

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Die Kernlehrpläne betonen, dass eine umfassende mathematische Grundbildung im Mathematikunterricht erst durch die Vernetzung inhaltsbezogener (fachmathematischer) und prozessbezogener Kompetenzen erreicht werden kann. Entsprechend dieser Forderung sind in den Unterrichtssequenzen die inhalts- und die prozessbezogenen Kompetenzen eng miteinander verwoben. In den zu stellenden Aufgaben sollen immer wieder Fähigkeiten der vier prozessbezogenen Kompetenzbereiche **Argumentieren und Kommunizieren**, **Problemlösen**, **Modellieren** und

Werkzeugnutzung aufgegriffen und geübt werden.

Den Schülerinnen und Schülern sollen größere Aufgabenkontexte geboten werden, die es ihnen ermöglichen, sich intensiv mit einem Thema zu beschäftigen und einzelne prozessbezogene Fähigkeiten zu entwickeln.

Die prozessbezogenen Kompetenzen finden sich in allen Unterrichtssequenzen wieder, in der folgenden Tabelle werden beispielhaft diejenigen Kompetenzbereiche und Kompetenzen aufgeführt, auf die in der jeweiligen Sequenz ein Schwerpunkt gelegt wird

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Funktionen bestimmen, Parameter)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren, Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung • Funktionen als mathematische Modelle <p>Zeitbedarf: GK 29 Std. – LK: 30 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunizieren, Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Integralbegriffs • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: GK: 21 Std. – LK: 31 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung <p>Zeitbedarf: GK: 15 Std. – LK: 26 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren, Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als mathematische Modelle • Fortführung der Differentialrechnung • Integralrechnung <p>Zeitbedarf: GK: 16 Std. – LK: 33 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) • Skalarprodukt <p>Zeitbedarf: GK = LK: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Kommunizieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte • Lineare Gleichungssysteme <p>Zeitbedarf: GK: 18 Std. – LK: 19 Std.</p>

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

<p><u>Unterrichtsvorhaben VII (LK)</u></p> <p>Thema: <i>Abstände und Winkel</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehungen und Abstände • Lineare Gleichungssysteme <p>Zeitbedarf: LK: 25 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII-1</u></p> <p>Thema: <i>Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Binomialverteilung <p>Zeitbedarf: GK: 22 Std. – LK: 24 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII-2 (LK)</u></p> <p>Thema: <i>Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testen von Hypothesen <p>Zeitbedarf: LK: 16 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IX (LK)</u></p> <p>Thema: <i>Ist die Glocke normal?</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalverteilung <p>Zeitbedarf: LK: 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben X:</u></p> <p>Thema: <i>Von Übergängen und Prozessen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Prozesse <p>Zeitbedarf: GK: 12 Std. – LK: 14 Std.</p>	

Gesamt: GK: 153 Stunden – LK: 253 Stunden

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Funktionen	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.	
4 UE		Anknüpfung an EF: Ableitung		
4 UE	das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben	Die Bedeutung der zweiten Ableitung		
3 UE	notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden	Kriterien für Extremstellen Kriterien für Wendestellen		
3 UE	Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen	Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen einfache und komplexe mathematische Probleme, analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und formulieren, Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen	
3 UE	Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“)	Ganzrationale Funktionen bestimmen	<i>Lösen</i>	
3 UE	Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren	Funktionen mit Parametern	Argumentieren <i>Begründen</i> mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen, vermehrt logische Strukturen berücksichtigen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),	
4 UE 1 UE (LK)	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren Vertiefung: Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	8 Funktionenscharen untersuchen	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i>	
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Funktionen (grafisch und als ertabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	Integrale	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären	
3 UE	Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren, die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten, zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren	Rekonstruieren einer Größe, Bestände		
3 UE	an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern und vollziehen	Der Integralbegriff	Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathemathhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern. <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren	
2 UE 2 UE	geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern (LK) den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs „beweisen“	Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung		
4 UE	Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen	Stammfunktionen		
5 UE	den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate (LK oder der Randfunktion) ermitteln, Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten (LK: und uneigentlichen) Integralen ermitteln Integrale mithilfe von gegebenen (LK: oder Nachschlagewerken entnommenen) Stammfunktionen und numerisch(GK: auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge) bestimmen	Integral und Flächeninhalt	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen,	

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	Integrale (Fortsetzung)	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern. <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen,	
2 UE (LK)	den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern	Integralfunktion		
3 UE (LK)	Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen.	Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale - Grenzwerte		
2 UE (LK)	Durchschnittswerte bestimmen	Mittelwerte von Funktionen		
3 UE (LK)	Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen	Integral und Rauminhalt		
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Exponentialfunktionen	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren	
2 UE	Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben	Anknüpfung an SeKI /EF		
3 UE	die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion bilden die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben	Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung		
4 UE	die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen und deren Ableitung bilden	Natürlicher Logarithmus – Ableitung von Exponentialfunktionen	Problemlösen <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen, Informationen recherchieren <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen einschränkende Bedingungen berücksichtigen	
4 UE	Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen	Exponentialfunktionen und exponentielles Wachstum		
5 UE (LK)	Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellierung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen	Wachstumsmodelle	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen <i>Beurteilen</i> überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen	
5 UE (LK)	die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden	Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion		
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Erkunden Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen	

