

# Schulinterner Lehrplan für das Mariengymnasium Warendorf – Sekundarstufe I und II

## **HINWEIS:**

**Dieses Dokument enthält:**

- **Unterrichtsvorhaben der Sekundarstufe II**
- **Grundsätze der Leistungsbewertung und Rückmeldung in der Sekundarstufe II**

**Alle weiteren Informationen wie Rahmenbedingungen, Grundsätze des Unterrichts usw. sind im aktuellen Sek I (G9) Lehrplan enthalten.**

## **Mathematik**

(Stand: Oktober 2022)

# Sekundarstufe II

## Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

### Einführungsphase

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Eigenschaften von Funktionen (Wiederholung und Symmetrie, Nullstellen, Transformation)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren, Kommunizieren</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>• Grundlegende Eigenschaften von Potenz- und Sinusfunktionen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 23 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Die Ableitung, ein Schlüsselkonzept (Änderungsrate, Ableitung, Tangente)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren, Kommunizieren</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>• Grundverständnis des Ableitungsbegriffs</li> <li>• Differentialrechnung ganzzahliger Funktionen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 19 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Funktionsuntersuchungen (charakteristische Punkte, Monotonie, Extrema)</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> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen</li> <li>• Differentialrechnung ganzzahliger Funktionen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Potenzen in Termen und Funktionen (rationale Exponenten, Exponentialfunktionen, Wachstumsmodelle)</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>• Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Wahrscheinlichkeit, ein Schlüsselkonzept (Erwartungswert, Pfadregel, Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeit)</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> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrstufige Zufallsexperimente</li> <li>• Bedingte Wahrscheinlichkeiten</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Vektoren, ein Schlüsselkonzept (Punkte, Vektoren, Rechnen mit Vektoren, Betrag)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren, 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>• Koordinatisierungen des Raumes</li> <li>• Vektoren und Vektoroperationen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p>

Gesamt: 102 Stunden

Bei Zeitmangel können Teile des Unterrichtsvorhabens V (*Potenzen in Termen und Funktionen (rationale Exponenten, Exponentialfunktionen, Wachstumsmodelle)*) in die Qualifikationsphase verschoben werden, die Inhalte werden dort wiederholt.

## Qualifikationsphase

<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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modellieren, Problemlösen</li> <li>2. Werkzeuge nutzen</li> </ol> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>4. Funktionen als mathematische Modelle</li> </ol> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK 29/32 Std. – LK: 30/33 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Kommunizieren, Argumentieren</li> <li>6. Werkzeuge nutzen</li> </ol> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Grundverständnis des Integralbegriffs</li> <li>8. Integralrechnung</li> </ol> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 21 Std. – LK: 31 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Modellieren</li> <li>10. Problemlösen</li> <li>11. Werkzeuge nutzen</li> </ol> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Fortführung der Differentialrechnung</li> </ol> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 15 Std. – LK: 26 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Argumentieren</li> <li>14. Modellieren, Problemlösen</li> <li>15. Werkzeuge nutzen</li> </ol> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Funktionen als mathematische Modelle</li> <li>17. Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>18. Integralrechnung</li> </ol> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 16 Std. – LK: 33 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>19. Modellieren</li> <li>20. Problemlösen</li> </ol> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>21. Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden)</li> <li>22. Skalarprodukt</li> </ol> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK = LK: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>23. Argumentieren</li> <li>24. Kommunizieren</li> <li>25. Werkzeuge nutzen</li> </ol> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>26. Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte</li> <li>27. Lineare Gleichungssysteme</li> </ol> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 15/18 Std. – LK: 16/19 Std.</p>

