

Schulinternes Curriculum Mathematik Leistungskurs, Werner-von-Siemens-Gesamtschule Königsborn*

Eingesetztes Lehrwerk Elemente der Mathematik (EdM) Qualifikationsphase Leistungskurs Ausgabe für NRW (978-3-507-87991-1)

Die Anforderungen des Leistungskurses im Kernlehrplan, die von denen des Grundkurses abweichen, sind **rot** hervorgehoben.

Inhaltliche Schwerpunkte des Kernlehrplans Mathematik in der Qualifikationsphase	Kapiteleinteilung in <i>Elemente der Mathematik</i>
<p>Funktionen und Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none">– Funktionen als mathematische Modelle– Fortführung der Differentialrechnung– Grundverständnis des Integralbegriffs– Integralrechnung <p>Analytische Geometrie und Lineare Algebra:</p> <ul style="list-style-type: none">– lineare Gleichungssysteme– Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte– Lagebeziehungen und Abstände– Skalarprodukt <p>Stochastik:</p> <ul style="list-style-type: none">– Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen– Binomialverteilung und Normalverteilung– Testen von Hypothesen– Stochastische Prozesse	<p>Funktionen und Analysis:</p> <p>Kap. 1: Funktionen als mathematische Modelle</p> <p>Kap. 2: Integralrechnung</p> <p>Kap. 3: Wachstum mithilfe der e-Funktion beschreiben</p> <p>Analytische Geometrie:</p> <p>Kap. 4: Analytische Geometrie</p> <p>Stochastik:</p> <p>Kap. 5: Wahrscheinlichkeitsverteilungen</p> <p>Kap. 6: Beurteilende Statistik und Stochastische Prozesse</p>

* In Anlehnung an: Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig

1 Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler ...
<p>Wiederholung: Noch fit in Differenzialrechnung? (Durchschnittliche Änderungsrate, Ableitung an einer Stelle, Ableitungsfunktion, Ableitungsregeln)</p> <p>Wiederholung: Noch fit in Funktionsuntersuchungen? (Globalverlauf, Symmetrie des Funktionsgraphen, Nullstellen ganzrationaler Funktionen, Monotonie, Extrempunkte und Sattelpunkte, Lokale, globale Extrema und Randextrema, Monotonie und Extrempunkte, Kriterien für Extremstellen)</p>	
<p>1.1 Fortsetzung der Differenzialrechnung</p> <p>1.1.1 Wendepunkte – Linkskurve, Rechtskurve (Ableitungen berechnen, Links- und Rechtskurven bestimmen, grafisch argumentieren, Sätze und Definitionen kennen)</p> <p>1.1.2 Kriterien für Extrem- und Wendepunkte (Extrem- und Wendepunkte berechnen, Aussagen über Extrem- und Wendestellen beurteilen, Sätze und Definitionen kennen und anwenden, Vernetzte Aufgaben)</p> <p>1.1.3 Ableitung von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten (Anwenden der Ableitungsregeln, Ableitung der Quadratwurzelfunktion, Steigungen von Funktionen, Tangentengleichung, Vernetzte Aufgaben)</p> <p>1.1.4 Aspekte von Funktionsuntersuchungen (Aspekte von Funktionsuntersuchungen, Rechnerfenster kritisch hinterfragen, Argumentieren mit Eigenschaften von Funktionen, Untersuchung von Eigenschaften in Abhängigkeit von einem Parameter bei ganzrationalen Funktionen, Vernetzte Aufgaben)</p> <p>1.1.5 Funktionenscharen (Eigenschaften einer Funktionenschar in Abhängigkeit von einem Parameter untersuchen, Funktionenscharen in Sachsituationen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten – beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung – interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen – bilden die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten – verwenden digitale Werkzeuge zum Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle – verwenden digitale Werkzeuge zum Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle – verwenden digitale Werkzeuge zum zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen
<p>1.2 Extremwertprobleme (Geometrische Körper und Figuren, Vereinfachen durch Quadrieren der Zielfunktion, Flächeninhalte und Funktionsgraphen, Aufgaben aus der Wirtschaft)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrempunkten – führen Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese

Blickpunkt: Realistischer beschreiben – Modelle variieren	
Wiederholung: Noch fit im Lösen linearer Gleichungssysteme? (Einsetzungsverfahren, Additionsverfahren, Sonderfälle bei der Lösungsmenge)	
1.3 Lösen linearer Gleichungssysteme – GAUSS-Algorithmus 1.3.1 Der GAUSS-Algorithmus zum Lösen eines linearen Gleichungssystems 1.3.2 Lineare Gleichungssysteme mit unendlich vielen Lösungen oder ohne Lösung	<ul style="list-style-type: none"> – stellen lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise dar – beschreiben den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme – wenden den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind – interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen – verwenden digitale Werkzeuge zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen
1.4 Bestimmen ganzrationaler Funktionen (Bestimmen einer Funktion mit vorgegebenem Grad, Bestimmen einer Funktion ohne vorgegebenen Grad, mit ganzrationalen Funktionen modellieren)	<ul style="list-style-type: none"> – bestimmen Parameter einer Funktion mit Hilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben („Steckbriefaufgaben“)
1.5 Trassierung	

2 Integralrechnung	Die Schülerinnen und Schüler ...
2.1 Eine Größe aus ihrer Änderungsrate rekonstruieren (Rekonstruktion einer Größe aus dem Graphen der Änderungsrate, Rekonstruktion einer Größe aus gegebenen Änderungsraten)	<ul style="list-style-type: none"> – interpretieren Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe – deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext – ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion
2.2 Das Integral als Grenzwert von Produktsummen (Integrale näherungsweise mithilfe von Produktsummen bestimmen, Integrale der Quadratfunktion mithilfe der Formel berechnen, Integrale als Summen orientierter Flächeninhalte bestimmen, Vernetzte Aufgabe)	<ul style="list-style-type: none"> – erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs – nutzen die Intervalladditivität von Integralen

	<ul style="list-style-type: none"> – verwenden digitale Werkzeuge zum Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales
<p>2.3 Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung</p> <p>(Stammfunktionen, Integralfunktionen bestimmen und ihre Graphen zeichnen, Abschnittsweise definierte Integralfunktionen, Graph einer Integralfunktion näherungsweise aus einem Graphen rekonstruieren, Integrale mithilfe von Stammfunktionen berechnen, die passende Stammfunktion zu einem Anfangswert finden, orientierte Flächeninhalte, Integrale mithilfe eines Rechners bestimmen, Integralfunktionen mit einem GTR darstellen, keine Stammfunktion zu finden – da hilft die Integralfunktion, Vernetzte Aufgaben)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen – begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs – bestimmen Integrale numerisch und mithilfe von gegebenen oder Nachschlagewerken entnommenen Stammfunktionen – nutzen die Linearität von Integralen
<p>2.4 Integralfunktionen</p> <p>(Graph einer Integralfunktion näherungsweise aus einem Graphen rekonstruieren, Integralfunktionen bestimmen und ihre Graphen zeichnen, Integralfunktionen mit einem GTR darstellen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – skizzieren zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion – erläutern den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion
<p>2.5 Berechnen von Flächeninhalten</p> <p>2.5.1 Fläche zwischen einem Funktionsgraphen und der x-Achse</p> <p>(Flächeninhalte bei Graphen einer gegebenen Funktion f bestimmen, passende Funktionen bestimmen und Flächeninhalte berechnen)</p> <p>2.5.2 Fläche zwischen zwei Funktionsgraphen</p> <p>(Flächeninhalte von Flächen zwischen den Graphen zweier gegebener Funktionen berechnen, passende Funktionen bestimmen und Flächeninhalte zwischen den Graphen der Funktionen berechnen, Vernetzte Aufgaben)</p> <p>2.5.3 Uneigentliche Integrale</p>	<ul style="list-style-type: none"> – verwenden digitale Werkzeuge zum Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse – bestimmen Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen und numerisch, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge – bestimmen Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen
<p>2.6 Volumina von Rotationskörpern</p>	<ul style="list-style-type: none"> – bestimmen Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen
<p>Blickpunkt: KEPLER'sche Fassregel</p>	
<p>2.7 Mittelwert der Funktionswerte einer Funktion Zusatz</p>	

