

# Schuleigener Arbeitsplan Sekundarstufe 2

In den folgenden Tabellen werden diejenigen Kompetenzbereiche und Kompetenzen aufgeführt und spezifiziert, denen in dem jeweiligen Kapiteln **eine besondere Bedeutung** zukommt. Bezug wird dabei lediglich auf die **zusätzlichen** Kompetenzen gelegt, die erworben werden sollen. Kompetenzen aus vorherigen Jahrgangsstufen werden nicht gesondert aufgeführt.

## Themenreihenfolge Q-Phase

Aufgrund der Kooperation des NGO mit den anderen Oldenburger Gymnasien ist folgende Zuordnung der Lernbereiche zu den Schuljahren gesetzt:

Erhöhtes Anforderungsniveau		Grundlegendes Anforderungsniveau	
Jg. 12	LB 1 (Integralrechnung) LB 4 Teil 1 (Kurvenanpassung) LB 2 Teil 1 (e-Funktion) LB 3 (Raumanschauung und Koordinatisierung) LB 5 Teil 1 (Daten und Zufall)	Jg. 12	LB 1 (Kurvenanpassung) LB 2 (Integralrechnung) LB 4 (Raumanschauung und Koordinatisierung) LB 5 Teil 1 (Daten und Zufall)
Jg. 13	LB 2 (Wachstumsmodelle) LB 5 Teil 2 (Binomial- und Normalverteilung) LB 4 Teil 2 (Funktionenscharen)	Jg. 13	LB 3 (e-Funktion) LB 5 Teil 2 (Daten und Zufall)

## Klausuren

Den Tabellen kann die Anzahl und die Dauer der Klausuren entnommen werden.

Die Fachlehrkraft entscheidet in Abhängigkeit von den Themen, den zu prüfenden Kompetenzen und den jeweiligen konkreten Aufgabenstellungen, ob der Taschenrechner als Hilfsmittel in einer Klassenarbeit gar nicht, in Teilen oder vollständig zugelassen ist. Es ist jedoch darauf zu achten, die Kurse auf den hilfsmittelfreien Teil in der Abiturprüfung vorzubereiten und daher zweiteilige Klausuren in der Q-Phase durchzuführen.

E-Phase
3 Klausuren (2 Stunden)

Q: Erhöhtes Anforderungsniveau		Q: Grundlegendes Anforderungsniveau	
Jg. 12	1. HJ: 2 Klausuren (2-4 Stunden) 2. HJ: 1 Klausur (2-4 Stunden)	Jg. 12	1. HJ: 1 Klausur (2-3 Stunden) 2. HJ: 1 Klausur (2-3 Stunden) P4-/P5-SuS: eine weitere Klausur in einem der HJ
Jg. 13	1. HJ: 1 Klausur (2-4 Stunden) <u>und</u> 1 Klausur unter Abiturbedingungen 2. HJ: 1 Klausur (2-4 Stunden)	Jg. 13	1. HJ: 1 Klausur (2-3 Stunden) <u>oder</u> 1 Klausur unter Abiturbedingungen (P4-SuS) 2. HJ: 1 Klausur (2-3 Stunden)

