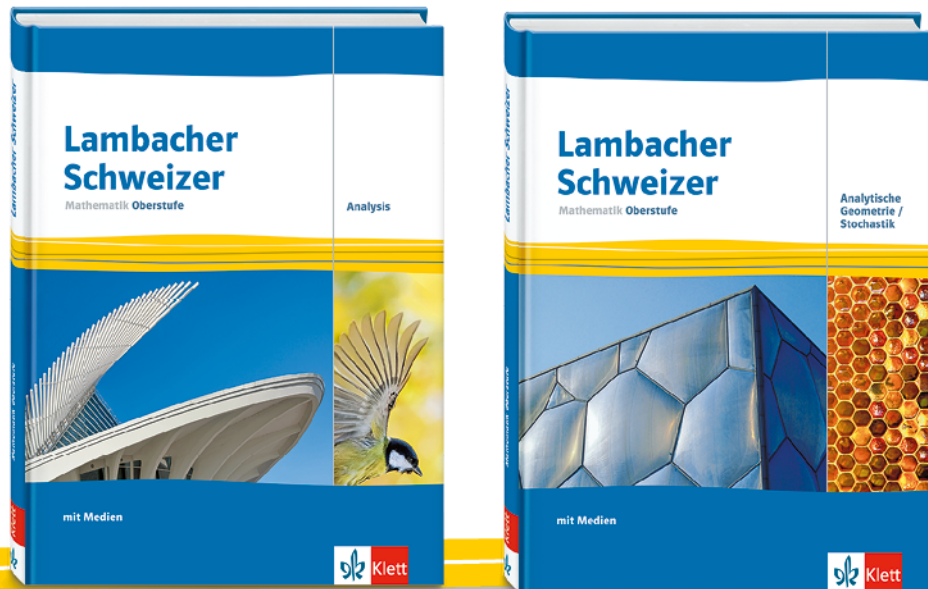


Lambacher Schweizer

Ausgabe Oberstufe ab 2026



Stoffverteilungsplan Hessen

Einführungsphase und Qualifikationsphase
grundlegendes/erhöhtes Niveau

auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums
gymnasiale Oberstufe von 2024

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis
Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8
Klettbuch 978-3-12-735665-6

Der vorliegende Fahrplan gibt einen Überblick über die Themenfelder des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe und das Inhaltsverzeichnis der neuen Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe mit Analysis (#735661) und Analytische Geometrie/Stochastik (#735665). Inhalte ausschließlich für das erhöhte Niveau sind orange gekennzeichnet.

| Themenfeld | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/ Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|------------|--|---|--|
|------------|--|---|--|

| E.1 Funktionen und ihre Darstellung | | | | | | | |
|--|--|---|---|---------|-----------|---|--|
| | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Erarbeiten grundlegender Begriffe und Eigenschaften anhand von ganzrationalen Funktionen: Definitionsmenge, Wertemenge, Wertetabelle, grafische Darstellung, Funktionsgleichung und Funktionsterm, Symmetrie von Funktionsgraphen, Verhalten für betragsgroße Argumente (mit Limes-Schreibweise), Erkennen der Verschiebung und Streckung von Funktionsgraphen (jeweils in x- und y-Richtung) – Bestimmen besonderer Punkte: grafisches und rechnerisches Bestimmen von Achsenschnittpunkten und Schnittpunkten zweier Graphen, insbesondere bei linearen und quadratischen Funktionen – Modellieren von Realsituationen durch geeignete Funktionsklassen, insbesondere mithilfe von linearen und quadratischen Funktionen | Kapitel I Funktionen LE 1 Funktionen LE 2 Lineare und quadratische Funktionen LE 4 Symmetrien und Transformationen LE 6 Ganzrationale Funktionen LE 7 Nullstellen ganzrationaler Funktionen (LE 8 Stetigkeit einer Funktion) | / | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kapitel</th> <th>Bemerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I Funktionen</td> <td>Die Lerneinheiten 1 und 2 können zur Wiederholung genutzt werden. Die Lerneinheiten 4, 6 und 7 sollen bearbeitet werden. Lerneinheit 5 Trigonometrische Funktionen könnte als Teil des Themenfeldes E.5 bereits hier bearbeitet werden. Lerneinheit 8 behandelt einen Stetigkeitsbegriff, der gemäß Q4.2 zum Argumentieren genutzt werden soll (Graph ohne Sprünge, Zwischenwertsatz).</td> </tr> </tbody> </table> | Kapitel | Bemerkung | I Funktionen | Die Lerneinheiten 1 und 2 können zur Wiederholung genutzt werden. Die Lerneinheiten 4, 6 und 7 sollen bearbeitet werden. Lerneinheit 5 Trigonometrische Funktionen könnte als Teil des Themenfeldes E.5 bereits hier bearbeitet werden. Lerneinheit 8 behandelt einen Stetigkeitsbegriff, der gemäß Q4.2 zum Argumentieren genutzt werden soll (Graph ohne Sprünge, Zwischenwertsatz). |
| Kapitel | Bemerkung | | | | | | |
| I Funktionen | Die Lerneinheiten 1 und 2 können zur Wiederholung genutzt werden. Die Lerneinheiten 4, 6 und 7 sollen bearbeitet werden. Lerneinheit 5 Trigonometrische Funktionen könnte als Teil des Themenfeldes E.5 bereits hier bearbeitet werden. Lerneinheit 8 behandelt einen Stetigkeitsbegriff, der gemäß Q4.2 zum Argumentieren genutzt werden soll (Graph ohne Sprünge, Zwischenwertsatz). | | | | | | |
| E.2 Einführung des Ableitungsbegriffs | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung der Ableitung als lokale Änderungsrate und als Tangentensteigung: Berechnen und Bestimmen von Änderungsraten zu gegebenen Beständen und deren Deutung in unterschiedlichen Sachzusammenhängen, insbesondere zur Beschreibung von Bewegungen, Erarbeiten des Zusammenhangs zwischen Sekanten- und Tangentensteigung sowie zwischen durchschnittlicher und lokaler Änderungsrate, Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit als Änderungsrate des Ortes – Ableitung einer Funktion an einer Stelle: Übergang vom Differenzenquotienten zum Differenzialquotienten auf der Basis eines propädeutischen | Kapitel II Einführung in die Differenzialrechnung - Ableitung LE 1 Differenzenquotient und mittlere Änderungsrate LE 2 Differenzialquotient und lokale Änderungsrate LE 3 Die Ableitungsfunktion LE 4 Ableitungsregeln LE 5 Probleme im Umfeld der Tangente | / | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kapitel</th> <th>Bemerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kapitel II Einführung in die Differenzialrechnung - Ableitung</td> <td>Die Bearbeitung der Lerneinheiten 1 bis 5 wird empfohlen.</td> </tr> </tbody> </table> | Kapitel | Bemerkung | Kapitel II Einführung in die Differenzialrechnung - Ableitung | Die Bearbeitung der Lerneinheiten 1 bis 5 wird empfohlen. |
| Kapitel | Bemerkung | | | | | | |
| Kapitel II Einführung in die Differenzialrechnung - Ableitung | Die Bearbeitung der Lerneinheiten 1 bis 5 wird empfohlen. | | | | | | |