3 Wachstum mithilfe der e-Funktion beschreiben	Die Schülerinnen und Schüler ...
<p>Wiederholung: Noch fit in exponentiellem Wachstum? (Exponentielles Wachstum, Eigenschaften der Exponentialfunktionen)</p>	
<p>3.1 Exponentielles Wachstum</p> <p>3.1.1 Wachstumsgeschwindigkeit – e-Funktion (Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis – Ableitung, Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen mit der e-Funktion, Flächenberechnungen und Stammfunktionen bei verknüpften Funktionen, Die EULER'sche Zahl e, Vernetzte Aufgaben)</p> <p>3.1.2 Ableitung von Exponentialfunktionen – natürlicher Logarithmus (e-Funktionen mit linearen Funktionen im Exponenten, Ableitungen, Steigungen und Tangenten, Stammfunktionen und Integrale, Vernetzte Aufgaben)</p> <p>3.1.3 Eigenschaften von e-Funktionen – Kettenregel (Wachstumsprozesse mit der e-Funktion beschreiben, Ableitungen bestimmen, Gleichungen lösen, Integrale berechnen, Vernetzte Aufgabe)</p> <p>3.1.4 Wachstumsprozesse untersuchen (Exponentielle Abnahme und Zunahme mithilfe der e-Funktion modellieren, Halbwertszeit – Verdopplungszeit, Wachstumsgeschwindigkeit exponentieller Prozesse – experimentelle Bestimmung von k)</p> <p>3.1.5 Begrenztes Wachstum</p>	<ul style="list-style-type: none"> – bilden die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion – bilden die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis – bilden die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion – deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen – beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen und begründen die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion – nutzen die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion – verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen und vergleichen die Qualität der Modellierung exemplarisch mit einem begrenzten Wachstum – nutzen die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion $x \rightarrow \frac{1}{x}$
<p>3.2 Eigenschaften zusammengesetzter Funktionen</p> <p>3.2.1 Summe und Differenz von Funktionen (Anwenden der Ableitungsregeln – Untersuchen des Globalverlaufs, Aspekte von Funktionsuntersuchungen, Argumentieren und Begründen)</p> <p>3.2.2 Produkte von Funktionen</p> <p>3.2.3 Produktregel</p>	<ul style="list-style-type: none"> – führen Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurück – wenden die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen an

3.3 Modellieren mit zusammengesetzten Funktionen (Typische Aufgabenstellungen bei komplexen Anwendungssituationen)	
3.4 Aspekte von Funktionsuntersuchungen mit e-Funktionen – Funktionenscharen (Einzelaspekte von Funktionsuntersuchungen bearbeiten, zusammengesetzte Exponentialfunktionen in Sachzusammenhängen untersuchen)	

4 Analytische Geometrie	Die Schülerinnen und Schüler ...
<p>Wiederholung: 4.1 Punkte und Vektoren im Raum</p> <p>4.1.1 Lage von Punkten im Raum beschreiben (Zeichnen von Punkten und Körpern in Koordinatensystemen; Lage von Punkten im Koordinatensystem erkennen und beschreiben; Projektion und Spiegelung von Punkten)</p> <p>4.1.2 Vektoren (Verschiebungen, Vektoren und Pfeile; Längen von Vektoren berechnen)</p> <p>4.1.3 Addition und Subtraktion von Vektoren (Summen und Differenzen von Vektoren berechnen und zeichnen; Dreiecksregel anwenden – Abstände zwischen zwei Punkten bestimmen; Bewegungen mit Vektoren bestimmen; Parallelogramme mit Vektoren beschreiben; Eigenschaften von Dreiecken untersuchen)</p> <p>4.1.4 Vervielfachen von Vektoren (Mit Vektoren rechnen; Vektoren in Figuren bestimmen; Mittelpunkt einer Strecke berechnen)</p>	
<p>Blickpunkt: Bewegungen auf dem Wasser</p>	
<p>4.2 Geraden im Raum</p> <p>4.2.1. Parameterdarstellung einer Geraden (Parameterdarstellungen einer Geraden bestimmen, Beschreibung von Strecken – Punktprobe)</p> <p>4.2.2 Lagebeziehungen zwischen Geraden (Lagebeziehungen von Geraden zueinander untersuchen, Geraden mit vorgegebenen Lagen zueinander bestimmen, Geraden in geometrischen Figuren, Geraden in Anwendungen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – stellen Geraden in Parameterform dar – untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden – stellen geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform dar – verwenden digitale Werkzeuge zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen
<p>Blickpunkt: Licht und Schatten</p>	
<p>4.3 Winkel im Raum</p> <p>4.3.1 Orthogonalität zweier Vektoren – Skalarprodukt</p>	<ul style="list-style-type: none"> – deuten das Skalarprodukt geometrisch und berechnen es – untersuchen mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und