<p><b>Unterrichtsvorhaben VII</b></p> <p><b>Thema:</b> <i>Abstände und Winkel</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b> 28. Problemlösen 29. Werkzeuge nutzen</p> <p><b>Inhaltsfeld</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> 30. Lagebeziehungen und Abstände 31. Lineare Gleichungssysteme</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 25 Std.</p>	<p><b>Unterrichtsvorhaben VIII-1</b></p> <p><b>Thema:</b> <i>Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b> 32. Modellieren 33. Werkzeuge nutzen 34. Problemlösen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> 35. Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen 36. Binomialverteilung</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 22 Std. – LK: 24 Std.</p>	<p><b>Unterrichtsvorhaben VIII-2</b></p> <p><b>Thema:</b> <i>Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b> 37. Modellieren 38. Kommunizieren</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> 39. Testen von Hypothesen</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 16 Std.</p>
<p><b>Unterrichtsvorhaben IX</b></p> <p><b>Thema:</b> <i>Ist die Glocke normal?</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b> 40. Modellieren 41. Problemlösen 42. Werkzeuge nutzen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> 43. Normalverteilung</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 15 Std.</p>	<p><b>Unterrichtsvorhaben X:</b></p> <p><b>Thema:</b> <i>Von Übergängen und Prozessen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b> 44. Modellieren 45. Argumentieren</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> 46. Stochastische Prozesse</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 12 Std. – LK: 14 Std.</p>	

Gesamt: GK: 153 Stunden – LK: 253 Stunden

**Hinweise:**

■ Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse  
Wahlthemen können fakultativ behandelt werden

**Zeitliche Vorgaben:**

Im Grundkurs sollten in der Q1 mindestens die Unterrichtsvorhaben I bis V sowie das Kapitel VI 1 (Das Gaußverfahren) abgeschlossen werden.

Im Leistungskurs sollten in der Q1 mindestens die Unterrichtsvorhaben I bis VI sowie die Kapitel VII 1 und 2 abgeschlossen werden.

## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

### Einführungsphase

#### Unterrichtsvorhaben I - Eigenschaften von Funktionen (Wiederholung und Symmetrie, Nullstellen, Transformation)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis (I)</b> Grundlegende Eigenschaften von Potenz- und Sinusfunktionen	<b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen
<b>2 UE</b>	<b>Funktionen</b>	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und beispielgebunden unterstützen <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären
<b>4 UE</b>	<b>Lineare und quadratische Funktionen:</b> einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (quadratische Funktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Fachbegriffe in theoretischen Zusammenhängen erläutern
<b>4 UE</b>	<b>Potenzfunktionen; ganzrationale Funktionen:</b> Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie von quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen beschreiben	<i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben <i>Diskutieren</i> zu mathematischhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen, ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität beurteilen, auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen Entscheidungen herbeiführen
<b>2 UE</b>	<b>Symmetrie von Funktionsgraphen:</b> am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme verwenden	<b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, Lösen von Gleichungen
<b>4 UE</b>	<b>Nullstellen ganzrationaler Funktionen:</b> Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel lösen	
<b>4 UE</b>	<b>Verschiebung und Strecken von Graphen:</b> einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	
<b>3 UE</b>	Diagnosegestützte und vertiefende Übungen	
<b>Klausur Nr. 1 (90 Minuten)</b>		

Unterrichtsvorhaben II - Die Ableitung, ein Schlüsselkonzept (Änderungsrate, Ableitung, Tangente)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis (II)</b> Grundverständnis des Ableitungsbegriffs Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen	<b>Modellieren</b> <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren
2 UE	<b>Mittlere Änderungsrate – Differenzenquotient:</b> durchschnittliche Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen
2 UE	<b>Momentane Änderungsrate:</b> lokale Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren, auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate qualitativ erläutern, die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten deuten, die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen <i>Beurteilen</i> Ergebnisse, Begriffe und Regeln auf Verallgemeinerbarkeit überprüfen
2 UE	<b>Die Ableitung an einer bestimmten Stelle berechnen:</b> die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln
2 UE	<b>Die Ableitungsfunktion:</b> Änderungsraten funktional beschreiben und interpretieren (Ableitungsfunktion), Funktionen graphisch ableiten	<i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen
6 UE	<b>Ableitungsregeln / Tangente:</b> die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten nutzen, die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen anwenden	<b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und Berechnen und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren von Parametern, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle
2 UE	<b>Ableitung der Sinusfunktion:</b> die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion nennen	
3 UE		
3 UE	Diagnosegestützte und vertiefende Übungen	
Klausur Nr. 2 (90 Minuten)		