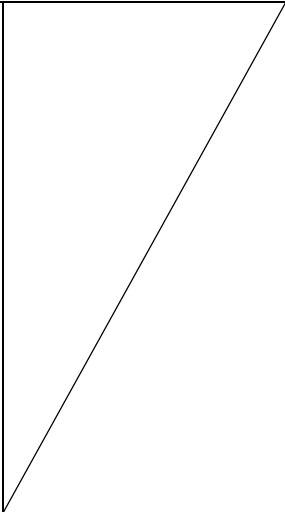
Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| | | | |
|---|---|---|---|
| <p>Grenzwertbegriffs (Aufbau adäquater Vorstellungen zum Beispiel durch Untersuchen von Folgen mithilfe von Tabellen und Graphen; Limes-Schreibweise; eine formale Beschreibung der Konvergenz mit Quantoren sowie ein formaler Nachweis der Konvergenz sind nicht erforderlich), Gleichung von Tangente und Normale</p> <p>– Zusammenhang von Ableitungs- und Funktionsgraphen: Übergang von der Ableitung an einer Stelle zur Ableitungsfunktion, grafisches Ableiten, wechselseitiges begründetes Zuordnen und Darstellen von Ableitungsgraphen und Funktionsgraphen, Begriff der Stammfunktion</p> <p>– Ableitungsregeln: Ableitung von $f(x) = x^n$ mit $n \in \mathbb{Z}$ (exemplarischer Beweis für betragsmäßig kleines n), Beweisen und Anwenden der Faktor- und Summenregel, Ableiten ganzrationaler Funktionen</p> | <p>Kapitel VI Integralrechnung LE 3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung</p> |  | <p>Der Begriff der Stammfunktion wird in diesen Lerneinheiten nicht eingeführt, sondern in Kapitel VI Integralrechnung</p> |
|---|---|---|---|

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis
 Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8
 Klettbuch 978-3-12-735665-6

| Themenfeld | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|------------|--|--|--|
|------------|--|--|--|

| E.3 Anwendungen des Ableitungsbegriffs | | | | | | | |
|--|--|---|---|---------|-----------|---|--|
| | | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kapitel</th> <th>Bemerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kapitel III Extremstellen und Wendestellen</td> <td>Die Bearbeitung der Lerneinheiten 1 bis 7 sowie 9 wird empfohlen. Mithilfe von Kapitel IV Fortsetzung der Differenzialrechnung, Lerneinheit 5 werden einfache Funktionsuntersuchungen mit Parametern durchgeführt. Das Lösen biquadratischer Gleichungen mittels Substitution wird bereits in Kapitel I Lerneinheit 7 behandelt.</td> </tr> </tbody> </table> | Kapitel | Bemerkung | Kapitel III Extremstellen und Wendestellen | Die Bearbeitung der Lerneinheiten 1 bis 7 sowie 9 wird empfohlen. Mithilfe von Kapitel IV Fortsetzung der Differenzialrechnung, Lerneinheit 5 werden einfache Funktionsuntersuchungen mit Parametern durchgeführt. Das Lösen biquadratischer Gleichungen mittels Substitution wird bereits in Kapitel I Lerneinheit 7 behandelt. |
| Kapitel | Bemerkung | | | | | | |
| Kapitel III Extremstellen und Wendestellen | Die Bearbeitung der Lerneinheiten 1 bis 7 sowie 9 wird empfohlen. Mithilfe von Kapitel IV Fortsetzung der Differenzialrechnung, Lerneinheit 5 werden einfache Funktionsuntersuchungen mit Parametern durchgeführt. Das Lösen biquadratischer Gleichungen mittels Substitution wird bereits in Kapitel I Lerneinheit 7 behandelt. | | | | | | |
| – Funktionsuntersuchung bei ganzrationalen Funktionen: Monotonie- und Krümmungsverhalten, Entwickeln notwendiger und hinreichender Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendestellen mittels Ableitungskalkül, anschauliches Begründen der Kriterien anhand des Graphen der Ableitungsfunktion erster und zweiter Ordnung, Funktionsuntersuchung (Lösen von Polynomgleichungen durch Ausklammern; Polynomdivision nicht erforderlich; Lösen von biquadratischen Gleichungen durch Substitution) Auch Rückwärtsarbeiten zum Beispiel beim Bestimmen einzelner Parameterwerte in Funktionstermen mit vorgegebener Eigenschaft (zum Beispiel gegebener Wendestelle), einfache Funktionsuntersuchungen mit Parameter ($g(x) = a \cdot f(x) + b$) – Rekonstruktion von ganzrationalen Funktionen anhand ihrer Eigenschaften: Modellieren von Sachzusammenhängen unter Verwendung von Begriffen wie unter anderem Extrem- und Wendestelle sowie Anschluss ohne Sprung und ohne Knick, bestimmen geeigneter Funktionsgleichungen – Extremalprobleme: Lösen innermathematischer Extremalprobleme (zum Beispiel Dreieck oder Rechteck unter Funktionsgraphen) und einfacher realitätsbezogener Extremalprobleme | Kapitel III Anwendungen der Differenzialrechnung LE 1 Monotonie LE 2 Extremstellen, Extremwerte und Extrempunkte LE 3 Der Nachweis von Extremstellen LE 4 Krümmungsverhalten LE 5 Wendestellen und Wendepunkte LE 6 Differenzialrechnung in Sachzusammenhängen LE 7 Ganzrationale Funktionen bestimmen LE 9 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen Kapitel IV Fortsetzung der Differenzialrechnung LE 5 Funktionenscharen untersuchen | / | | | | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| | | | |
|-------------------|---|---|--|
| Themenfeld | Lambacher Schweizer– Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/ Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|-------------------|---|---|--|