<p>(Orthogonalitätsprüfungen, Orthogonale Vektoren finden, Argumentieren mit dem Skalarprodukt)</p> <p>4.3.2 Winkel zwischen Vektoren und Geraden</p> <p>(Winkel zwischen zwei Vektoren, Untersuchungen an geometrischen Figuren, Winkel zwischen zwei Geraden im Raum)</p>	<p>Situationen im Raum (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)</p>
<p>Blickpunkt: Beweisen mithilfe von Vektoren</p>	
<p>4.4 Ebenen im Raum</p> <p>4.4.1 Parameterdarstellung einer Ebene</p> <p>(Punkte einer Ebene bestimmen – Punktprobe, Parameterdarstellung einer Ebene aus drei Punkten bestimmen, Parameterdarstellung von Ebenen durch Geraden und Punkte bestimmen, Parameterdarstellungen von Ebenen in Figuren bestimmen, Ebenen mit besonderer Lage im Koordinatensystem, Geraden, die in Ebenen liegen)</p> <p>4.4.2 Lagebeziehungen zwischen Gerade und Ebene</p> <p>(Gemeinsame Punkte von Geraden mit Ebenen bestimmen, Geraden und Ebenen mit zueinander vorgegebener Lage bestimmen, Geraden und Ebenen in geometrischen Figuren)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – stellen Ebenen in Koordinaten- und in Parameterform dar – stellen geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform dar – untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen – berechnen Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext – verwenden digitale Werkzeuge zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen
<p>4.5 Normalenvektor einer Ebene</p> <p>4.5.1 Normalenform und Koordinatenform einer Ebene</p> <p>4.5.2 Lagebeziehungen mithilfe eines Normalenvektors untersuchen</p>	<ul style="list-style-type: none"> – stellen Ebenen in Normalenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum – untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen
<p>4.6 Winkel zwischen Geraden und Ebenen</p> <p>4.6.1 Winkel zwischen einer Geraden und einer Ebene</p> <p>4.6.2 Winkel zwischen zwei Ebenen</p>	<ul style="list-style-type: none"> – untersuchen mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)
<p>4.7 Abstandsberechnungen</p> <p>4.7.1 Abstand eines Punktes von einer Ebene und von einer Geraden</p> <p>4.7.2 Die HESSE'sche Normalenform</p> <p>4.7.3 Abstand zueinander windschiefer Geraden</p>	<ul style="list-style-type: none"> – bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen
<p>Blickpunkt: Die Entstehung der Analytischen Geometrie</p>	

