



**Schulinterner Lehrplan  
für die Qualifikationsphase  
am St.-Ursula-Gymnasium Attendorf**

**im Fach**

# **Mathematik**

**(Leistungskurs)**

Stand: 2016

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

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 die inhalts- und die prozessbezogenen Kompetenzen innerhalb aller Unterrichtsvorhaben eng miteinander verwoben. So werden in den Aufgaben immer wieder Fähigkeiten der vier prozessbezogenen Kompetenzbereiche Argumentieren und Kommunizieren, Problemlösen, Modellieren und Werkzeugnutzung aufgegriffen und geübt.

Zusätzlich werden größere Aufgabenkontexte angeboten, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, sich intensiv mit einem Thema zu beschäftigen und einzelne prozessbezogene Fähigkeiten zu entwickeln. Auch wenn die prozessbezogenen Kompetenzen sich in allen Unterrichtsvorhaben wiederfinden, werden in der folgenden Tabelle diejenigen Kompetenzbereiche und Kompetenzen aufgeführt, auf die in dem jeweiligen Unterrichtsvorhaben ein Schwerpunkt gelegt wurde.

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Funktionen bestimmen, Parameter)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren, Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>• Funktionen als mathematische Modelle</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 46 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunizieren, Argumentieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis des Integralbegriffs</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 30 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren</li> <li>• Modellieren, Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen als mathematische Modelle</li> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 28 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> <li>• Problemlösen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Binomialverteilung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 28 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Kommunizieren</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testen von Hypothesen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 16 Std. (Summe Q1: 168 Stunden)</p> <p style="text-align: right;"><b>Ende Q1</b></p>

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

<p><b>Beginn Q2</b> <u>Unterrichtsvorhaben VII:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden)</li> <li>• Skalarprodukt</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren</li> <li>• Kommunizieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 19 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IX:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Abstände und Winkel</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagebeziehungen und Abstände</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 25 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben X:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Von Übergängen und Prozessen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Argumentieren</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische Prozesse</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 14 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben XI:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Ist die Glocke normal?</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalverteilung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben XII:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Strukturierte Wiederholung und Vertiefung sämtlicher Inhaltsfelder der Qualifikationsphase</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren</li> <li>• Kommunizieren</li> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analysis (A), Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G), Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abiturvorbereitung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 18 Std. (Summe Q2: 111 Stunden)</p>

