



1. Halbjahr (Analysis I)	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (hilfsmittelfrei)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (mit CAS)	Zusätzliche Hinweise der Fachschaft
Kurvenanpassung Teilthema „Biegelinien“ entfällt ab 2017.	Die S. u. S. ... belegen ihr Grundverständnis für elementare algorithmische Verfahren, indem sie diese auch ohne die eingeführte Technologie in überschaubaren Situationen ausführen.	Die S. u. S. ... kennen den GAUSS-Algorithmus als ein Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme.	Die S. u. S. ... lösen lineare Gleichungssysteme mit der eingeführten Technologie.	Die S. u. S. ... lösen mit dem GAUSS-Algorithmus einfache lineare Gleichungssysteme ohne Nutzung des CAS.
	überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse.	geben die maximale Definitionsmenge von Funktionen – auch in Sachsituationen – an.		Polstellen entfallen ab 2017.
	beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle	kennen abschnittsweise definierte Funktionen.		
	finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache.	nutzen die Stetigkeit, Differenzierbarkeit und das Krümmungsverhalten zur Analyse und Synthese von abschnittsweise definierten Funktionen.	führen Parametervariationen zur Anpassung von Funktionen an Daten durch.	stellen geeignete lineare Gleichungssysteme auf, bzw. formen gegebene Gleichungssysteme um, so dass sie mit dem CAS gelöst werden können.
	vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.	erkennen Symmetrien von Graphen und weisen vorhandene Punktsymmetrie zum Ursprung bzw. Achsensymmetrie zur y-Achse nach.		
	verwenden Regressionen zur Ermittlung eines mathematischen Modells.	erkennen Monotonie- und Krümmungsverhalten von Graphen und nutzen dies zur Begründung der Existenz von Extrem- und Wendepunkten.		Skizzieren Graphen von einfachen Potenzfunktionen qualitativ (Lage der Nullstellen und Extrempunkte) richtig.
	interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren	nutzen notwendige Bedingungen sowie inhaltliche Begründungen zur Bestimmung von lokalen		



	ggf. das Modell.	Extrem- und Wendestellen.		
	verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen.	verwenden Produktregel beim Ableiten von Funktionen.		wenden ihre Kompetenzen auch bei trigonometrischen Funktionen an. Insbesondere bei der Sinusfunktion (ab 2018).
	wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an.	nutzen bei Funktionen und Scharen ganzrationaler Funktionen charakteristische Merkmale wie Extremstellen, Wendestellen und Krümmungsverhalten zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme.		erzeugen Kurvenscharen vom Grad 3 durch drei gegebene Punkte.
		Kennen die Ableitung von $f(x) = \sqrt{x}$ (neu ab 2017)		
Integralrechnung	begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise.	deuten das bestimmte Integral als aus Änderungen rekonstruierter Bestand und als Flächeninhalt.		
	variieren Situationen, stellen Vermutungen auf und untersuchen diese.	berechnen Bestände aus Änderungsraten.		
	erfassen, interpretieren und reflektieren mathematikhaltige authentische Texte.	bestimmen Flächeninhalte begrenzter Flächen.		
	führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation.	kennen Stammfunktionen für die Funktionen $f(x) = \sin(x)$; $f(x) = \sqrt{x}$; $f(x) = x^n, n \in \mathbb{Z}$; $f(x) = \frac{1}{x}$		skizzieren Graphen der Stammfunktionen ohne Nutzung des CAS.
		kennen den Zusammenhang zwischen Differenzieren und Integrieren.		leiten graphisch ab- und auf.
	dokumentieren Überlegungen,	nutzen den Zusammenhang		



	Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf die verwendete Technologie und stellen jene verständlich dar.	zwischen Ableitung und Integral zur Bestätigung von Stammfunktionen.		
		berechnen unbestimmte Integrale mithilfe der Summen- und Faktorregel.		
		wenden Rechengesetze für bestimmte Integrale an.		
Zusätzlich für erhöhtes Anforderungsniveau	reflektieren Beweisverfahren.	begründen geometrisch anschaulich den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung.		
		interpretieren uneigentliche Integrale als Grenzwerte sowohl von Beständen als auch von Flächeninhalten.	bestimmen Flächeninhalte unbegrenzter Flächen.	
	verwenden Fachtexte bei der selbstständigen Arbeit an mathematischen Problemen.	begründen die Volumenformel für Körper, die durch Rotation um die x-Achse entstehen.	bestimmen Volumen von Körpern, die durch Rotation um die x-Achse entstehen.	