5 Wahrscheinlichkeitsverteilungen	Die Schülerinnen und Schüler ...
<p>5.1 Lage- und Streuungsmaße von Stichproben</p> <p>5.1.1 Häufigkeitsverteilungen – Mittelwert einer Häufigkeitsverteilung (Häufigkeitsverteilungen – Mittelwert einer Häufigkeitsverteilung, Arithmetisches Mittel einer Häufigkeitsverteilung mit zusammengefassten Daten)</p> <p>5.1.2 Streuung um den Mittelwert einer Stichprobe – die empirische Standardabweichung (Berechnung der empirischen Standardabweichung von Häufigkeitsverteilungen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben – verwenden digitale Werkzeuge zum Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten (Mittelwert, Standardabweichung)
<p>Blickpunkt: Vergleich von Häufigkeitsverteilungen mithilfe von Boxplots</p> <p>Wiederholung: Noch fit in Wahrscheinlichkeitsrechnung?</p> <p>(Zufallsversuche, LAPLACE-Versuch, Mehrstufiger Zufallsversuch, Baumdiagramme und Pfadregeln, Komplementärregel)</p>	
<p>5.2 Wahrscheinlichkeitsverteilungen</p> <p>5.2.1 Zufallsgröße – Erwartungswert einer Zufallsgröße (Bestimmen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen durch Abzählen der zugehörigen Ergebnisse, Bestimmen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen mithilfe von Baumdiagrammen, Berechnen des Erwartungswerts für eine gegebene Wahrscheinlichkeitsverteilung)</p> <p>5.2.2 Anwendung von Zählstrategien zur Bestimmung der Anzahl der Möglichkeiten (Zählprinzip, Urnenmodelle, Fakultätschreibweise)</p> <p>5.2.3 Anwendung von Zählstrategien beim Ziehen mit einem Griff (Berechnen von Binomialkoeffizienten, PASCAL'sches Dreieck, das PASCAL'sche Dreieck und Binomische Formeln, Bestimmen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen mithilfe von Binomialkoeffizienten)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen – bestimmen den Erwartungswert μ von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen
<p>5.3 Binomialverteilung</p> <p>5.3.1 BERNOULLI-Ketten (Überprüfen, ob eine BERNOULLI-Kette vorliegt, erste Wahrscheinlichkeitsberechnungen bei BERNOULLI-Ketten)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – verwenden Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente – erklären die Binomialverteilung einschließlich der kombinatorischen Bedeutung der Binomialkoeffizienten und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten

<p>5.3.2 Berechnen von Wahrscheinlichkeiten – BERNOULLI-Formel (Anwenden der BERNOULLI-Formel zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, Anwenden der BERNOULLI-Formel zur Berechnung von zu erwartenden Werten, Modellieren von Ziehvorgängen ohne Zurücklegen mithilfe eines Binomialansatzes, Eigenschaften von Binomialverteilungen)</p>	
<p>Blickpunkt: Simulation von BERNOULLI-Ketten mithilfe eines GTR</p>	
<p>5.3.3 Kumulierte Binomialverteilung – ein Auslastungsmodell (Modellieren der Auslastung von Maschinen, Simulation einer Auslastung)</p> <p>5.3.4 Berechnen von Intervall-Wahrscheinlichkeiten (Bestimmen von Intervall-Wahrscheinlichkeiten, Modellierung von Vorgängen mithilfe eines Binomialansatzes, Bestimmen von Intervallen mit vorgegebenen Wahrscheinlichkeiten)</p> <p>5.3.5 Wahrscheinlichkeit für mindestens einen Erfolg bei einem n-stufigen BERNOULLI-Experiment (Notwendiger Stichprobenumfang für mindestens einen Erfolg)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen – verwenden digitale Werkzeuge zum Generieren von Zufallszahlen – verwenden digitale Werkzeuge zum Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen – verwenden digitale Werkzeuge zum Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen
<p>Blickpunkt: Das Kugel-Fächer-Modell</p>	

