörpern	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• deuten das bestimmte Integral als aus Änderungen rekonstruierter Bestand und als Flächeninhalt.• berechnen Bestände aus Änderungsraten.• kennen Stammfunktionen für die Funktionen $x \rightarrow e^x, x \rightarrow \sin(x), x \rightarrow \sqrt{x}$ und $x \rightarrow x^n; n \in \mathbb{Z}$ darunter auch $x \rightarrow \frac{1}{x}$.• kennen den Zusammenhang zwischen Differenzieren und Integrieren.• nutzen den Zusammenhang zwischen Ableitung und Integral zur Bestätigung von Stammfunktionen.• bestimmen Flächeninhalte begrenzter Flächen.• berechnen unbestimmte Integrale mithilfe der Summen- und Faktorregel.• wenden Rechengesetze für bestimmte Integrale an. <p>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</p> <ul style="list-style-type: none">• Interpretieren uneigentliche Integrale als Grenzwerte sowohl von Beständen als auch von Flächeninhalten.• bestimmen Flächeninhalte unbegrenzter Flächen.• begründen geometrisch anschaulich den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung.• bestimmen Volumen von Körpern, die durch Rotation um die x-Achse entstehen,• begründen die Volumenformel für Körper, die durch Rotation um die x-Achse entstehen.	<p><i>Elemente der Mathematik Kapitel 2</i></p> <p><i>Hierbei soll auf die Substitution und die partielle Integration verzichtet werden.</i></p> <p><i>Das Rotationsvolumen kann ggf. als Vertiefung in Q4 behandelt werden.</i></p>

Qualifikationsphase 2

Lernbereich: Raumschauung und Koordinatisierung – Analytische Geometrie / Lineare Algebra		
Unterrichtsinhalte im grundlegenden und erhöhten Anforderungsniveau	Zugehörige Leitideen: Messen Räumliches Strukturieren / Koordinatisierung	Anmerkung
<ul style="list-style-type: none"> • Punkte im Raum • Darstellungen im kartesischen Koordinatensystem / Schrägbilder • Vektoren im Anschauungsraum • Rechengesetze für Vektoren, Kollinearität zweier Vektoren • Parametergleichungen von Gerade und Ebene • Lagebeziehungen und Schnittpunkte • Skalarprodukt • Längen von Strecken und Größen von Winkeln zwischen Vektoren <p><u>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schnittmengen von Ebenen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung und Lösung von inner und außermathematischen Problemen in Ebene und Raum. • bestimmen Streckenlängen im Raum. • wenden die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren an und veranschaulichen sie geometrisch. • erkennen die Kollinearität zweier Vektoren. • wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig begrenzten geometrischen Objekten an. • beschreiben Geraden und Ebenen durch Gleichungen in Parameterform. • erfassen und begründen die unterschiedlichen Lagebeziehungen von Geraden sowie von Gerade und Ebene und lösen Schnittprobleme. • deuten das Skalarprodukt geometrisch. • nutzen das Skalarprodukt zur Bestimmung der Winkelgröße zwischen Vektoren. <p><u>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen und begründen die unterschiedlichen Lagebeziehungen von Ebenen und lösen Schnittprobleme. <p>Falls noch genug Zeit ist: Abstandsberechnungen</p>	<p><i>Elemente der Mathematik Kapitel 4</i></p> <p>Es muss sich noch geeinigt werden, in wie weit Abstände im Raum eine Rolle spielen sollen.</p>

Qualifikationsphase 2

Lernbereich: Daten darstellen und auswerten – Beschreibende Statistik		
Unterrichtsinhalte im grundlegenden und erhöhten Anforderungsniveau	Zugehörige Leitideen: Daten und Zufall Messen	Anmerkung
<ul style="list-style-type: none">• Histogramm• Standardabweichung	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none">• stellen Häufigkeits- und Wahrscheinlichkeitsverteilung in Histogrammen dar, interpretieren und nutzen diese Darstellung.• charakterisieren und interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen arithmetisches Mittel, Standardabweichung s_n und Stichprobenumfang.• kennen und bestimmen das arithmetische Mittel als Lagemaß und die empirische Standardabweichung s_n als Streumaß einer Stichprobe.	<i>Elemente der Mathematik</i> <i>Kapitel 6</i>

Qualifikationsphase 2

Lernbereich: Mit dem Zufall rechnen - Wahrscheinlichkeitsrechnung		
Unterrichtsinhalte im grundlegenden und erhöhten Anforderungsniveau	Zugehörige Leitideen: Daten und Zufall Funktionaler Zusammenhang	Anmerkung
<ul style="list-style-type: none">• Ergebnis, Ereignis, Ergebnismenge• Zufallsgröße• Wahrscheinlichkeitsverteilung• Erwartungswert und Standardabweichung• BERNOULLI-Kette und Binomialverteilung• σ - Umgebungen <p><u>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Stetige Zufallsgrößen• Normalverteilung	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• verwenden die Grundbegriffe Ergebnis, Ereignis, Ergebnismenge zur Beschreibung von Zufallsexperimenten.• nutzen Zufallsgrößen zur sachgerechten Strukturierung der Ergebnismenge eines Zufallsexperiments.• charakterisieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen anhand der Kenngrößen Erwartungswert μ und Standardabweichung σ, berechnen diese (auch mit GTR) und nutzen sie für Interpretationen.• kennen das Modell der BERNOULLI-Kette, können in diesem Modell rechnen und es zum Modellieren sachgerecht anwenden.• nutzen den Erwartungswert und die Standardabweichung einer binomialverteilten Zufallsgröße für Interpretationen.• können für große n auf der Grundlage der σ – Umgebungen und den Erwartungswert für binomialverteilte Zufallsgrößen Wahrscheinlichkeitsaussagen treffen.• beschreiben Zufallsgrößen als Funktionen und stellen diese tabellarisch und grafisch dar (auch mit GTR). <p><u>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• grenzen diskrete von stetigen Zufallsgrößen ab.• verwenden die Normalverteilung als spezielle stetige Wahrscheinlichkeitsverteilung.	<p><i>Elemente der Mathematik</i> <i>Kapitel 7</i></p>