Unterrichtsvorhaben III - Funktionsuntersuchungen (charakteristische Punkte, Monotonie, Extrema)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis (III)</b> Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen <i>Validieren</i>
2 UE	<b>Charakteristische Punkte eines Funktionsgraphen:</b> Eigenschaften eines Funktionsgraphen beschreiben	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen
2 UE	<b>Monotonie:</b> Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen	<i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung überprüfen, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen
4 UE	<b>Hoch- und Tiefpunkte:</b> Eigenschaften von Funktionsgraphen (Extrempunkte) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen, lokale und globale Extrema im Definitionsbereich unterscheiden, das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten verwenden	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen <b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern
4 UE	<b>Mathematische Fachbegriffe in Sachzusammenhängen:</b> Am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von außermathematischen Problemen verwenden	<i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren <b>Werkzeuge nutzen</b>
3 UE	Diagnosegestützte und vertiefende Übungen	Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle)

Unterrichtsvorhaben IV - Potenzen in Termen und Funktionen (rationale Exponenten, Exponentialfunktionen, Wachstumsmodelle)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis (IV)</b> Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> strukturieren, zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und 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, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern
2 UE	<b>Potenzen mit rationalen Exponenten</b>	(continued from previous row)
4 UE	<b>Exponentialfunktionen:</b> Einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Exponentialfunktionen anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	<b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen
2 UE	<b>Exponentialgleichungen und Logarithmus</b>	<i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen
4 UE	<b>Lineare und exponentielle Wachstumsmodelle:</b> Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen beschreiben; am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen verwenden	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und Beweise erklären, <b>Kommunizieren</b> <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen begründet Stellung nehmen <b>Werkzeuge nutzen</b>
3 UE	Diagnosegestützte und vertiefende Übungen <b>Exkursion</b> Logarithmusgesetze	Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, und zum Lösen von Gleichungen
<b>Klausur Nr. 3 (90 Minuten)</b>		



Unterrichtsvorhaben V - Wahrscheinlichkeit, ein Schlüsselkonzept (Erwartungswert, Pfadregel, Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeit)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik (V)</b> Mehrstufige Zufallsexperimente Bedingte Wahrscheinlichkeiten	<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,
3 UE	<b>Wahrscheinlichkeitsverteilung – Erwartungswert:</b> Alltagssituationen als Zufallsexperimente deuten, Zufallsexperimente simulieren, Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufstellen und Erwartungswertbetrachtungen durchführen	<i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen, die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen <b>Validieren</b> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen
3 UE	<b>Mehrstufige Zufallsexperimente, Pfadregel:</b> Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen modellieren, Mehrstufige Zufallsexperimente beschreiben und mithilfe der Pfadregeln Wahrscheinlichkeiten ermitteln	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, die Situation analysieren und strukturieren, <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen
3 UE	<b>Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeiten:</b> Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen verwenden, Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln modellieren, bedingte Wahrscheinlichkeiten bestimmen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen <b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren
3 UE	<b>Stochastische Unabhängigkeit:</b> Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit prüfen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	<b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum Generieren von Zufallszahlen; Ermitteln von Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert) und zum Erstellen von Histogrammen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen
3 UE	Diagnosegestützte und vertiefende Übungen	

Unterrichtsvorhaben VI - Vektoren, ein Schlüsselkonzept (Punkte, Vektoren, Rechnen mit Vektoren, Betrag)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>***Analytische Geometrie und Lineare Algebra (VI)</b> Koordinatisierungen des Raumes Vektoren und Vektoroperationen	<b>Modellieren</b> <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen <i>Validieren</i>
2 UE	<b>***Punkte im Raum:</b> Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen
2 UE	<b>***Vektoren:</b> (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen deuten und Punkte im Raum durch Ortsvektoren kennzeichnen	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Ober- und Unterbegriffen herstellen, math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten
2 UE	<b>***Rechnen mit Vektoren:</b> Vektoren addieren, mit einem Skalar multiplizieren und Vektoren auf Kollinearität untersuchen	verknüpfen, <i>Beurteilen</i> verschiedene Argumentationsstrategien nutzen, lückenhafte und fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und ergänzen bzw. korrigieren,
2 UE	<b>***Betrag eines Vektors - Länge einer Strecke:</b> Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnen, gerichtete Größen (Geschwindigkeit und Kraft) durch Vektoren darstellen	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern, <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden, <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen
4 UE	<b>***Figuren und Körper untersuchen:</b> Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nachweisen, Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen	<b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Objekten im Raum; grafischen Darstellen von Ortsvektoren und Vektorsummen, Durchführen von Operationen mit Vektoren
3 UE	<b>***Diagnosegestützte und vertiefende Übungen</b>	
<b>Die Vorbereitung auf die zentrale Klausur erfolgt mittels Beispielaufgaben und der Bearbeitung von Klausuren der Vorjahre. Die Unterrichtseinheiten die mit *** gekennzeichnet sind, können auch erst nach der Zentralen Klausur behandelt werden.</b>		
<b>Zentrale Klausur (100 Minuten)</b>		