Gesamt: 279 Stunden

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Quali- kationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	<b>Eigenschaften von Funktionen</b>	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> 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 (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.
<b>6 UE</b>		<b>1</b> Wiederholung: Ableitung	
<b>4 UE</b>		<b>Exkursion</b> Stetigkeit und Differenzierbarkeit	
<b>2 UE</b>	das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben	<b>2</b> Die Bedeutung der zweiten Ableitung	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen einfache und komplexe mathematische Probleme, analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und formulieren, <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen
<b>6 UE</b>	notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden	<b>3</b> Kriterien für Extremstellen <b>4</b> Kriterien für Wendestellen	
<b>2 UE</b>	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	<b>1</b> Das Gauß-Verfahren	<b>Argumentieren</b> <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),
<b>6 UE</b>	Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“)	<b>6</b> Ganzrationale Funktionen bestimmen	<b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle); zielgerichtetes Variieren der Parameter von Funktionen, grafisches Messen von Steigungen; Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle
<b>8 UE</b>	Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	<b>7</b> Funktionen mit Parametern Funktionenscharen untersuchen	
<b>8 UE</b>	Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen	<b>5</b> Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen	
<b>4 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Quali- kationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	<b>Schlüsselkonzept: Integral</b>	<b>Argumentieren</b> <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
<b>4 UE</b>	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	<b>1</b> Rekonstruieren einer Größe	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen 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
<b>4 UE</b>	an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern und vollziehen	<b>2</b> Das Integral	
<b>4 UE</b>	geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen	<b>3</b> Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	
<b>2 UE</b>	Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen	<b>4</b> Bestimmung von Stammfunktionen	
<b>2 UE</b>	den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate und der Randfunktion ermitteln, Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen ermitteln Integrale mithilfe von gegebenen oder von Nachschlagewerken entnommenen Stammfunktionen oder numerisch bestimmen	<b>5</b> Integral und Flächeninhalt	<b>Werkzeuge nutzen</b> <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 LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	<b>Schlüsselkonzept: Integral (Fortsetzung)</b>	<p><b>Argumentieren</b></p> <p><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) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären</p> <p><i>Begründen</i></p> <p><b>Kommunizieren</b></p> <p><i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathematischen 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.</p> <p><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</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <p><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,</p>
<b>2 UE</b>	den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern	<b>6 Integralfunktion</b>	
<b>4 UE</b>	Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen.	<b>7 Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale</b>	
<b>2 UE</b>	Mittelwerte von Funktionen mit Hilfe der Integralrechnung bestimmen	<b>8 Mittelwerte von Funktionen</b>	
<b>4 UE</b>	Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen	<b>9 Integral und Rauminhalt</b>	
<b>2 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	<b>Exponentialfunktion</b>	<b>Modellieren</b> <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  <b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen, Informationen recherchieren <b>Lösen</b> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen einschränkende Bedingungen berücksichtigen  <b>Argumentieren</b> <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  <b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> <i>Erkunden</i> 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
<b>2 UE</b>	Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben	1 Wiederholung	
<b>2 UE</b>	die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion bilden die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben und begründen die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten	2 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung	
<b>2 UE</b>	die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen und deren Ableitung bilden	3 Natürlicher Logarithmus – Ableitung von Exponentialfunktionen	
<b>4 UE</b>	Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen	4 Exponentialfunktionen und exponentielles Wachstum	
<b>4 UE</b>	Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellierung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen	5 Beschränktes Wachstum	
<b>4 UE</b>	die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden	6 Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion	
<b>2 UE</b>	Anwendung von Exponential- und Logarithmusfunktionen	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Quali- kationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	<b>Zusammengesetzte Funktionen</b>	<b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen  <b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen <i>Begründen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren  <b>Kommunizieren</b> <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden,  <b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle  Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.
<b>2 UE</b>	in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen bilden (Summe, Produkt, Verkettung)	<b>1</b> Neue Funktionen aus alten Funktionen: Summe, Produkt, Verkettung	
<b>2 UE</b>	die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden die Produktregel zum Ableiten von Funktionen anwenden	<b>2</b> Produktregel	
<b>4 UE</b>	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, die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen anwenden	<b>3</b> Kettenregel	
<b>6 UE</b>	verwenden notwendiger Kriterien und hinreichender Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten Den Einfluss von Parametern auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren	<b>4</b> Zusammengesetzte Funktionen untersuchen, auch im Sachzusammenhang	
<b>2 UE</b>	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion $f(x) = 1/x$ nutzen	<b>7</b> Untersuchung von zusammengesetzten Logarithmusfunktionen	
<b>8 UE</b>	Integration durch Substitution und partielle Integration	Integrationsverfahren	
<b>4 UE</b>	Anwendung der Integralrechnung	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	



# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Kenngößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	<b>Wahrscheinlichkeit – Statistik</b>	<b>Modellieren</b> <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.  <b>Problemlösen</b> <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  <b>Kommunizieren</b> <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen  <b>Werkzeuge nutzen</b> <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.
<b>3 UE</b>	untersuchen der Lage- und Streumaße von Stichproben	<b>1</b> Daten darstellen und durch Kenngrößen beschreiben	
<b>3 UE</b>	den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen erläutern  den Erwartungswert $\mu$ und die Standardabweichung $\sigma$ von Zufallsgrößen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen	<b>2</b> Erwartungswert und Standardabweichung von Zufallsgrößen	
<b>6 UE</b>	Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden  die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten berechnen  die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären	<b>3</b> Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung	
<b>6 UE</b>	den Einfluss der Parameter $n$ und $p$ auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben  die Sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen	<b>4</b> Praxis der Binomialverteilung	
<b>4 UE</b>	Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen	<b>5</b> Problemlösen mit der Binomialverteilung	
<b>6 UE</b>	anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen	<b>6.</b> Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen	