## E-Phase

Zeit (DS)	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Kapitel
6	<p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang, Schwerpunkt elementare Funktionslehre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen bzw. Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie.</li> <li>- beschreiben Symmetrie und Globalverhalten von Potenzfunktionen <math>f</math> mit <math>f(x) \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}</math>.</li> <li>- führen Parametervariationen für Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und <math>y = a \cdot f(b \cdot (x - c)) + d</math> auch mithilfe von digitalen Mathematikwerkzeugen durch, beschreiben und begründen die Auswirkungen auf den Graphen und verallgemeinern dieses unter Bezug auf die Funktionen des Sekundarbereichs I.</li> <li>- beschreiben die Eigenschaften von ausgewählten Wurzelfunktionen als Eigenschaften spezieller Potenzfunktionen.</li> <li>- grenzen Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen gegeneinander ab und nutzen sie zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge.</li> </ul>	<b>Kapitel II: Funktionen</b>
8	<p><b>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lösen Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen mithilfe der aus dem Sekundarbereich I bekannten Verfahren.</li> <li>- lösen lineare Gleichungssysteme mit mehr als zwei Variablen unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang, Schwerpunkt elementare Funktionslehre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- deuten die Graphen von ganzrationalen Funktionen als Überlagerung von Graphen von Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten.</li> <li>- bestimmen Nullstellen ganzrationaler Funktionen und beschreiben deren Zusammenhang mit der faktorisierten Termdarstellung.</li> <li>- beschreiben das Globalverhalten ganzrationaler Funktionen anhand deren Termdarstellung.</li> <li>- begründen mögliche Symmetrien des Graphen ganzrationaler Funktionen zur y-Achse und zum Ursprung.</li> <li>- wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an.</li> </ul>	<b>Kapitel III: Ganzrationale Funktionen und ihre Graphen</b>
9	<p><b>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden die Summen-, Faktor- und Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an.</li> <li>- ermitteln Extrem- und Wendepunkte.</li> <li>- nutzen Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs bei der Bestimmung von Ableitungen.</li> </ul> <p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bestimmen Sekanten- und Tangentensteigungen sowie die mittlere und lokale Änderungsrate.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang, Schwerpunkt Ableitungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und interpretieren mittlere Änderungsrate und Sekantensteigungen in funktionalen Zusammenhängen, die als Tabelle, Graph oder Term dargestellt sind, und erläutern sie an Beispielen.</li> <li>- beschreiben und interpretieren mithilfe eines propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der lokalen Änderungsrate aus mittleren Änderungsrate.</li> <li>- beschreiben und interpretieren mithilfe eines propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der Tangentensteigung aus Sekantensteigungen.</li> <li>- beschreiben und interpretieren die Ableitung als lokale Änderungsrate sowie als Tangentensteigung und erläutern diesen Zusammenhang an Beispielen.</li> <li>- bestimmen die Gleichungen von Tangenten und Normalen.</li> <li>- beschreiben den Zusammenhang zwischen lokalen Änderungsrate einer Funktion und der zugehörigen Ableitungsfunktion.</li> <li>- entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen.</li> <li>- geben die Ableitungsfunktion von Funktionen <math>f</math> mit <math>f(x) = x^n; n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}</math>, <math>f(x) = \sqrt{x}</math>, <math>f(x) = \sin(x)</math> und <math>f(x) = \cos(x)</math> an.</li> <li>- begründen anschaulich die Summen- und die Faktorregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen.</li> </ul>	<b>Kapitel IV: Ableitung - Differenzialrechnung</b>
10,5	<p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang, Schwerpunkt Ableitungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und begründen Zusammenhänge zwischen Graph und Ableitungsgraph auch unter Verwendung der Begriffe Monotonie, Extrem- und Wendepunkt.</li> <li>- begründen notwendige und hinreichende Kriterien für lokale Extrem- und für Wendestellen anschaulich</li> <li>- aus der Betrachtung der Graphen zur Ausgangsfunktion und zu den Ableitungsfunktionen.</li> </ul>	<b>Kapitel V: Untersuchen von Funktionen</b>

	- lösen mit der Ableitung Sachprobleme.	
6	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bestimmen arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung <math>s_n</math> und Spannweite für verschiedene Häufigkeitsverteilungen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> </ul> <p><b>L5 Leitidee: Daten und Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- planen exemplarisch eine Datenerhebung und beurteilen vorgelegte Datenerhebungen, auch unter Berücksichtigung der Repräsentativität der Stichprobe.</li> <li>- stellen Häufigkeitsverteilungen in Säulendiagrammen dar und interpretieren solche Darstellungen.</li> <li>- charakterisieren und interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen Stichprobenumfang <math>n</math>, arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung <math>s_n</math> und Spannweite.</li> <li>- unterscheiden Lagemaße sowie Streumaße bezüglich ihrer Aussagekraft.</li> <li>- beschreiben den Einfluss der Klassenbreite auf die Interpretation des Datenmaterials.</li> <li>- vergleichen verschiedene Häufigkeitsverteilungen mithilfe der eingeführten Kenngrößen und Darstellungen.</li> </ul>	<p><b>Kapitel I: Beschreibende Statistik</b></p>