## Qualifikationsphase

### Unterrichtsvorhaben I - Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Funktionen bestimmen, Parameter)

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>Kapitel I 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>4 UE</b>		<b>1</b> Wiederholung: Ableitung	
<b>4 UE</b>	das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben	<b>2</b> Die Bedeutung der zweiten Ableitung	
<b>3 UE</b> <b>3 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>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>3 UE</b>	Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen	<b>5</b> Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen	
<b>3 UE</b> <b>(3 UE)</b>	Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“) 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>6</b> Ganzrationale Funktionen bestimmen <b>VI 1</b> Das Gauß-Verfahren (fakultativ)	<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>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i>
<b>3 UE</b>	Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren	<b>7</b> Funktionen mit Parametern	Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle
<b>4 UE</b> <b>1 UE</b>	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	<b>8</b> Funktionenscharen untersuchen	
<b>2 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

Unterrichtsvorhaben II - Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	<b>Kapitel II 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, <i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären
<b>3 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.
<b>3 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	<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>2 UE</b>	geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern	<b>3</b> Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	<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
<b>2 UE</b>	den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen		
<b>4 UE</b>	Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen	<b>4</b> Bestimmung von Stammfunktionen	
<b>5 UE</b>	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	<b>5</b> Integral und Flächeninhalt	

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	<b>Kapitel II Schlüsselkonzept: Integral (Fortsetzung)</b>	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, <i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären  <b>Kommunizieren</b> <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  <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
<b>2 UE</b>	den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern	<b>6</b> Integralfunktion	
<b>3 UE</b>	Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen.	<b>7</b> Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale	
<b>2 UE</b>		<b>Wahlthema</b> Mittelwerte von Funktionen	
<b>3 UE</b>	Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen	<b>8</b> Integral und Rauminhalt	
<b>1 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

Unterrichtsvorhaben III - Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)

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>Kapitel III 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 Lösen 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> 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
2 UE	Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben	1 Wiederholung	
3 UE  1 UE	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	
4 UE	die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen und deren Ableitung bilden	3 Natürlicher Logarithmus – Ableitung von Exponentialfunktionen	
4 UE	Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen	4 Exponentialfunktionen und exponentielles Wachstum	
5 UE	Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellierung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen	5 Beschränktes Wachstum	
5 UE	die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden	6 Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion	
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

Unterrichtsvorhaben IV - Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)

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>Kapitel IV 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, <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen <i>Beurteilen</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  Die 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>2 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>3 UE</b> <b>2 UE</b>	verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten Den Einfluss von Parametern auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	<b>4</b> Zusammengesetzte Funktionen untersuchen	
<b>3 UE</b>	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren	<b>5</b> Zusammengesetzte Funktionen im Sachzusammenhang	
<b>3 UE</b>	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen	<b>6</b> Untersuchung von zusammengesetzten Exponentialfunktionen	
<b>3 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>2 UE</b>		<b>Wahlthema</b> Integrationsverfahren	
<b>2 UE</b> <b>2 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

Unterrichtsvorhaben V - Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 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>		<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	