| E.4 Exponentialfunktionen | | | |
|--|---|----------------|---|
| | | Kapitel | Bemerkung |
| – Wachstums- und Zerfallsprozesse: Untersuchen charakteristischer Eigenschaften exponentieller Prozesse sowie der Bedeutung der Parameter in Funktionsgleichungen der Form $f(x) = a \cdot b^x + c$, Halbwerts- und Verdopplungszeit, Modellieren von Realsituationen anhand gegebenen Datenmaterials, Vergleichen mit linearen und quadratischen Funktionen | Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion LE 4 Modellieren von Wachstums- und Abklingvorgängen | | IV Fortsetzung der Differenzialrechnung Die Lerneinheiten 1 bis 5 sollten in der Reihenfolge des Buches bearbeitet werden. Lerneinheit 5 kann auch bereits im Themenfeld E.3 verwendet werden. Wir empfehlen die Bearbeitung im Rahmen des Themenfeldes E.4. |
| – die (natürliche) Exponentialfunktion $f(x) = e^x$: anschauliches Herleiten der eulerschen Zahl e und der Ableitung von e^x , Transformation der Basis einer Exponentialfunktion auf die Standardbasis e und Bestimmung des Wachstumsfaktors ausgehend von der Basis einer gegebenen Funktionsgleichung mit Standardbasis e | Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion LE 1 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung | | V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion Wir empfehlen die Bearbeitung der natürlichen Exponentialfunktion in der Q1, gemäß dem Hinweis des Kerncurriculums, dass Teile des Themenfeldes E.4 in das Kurshalbjahr 1 verschoben werden können. Die Bearbeitung sollte vor der Integralrechnung erfolgen – so können noch mehr Übungsaufgaben aus dem Kapitel zur Integralrechnung genutzt werden, da dann alle Funktionsklassen bekannt sind. |
| – Produkt- und Kettenregel: Multiplikation und Verkettung von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen, Überprüfen der Produkt- und Kettenregel an konkreten Beispielen, Anwenden der Produkt- und Kettenregel, insbesondere anhand von Funktionsgleichungen vom Typ $f(x) = a \cdot e^{kx+c} + b$ beziehungsweise $f(x) = (ax + b) \cdot e^{kx}$ | Kapitel IV Fortsetzung der Differenzialrechnung LE 2 Produktregel LE 3 Verkettung von Funktionen LE 4 Kettenregel LE 5 Funktionenscharen untersuchen Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion LE 2 Ableitung und Grenzwerte von Verknüpfungen mit der e-Funktion | | |
| – Exponentialgleichungen: Algebraisches Lösen (Umkehrung des Potenzierens, Logarithmus zu einer beliebigen Basis, Logarithmengesetze nicht erforderlich) | Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion LE 3 Natürlicher Logarithmus, Exponentialgleichungen und e-Funktion | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis
 Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8
 Klettbuch 978-3-12-735665-6

| Lernbereich | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/ Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang | |
|--|--|---|---|--|
| E.5 Trigonometrische Funktionen | | | | |
| – periodische Prozesse: Bogenmaß, sin und cos als Funktionen, Untersuchen der Bedeutung der Parameter in Funktionsgleichungen der Form $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot (x - c)) + d$ beziehungsweise $f(x) = a \cdot \cos(b \cdot (x - c)) + d$ (auch mithilfe digitaler Werkzeuge); Begriff der Periodenlänge und der Amplitude, Lage der Nullstellen, Extrem- und Wendepunkte (ohne Differenzialrechnung, Symmetrieargumente nutzen); Lösen einfacher trigonometrischer Gleichungen durch Termumformungen, insbesondere zur Berechnung der Nullstellen; Modellieren von Realsituationen anhand gegebenen Datenmaterials, Vergleichen mit ganzrationalen Funktionen | Kapitel I Funktionen LE 5 Trigonometrische Funktionen Kapitel IV Fortsetzung der Differenzialrechnung LE 1 Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion | | Es wird empfohlen, das Themenfeld E.5 Trigonometrische Funktionen an geeigneter Stelle in die anderen Themenfelder der Einführungsphase zu integrieren. Die Grundlage für das Arbeiten mit trigonometrischen Funktionen kann mithilfe von Kapitel I gelegt werden. Die grafische sowie rechnerische Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion sollte im jeweiligen Kapitel zur Differenzialrechnung bearbeitet werden. Der Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe mit MMS/CAS Analysis greift die Funktionsklasse der trigonometrischen Funktionen regelmäßig in den Kapiteln auf und behandelt sie nicht eigenständig. Somit wird gewährleistet, dass das Wissen über die Funktionsklasse immer wieder reaktiviert wird. | |
| – Ableitung der Sinus- und der Kosinusfunktion: Begründen der Ableitungs-funktionen durch grafisches Differenzieren | Kapitel II Einführung in die Differenzialrechnung – Ableitung LE 3 Die Ableitungsfunktion | | | |
| – Ableitung von $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot (x - c)) + d$ beziehungsweise $f(x) = a \cdot \cos(b \cdot (x - c)) + d$ mithilfe der Kettenregel, Bestimmen und Interpretieren der Ableitung an einer Stelle im Sachzusammenhang, Bestimmen von Tangenten und Normalen | Kapitel IV Fortsetzung der Differenzialrechnung LE 1 Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion | | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| Lernbereich | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|--|--|--|---|
| E.6 Weitere Verfahren zum Lösen von Gleichungen | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Polynomdivision: Faktorisieren von Polynomtermen zur Nullstellenbestimmung – numerische Lösungsverfahren: Bisektionsverfahren, Newton-Verfahren, Regula-falsi, Konvergenzgeschwindigkeit, Reflektieren der Grenzen der Verfahren | Kapitel I Funktionen Exkursion: Polynomdivision | / | Es wird empfohlen, die Themen des Themenfeldes E.6 an der Stelle im Unterricht zu bearbeiten, an der sie im neuen Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe mit MMS/CAS Analysis eingeführt werden. So ist ein roter Faden innerhalb der Kapitel und während der Bearbeitung des Themas gewährleistet. |
| | Kapitel II Einführung in die Differenzialrechnung LE 6 Das Newton-Verfahren | | |
| E.7 Folgen und Reihen | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Folgen: Untersuchen von arithmetischen und geometrischen Folgen sowie Nullfolgen, Begründen der Konvergenz beziehungsweise Divergenz und Ermittlung des Grenzwertes einer Folge mithilfe der Grenzwertsätze – Reihen: Untersuchen von arithmetischen und geometrischen Reihen sowie deren Grenzwerten | Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion Exkursion: Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Basis e | / | Folgen und Reihen werden im Lambacher Schweizer nicht im Rahmen von Lerneinheiten behandelt. Es kann am Beispiel der Reihendarstellungen der eulerschen Zahl e und der Exponentialfunktion aber auf das Thema eingegangen werden. |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| Themenfeld | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/ Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|------------|--|---|--|
|------------|--|---|--|