# Erhöhtes Anforderungsniveau

## Semester 1 (Integralrechnung, Kurvenanpassung und e-Funktion)

Zeit in DS	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Kapitel
14	<p><b>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen Grenzwerte bei der Bestimmung von Ableitungen und Integralen.</li> <li>- lösen Exponentialgleichungen</li> <li>- wenden Produktregel und Kettenregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Wachstumsgeschwindigkeit beim exponentiellen Wachstum als proportional zum Bestand.</li> <li>- charakterisieren die Basis e durch <math>(e^x)' = e^x(e^x)' = e^x</math></li> <li>- verwenden die Ableitungsfunktion der Funktion f mit <math>f(x) = e^{xf(x)} = e^x</math> und der Exponentialfunktionen g mit <math>g(x) = a^x g(x) = a^x</math>.</li> </ul>	<p><b>II Verknüpfung von Funktionen und Wachstum</b>                      Unterkapitel 1-7</p>
16	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bestimmen Flächen- und Rauminhalte von geradlinig und ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten.</li> <li>- berechnen Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand.</li> <li>- bestimmen Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind.</li> <li>- berechnen bestimmte Integrale, auch mithilfe des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung.</li> <li>- bestimmen uneigentliche Integrale als Grenzwerte sowohl von Beständen als auch von Flächeninhalten.</li> <li>- bestimmen Volumen von Körpern, die durch Rotation von Graphen um die x-Achse entstehen.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- deuten das bestimmte Integral als aus Änderungen rekonstruierter Bestand und als Flächeninhalt.</li> <li>- beschreiben das Integral als Grenzwert von Produktsummen.</li> <li>- deuten bestimmte Integrale auch im Sachzusammenhang</li> <li>- geben Stammfunktionen für die Funktionen f mit <math>f(x) = x^n: n \in \mathbb{Z} \setminus \{-1; 0\}</math>, <math>f(x) = e^x f(x) = e^x</math>, <math>f(x) = \sin(x) f(x) = \sin(x)</math> und <math>f(x) = \cos(x) f(x) = \cos(x)</math> an.</li> <li>- entwickeln Stammfunktionen mit der Kettenregel bei linearer innerer Funktion sowie mit Summen- und Faktorregel.</li> <li>- überprüfen Stammfunktionen mithilfe der Ableitungsregeln.</li> <li>- begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung geometrisch anschaulich.</li> <li>- verwenden die ln-Funktion als eine Stammfunktion der Funktion f mit <math>f(x) = \frac{1}{x}; x &gt; 0</math> (<math>f(x) = \frac{1}{x}; x &gt; 0</math>)</li> <li>- interpretieren Integralfunktionen auch als Bestands- und Flächeninhaltsfunktion.</li> <li>- unterscheiden Integral- und Stammfunktion.</li> <li>- interpretieren und bestimmen uneigentliche Integrale als Grenzwerte.</li> <li>- begründen die Volumenformel für Körper, die durch Rotation von Graphen um die x-Achse entstehen und wenden diese an.</li> </ul>	<p><b>III Integralrechnung</b></p>
6	<p><b>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lösen lineare Gleichungssysteme mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>- erläutern den Gauß-Algorithmus als ein Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und wenden ihn an.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- übersetzen vorgegebene lokale Eigenschaften des Graphen in Bedingungen an den Funktionsterm und ermitteln diesen.</li> </ul>	<p><b>I Lineare Gleichungssysteme</b></p>
6	<p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- klassifizieren Funktionen nach bestimmten globalen Eigenschaften.</li> <li>- nutzen bei der Anpassung an Daten neben globalen Eigenschaften weitere charakteristische Merkmale von Funktionen zur Ermittlung eines geeigneten Funktionsterms.</li> <li>- übersetzen vorgegebene lokale Eigenschaften des Graphen in Bedingungen an den Funktionsterm und ermitteln diesen.</li> <li>- nutzen Stetigkeit und Differenzierbarkeit zur Synthese und Analyse abschnittsweise definierter Funktionen.</li> </ul>	<p><b>IV Kurvenanpassung und Funktionscharen</b>                      Unterkapitel 1-3</p>

Semester 2 (Raumanschauung und Koordinatisierung sowie Daten und Zufall)