Unterrichtsvorhaben VI - Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Analytische Geometrie und lineare Algebra</b> lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen	<b>Kapitel VI 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>	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 (fakultativ schon in Kapitel I 6 behandelt)	
<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	
<b>3 UE</b>	Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten	<b>5</b> Geometrische Objekte und Situationen im Raum	
<b>1 UE</b>	geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen		
<b>2 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

Unterrichtsvorhaben VII - Abstände und Winkel ■

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Analytische Geometrie und lineare Algebra</b> lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen und Abstände	<b>Kapitel VII Abstände und Winkel</b>	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln <i>Lösen</i> 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	
■ 3 UE	■ Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	■ 3 Abstand zu einer Ebene	
■ 3 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	
■ 2 UE		■ <b>Wahlthema</b> Vektorprodukt	
■ 2 UE		■ Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

Unterrichtsvorhaben VIII - Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept/ ■ Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Kenngößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	<b>Kapitel VIII 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, 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, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren <i>Reflektieren</i> Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren <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>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 Lage- und Streumaße von Stichproben,	<b>1</b> Daten darstellen und durch Kenngößen 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>3 UE</b>	Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten berechnen	<b>3</b> Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung	
<b>1 UE</b>	■ die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären		
<b>4 UE</b>	den Einfluss der Parameter $n$ und $p$ auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben	<b>4</b> Praxis der Binomialverteilung	
<b>1 UE</b>	■ die Sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen		
<b>4 UE</b>	Binomialverteilungen und ihre Kenngößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen	<b>5</b> Problemlösen mit der Binomialverteilung	
<b>3 UE</b>	anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen	<b>Wahlthema</b> Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen	

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
----------	-----------------------------	---	-----------------------------

(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	<b>Kapitel VIII 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, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, <i>Reflektieren</i> 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 mathemathaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen
3 UE	Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	6 Zweiseitiger Signifikanztest	
4 UE	Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	7 Einseitiger Signifikanztest	
3 UE	Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen	8 Fehler beim Testen von Hypothesen	
2 UE		9 Signifikanz und Relevanz	
2 UE		<b>Exkursion</b> Schriftbildanalyse	
2 UE 2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

Unterrichtsvorhaben IX - Ist die Glocke normal? ■

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 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 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, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren  <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>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen.
■ 4 UE	■ diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten	■ 1 Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik	
■ 2 UE	■ den Einfluss der Parameter $\mu$ und $\sigma$ auf die Normalverteilung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)	■ 2 Die Analysis der Gauß'schen Glockenfunktion	
■ 4 UE	■ stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen	■ 3 Normalverteilung, Satz von de Moivre-Laplace	
■ 2 UE		■ <b>Wahlthema</b> Testen bei der Normalverteilung	
■ 1 UE		■ Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	
■ 2 UE		■ <b>Exkursion</b> Doping mit Energy-Drinks	

Unterrichtsvorhaben X - Von Übergängen und Prozessen

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Stochastische Prozesse	<b>Kapitel X Stochastische Prozesse</b>	<p><b>Modellieren</b></p> <p><i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,</p> <p><i>Mathematisieren</i> einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen</p> <p><b>Problemlösen</b></p> <p><i>Erkunden</i> eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren, heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen, Muster und Beziehungen erkennen</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <p><i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen</p> <p>Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.</p>
<b>2 UE</b>	stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben	1 Stochastische Prozesse	
<b>2 UE</b>		2 Stochastische Matrizen	
<b>1 UE</b>	die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).	3 Matrizen multiplizieren	
<b>3 UE</b>		4 Potenzen von Matrizen - Grenzverhalten	
<b>2 UE</b>		<b>Wahlthema</b> Mittelwertsregeln	
<b>3 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