| Q1.1 Einführung in die Integralrechnung (4 Wochen) | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|---------|-----------|---------------------|--|--|--|--|--|
| | Kapitel VI Integralrechnung | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kapitel</th> <th>Bemerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VI Integralrechnung</td> <td>LE 1 Rekonstruktion einer Größe LE 2 Das bestimmte Integral LE 3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung LE 4 Regeln zum Bestimmen von Stammfunktionen</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Kapitel | Bemerkung | VI Integralrechnung | LE 1 Rekonstruktion einer Größe LE 2 Das bestimmte Integral LE 3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung LE 4 Regeln zum Bestimmen von Stammfunktionen | | | | |
| Kapitel | Bemerkung | | | | | | | | | | |
| VI Integralrechnung | LE 1 Rekonstruktion einer Größe LE 2 Das bestimmte Integral LE 3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung LE 4 Regeln zum Bestimmen von Stammfunktionen | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| – Bedeutung des Integrals als Bestandsgröße und als orientierter Flächeninhalt: Rekonstruktion des Bestands anhand der Änderungsrate und des Anfangsbestands in Sachzusammenhängen, Veranschaulichen der Bestandsänderung als Inhalt der Fläche unter einem Funktionsgraphen, Entwickeln der Grundvorstellung des Integralbegriffs als verallgemeinerte Produktsumme | Kapitel VI Integralrechnung LE 1 Rekonstruktion einer Größe LE 2 Das bestimmte Integral LE 3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung LE 4 Regeln zum Bestimmen von Stammfunktionen | | | | | | | | | | |
| – Flächen unter einem Funktionsgraphen: Näherungsweise Bestimmen von Flächeninhalten, Approximieren von Flächeninhalten durch Rechtecksummen (Ober- und Untersummen), Darstellung von Summen von Funktionswerten beziehungsweise Rechtecksummen mit dem Summenzeichen, Übergang zum bestimmten Integral durch Grenzwertbildung auf Basis eines propädeutischen Grenzwertbegriffs, Beurteilen der Genauigkeit von Approximationen | | | | | | | | | | | |
| – Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung: geometrisch-anschauliches Begründen des Hauptsatzes als Beziehung zwischen Differenzieren und Integrieren, Stammfunktionen, grafischer Zusammenhang zwischen Funktion und Stammfunktion | | | | | | | | | | | |
| – Entwickeln der Integrationsregeln mithilfe der Ableitungsregeln: Stammfunktion von $f(x) = x^n$ mit $n \in \mathbb{Z} \setminus \{-1\}$, Faktor- und Summenregel, Integrieren ganzrationaler Funktionen, Integrieren von $e^x, \sin(x), \cos(x)$ | | | | | | | | | | | |
| – Integrieren von $e^{ax+b}, \sin(b(x-c)), \cos(b(x-c))$ | | | | | | | | | | | |
| – Integrieren von $(ax+b)^r$ mit $r \in \mathbb{Q} \setminus \{-1\}$, Integrieren von $g(x) = f'(x) \cdot e^{f(x)}$ | | | | | | | | | | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| Themenfeld | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/ Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang | |
|---|---|---|--|---|
| Q1.2 Anwendungen der Integralrechnung (4 Wochen) | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Flächeninhaltsberechnung: Berechnen der Inhalte von Flächen, die von einem oder mehreren Funktionsgraphen oder Parallelen zu den Koordinatenachsen begrenzt sind (auch in Sachzusammenhängen), auch Rückwärtsarbeiten beim Bestimmen einer Integrationsgrenze oder eines Parameterwertes des Funktionsterms bei vorgegebenem Integralwert (Flächeninhalt) – Anwenden des Integrals für Berechnungen in Sachzusammenhängen rekonstruierter Bestand, mittlerer Bestand und mittlere Änderungsrate – Argumentieren und Begründen anhand von Integral-Termen – Rotationskörper: Begründen der Volumenformel mithilfe der Grundvorstellung des Integralbegriffs, Berechnen der Volumina von Körpern, die durch Rotation von Flächen um die Abszissenachse entstehen (auch Wurzelfunktionen als Randfunktionen), Modellieren realer Gegenstände zur Volumenbestimmung – uneigentliche Integrale: Untersuchen unendlich ausgedehnter Flächen | <p>Kapitel VI Integralrechnung</p> <p>LE 5 Integral und Flächeninhalt</p> <p>LE 6 Stammfunktionen und ihre Graphen</p> <p>LE 9 Differenzialrechnung und Integralrechnung in Sachzusammenhängen</p> | / | <p>Kapitel</p> <p>VI Integralrechnung</p> | <p>Bemerkung</p> <p>LE 5 Integral und Flächeninhalt</p> <p>LE 6 Stammfunktionen und ihre Graphen</p> <p>LE 7 Unbegrenzte Flächen – uneigentliche Integrale</p> <p>LE 8 Volumen von Rotationskörpern</p> <p>LE 9 Differenzialrechnung und Integralrechnung in Sachzusammenhängen</p> <p>Es wird empfohlen, auch die Inhalte aus Q1.4 hier zu integrieren:</p> <p>Exkursion: Partielle Integration</p> |
| | <p>Kapitel VI Integralrechnung</p> <p>LE 7 Unbegrenzte Flächen – uneigentliche Integrale</p> <p>LE 8 Volumen von Rotationskörpern</p> | | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| | | | |
|-------------------|--|--|--|
| Themenfeld | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|-------------------|--|--|--|