Qualifikationsphase 3

Lernbereich: Daten beurteilen – Beurteilende Statistik		
Unterrichtsinhalte im grundlegenden und erhöhten Anforderungsniveau	Zugehörige Leitideen: Daten und Zufall Messen	Anmerkung
<ul style="list-style-type: none">• Grundgesamtheit• Repräsentative Stichprobe• Bestimmung von Schätzwerten für eine unbekannte Wahrscheinlichkeit• Vertrauensintervalle zu konkreten Vertrauenswahrscheinlichkeiten <p><u>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Vertrauensintervalle zu beliebigen Vertrauenswahrscheinlichkeiten	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• unterscheiden zwischen Grundgesamtheit und repräsentativer Stichprobe. <p><u>Im grundlegenden Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• schließen von der Stichprobe auf die Gesamtheit, indem sie<ul style="list-style-type: none">- für binomialverteilte Zufallsgrößen, ausgehend von einer Stichprobe, Schätzwerte für den unbekannt Parameter p der zugrunde liegenden Gesamtheit bestimmen;- Vertrauensintervalle um diese Schätzwerte zu vorgegebener Vertrauenswahrscheinlichkeit (90%, 95%, 99%) unter Nutzung von σ – Umgebungen bestimmen. <p><u>Im erhöhten Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• schließen von der Stichprobe auf die Gesamtheit, indem sie<ul style="list-style-type: none">- für binomialverteilte Zufallsgrößen, ausgehend von einer Stichprobe, Schätzwerte für den unbekannt Parameter p der zugrunde liegenden Gesamtheit bestimmen;- Vertrauensintervalle um diese Schätzwerte zu beliebig vorgegebener Vertrauenswahrscheinlichkeit unter Nutzung der Normalverteilung bestimmen.	<p><i>Elemente der Mathematik Kapitel 8</i></p>

Qualifikationsphase 3

Lernbereich: Mehrstufige Prozesse - Matrizenrechnung		
Unterrichtsinhalte im grundlegenden und erhöhten Anforderungsniveau	Zugehörige Leitideen: Algorithmus	Anmerkung
<ul style="list-style-type: none">• Matrizen und Prozessdiagramme zur strukturierten Darstellung von Daten• Rechengesetze für Matrizen, auch inverse Matrizen• Grenzmatrix und Fixvektor im Sachzusammenhang mit Käufer- und Wahlverhalten <p><u>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Populationsentwicklung• Zyklische Prozesse	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• lösen lineare Gleichungssysteme mit der eingeführten Technologie.• beherrschen die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Matrizen.• nutzen die Matrizenmultiplikation und inverse Matrizen.• wenden Potenzen von Matrizen bei mehrstufigen Prozessen an und interpretieren Grenzmatrizen sowie Fixvektoren. <p><u>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• erkennen zyklisches Verhalten und interpretieren dies im Sachzusammenhang.	<p><i>Elemente der Mathematik Kapitel 5</i></p>

Qualifikationsphase 4

Lernbereich: Wachstumsmodelle - Exponentialfunktion		
Unterrichtsinhalte im grundlegenden und erhöhten Anforderungsniveau	Zugehörige Leitideen: Funktionaler Zusammenhang	Anmerkung
<ul style="list-style-type: none">• Begrenztes und logistisches Wachstum• e-Funktion• Verknüpfungen/Verkettung mit ganzrationalen Funktionen• Produkt-, Quotienten- und Kettenregel• Bedeutung des Wendepunktes und des Krümmungsverhaltens• Asymptotisches Verhalten• Definitionsbereich• Angleichung an Daten durch Parametervariation <p><u>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Differenzialgleichungen ohne Lösungsverfahren• Funktionenscharen	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• geben die maximale Definitionsmenge von Funktionen – auch in Sachsituationen – an.• untersuchen das Grenzverhalten von Funktionen unter Berücksichtigung von Polstellen und waagerechten Asymptoten der zugehörigen Graphen.• kennen Verknüpfungen und Verkettungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen zur Beschreibung von inner- und außermathematischen Problemen.• verwenden Produkt-, Quotienten- und Kettenregel beim Ableiten von Funktionen.• verwenden das Modell des begrenzten und das Modell des logistischen Wachstums. <p><u>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• erkennen den Zusammenhang zwischen Funktion und Ableitungsfunktion und deuten die resultierende Differenzialgleichung im Sachkontext der Wachstumsmodelle.	<p><i>Elemente der Mathematik Kapitel 3</i></p>