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Funktionen „Zusammensetzen“	Problemlösen <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen	
2 UE	in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen bilden (Summe, Produkt, Verkettung)	Neue Funktionen aus alten Funktionen: Summe, Produkt, Verkettung		
2 UE	die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden die Produktregel allgemein zum Ableiten von Funktionen anwenden (LK)	Produktregel	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, <i>Beurteilen</i> verschiedene Argumentationsstrategien nutzen lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren	
2 UE (LK)	die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden, die Ableitungen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten bilden die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten bilden, (LK) die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen anwenden(LK)	Kettenregel		
3 UE 2 UE (LK)	verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten Den Einfluss von Parametern auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen (LK)	Zusammengesetzte Funktionen untersuchen	Kommunizieren <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden,	
3 UE	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren	Zusammengesetzte Funktionen im Sachzusammenhang		
3 UE (LK)	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion $f(x) = 1/x$ nutzen	Untersuchung von zusammengesetzten Exponential- /Logarithmusfunktionen	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	
2 UE (LK)	Produktintegration, Substitution	Integrationsverfahren		
3 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.	

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Analytische Geometrie und lineare Algebra Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Skalarprodukt	Geraden*	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern Werkzeuge nutzen Geodreiecke, geometrische Modelle und dynamische Geometrie-Software nutzen; <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden, Darstellen von Objekten im Raum	
3 UE		Anknüpfung an EF: Punkte im Raum, Vektoren, Rechnen mit Vektoren		
4 UE	Geraden in Parameterform darstellen den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren Strecken in Parameterform darstellen	Geraden		
4 UE	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren Lagebeziehungen zwischen Geraden untersuchen Schnittpunkte von Geraden berechnen und sie im Sachkontext deuten	Lagebeziehungen von Geraden		
4 UE	das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen	Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt		
3 UE	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	Winkel zwischen Vektoren - Skalarprodukt		
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen	Ebenen	Problemlösen <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, <i>Reflektieren</i> einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.	
3 UE	lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beschreiben den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind, anwenden	Systematische Lösen von LGS		
3 UE	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren	Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme		
3 UE	Ebenen in Parameterform darstellen	Ebenen im Raum - Parameterform	Kommunizieren <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren <i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.	
4 UE	Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten	Lagebeziehungen		
3 UE	Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten	Spurpunkte, Geometrische Objekte und Situationen im Raum		
1 UE (LK)	geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen		Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum	
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen und Abstände	Abstände und Winkel	Problemlösen <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, <i>Reflektieren</i> verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.	
4 UE (LK)	Ebenen in Koordinatenform darstellen Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	Normalengleichung und Koordinatengleichung		
3 UE (LK)	Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	Lagebeziehungen		
3 UE (LK)	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	Abstand zu einer Ebene		
3 UE (LK)	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	Abstand eines Punktes von einer Geraden		
4 UE (LK)	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	Abstand windschiefer Geraden	Kommunizieren <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.	
4 UE (LK)	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	Schnittwinkel	<i>Diskutieren</i>	
2 UE (LK)	Flächen und Volumenberechnungen nicht rechtwinkliger Objekte	Vektorprodukt / Spatprodukt	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum	
2 UE (LK)		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	Wahrscheinlichkeit – Statistik	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter [...] Modelle für die Fragestellung beurteilen, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren.	
3 UE	untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben,	Daten darstellen und durch Kenngrößen beschreiben		
3 UE	den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen erläutern den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen	Erwartungswert und Standardabweichung von Zufallsgrößen		
4 UE	Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten berechnen die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären	Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren	
4 UE	den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben	Praxis der Binomialverteilung	Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen	
1 UE (LK)	die Sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen			
4 UE	Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen	Problemlösen mit der Binomialverteilung	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Generieren von Zufallszahlen, Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten, Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen.	
3 UE	anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen	Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen		

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Kenngößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	Wahrscheinlichkeit – Statistik (Fortsetzung für LK)	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.	
3 UE (LK)	Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	Zweiseitiger Signifikanztest		
4 UE (LK)	Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	Einseitiger Signifikanztest	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren Fragestellungen auf dem Hintergrund einer Lösung variieren	
3 UE (LK)	Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen	Fehler beim Testen von Hypothesen		
2 UE (LK)		Signifikanz und Relevanz		
2 UE (LK)		Anwendung: Schriftbildanalyse	Argumentieren <i>Beurteilen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren, überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen	
2 UE (LK)		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen	

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Normalverteilung Testen von Hypothesen	Stetige Zufallsgrößen – Normalverteilung	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.	
4 UE (LK)	diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten	Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik		
2 UE (LK)	den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)	Die Analysis der Gauß'schen Glockenfunktion	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren	
4 UE (LK)	stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen	Normalverteilung, Satz von de Moivre-Laplace		
2 UE (LK)		Testen bei der Normalverteilung	Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen	
1 UE (LK)		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen.	

Stoffverteilungsplan Mathematik auf Grundlage des Kernlehrplans

Qualifikationsphase (Klassen 11 und 12)

Leistungskurs und Grundkurs

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	„Schlagworte“	prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkung
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Stochastische Prozesse	Stochastische Prozesse - Übergangsmatrizen	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen <i>Mathematisieren</i> Problemlösen <i>Erkunden</i> eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren, heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen, Muster und Beziehungen erkennen Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.	
2 UE	stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben	Stochastische Prozesse		
2 UE		Stochastische Matrizen		
1 UE	die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).	Matrizen multiplizieren		
3 UE		Potenzen von Matrizen - Grenzwverhalten		
2 UE (LK)		Mittelwertsregeln		
3 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		