| Q1.3 Vertiefung der Differenzial- und Integralrechnung (4 Wochen) | | | | |
|---|---|--|---|---|
| | | | Kapitel | Bemerkung |
| – verständiges Umgehen mit den in der Einführungsphase erarbeiteten Inhalten: Funktionen und ihre Darstellung, Ableitungsbegriff und Anwendungen, ganzrationale Funktionen, Exponentialfunktionen, trigonometrische Funktionen, Ableitungsregeln | Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion LE 1 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung | | V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion | Wir empfehlen die Bearbeitung des gesamten Themas wie oben erläutert in der Q1 |
| – Untersuchen von Exponentialfunktionen, die mit ganzrationalen Funktionen verknüpft sind (Addition, Multiplikation und Verkettung), auch in Realsituationen, Nachweis der Stammfunktion durch Ableiten | Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion LE 2 Ableitung und Grenzwerte von Verknüpfungen mit der e-Funktion | | | LE 1 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung |
| – Wachstums- und Zerfallsprozesse: Modellieren exponentieller und begrenzter Wachstumsprozesse unter Einbeziehung experimenteller Daten (Herleitungen aus Differenzialgleichungen sind nicht erforderlich), Lösen von Exponentialgleichungen (Umkehren des Potenzierens, Logarithmus zu einer beliebigen Basis, Logarithmengesetze nicht erforderlich) | Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion LE 3 Natürlicher Logarithmus, Exponentialgleichungen und e-Funktion LE 4 Modellieren von Wachstums- und Abklingvorgängen LE 5 Die Umkehrfunktion LE 6 Die natürliche Logarithmusfunktion und ihre Ableitung | | | LE 2 Ableitung und Grenzwerte von Verknüpfungen mit der e-Funktion LE 3 Natürlicher Logarithmus, Exponentialgleichungen und e-Funktion LE 4 Modellieren von Wachstums- und Abklingvorgängen |
| – Untersuchung von Funktionen mit Parametern, bei denen Exponentialfunktionen mit ganzrationalen Funktionen verknüpft sind, sowie von Kettenlinien und Glockenkurven – logistisches Wachstum (Herleitung aus der Differenzialgleichung ist nicht erforderlich) | Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion LE 2 Ableitung und Grenzwerte von Verknüpfungen mit der e-Funktion (Parameter in Aufgaben des Niveaus II und III) LE 3 Natürlicher Logarithmus, Exponentialgleichung und e-Funktion (Untersuchung von Kettenlinien in Aufgaben Niveau III) | | | LE 5 Die Umkehrfunktion LE 6 Die natürliche Logarithmusfunktion und ihre Ableitung |
| | | | | Glockenkurven werden nur im Rahmen der Normalverteilung untersucht (Kap. VI LE 8). Logistisches Wachstum wird im Lambacher Schweizer nicht explizit behandelt. |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| Q1.4 Integrationsmethoden | | | |
|--|--|---|---|
| - Ermitteln einer Stammfunktion durch Koeffizientenvergleich | | / | Es wird empfohlen, die Inhalte des Themenfeldes an der entsprechenden Stelle in den Kapiteln des Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe mit MMS/CAS Analysis zu bearbeiten (s. Q 1.2) |
| - partielle Integration - Integration durch Substitution | Kapitel VI Integralrechnung Exkursion: Partielle Integration | | |
| Q1.5 Gewöhnliche Differenzialgleichungen | | | |
| - Beschreiben und Entwickeln von Modellen für Wachstums- und Zerfallsprozesse mithilfe von Differenzialgleichungen - Lösungsverfahren für Differenzialgleichungen erster Ordnung: Erarbeiten von Richtungsfeldern (zum Beispiel durch Einsatz digitaler Werkzeuge), Separation der Variablen und andere elementare Lösungsmethoden zur Gewinnung allgemeiner und spezieller Lösungen | | / | Differenzialgleichungen werden im Lambacher Schweizer Analysis nicht in Lerneinheiten behandelt. |
| - Untersuchen von Differenzialgleichungen zweiter Ordnung (zum Beispiel bei periodischen Prozessen) | | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| | | | |
|-------------------|---|---|--|
| Themenfeld | Lambacher Schweizer– Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/ Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|-------------------|---|---|--|