## **Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung**

### **Sekundarstufe II**

<p><b>Allgemeine Absprachen/Vereinbarungen</b> (etwa in Bezug auf Aufgabenformate, Analysemethoden, Korrekturverfahren, Feedback)</p>	<p>Grundlage der Leistungsbewertung im Fach Mathematik sind die in den <b>Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung für das Fach Mathematik</b> und im <b>Kernlehrplan Mathematik (G8)</b> formulierten Kompetenzen.</p> <p>Daraus ergibt sich, dass die im Unterricht und in Klausuren gewählten Aufgabenformate in der Regel an die Abiturvorgaben angelehnt sind, die entsprechenden Korrekturzeichen verwendet werden und die Notenstufen den Vorgaben des Zentralabiturs entsprechen (s.u.)</p>
<p>Aspekte der Leistungsbewertung der „<b>Sonstigen Mitarbeit</b>“:</p> <p>Formen und Kriterien der Bewertung:</p> <p>Besonders für Referate und Gruppenarbeiten (Kriterienkatalog als Kopiervorlage)</p>	<p>Die Bewertung der sonstigen Mitarbeit umfasst im Wesentlichen die mündliche Mitarbeit sowie die sonstigen Beiträge zum Unterricht (s.u.); die kontinuierlichen mündlichen Beiträge sollten jedoch deutlich stärker bei der Findung der Note berücksichtigt werden als die sonstigen Beiträge zum Unterricht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündliche Mitarbeit zum Unterricht, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen</li> <li>◦ Einbringen kreativer Ideen, Formulierung weiterführender Fragen (in Lernsituationen)</li> <li>◦ konstruktives Umgehen mit Fehlern</li> <li>◦ Finden von Beispielen oder Gegenbeispielen und Argumenten zu Behauptungen</li> <li>◦ verständliches und präzises sowie formal korrektes Darstellen und Erläutern von Lösungen</li> <li>◦ Veranschaulichen, Zusammenfassen und Beschreiben mathematischer Sachverhalte</li> <li>◦ Verfügbarkeit mathematischen Grundwissens (Begriffe, Sätze, Verfahren)</li> <li>◦ angemessenes Verwenden mathematischer Fachsprache</li> <li>◦ Vorstellen und Erläutern von Hausaufgaben, z.B. verständliches Vortragen der Lösungswege; (schriftliches) Belegen von Schwierigkeiten bei ungelösten Hausaufgaben, sachgerechtes Einbringen von Lösungen bei unterrichtsvorbereitenden Aufgaben</li> <li>◦ sinnvolles Umgehen mit technischen Hilfsmitteln (z.B. grafikfähiger Taschenrechner (Casio fx-CG 20), Geogebra)</li> <li>◦ zielgerichtetes Beschaffen von Informationen (z.B. Internet, Lexika, Schulbuch, Umfragen)</li> <li>◦ fehlerfreies Anwenden geübter Fertigkeiten</li> <li>◦ unaufgeforderte Inanspruchnahme von Hilfen in Arbeitsphasen (z.B. über Mitschüler, Lehrer, bereit gestellte Materialien)</li> </ul> </li> <li>• Sonstige Beiträge zum Unterricht, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ergebnisse von Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeiten in Arbeitsphasen und deren Darstellung</li> <li>◦ Unterrichtsdokumentation (z.B. Heftführung, Lerntagebuch)</li> <li>◦ Präsentationen, auch mediengestützt (z.B. Referat (entspricht der</li> </ul> </li> </ul>