Zeit in DS	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Kapitel
14	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bestimmen Streckenlängen in Ebene und Raum auch mithilfe des Skalarproduktes.</li> <li>- überprüfen die Orthogonalität zweier Vektoren.</li> <li>- bestimmen Flächen- und Rauminhalte von geradlinig und ebenflächlich begrenzten geometrischen Objekten.</li> <li>- bestimmen Winkelgrößen in Ebene und Raum auch mithilfe des Skalarproduktes.</li> <li>- erläutern und nutzen Verfahren zur Berechnung von Abständen von Punkten, Geraden und Ebenen.</li> </ul> <p><b>L3 Leitidee: Raum und Form</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung von Punkten, Strecken, ebenen Flächen und einfachen Körpern.</li> <li>- wenden die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren an und veranschaulichen sie geometrisch.</li> <li>- überprüfen zwei Vektoren auf Kollinearität.</li> <li>- wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächlich begrenzten geometrischen Objekten an.</li> <li>- beschreiben Geraden und Ebenen durch Gleichungen in Parameterform.</li> <li>- untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und bestimmen Schnittpunkte.</li> <li>- deuten das Skalarprodukt geometrisch als Ergebnis einer Projektion.</li> </ul>	<p><b>V Vektoren – Geraden im Raum</b></p>
10	<p><b>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lösen lineare Gleichungssysteme mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> </ul> <p><b>L3 Leitidee: Raum und Form</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung von Punkten, Strecken, ebenen Flächen und einfachen Körpern.</li> <li>- beschreiben Geraden und Ebenen durch Gleichungen in Parameterform.</li> <li>- beschreiben Ebenen durch Gleichungen in Normalen- und Koordinatenform.</li> <li>- wechseln zwischen den verschiedenen Darstellungsformen von Ebenen.</li> <li>- untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen sowie von Ebenen und lösen Schnittprobleme.</li> <li>- beschreiben die Projektion vom Raum in die Ebene mit Matrizen etwa der Form <math>\begin{pmatrix} a &amp; 1 &amp; 0 \\ l &amp; n &amp; 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a &amp; 1 &amp; 0 \\ l &amp; n &amp; 1 \end{pmatrix}</math> und berechnen damit Punktkoordinaten für Schrägbilder.</li> </ul>	<p><b>VI Ebenen und ihre Lagebeziehungen</b></p>
8	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bestimmen Streckenlängen in Ebene und Raum auch mithilfe des Skalarproduktes.</li> <li>- bestimmen Flächen- und Rauminhalte von geradlinig und ebenflächlich begrenzten geometrischen Objekten.</li> <li>- bestimmen Winkelgrößen in Ebene und Raum auch mithilfe des Skalarproduktes.</li> <li>- erläutern und nutzen Verfahren zur Berechnung von Abständen von Punkten, Geraden und Ebenen.</li> <li>- beschreiben Ebenen durch Gleichungen in Normalen- und Koordinatenform.</li> </ul> <p><b>L3 Leitidee: Raum und Form</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wechseln zwischen den verschiedenen Darstellungsformen von Ebenen.</li> <li>- untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen sowie von Ebenen und lösen Schnittprobleme.</li> </ul>	<p><b>VII Abstände und Winkel</b></p>
10	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung für einfache diskrete Verteilungen.</li> <li>- beurteilen, ob ein Spiel fair ist.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben stochastische Situationen durch Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.</li> <li>- beschreiben Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch.</li> </ul> <p><b>L5 Leitidee: Daten und Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und lösen damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten.</li> <li>- untersuchen Teilvorgänge in mehrstufigen Zufallsexperimenten auf stochastische Unabhängigkeit.</li> <li>- erläutern die Beziehung zwischen Häufigkeitsverteilungen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.</li> <li>- stellen den Zusammenhang zwischen Kenngrößen der Häufigkeitsverteilung und Kenngrößen der Wahrscheinlichkeitsverteilung her.</li> <li>- berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung.</li> <li>- verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen.</li> <li>- stellen den Zusammenhang zwischen stochastischer Unabhängigkeit und bedingter Wahrscheinlichkeit her.</li> <li>- unterscheiden zwischen kausaler und stochastischer Unabhängigkeit.</li> </ul>	<p><b>VIII Zufallsexperimente und Zufallsgrößen</b></p>

Semester 3 (Wachstumsmodelle, Funktionsscharen und Daten und Zufall)