| Q2.1 Vertiefung der Analysis (3 Wochen) | | | | | | | |
|--|--|--|---|---------|-----------|-----------------------|---|
| | | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kapitel</th> <th>Bemerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prüfungs vorbereitung</td> <td>Die Bearbeitung der Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung wird empfohlen.</td> </tr> </tbody> </table> | Kapitel | Bemerkung | Prüfungs vorbereitung | Die Bearbeitung der Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung wird empfohlen. |
| Kapitel | Bemerkung | | | | | | |
| Prüfungs vorbereitung | Die Bearbeitung der Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung wird empfohlen. | | | | | | |
| – einfache gebrochen rationale und einfache Wurzelfunktionen grundlegende Eigenschaften (vergleiche Themenfeld E.1) von einfachen gebrochenrationalen Funktionen $f(x) = \frac{1}{x^n}$ und von der einfachen Wurzelfunktion $f(x) = \sqrt{x}$, Ableiten dieser Funktionen | Kapitel I Funktionen LE 3 Potenzfunktionen Kapitel IV Fortsetzung der Differenzialrechnung LE 6 Gebrochenrationale Funktionen LE 7 Untersuchung gebrochenrationaler Funktionen | | | | | | |
| – Verschiebung und Streckung: Verschiebung und Streckung des Graphen der bekannten Funktionsklassen (ganzrationale Funktionen, einfache gebrochen rationale Funktionen, einfache Wurzelfunktion, Exponentialfunktionen, trigonometrische Funktionen) in x- und y-Richtung, Spiegelung an x- und y-Achse durch Modifikation des Funktionsterms und umgekehrt, Interpretation von $g(x) = a \cdot f(b \cdot (x - c)) + d$, auch allgemein ohne konkret gegebenem Funktionsterm, Begründen der Symmetrieeigenschaften von verschobenem Funktionsgraph oder Graph der Ableitungsfunktion | Kapitel I Funktionen LE 4 Symmetrien und Transformationen | | | | | | |
| – Umkehrfunktion: Aufstellen der Funktionsgleichung, geometrische Deutung des Zusammenhangs zwischen Graph der Funktion und Graph der Umkehrfunktion, Definitions- und Wertemenge von Funktion und Umkehrfunktion | Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion LE 5 Die Umkehrfunktion | | | | | | |
| – die natürliche Logarithmusfunktion $f(x) = \ln(x)$: Beschreiben und Darstellen der natürlichen Logarithmusfunktion (auch Strecken und Verschieben in x- und y-Richtung) und ihrer Eigenschaften als Beispiel einer Umkehrfunktion | Kapitel V Die natürliche Exponentialfunktion und die natürliche Logarithmusfunktion LE 6 Die natürliche Logarithmusfunktion und ihre Ableitung | | | | | | |
| – die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion von $\frac{1}{x}$ | Kapitel VI Integralrechnung LE 4 Regeln zur Bestimmung von Stammfunktionen | | | | | | |
| – Verknüpfen und Verketteten von Funktionen Skizzieren und begründen von Eigenschaften von verknüpften oder verketteten Funktionen, $f(x) + g(x)$, $f(x) \cdot g(x)$ oder $f(g(x))$ und deren Ableitungen anhand der Graphen von f und g | Kapitel IV Weiterführung der Differenzialrechnung LE 2 Verkettung von Funktionen LE 3 Kettenregel | | | | | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| Q2.2 Orientieren und Bewegen im Raum (4 Wochen) | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---------|-----------|--------------------------------|---|-------------------------|---|
| <p>– räumliche Koordinatensysteme: Darstellen räumlicher Objekte im dreidimensionalen Koordinatensystem (insbesondere Zeichnen von Schrägbildern und Beschreiben von Punkten mithilfe von Koordinaten), auch mithilfe von Geometriesoftware</p> | | <p>Kapitel I Vektoren und Geraden im Raum LE 1 Punkte und Figuren im Raum LE 2 Vektoren LE 3 Rechnen mit Vektoren</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kapitel</th> <th>Bemerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I Vektoren und Geraden im Raum</td> <td>LE 1 Punkte und Figuren im Raum LE 2 Vektoren LE 3 Rechnen mit Vektoren (LE 4 Geraden im Raum LE 5 Gegenseitige Lage von Geraden)</td> </tr> <tr> <td>III Abstände und Winkel</td> <td>LE 1 Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt LE 2 Winkel und Schnittwinkel zwischen Geraden Es wird empfohlen, diesen Teil des Themenfeldes später in Verbindung mit dem Themenfeld Q2.3 zu bearbeiten. Stattdessen können an dieser Stelle die Geradengleichungen und die Lagebeziehungen von Geraden zueinander behandelt werden (LE 4 und LE 5 aus Kapitel I).</td> </tr> </tbody> </table> | Kapitel | Bemerkung | I Vektoren und Geraden im Raum | LE 1 Punkte und Figuren im Raum LE 2 Vektoren LE 3 Rechnen mit Vektoren (LE 4 Geraden im Raum LE 5 Gegenseitige Lage von Geraden) | III Abstände und Winkel | LE 1 Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt LE 2 Winkel und Schnittwinkel zwischen Geraden Es wird empfohlen, diesen Teil des Themenfeldes später in Verbindung mit dem Themenfeld Q2.3 zu bearbeiten. Stattdessen können an dieser Stelle die Geradengleichungen und die Lagebeziehungen von Geraden zueinander behandelt werden (LE 4 und LE 5 aus Kapitel I). |
| Kapitel | Bemerkung | | | | | | | | |
| I Vektoren und Geraden im Raum | LE 1 Punkte und Figuren im Raum LE 2 Vektoren LE 3 Rechnen mit Vektoren (LE 4 Geraden im Raum LE 5 Gegenseitige Lage von Geraden) | | | | | | | | |
| III Abstände und Winkel | LE 1 Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt LE 2 Winkel und Schnittwinkel zwischen Geraden Es wird empfohlen, diesen Teil des Themenfeldes später in Verbindung mit dem Themenfeld Q2.3 zu bearbeiten. Stattdessen können an dieser Stelle die Geradengleichungen und die Lagebeziehungen von Geraden zueinander behandelt werden (LE 4 und LE 5 aus Kapitel I). | | | | | | | | |
| <p>– Vektoren: Beschreiben von Verschiebungen im Raum mithilfe von Vektoren, Ortsvektor eines Punktes, Rechnen mit Vektoren (Addition und Vervielfachung von Vektoren), Kollinearität zweier Vektoren, Betrag eines Vektors, Abstand zweier Punkte im Raum, Streckenlängen</p> | | <p>Kapitel III Abstände und Winkel LE 1 Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt LE 2 Winkel und Schnittwinkel zwischen Geraden</p> | | | | | | | |
| <p>– Winkel: Definition des Skalarprodukts, Untersuchen der Orthogonalität von Vektoren, Bestimmen des Winkels zwischen zwei Vektoren</p> <p>– einfache geometrische Körper und Figuren im Raum: Beschreiben einfacher geometrischer Körper (Würfel, Quader, gerades und schiefes Prisma, gerade und schiefe Pyramide), Untersuchen dieser Körper unter Ausnutzung geometrischer Eigenschaften (Seitenlängen, Parallelität, Orthogonalität, Winkelgrößen, Symmetrieachsen und Symmetrieebenen); Begründen der Eigenschaften von Körpern und Ausnutzen dieser Eigenschaften zum Beispiel zur Berechnung von Volumina und Flächeninhalten (einschließlich Mantel- und Oberflächen) Beschreiben einfacher geometrischer Figuren (insbesondere gleichschenkliges, gleichseitiges und rechtwinkliges Dreieck, Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, allgemeines und symmetrisches Trapez, Drachenviereck), Untersuchen dieser Figuren unter Ausnutzung geometrischer Eigenschaften zum Beispiel zur Berechnung von Flächeninhalten (auch Kongruenz und Ähnlichkeit von Figuren); Begründen der Eigenschaften von Figuren</p> | | | | | | | | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis
Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8
Klettbuch 978-3-12-735665-6

| | | | |
|-------------------|--|--|--|
| Themenfeld | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Analytische Geometrie/Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|-------------------|--|--|--|