	<p>Wertung von bis zu 3-5 Unterrichtsstunden je nach Umfang), Plakat, Modell)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kommunikationsfähigkeit in Unterrichtsgesprächen und Kleingruppenarbeiten</li> <li>◦ Ggf. kurze schriftliche Überprüfungen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterienkatalog mit Notenzuordnung: siehe Anlage</li> </ul>																																																																		
<p><b>Beurteilungsbereich:</b> <b>Klausuren:</b> Anzahl und Dauer der Klausuren in den einzelnen Jahrgangsstufen</p> <p>Kriterien für die Überprüfung und Bewertung der schriftlichen Leistung, Erwartungshorizont + Gutachten</p>	<p><b>Allgemein:</b> Klausuren beziehen sich überwiegend auf den unmittelbar vorangegangenen Unterricht, es können aber auch Problemstellungen erfasst werden, die zurückliegende Inhalte mit den aktuellen Inhalten vernetzen. Die Aufgaben in Klausuren entsprechen ungefähr zu 30-35% dem Anforderungsbereich I (Reproduzieren), zu etwa 50% dem Anforderungsbereich II (Reorganisation, Zusammenhänge herstellen) und zu ca. 15-20% dem Anforderungsbereich III (Verallgemeinern, Reflektieren und Bewerten).</p> <p>Sowohl im GK als auch im LK erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Erwartungshorizont zu jeder Klausur. Bei Nachschreibklausuren muss kein Erwartungshorizont angefertigt werden, die fehlenden / fehlerhaften Ansätze werden dann vom Fachlehrer in der Klausur angegeben / korrigiert.</p> <p>Entsprechend den Abiturvorgaben wird ab der EF die Darstellungsleistung in Mathematik nicht (mehr) separat bewertet, sondern ggf. als fachlicher Fehler an den entsprechenden Stellen abgezogen. Gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit (Rechtschreibung, Grammatik...) können unabhängig davon um eine Abstufung der Note um eine (EF) bzw. bis zu zwei Notenstufen (Q1, Q2) führen.</p> <p>In jedem Schuljahr sollte mindestens eine Klausur einen hilfsmittelfreien Teil enthalten, um die Schülerinnen und Schüler an die Modalitäten der zentralen Klausuren (ZP EF, Abitur) zu gewöhnen. Die Punktzahl dieses Teils entspricht etwa dem zeitlichen Anteil, den der hilfsmittelfreie Teil an der gesamten Klausur hat.</p> <p><b>Bewertung:</b></p> <table border="1" data-bbox="424 1395 1442 1565"> <tr> <td>Notenpunkte</td> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>Bezug zur Sechskerskala</td> <td>1+</td><td>1</td><td>1-</td><td>2+</td><td>2</td><td>2-</td><td>3+</td><td>3</td><td>3-</td><td>4+</td><td>4</td><td>4-</td><td>5+</td><td>5</td><td>5-</td><td>6</td> </tr> <tr> <td>Ab ca. [%]</td> <td>95</td><td>90</td><td>85</td><td>80</td><td>75</td><td>70</td><td>65</td><td>60</td><td>55</td><td>50</td><td>45</td><td>40</td><td>33</td><td>27</td><td>20</td><td>0</td> </tr> </table> <p><b>Anzahl und Dauer der Klausuren</b></p> <table border="1" data-bbox="424 1641 1442 1843"> <thead> <tr> <th>Jahrgang</th> <th>EF</th> <th>Q1</th> <th>Q2.1</th> <th>Q2.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anzahl pro Hj.</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Länge in Minuten</td> <td>90, 2. Klausur in EF.2 (ZP) : 100</td> <td>GK: 90 (1./2. Hj.) LK: 135 (1./2. Hj.)</td> <td>GK: 135 LK: 225</td> <td>GK: 225 LK: 270</td> </tr> </tbody> </table>	Notenpunkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Bezug zur Sechskerskala	1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6	Ab ca. [%]	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	0	Jahrgang	EF	Q1	Q2.1	Q2.2	Anzahl pro Hj.	2	2	2	1	Länge in Minuten	90, 2. Klausur in EF.2 (ZP) : 100	GK: 90 (1./2. Hj.) LK: 135 (1./2. Hj.)	GK: 135 LK: 225	GK: 225 LK: 270
Notenpunkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																			
Bezug zur Sechskerskala	1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6																																																			
Ab ca. [%]	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	0																																																			
Jahrgang	EF	Q1	Q2.1	Q2.2																																																															
Anzahl pro Hj.	2	2	2	1																																																															
Länge in Minuten	90, 2. Klausur in EF.2 (ZP) : 100	GK: 90 (1./2. Hj.) LK: 135 (1./2. Hj.)	GK: 135 LK: 225	GK: 225 LK: 270																																																															
<p>Kriterien für die Bewertung von Facharbeiten</p>	<p>Siehe Bewertungsbögen (Bewertungskriterien auf S. 71)</p>																																																																		
<p>Grundsätze der <b>Leistungsrückmeldung und Beratung</b></p>	<p>Leistungsfeststellungen und Leistungsbewertungen geben den Schülerinnen und Schülern Rückmeldungen über den erreichten Kompetenzstand. Individuelle Lernfortschritte werden bei der Leistungsfeststellung</p>																																																																		