2. Halbjahr (Stochastik)	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (hilfsmittelfrei)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (mit CAS)	Zusätzliche Hinweise der Fachschaft
Beschreibende Statistik	Die S. u. S. ... begründen ihre Auswahl von Darstellungen.	Die S. u. S. ... stellen Häufigkeits- und Wahrscheinlichkeitsverteilungen in Histogrammen dar, interpretieren und nutzen diese Darstellungen.	Die S. u. S. ...	Die S. u. S. ...
	erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache.	kennen und bestimmen das arithmetische Mittel als Lagemaß und die empirische Standardabweichung s_n als Streuemaß einer Stichprobe.	Bestimmen die Kenngrößen arithmetisches Mittel, Standardabweichung s_n und Stichprobenumfang mit dem CAS.	
		charakterisieren und interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen arithmetisches Mittel, Standardabweichung s_n und Stichprobenumfang.		
Wahrscheinlichkeits- rechnung	stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten.	verwenden die Grundbegriffe Ergebnis, Ereignis, Ergebnismenge zur Beschreibung von Zufallsexperimenten.		bestimmen bedingte Wahrscheinlichkeiten mit dem Satz von Bayes, im Baumdiagramm und / oder mit Vierfeldertafeln.
	nutzen eine handelsübliche Formelsammlung.	kennen das Modell der BERNOULLI-Kette, können in diesem Modell rechnen und es zum Modellieren sachgerecht anwenden.		kennen typische kombinatorische Modelle (Urnenmodell mit und ohne Zurücklegen) und können sie mit Hilfe der Formelsammlung sachgerecht anwenden.
		Untersuchen Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und Lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten. (neu ab 2017)		



		Untersuchen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente anhand einfacher Beispiele auf stochastische Unabhängigkeit mit Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln. (neu ab 2017)		
Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen	beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle	nutzen Zufallsgrößen zur sachgerechten Strukturierung der Ergebnismenge eines Zufallsexperiments.	stellen Binomialverteilungen unter Verwendung der eingeführten Technologie grafisch dar.	bestimmen n , p und k für Binomialverteilungen (grafisch, tabellarisch oder rechnerisch)
	beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege.	beschreiben Zufallsgrößen als Funktionen und stellen diese tabellarisch und grafisch dar.		ordnen gegebene Histogramme und Wahrscheinlichkeitsverteilungen einander begründet zu.
	führen mit den Verfahren der Wahrscheinlichkeitsrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation.	berechnen Erwartungswert und Standardabweichung σ einer binomialverteilten Zufallsgröße.	berechnen die Kenngrößen Erwartungswert μ und Standardabweichung σ unter Verwendung der eingeführten Technologie	berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung auch für nicht-binomialverteilte Zufallsgrößen.
	reflektieren die Verwendung mathematischer Symbole und übersetzen zwischen symbolischer und natürlicher Sprache.			
	vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen.	unterscheiden zwischen Grundgesamtheit und repräsentativer Stichprobe.		
	ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen.			
Beurteilende Statistik	reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen.	charakterisieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen anhand der Kenngrößen Erwartungswert μ und	schließen von der Stichprobe auf die Gesamtheit, indem sie <ul style="list-style-type: none"> für binomialverteilte Zufallsgrößen, ausgehend von 	



		Standardabweichung σ , berechnen diese und nutzen sie für Interpretationen.	einer Stichprobe, Schätzwerte für den unbekannt Parameter p der zugrunde liegenden Gesamtheit bestimmen; <ul style="list-style-type: none"> • Vertrauensintervalle um diese Schätzwerte zu vorgegebener Vertrauenswahrscheinlichkeit (90 %, 95 %, 99 %) unter Nutzung von σ-Umgebungen bestimmen. 	
	erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen auf.	nutzen den Erwartungswert und die Standardabweichung einer binomialverteilten Zufallsgröße für Interpretationen.		
	reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit.	können für große n auf der Grundlage der σ -Umgebungen um den Erwartungswert für binomialverteilte Zufallsgrößen Wahrscheinlichkeitsaussagen treffen.		
Zusätzlich für erhöhtes Anforderungsniveau - Stetige Zufallsgrößen	vergleichen und bewerten verschiedene Begründungen für einen mathematischen Sachverhalt.	grenzen diskrete von stetigen Zufallsgrößen ab.	verwenden die Normalverteilung als Näherung für die Binomialverteilung.	
	begründen ihre Auswahl von Darstellungen und reflektieren allgemeine Vor- und Nachteile sowie die Grenzen unterschiedlicher Darstellungsweisen.	verwenden die Normalverteilung als spezielle stetige Wahrscheinlichkeitsverteilung.	schließen von der Stichprobe auf die Gesamtheit, indem sie Vertrauensintervalle um diese Schätzwerte zu beliebig vorgegebener Vertrauenswahrscheinlichkeit unter Nutzung der Normalverteilung bestimmen.	



3. Halbjahr (Lineare Algebra und Analytische Geometrie)	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (hilfsmittelfrei)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (mit CAS)	Zusätzliche Hinweise der Fachschaft
Materialverflechtung und Matrizenrechnung Dieser Lernbereich entfällt ab 2017.	Die S. u. S. ...	Die S. u. S. ...	Die S. u. S. ...	Die S. u. S. ...
				Matrizenmultiplikation und inverse Matrizen entfallen ab 2017.
				Grenzmatrizen und Fixvektoren entfallen ab 2017.
				Zyklisches Verhalten entfällt ab 2017.
Analytische Geometrie	beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle	nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung und Lösung von inner- und außermathematischen Problemen in Ebene und Raum.		
	führen mit den Verfahren der Koordinaten- und Vektorgeometrie Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation.	wenden die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren an und veranschaulichen sie geometrisch.		
		erkennen die Kollinearität zweier Vektoren.		
	beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle	wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig begrenzten geometrischen Objekten an.		weisen Eigenschaften einfacher geometrischer Grundformen (Drei- und Vierecke) nach.
	verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen.	beschreiben Geraden durch Gleichungen in Parameterform.		
	reflektieren und bewerten die benutzten Strategien.	erfassen und begründen die unterschiedlichen Lagebeziehungen von Geraden und lösen einfache	erfassen und begründen die unterschiedlichen Lagebeziehungen von Geraden sowie von Gerade und Ebene und	stellen geeignete lineare Gleichungssysteme auf, bzw. formen gegebene Gleichungssysteme um, so dass



		Schnittprobleme.	lösen Schnittprobleme.	sie mit dem Equation Solver gelöst werden können.
		deuten das Skalarprodukt geometrisch.		
	präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien.	nutzen das Skalarprodukt zur Bestimmung der Winkelgröße zwischen Vektoren.		
	verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein.	bestimmen Streckenlängen im Raum.		
		können Normalenvektoren bestimmen. (neu ab 2017)		
		Beschreiben Ebenen durch Gleichungen in Parameterform, in Normalenform und in allgemeiner Koordinatenform. (neu ab 2017)	Bestimmen den Winkel zwischen zwei Geraden, zwischen Gerade und Ebene und zwischen zwei Ebenen. (neu ab 2017)	
		Wenden Verfahren zur Lösung linearer und quadratischer Gleichung mit einfachen Koeffizienten sowie einfacher linearer Gleichungssysteme an. (neu ab 2017)	Bestimmen Abstände zwischen Punkten, zwischen Punkt und Ebene, zwischen Gerade und Ebene sowie zwischen Ebenen. (neu ab 2017)	
Zusätzlich für erhöhtes Anforderungsniveau	kennen algorithmische Verfahren und können sie anhand von Beispielen erläutern.	erfassen und begründen die unterschiedlichen Lagebeziehungen von Ebenen.	lösen Schnittprobleme von Ebenen.	
			Bestimmen Abstände zwischen Punkt und Gerade sowie zwischen Geraden. (neu ab 2017)	



4. Halbjahr (Analysis II)	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (hilfsmittelfrei)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (mit CAS)	Zusätzliche Hinweise der Fachschaft
Wachstumsmodelle	Die S. u. S. ... verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen.	Die S. u. S. ... Kennen Verknüpfungen und Verkettungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen zur Beschreibung von inner- und außermathematischen Problemen.	Die S. u. S. ... Verwenden das Modell des begrenzten und das Modell des logistischen Wachstums.	Die S. u. S. ...
	Arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und Gleichungssystemen	verwenden Summen-, Produkt- und Kettenregel beim Ableiten von Funktionen.	untersuchen das Grenzverhalten von Funktionen unter Berücksichtigung von waagerechten Asymptoten der zugehörigen Graphen.	Quotientenregel entfällt ab 2017
		Kennen Stammfunktion für die Funktionen $f(x) = e^x$		
		Kennen den graphischen Verlauf der durch $x \rightarrow \sqrt{x}$ und $x \rightarrow \ln(x)$ gegebenen Funktionen. (neu ab 2018)		
		verwenden ln, um einfache Exponentialgleichungen aufzulösen (neu ab 2017)		
Zusätzlich für erhöhtes Anforderungsniveau	variieren vorgegebene mathematische Probleme und untersuchen die Auswirkungen auf die Problemlösung.	erkennen den Zusammenhang zwischen Funktion und Ableitungsfunktion und deuten die resultierende Differenzialgleichung im Sachkontext der Wachstumsmodelle.	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.	