| Q2.3 Geraden und Ebenen im Raum (5 Wochen) | | | | |
|---|--|--|-----------------------------|---|
| | | | | |
| – systematisches Lösen von linearen Gleichungssystemen (auch über- und unterbestimmte) ausgehend von konkreten Problemstellungen der Analytischen Geometrie, geometrische Deutung der zugehörigen Lösungsmengen, Auswählen geeigneter Lösungsstrategien | | Kapitel II Ebenen LE 1 Lineare Gleichungssysteme – der Gauß Algorithmus LE 2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme | Kapitel II Ebenen | |
| – Parameterdarstellungen: Darstellen von Geraden und Strecken im Raum mit Parametergleichungen, Punktprobe, Bestimmen von Schnittpunkten (Durchstoßpunkten) einer Gerade mit einer Koordinatenebene (Spurpunkte) | | Kapitel I Vektoren und Geraden im Raum LE 4 Geraden im Raum Kapitel II Ebenen LE 2 Gegenseitige Lage von Geraden und Ebenen | | Bemerkung LE 1 Lineare Gleichungssysteme – Der Gauß Algorithmus LE 2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme LE 3 Ebenen im Raum – die Parameterform LE 4 Ebenen im Raum – die Koordinatenform LE 5 Gegenseitige Lage von Geraden und Ebenen LE 6 Gegenseitige Lage von Ebenen |
| – Lagebeziehung von Geraden: Untersuchen der Lagebeziehung zweier Geraden, auch durch systematisches Lösen linearer Gleichungssysteme; Berechnen des Schnittpunktes und des Schnittwinkels zweier Geraden; Untersuchen der besonderen Lage von einer Gerade zu den Koordinatenachsen und Koordinatenebenen | | Kapitel I Vektoren und Geraden im Raum LE 5 Gegenseitige Lage von Geraden Kapitel III Winkel und Abstände LE 2 Winkel zwischen Vektoren und Geraden | III Winkel und Abstände | LE 1 Zueinander orthogonale Vektoren – Skalarprodukt LE 2 Winkel zwischen Vektoren und Geraden LE 3 Normalenform einer Ebene LE 4 Das Vektorprodukt – geometrische Interpretation LE 5 Schnittwinkel zwischen Geraden und Ebenen LE 6 Abstand eines Punktes von einer Ebene LE 7 Abstand eines Punktes von einer Geraden LE 8 Abstand windschiefer Geraden |
| – Anwendung auf geradlinige Bewegungen: Beschreiben und Untersuchen geradliniger Bewegungen (Zusammenhang $s = v \cdot t$ zwischen (Betrag der) Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke wird vorausgesetzt; Interpretation des Richtungsvektors als Geschwindigkeitsvektor) | | Kapitel I Vektoren und Geraden im Raum LE 4 Geraden im Raum | | |
| – Ebenen in verschiedenen Darstellungsformen: Parameterform und Koordinatenform einer Ebene, Normalenvektor (auch Bestimmen über Lösen des Gleichungssystems $\vec{n} \circ \vec{u}_1 = 0 \wedge \vec{n} \circ \vec{u}_2 = 0$) | | Kapitel II Ebenen LE 3 Ebenen im Raum – die Parameterform | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| | | | |
|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Darstellen von Ebenen und von begrenzten Flächen (insbesondere Dreieck, Parallelogramm) im Raum mit Parametergleichung, Punktprobe, Schnittpunkte einer Ebene mit den Koordinatenachsen (Spurpunkte) | | <p>LE 4 Ebenen im Raum – die Koordinatenform</p> <p>LE 5 Gegenseitige Lage von Geraden und Ebenen</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Umwandeln der verschiedenen Darstellungsformen einer Ebene ineinander, Untersuchen der Lagebeziehung von Gerade und Ebene sowie Bestimmen von Durchstoßpunkten (insbesondere mithilfe der Koordinatengleichung) | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Berechnung des Winkels zwischen Gerade und Ebene sowie zwischen Ebene und Ebene | | <p>Kapitel III Winkel und Abstände</p> <p>LE 5 Schnittwinkel zwischen Geraden und Ebenen</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung von Winkeln (insbesondere auf Orthogonalität und Parallelität) sowie von den genannten Lagebeziehungen jeweils in Abhängigkeit von einem (zusätzlichen) Parameter | | <p>Die Kompetenzen werden in den Lerneinheiten regelmäßig eingefordert.</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Spiegelung und orthogonale Projektion: Spiegeln eines Punktes an einer Ebene, Erarbeiten und Anwenden von Lotfußpunktverfahren zur Abstandsbestimmung von Punkt und Ebene | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung in Sachzusammenhängen: Untersuchen von Schattenwürfen, Projektion auf die Koordinatenebenen, Berechnen von Flächeninhalten | | | |

| Q2.3 Geraden und Ebenen im Raum (5 Wochen) | | | |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Normalenform einer Ebene - weitere Lagebeziehungen und Abstandsbestimmungen: Lagebeziehung zweier Ebenen (auch systematisches Lösen des zugehörigen linearen Gleichungssystems und geometrische Interpretation der Lösungsmenge), Bestimmen von Schnittgeraden, Erarbeiten und Anwenden von Lotfußpunktverfahren zur Abstandsbestimmung zwischen Punkten, Geraden und Ebenen; Spiegeln von Punkten, Geraden und Ebenen allgemein - Vektorprodukt: Definition, Anwendung insbesondere zur Berechnung von Normalenvektoren und Flächeninhalten - Geradenscharen - Ebenenscharen, insbesondere in der Darstellung durch eine Koordinatengleichung - Darstellung von Parabelbahnen mithilfe von Parametern (zum Beispiel Flugbahn eines Balls) | | <p>Kapitel III Winkel und Abstände</p> <p>LE 3 Normalenform einer Ebene</p> <p>Kapitel II Ebenen</p> <p>LE 6 Gegenseitige Lage von Ebenen</p> <p>Kapitel III Winkel und Abstände</p> <p>LE 4 Das Vektorprodukt – geometrische Interpretation</p> <p>LE 6 Abstand eines Punktes von einer Ebene</p> <p>LE 7 Abstand eines Punktes von einer Geraden</p> <p>LE 8 Abstand windschiefer Geraden</p> | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis
Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8
Klettbuch 978-3-12-735665-6

| | | | |
|-------------------|--|--|--|
| Themenfeld | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|-------------------|--|--|--|