	<p>berücksichtigt.</p> <p>In allen Jahrgängen der Sekundarstufe II setzt sich die Zeugnisnote zu gleichen Teilen aus der Mitarbeit im Unterricht („SoMi-Note“) sowie den schriftlichen Leistungen zusammen (d.h. 50% schriftlich : 50% SoMi). Hierbei kann es sich jedoch immer nur um eine ungefähre Zuordnung handeln, da Noten pädagogische Bewertungsinstrumente sind.</p> <p>Im Rahmen der Bekanntgabe und Begründung der <u>Quartalsnoten</u> sollte möglichst eine Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler (nicht zwangsläufig in Form einer Note) sowie eine Kurzberatung bzgl. einer möglichen Verbesserung der Leistung erfolgen.</p>
--	---

### **Bewertungskriterien einer Facharbeit**

	<b>maximale Punktzahl</b>	<b>erreichte Punktzahl</b>
<b>1. Prozessbewertung</b>	<b>10</b>	
▪ Eigenständige Themenfindung und Formulierung einer Leitfrage	<b>3</b>	
▪ Vorbereitung der Beratungsgespräche und Umsetzung der Ergebnisse	<b>7</b>	
<b>2. Inhaltliche Gesichtspunkte</b>	<b>60</b>	
▪ Grad der Selbstständigkeit bei der Erarbeitung	<b>10</b>	
▪ Umfang und Gründlichkeit der Materialrecherche	<b>10</b>	
▪ Differenziertheit und Strukturiertheit der inhaltlichen Auseinandersetzung	<b>10</b>	
▪ Logische Struktur und Stringenz der Argumentation	<b>10</b>	
▪ Fachliche Korrektheit (Darstellung, Formeln...)	<b>10</b>	
▪ Beherrschung der Fachsprache (Vokabular)	<b>10</b>	
(Reflexion der Arbeitsergebnisse)		
<b>3. Sprachliche Gesichtspunkte</b>	<b>15</b>	
▪ Verständlichkeit	<b>3</b>	
▪ Präzision und Differenziertheit des sprachlichen Ausdrucks	<b>3</b>	
▪ Sinnvolle Einbindung von Zitaten und Materialien in den Text	<b>3</b>	
▪ Grammatische Korrektheit	<b>3</b>	
▪ Rechtschreibung und Zeichensetzung	<b>3</b>	
<b>4. Formale Gesichtspunkte</b>	<b>15</b>	
▪ Gliederung und Ordnung der Darstellung	<b>3</b>	
▪ Einhaltung der formalen Kriterien (Leitfaden: 2.3)	<b>4</b>	
▪ Bebilderung und Formelgenerator	<b>4</b>	
▪ Literatur- und Zitatnachweise	<b>4</b>	
<b>Summe</b>	<b>100</b>	

## Literatur- und Quellenverzeichnis

[1] QUA-LiS.NRW: Beispiel für einen schulinternen Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe, Mathematik, 2014.

(<http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/mathematik/hinweise-und-beispiele/schulinterner-lehrplan/schulinterner-lehrplan.html>, aufgerufen am 5.7.2016)

[2] Stoffverteilungsplan Mathematik Einführungsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans Lambacher Schweizer Einführungsphase

([https://www.klett.de/web/uploads/assets/be/beba1b54/Stoffverteilung\\_Lambacher\\_Schweizer\\_Einfuehrungsphase\\_2014.pdf](https://www.klett.de/web/uploads/assets/be/beba1b54/Stoffverteilung_Lambacher_Schweizer_Einfuehrungsphase_2014.pdf), aufgerufen am 19.8.2016)

[3] Stoffverteilungsplan Mathematik Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

([https://www.klett.de/web/uploads/assets/ff/ff5e534f/Stoffverteilung\\_Lambacher\\_Schweizer\\_Qualifikationsphase\\_LK\\_2015.pdf](https://www.klett.de/web/uploads/assets/ff/ff5e534f/Stoffverteilung_Lambacher_Schweizer_Qualifikationsphase_LK_2015.pdf), aufgerufen am 19.8.2016)

[4] [www.ehemaliges.hgg-menden.de](http://www.ehemaliges.hgg-menden.de); aufgerufen am 04.02.2016