Zeit in DS	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Kapitel
8	<p><b>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- überprüfen die Lösungsfunktionen von Differentialgleichungen für Wachstumsmodelle durch Einsetzen in die Differentialgleichung.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben begrenztes und logistisches Wachstum, auch als Verkettung und Verknüpfung von Funktionen.</li> <li>- vergleichen die bereits bekannten Wachstumsmodelle und das des logistischen Wachstums untereinander.</li> <li>- beschreiben und untersuchen Verkettungen und Verknüpfungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen auch zur Modellierung in Sachsituationen.</li> <li>- beschreiben das asymptotische Verhalten bei additiver Verknüpfung der e-Funktion mit linearen Funktionen.</li> <li>- beschreiben Wachstumsmodelle mithilfe der zugehörigen Differentialgleichungen und überprüfen mögliche Lösungsfunktionen.</li> </ul>	<p><b>II Verknüpfung von Funktionen und Wachstum</b> Unterkapitel 8-10</p>
6	<p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benennen und begründen 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 Scharparameter.</li> <li>- ermitteln Scharparameter, auch zur Angleichung an Daten.</li> <li>- führen die Variation des Scharparameters zur Anpassung an vorgegebene Eigenschaften durch.</li> </ul>	<p><b>IV Kurvenanpassung und Funktionsscharen</b> Unterkapitel 4</p>
16	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- berechnen Erwartungswert und Standardabweichung für die Binomialverteilung.</li> <li>- beurteilen, ob ein Spiel fair ist.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben stochastische Situationen durch Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.</li> <li>- beschreiben Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch.</li> </ul> <p><b>L5 Leitidee: Daten und Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung.</li> <li>- verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen.</li> <li>- erläutern und verwenden die Binomialverteilung sowie Binomialkoeffizienten.</li> <li>- charakterisieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen anhand der Kenngrößen Erwartungswert und Standardabweichung und nutzen diese bei der Binomialverteilung für Interpretationen.</li> <li>- ermitteln Prognoseintervalle für Stichproben im Kontext der Binomialverteilung.</li> <li>- ermitteln, ob ein vermuteter Wert für den Parameter p der Binomialverteilung mit einer vorliegenden Stichprobe verträglich ist.</li> </ul>	<p><b>IX Binomialverteilung</b></p>
10	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bestimmen Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind.</li> <li>- berechnen bestimmte Integrale, auch mithilfe des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben stochastische Situationen durch Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.</li> <li>- beschreiben Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch.</li> </ul> <p><b>L5 Leitidee: Daten und Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen den Zusammenhang zwischen Kenngrößen der Häufigkeitsverteilung und Kenngrößen der Wahrscheinlichkeitsverteilung her.</li> <li>- berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung.</li> <li>- begründen die Binomialverteilung als Näherungslösung für weitere stochastische Situationen.</li> <li>- unterscheiden zwischen diskreten und stetigen Zufallsgrößen sowie zwischen Säulendiagrammen und Histogrammen.</li> <li>- nutzen den Erwartungswert und die Standardabweichung einer normalverteilten Zufallsgröße für Interpretationen.</li> <li>- beurteilen die Approximierbarkeit der Binomialverteilung durch die Normalverteilung.</li> <li>- berechnen Prognoseintervalle für eine binomialverteilte Zufallsgröße mithilfe der Approximation durch die Normalverteilung.</li> <li>- berechnen Konfidenzintervalle für den Parameter p und zu einer vorgegebenen Sicherheitswahrscheinlichkeit einer binomialverteilten Zufallsgröße mithilfe der Approximation durch die Normalverteilung.</li> <li>- verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen, die sich annähernd durch die Normalverteilung beschreiben lassen.</li> </ul>	<p><b>X Normalverteilung – Konfidenzintervalle</b></p>

**Semester 4**  
Wiederholung und Vertiefung

# Grundlegendes Anforderungsniveau

## Semester 1 (Kurvenanpassung und Integralrechnung)

Zeit in DS	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Kapitel
9	<p><b>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen lineare Gleichungssysteme mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• erläutern ein algorithmisierbares Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen und wenden es an.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen ausgehend von vorgegebenen Eigenschaften in Sachkontexten und von lokalen und globalen Eigenschaften des Graphen einer ganzrationalen Funktion deren Funktionsterm.</li> <li>• führen für ganzrationale Funktionen die Variation eines Parameters zur Anpassung an eine vorgegebene Eigenschaft durch.</li> </ul>	<b>I Lineare Gleichungssysteme</b>
15	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen Flächen- und Rauminhalte von geradlinig und ebenflächig begrenzten geometrischen Objekten.</li> <li>• berechnen Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand.</li> <li>• bestimmen Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind.</li> <li>• berechnen bestimmte Integrale, auch mithilfe des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten das bestimmte Integral als aus Änderungen rekonstruierter Bestand und als Flächeninhalt.</li> <li>• beschreiben das Integral als Grenzwert von Produktsummen.</li> <li>• deuten bestimmte Integrale auch im Sachzusammenhang.</li> <li>• geben Stammfunktionen für die Funktionen <math>f</math> mit <math>\sin</math>, <math>\cos</math> und <math>\tan</math> an.</li> <li>• entwickeln Stammfunktionen mit der Kettenregel bei linearer innerer Funktion sowie mit Summen- und Faktorregel.</li> <li>• überprüfen Stammfunktionen mithilfe der Ableitungsregeln.</li> <li>• begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung geometrisch anschaulich.</li> </ul>	<b>III Integralrechnung</b>