6 Beurteilende Statistik und Stochastische Prozesse	Die Schülerinnen und Schüler ...
<p>6.1 Erwartungswert und Standardabweichung von Binomialverteilungen</p> <p>6.1.1 Erwartungswert einer Binomialverteilung (Erwartungswert einer Binomialverteilung, Maximum einer Binomialverteilung, Eigenschaften von Umgebungen um den Erwartungswert einer Binomialverteilung, Allgemeine Untersuchungen zum Erwartungswert und zum Maximum einer Binomialverteilung)</p> <p>6.1.2 Standardabweichung von binomialverteilten Zufallsgrößen (Entdecken einer Formel für die mittlere quadratische Abweichung einer Binomialverteilung, Überprüfen der Berechnungsformel für die Standardabweichung, Vergleich von Binomialverteilungen mit gleichem Erwartungswert, Binomialverteilungen mit gleicher Standardabweichung,</p>	<ul style="list-style-type: none"> – bestimmen den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen – nutzen die σ-Regeln für prognostische Aussagen – verwenden digitale Werkzeuge zum Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert, Standardabweichung) – beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung – verwenden digitale Werkzeuge zum Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen – verwenden digitale Werkzeuge zum Erstellen der Histogramme von

<p>Binomialverteilung mit maximaler Streuung, Bestimmen einer Binomialverteilung zu gegebenen Werten von Erwartungswert und Standardabweichung)</p> <p>6.1.3 Umgebungen um den Erwartungswert einer Binomialverteilung – σ-Regeln (Sigma-Regeln überprüfen, Boxplots und Sigma-Umgebungen)</p> <p>6.1.4 Bestimmen eines genügend großen Stichprobenumfangs (Sigma-Regeln für relative Häufigkeiten, 95 %-Trichter)</p>	<p>Wahrscheinlichkeitsverteilungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen
<p>6.2 Normalverteilung</p> <p>6.2.1 Approximation von Binomialverteilungen durch Normalverteilungen (Eigenschaften der GAUSS'schen Dichtefunktion, Approximation der Binomialverteilung durch eine Normalverteilung, Spezialfälle der Näherungsformeln von MOIVRE und LAPLACE, Anwenden der Näherungsformeln)</p> <p>6.2.2 Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen (Wahrscheinlichkeiten bei gegebenen Werten von μ und σ bestimmen)</p> <p>6.2.3 Bestimmen der Parameter bei normalverteilten Zufallsgrößen (Schätzwerte für μ und σ ermitteln und damit Wahrscheinlichkeiten bestimmen, Die Parameter μ und σ aus Wahrscheinlichkeitsaussagen erschließen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion – untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen – beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)
<p>Blickpunkt: Stetige Zufallsgrößen</p>	
<p>6.3 Beurteilende Statistik – Hypothesentests</p> <p>6.3.1 Prognose über zu erwartende Häufigkeiten – Schluss von der Gesamtheit auf die Stichprobe (Prognosen für zu erwartende absolute Häufigkeiten, Signifikante Abweichungen, Prognose über zu erwartende relative Häufigkeiten, Ausnutzen der Symmetrie der Binomialverteilung)</p> <p>6.3.2 Testen von zweiseitigen Hypothesen – Fehler 1. und 2. Art (Annahme- und Verwerfungsbereich bestimmen, Entscheidungsregeln aufstellen, Fehler 1. und 2. Art in Alltagssituationen beschreiben, Über die Gültigkeit von zweiseitigen Hypothesen entscheiden, Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 2. Art bestimmen)</p> <p>6.3.3 Auswahl der Hypothese – Testen von einseitigen Hypothesen</p>	<ul style="list-style-type: none"> – interpretieren Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse – beschreiben und beurteilen Fehler 1. und 2. Art,

<p>(Einseitiger Hypothesentest bei vorgegebener Hypothese, Einseitig oder zweiseitig testen, Verschiedene Standpunkte – verschiedene einseitige Hypothesentests)</p>	
<p>6.4 Stochastische Prozesse mithilfe von Matrizen beschreiben</p> <p>6.4.1 Bestimmung von Zuständen mithilfe von Übergangsmatrizen (Übergangsdigramme und Übergangsmatrizen, Berechnen eines veränderten Zustandsvektors)</p> <p>6.4.2 Untersuchung stochastischer Prozesse mithilfe der Matrizenmultiplikation (Bestimmung zukünftiger Zustände, Bestimmung zurückliegender Zustände)</p> <p>6.4.3 Stabilisieren von Zuständen – stationäre Zustände (Stationäre Verteilung – Fixvektor)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen – verwenden die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände) – verwenden digitale Werkzeuge zum Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen