

Fach: Mathematik	Halbjahr: 1. bis 4. Semester	Stundenzahl:5	Kernthemen:	Aktualisierung:
Kompetenzen (i;p)	Inhalte, Lehrwerksbezug	Innere Differenzierung	Methodische Kompetenzen, Medien	Lernprodukt, Bewertungsgrundsätze
1. Analysis I				
begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise (p) erläutern den Gauß-Algorithmus als ein Lösungsverfahren für lineare Gleichungssystemen und wenden ihn an (i) übersetzen vorgegebene lokale Eigenschaften des Graphen in Bedingungen an den Funktionsterm und ermitteln diesen (i) identifizieren in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. (p) nutzen Stetigkeit und Differenzierbarkeit zur Synthese und Analyse abschnittsweise definierter Funktionen. (i) benennen und begründen Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei Scharen ganzrationaler Funktionen ... in	Kurvenanpassung - Gauß-Algorithmus - Funktionen nach globalen Eigenschaften wie Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \infty$, asymptotisches Verhalten bzw. Periodizität klassifizieren - bei der Anpassung an Daten neben globalen Eigenschaften weitere charakteristische Merkmale von Funktionen zur Ermittlung eines geeigneten Funktionsterms nutzen - vorgegebene lokale Eigenschaften des Graphen einer Funktion in Bedingungen an deren Funktionsterm übersetzen und diesen ermitteln - Stetigkeit und Differenzierbarkeit zur Synthese und Analyse abschnittsweise definierter Funktionen nutzen Funktionenscharen - Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei Scharen ganzrationaler Funktionen und bei Scharen, die durch Verknüpfungen und Verkettungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen entstehen, in Abhängigkeit vom	Fakultative Erweiterungen: Splines, Bestimmung von Ortskurven	lösen lineare Gleichungssysteme mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge und stellen jene verständlich dar.	<i>Grundsätzliches</i> <i>Anzahl Klausuren</i> <i>Schriftliche Leistungen gehen zu 50 % in die Semesternote ein, sonstige Lernleistungen zu 50 %</i> <i>Notenpunkte werden nach der gängigen Abiturskala vergeben</i>

Abhängigkeit vom Scharparameter. (i) ermitteln Scharparameter, auch zur Angleichung an Daten. (i) führen die Variation des Scharparameters zur Anpassung an vorgegebene Eigenschaften durch. (i) beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle wie z.B. durch Funktionen, ... (p) interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. (p)	Scharparameter benennen und begründen • Variationen des Scharparameters zur Anpassung an vorgegebene Eigenschaften durchführen			
berechnen Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand. (i) vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. (p) nutzen Grenzwerte bei der Bestimmung von Integralen (i) berechnen bestimmte Integrale (i) deuten bestimmte Integrale auch im Sachzusammenhang. (i)	Bestimmtes Integral • Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand (re-) konstruieren • das Integral als Grenzwert von Produktsummen beschreiben • den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung geometrisch-anschaulich begründen • bestimmte Integrale berechnen • bestimmte Integrale auch im Sachzusammenhang deuten, insbesondere als (re-)konstruierten Bestand		dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge und stellen jene verständlich dar. präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien.	

berechnen bestimmte Integrale, auch mithilfe des Hauptsatzes der Differenzial- und Integralrechnung. (i) verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. (p) überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. (p)	- Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind, bestimmen Stammfunktion - Stammfunktionen mithilfe der Ableitungsregeln überprüfen - Stammfunktionen zu Funktionen f mit $f(x)=\cos(x)$ angeben - Stammfunktionen mit der Kettenregel bei linearer innerer Funktion sowie mit Summen- und Faktorregel entwickeln			
---	---	--	--	--

2. Stochastik

beschreiben Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und lösen damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten. (i) stellen den Zusammenhang zwischen stochastischer Unabhängigkeit und bedingter Wahrscheinlichkeit her. (i) unterscheiden zwischen kausaler und stochastischer Unabhängigkeit. (i)	Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit - Einträge in Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln nutzen, um den Begriff der bedingten Wahrscheinlichkeit zu erarbeiten und dabei zwischen bedingendem und bedingtem Ereignis unterscheiden - Zusammenhang zwischen Unabhängigkeit und bedingten Wahrscheinlichkeiten herstellen - Kausale und stochastische Unabhängigkeit voneinander abgrenzen Erwartungswert und Standardabweichung diskreter Zufallsgrößen		präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien.	
--	--	--	--	--

berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung. (i) erläutern und verwenden die Binomialverteilung sowie Binomialkoeffizienten. charakterisieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen anhand der Kenngrößen Erwartungswert und Standardabweichung und nutzen diese bei der Binomialverteilung für Interpretationen. ermitteln Prognoseintervalle für Stichproben im Kontext der Binomialverteilung. stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten. (p) ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und	• Zusammenhang zwischen Kenngrößen der Häufigkeitsverteilung und Kenngrößen der Wahrscheinlichkeitsverteilung herstellen • Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung berechnen und interpretieren faire Spiele mithilfe des Erwartungswerts kennzeichnen Binomialverteilung • Eignung des Modells beurteilen • Beziehung zwischen Häufigkeitsverteilungen und Binomialverteilungen erläutern • Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen verwenden • Zufallsgröße sowie Parameter n und p der Binomialverteilung im Sachkontext angeben • die Bedeutung der Faktoren im Term $\binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n-k}$ erläutern • Wahrscheinlichkeiten für binomialverteilte Zufallsgrößen berechnen • die Kenngrößen Erwartungswert und Standardabweichung berechnen • die grafischen Darstellungen von Binomialverteilungen im Hinblick auf Parameter und Kenngrößen deuten			
--	--	--	--	--

reflektieren so die Universalität von Modellen. (p)

- Prognoseintervalle grafisch oder tabellarisch ermitteln und interpretieren
- beurteilen, ob ein vorgegebener Anteil der Grundgesamtheit bzw. ein vorgegebener Wert des Parameters p mit einer gegebenen Stichprobe verträglich ist
- die Binomialverteilung als näherungsweises Modell für weitere stochastische Situationen verwenden

Normalverteilung

- Diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden
- Notwendigkeit von Histogrammen erläutern
- Parameter der Normalverteilung erläutern und in Sachkontexten nutzen

Binomial- und Normalverteilung

- Angemessenheit der Approximation der Binomialverteilung durch die Normalverteilung beurteilen
- Prognoseintervalle auch mithilfe von σ -Umgebungen für Anteile berechnen und interpretieren
- Konfidenzintervalle für den Parameter p der Binomialverteilung ermitteln und interpretieren
- die Intervallgrenzen von Konfidenzintervallen als zufällige Größen erläutern

	• die Sicherheitswahrscheinlichkeit als relative Häufigkeit deuten, mit der die Konfidenzintervalle bei Verwendung der Normalverteilung den wahren Wert überdecken • exemplarisch stochastische Situationen simulieren, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen, um Näherungslösungen in komplexeren Situationen zu erhalten			
3. Analytische Geometrie und lineare Algebra				
wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten an. (i) bestimmen Winkelgrößen in Ebene und Raum auch mithilfe des Skalarprodukts. (i) erläutern und nutzen Verfahren zur Berechnung von Abständen von Punkten, Geraden und Ebenen (i) begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. (p)	Raumanschauung und Koordinatisierung • Punkte und Vektoren in Ebene und Raum durch Tupel beschreiben • die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung von Punkten, Strecken, ebenen Flächen und einfachen Körpern nutzen • Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren anwenden und geometrisch veranschaulichen • Kollinearität zweier Vektoren überprüfen • die Projektion vom Raum in die Ebene mit Matrizen etwa der Form $\begin{pmatrix} a & 1 & 0 \\ b & 0 & 1 \end{pmatrix}$ beschreiben und Punktkoordinaten für Schrägbilder berechnen	Fakultative Erweiterungen: Vektoren in nichtgeometrischen Kontexten; weitere Abbildungsmatrizen; Kreis- und Kugelgleichung	dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge und stellen jene verständlich dar. präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien.	

variieren Situationen, stellen Vermutungen an und untersuchen diese. (p) verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. (p)	Darstellungsformen • Geraden- und Ebenengleichungen in Parameterform verwenden • Ebenengleichungen in Normalen- und Koordinatenform verwenden • zwischen den Darstellungsformen wechseln Maße und Lagen • Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen • Skalarprodukt geometrisch als Ergebnis einer Projektion deuten und verwenden • Orthogonalität zweier Vektoren überprüfen • Winkelgrößen bestimmen • Lagebeziehungen von Geraden, Geraden und Ebenen sowie von Ebenen untersuchen und Schnittprobleme lösen • den Gauß-Algorithmus zur Lösung linearer Gleichungssysteme erläutern und in geeigneten Fällen anwenden			
4. Analysis 2				
beschreiben die Wachstumsgeschwindigkeit beim exponentiellen Wachstum als proportional zum Bestand. (i) lösen Exponentialgleichungen.	Untersuchung von Wachstumsprozessen • begrenztes und logistisches Wachstum beschreiben, auch als Verkettung und Verknüpfung von Funktionen • verschiedene Wachstumsmodelle vergleichen			

beschreiben Wachstumsmodelle mithilfe der zugehörigen Differentialgleichungen und überprüfen mögliche Lösungsfunktionen. (i) beschreiben das asymptotische Verhalten des begrenzten und logistischen Wachstums. (i) beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle wie z.B. durch Funktionen, ... (p) schränken Definitionsbereiche gemäß der Modellierung sinnvoll ein. (p) interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. (p) reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen. (p) wenden Produkt- und Kettenregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an. (i)	• asymptotisches Verhalten im Sachzusammenhang beschreiben • Modelle mithilfe zugehöriger Differentialgleichungen beschreiben und mögliche Lösungsfunktionen überprüfen e-Funktion • die Basis e durch $(e^x)' = e^x$ charakterisieren • die Ableitungsfunktion der Funktion f mit $f(x) = e^x$ und der Exponentialfunktionen g mit $g(x) = a^x$ verwenden • Verkettung und Verknüpfung mit ganzrationalen Funktionen auch zur Modellierung in Sachsituationen beschreiben und untersuchen • asymptotisches Verhalten bei additiver Verknüpfung linearer Funktionen mit e-Funktionen beschreiben • Exponentialgleichungen lösen • Produkt- und Kettenregel anwenden • Scharparameter, auch zur Angleichung an Daten, ermitteln • Lösungsfunktionen von Differentialgleichungen durch Einsetzen überprüfen			
---	--	--	--	--

Fächerübergreifende Aspekte:			Möglichkeiten (Außerschulische Lernorte, Experten)	

i = inhaltsbezogene Kompetenzen

p = prozessbezogene Kompetenzen