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Quali- kationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE ent- spricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Kenngößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	<b>Wahrscheinlichkeit – Statistik (Fortsetzung)</b>	<b>Modellieren</b> <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.  <b>Problemlösen</b> <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  <b>Argumentieren</b> <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  <b>Kommunizieren</b> <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen
<b>4 UE</b>	Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	<b>7. Zweiseitiger Signifikanztest</b>	
<b>3 UE</b>	Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	<b>8. Einseitiger Signifikanztest</b>	
<b>3 UE</b>	Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen	<b>9. Fehler beim Testen von Hypothesen</b>	
<b>2 UE</b>	Interpretation der Ergebnisse beim Testen von Hypothesen	<b>10. Signifikanz und Relevanz</b>	
<b>4 UE</b>	vermischte Anwendungsaufgaben zur Stochastik	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Quali- kationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE ent- spricht 45 Minuten)	<b>Analytische Geometrie und lineare Algebra</b> Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Skalarprodukt	<b>Kapitel V Geraden*</b>	<b>Modellieren</b> <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  <b>Werkzeuge nutzen</b> 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
<b>3 UE</b>	Wiederholung der Grundbegriffe	<b>1</b> Wiederholung: Punkte im Raum, Vektoren, Rechnen mit Vektoren	
<b>4 UE</b>	Geraden in Parameterform darstellen den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren Strecken in Parameterform darstellen	<b>2</b> Geraden	
<b>4 UE</b>	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren Lagebeziehungen zwischen Geraden untersuchen Schnittpunkte von Geraden berechnen und sie im Sachkontext deuten	<b>3</b> Gegenseitige Lage von Geraden	
<b>4 UE</b>	das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen	<b>4</b> Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt	
<b>3 UE</b>	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	<b>5</b> Winkel zwischen Vektoren - Skalarprodukt	
<b>2 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Quali- kationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Analytische Geometrie und lineare Algebra</b> lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen	<b>Ebenen</b>	<b>Problemlösen</b> <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.  <b>Kommunizieren</b> <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.  <b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum
<b>3 UE</b>	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren	<b>2</b> Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme	
<b>3 UE</b>	Ebenen in Parameterform darstellen	<b>3</b> Ebenen im Raum - Parameterform	
<b>4 UE</b>	Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen  Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten	<b>4</b> Lagebeziehungen	
4 UE	Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten  geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen	<b>5</b> Geometrische Objekte und Situationen im Raum	
<b>2 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Quali- kationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen und Abstände	Abstände und Winkel	<b>Problemlösen</b> <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.  <b>Kommunizieren</b> <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.  <b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum
4 UE	Ebenen in Koordinatenform darstellen Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	1. Normalengleichung und Koordinatengleichung	
3 UE	Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	2. Lagebeziehungen	
2 UE	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	3. Abstand zu einer Ebene	
2 UE	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	4. Abstand eines Punktes von einer Geraden	
4 UE	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	5. Abstand windschiefer Geraden	
4 UE	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	6. Schnittwinkel	
4 UE	das Vektorprodukt zur Berechnung von orthogonalen Vektoren, zur Flächenberechnung und zur Berechnung von Volumina nutzen	7. Vektorprodukt	
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Quali- kationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE ent- spricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Stochastische Prozesse	<b>Kapitel X Stochastische Prozesse</b>	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen  <b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren, heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen, Muster und Beziehungen erkennen  <b>Werkzeuge nutzen</b> <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.
<b>2 UE</b>	stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben	1 Stochastische Prozesse	
<b>4 UE</b>		2 Stochastische Matrizen	
<b>2 UE</b>	die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).	3 Matrizen multiplizieren	
<b>5 UE</b>		4 Potenzen von Matrizen - Grenzwertverhalten	
<b>5 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

# Stoffverteilungsplan LK Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Quali- kationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE ent- spricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Normalverteilung Testen von Hypothesen	<b>Kapitel IX Stetige Zufallsgrößen – Normalverteilung</b>	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathemati- sche Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.
4 UE	diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten	1. Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik	<b>Problemlösen</b> <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 in- terpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren
2 UE	den Einfluss der Parameter $\mu$ und $\sigma$ auf die Normalvertei- lung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)	2. Die Analysis der Gauß'schen Glo- ckenfunktion	
4 UE	stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen	3. Normalverteilung, Satz von de Moivre-Laplace	
2 UE	Hypothesentests mit Hilfe der Normalverteilung	4. Testen bei der Normalverteilung	<b>Kommunizieren</b> <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussa- gen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen
3 UE	vermischte Anwendungsaufgaben zur Stochastik mit Hilfe der Normalverteilung	5. Wiederholen – Vertiefen – Ver- netzen	<b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalver- teilten Zufallsgrößen.