Semester 2 (Raumanschauung und Koordinatisierung, Daten und Zufall – Teil 1)

Zeit in DS	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Kapitel
14	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen Streckenlängen in Ebene und Raum auch mithilfe des Skalarproduktes.</li> <li>• überprüfen die Orthogonalität zweier Vektoren.</li> <li>• bestimmen Flächen- und Rauminhalte von geradlinig und ebenflächlich begrenzten geometrischen Objekten.</li> <li>• berechnen Winkelgrößen zwischen Vektoren sowie zwischen Strecken und Geraden.</li> </ul> <p><b>L3 Leitidee: Raum und Form</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung von Punkten, Strecken, ebenen Flächen und einfachen Körpern.</li> <li>• wenden die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren an und veranschaulichen sie geometrisch.</li> <li>• überprüfen zwei Vektoren auf Kollinearität.</li> <li>• wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächlich begrenzten geometrischen Objekten an.</li> <li>• beschreiben Geraden und Ebenen durch Gleichungen in Parameterform.</li> <li>• untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und bestimmen Schnittpunkte.</li> <li>• deuten das Skalarprodukt geometrisch als Ergebnis einer Projektion.</li> </ul>	<p><b>IV Vektoren – Geraden im Raum</b></p>
13	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung für einfache diskrete Verteilungen.</li> <li>• beurteilen, ob ein Spiel fair ist.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben stochastische Situationen durch Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.</li> <li>• beschreiben Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch.</li> </ul> <p><b>L5 Leitidee: Daten und Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und lösen damit Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten.</li> <li>• untersuchen Teilvorgänge in mehrstufigen Zufallsexperimenten auf stochastische Unabhängigkeit.</li> <li>• erläutern die Beziehung zwischen Häufigkeitsverteilungen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.</li> <li>• stellen den Zusammenhang zwischen Kenngrößen der Häufigkeitsverteilung und Kenngrößen der Wahrscheinlichkeitsverteilung her.</li> <li>• berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung.</li> <li>• <b>verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen.</b></li> </ul>	<p><b>V Zufallsexperimente und Zufallsgrößen</b></p>

Semester 3 (e-Funktion, Daten und Zufall - Teil 2)

Zeit in DS	inhaltsbezogene Kompetenzen/Lernbereiche	Kapitel
14	<p><b>L2 Leitidee: Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen Erwartungswert und Standardabweichung für die Binomialverteilung.</li> <li>• beurteilen, ob ein Spiel fair ist.</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben stochastische Situationen durch Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.</li> <li>• beschreiben Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch.</li> </ul> <p><b>L5 Leitidee: Daten und Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung.</li> <li>• verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen.</li> <li>• erläutern und verwenden die Binomialverteilung sowie Binomialkoeffizienten.</li> <li>• charakterisieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen anhand der Kenngrößen Erwartungswert und Standardabweichung und nutzen diese bei der Binomialverteilung für Interpretationen.</li> <li>• ermitteln Prognoseintervalle für Stichproben im Kontext der Binomialverteilung.</li> <li>• ermitteln, ob ein vermuteter Wert für den Parameter <math>p</math> der Binomialverteilung mit einer vorliegenden Stichprobe verträglich ist.</li> </ul>	<b>VI Binomialverteilung</b>
16	<p><b>L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Grenzwerte bei der Bestimmung von Ableitungen und Integralen.</li> <li>• lösen Exponentialgleichungen</li> </ul> <p><b>L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Wachstumsgeschwindigkeit beim exponentiellen Wachstum als proportional zum Bestand.</li> <li>• charakterisieren die Basis <math>e</math> durch <math>(e^x)' = e^x</math>.</li> <li>• verwenden die Ableitungsfunktion der Funktion <math>f</math> mit und der Exponentialfunktionen <math>g</math> mit</li> <li>• beschreiben das asymptotische Verhalten des begrenzten Wachstums.</li> <li>• beschreiben Verknüpfungen der <math>e</math>-Funktion mit ganzrationalen Funktionen in einfachen Fällen, untersuchen diese, wenden sie in Sachsituationen an und führen Parameterbestimmungen zur Angleichung an Daten durch.</li> <li>• beschreiben Verkettungen der <math>e</math>-Funktion mit linearen Funktionen, untersuchen diese, wenden sie in Sachsituationen an und führen Parameterbestimmungen zur Angleichung an Daten durch.</li> </ul>	<b>II Verknüpfung von Funktionen und Wachstum</b>

Semester 4

Wiederholung und Vertiefung