| Q2.4 Matrizen zur Beschreibung von Übergangsprozessen | | | | |
|---|--|---|----------------|--|
| | | Kapitel IV Matrizen | Kapitel | Bemerkung |
| <ul style="list-style-type: none"> Beschreiben von Übergangsprozessen mithilfe von Zustandsbeziehungswise Übergangsgraphen, Zustandsvektoren und Übergangsmatrizen (zum Beispiel Populationsentwicklung, Wählerverhalten, Kundenströme) Rechnen mit Matrizen: skalare Multiplikation, Matrix-Vektor-Multiplikation, Addition und Multiplikation von Matrizen, Berechnen inverser Matrizen (in einfachen Fällen) Markov-Ketten: Modellieren von Übergangsprozessen mit (stochastischen) Matrizen, schrittweises Berechnen von Zuständen (auch Rückwärtsrechnen), Bestimmen stabiler Zustände mithilfe von Fixvektoren Bestimmen und Interpretieren von Matrixeinträgen bei Potenzen von Matrizen (zum Beispiel M^2) | | <ul style="list-style-type: none"> LE 1 Beschreiben von einstufigen Prozessen durch Matrizen LE 2 Addieren und Vervielfachen von Matrizen LE 3 Multiplikation von Matrizen - mehrstufige Prozesse LE 4 Inverse Matrizen | IV Matrizen | <ul style="list-style-type: none"> LE 1 Beschreiben von einstufigen Prozessen durch Matrizen LE 2 Addieren und Vervielfachen von Matrizen LE 3 Multiplikation von Matrizen - mehrstufige Prozesse LE 4 Inverse Matrizen Grenzprozesse und Grenzmatrizen werden nicht explizit betrachtet. In der Exkursion können Übergangsprozesse in der langfristigen Entwicklung (zyklische Prozesse) genauer betrachtet werden. Potenzen von Matrizen werden hier im Sachzusammenhang angewendet. |
| <ul style="list-style-type: none"> langfristige Entwicklung von Übergangsprozessen: Nutzen von Potenzen von Matrizen, Grenzprozesse und Interpretieren von Grenzmatrizen | | <ul style="list-style-type: none"> Exkursion: Populationsentwicklungen | | |
| Q2.5 Matrizen zur Darstellung linearer geometrischer Abbildungen | | | | |
| | | Kapitel IV Matrizen | Kapitel | Bemerkung |
| <ul style="list-style-type: none"> Beschreiben von geometrischen Abbildungen mithilfe von Matrizen (zum Beispiel Schattenwürfe oder andere Projektionen) Rechnen mit Matrizen: skalare Multiplikation, Matrix-Vektor-Multiplikation, Addition und Multiplikation von Matrizen, Bestimmen inverser Matrizen (in einfachen Fällen) Darstellen linearer geometrischer Abbildungen mit Matrizen: Bestimmen von Bildpunkten bei beliebigen Abbildungsmatrizen, Untersuchen und Bestimmen von Abbildungsmatrizen bei folgenden Abbildungen: orthogonale Spiegelungen an den Koordinatenebenen, Parallelprojektionen auf die Koordinatenebenen, zentrische Streckungen am Koordinatenursprung, Verknüpfungen dieser Abbildungen Darstellen linearer geometrischer Abbildungen im dreidimensionalen euklidischen Raum \mathbb{R}^3 mit Matrizen: Untersuchen und Bestimmen von Abbildungsmatrizen bei folgenden Abbildungen: Drehungen um die Koordinatenachsen, Parallelprojektionen auf beliebige Ursprungsebenen, Bestimmen von Fixpunkten | | <ul style="list-style-type: none"> LE 5 Abbildungen in der Ebene | IV Matrizen | <ul style="list-style-type: none"> LE 5 Abbildungen in der Ebene In dieser Lerneinheit des Lambacher Schweizer werden ausschließlich Abbildungen in der Ebene betrachtet, lineare und affine. Die Inhalte für das erhöhte Niveau sind in der Lerneinheit enthalten. |
| | | | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| | | | |
|-------------------|--|---|--|
| Themenfeld | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Analytische Geometrie/ Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|-------------------|--|---|--|

| Q3.1 Grundlegende Begriffe und Methoden der Stochastik | | | | |
|---|--|---|--------------------------------|--|
| | | | Kapitel | Bemerkung |
| <ul style="list-style-type: none"> – statistischer Wahrscheinlichkeitsbegriff: absolute und relative Häufigkeit, Empirisches Gesetz der großen Zahlen – Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie: Beschreiben von Zufallsexperimenten unter Verwendung der Begriffe Ergebnis, Ergebnismenge, Ereignis, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Vergleich von Wahrscheinlichkeiten mit relativen Häufigkeiten aus einem Experiment (zum Beispiel Anzahl „Kopf“ beim vierfachen Münzwurf), – Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten bei mehrstufigen Zufallsexperimenten: Baumdiagramm, Pfadregeln – Verknüpfung von Ereignissen: Und-, Oder-, Gegenereignis (auch exklusives Oder), Mengendarstellung von Ereignissen und deren Verknüpfung (Vereinigungsmenge $A \cup B$, Schnittmenge $A \cap B$, Komplementärmenge $\bar{A} = \Omega \setminus A$), Umgang mit dem Mengenkalkül an einfachen Beispielen, zum Beispiel $A \setminus B = A \cap \bar{B}$ (Differenzmenge), $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$, auch anhand der Vierfeldertafel – bedingte Wahrscheinlichkeiten: identifizieren und beschreiben bedingter Wahrscheinlichkeiten in Sachzusammenhängen, Darstellen und Berechnen bedingter Wahrscheinlichkeiten mittels Baumdiagrammen und Vier- beziehungsweise Mehrfeldertafeln (auch mit absoluten und relativen Häufigkeiten), Überprüfen von Ereignissen auf stochastische Unabhängigkeit – Lösen kombinatorischer Zählprobleme: Produktregel der Kombinatorik, geordnete Stichproben mit und ohne Zurücklegen, ungeordnete Stichproben ohne Zurücklegen, Fakultät, Binomialkoeffizient – Bestimmen von Laplace-Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Zählverfahren: Ziehen von Kugeln aus einer Urne ohne Zurücklegen (einfache Aufgaben zur hypergeometrischen Verteilung, unter anderem Lottoprobleme) und mit Zurücklegen (einfache Aufgaben zur Binomialverteilung), Vergleich der beiden Modelle bei Vergrößerung der Anzahl der Kugeln in der Urne | | Kapitel V Daten und Wahrscheinlichkeit LE 1 Erinnerung: Zufallsexperiment und Wahrscheinlichkeit LE 2 Vierfeldertafeln und Verknüpfen von Ereignissen LE 3 Bedingte Wahrscheinlichkeit – stochastische Unabhängigkeit | V Daten und Wahrscheinlichkeit | LE 1 Erinnerung: Zufallsexperiment und Wahrscheinlichkeit LE 2 Vierfeldertafeln und Verknüpfen von Ereignissen LE 3 Bedingte Wahrscheinlichkeit – stochastische Unabhängigkeit Die hypergeometrische Verteilung wird nur in der Exkursion ‚Wahrscheinlichkeiten auf Gleichheit prüfen‘ behandelt |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis
Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8
Klettbuch 978-3-12-735665-6

| Q3.2 Wahrscheinlichkeitsverteilungen | | | |
|--|--|---|--|
| | | Kapitel | Bemerkung |
| <p>– Erarbeiten grundlegender Begriffe: Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihre Darstellung durch Histogramme, Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, Untersuchen einfacher Glücksspiele</p> <p>– Bernoulli-Ketten: Bernoulli-Experiment, Bernoulli-Kette, Angeben der Kenngrößen (Länge, Trefferwahrscheinlichkeit) von Bernoulli-Ketten, Entwickeln und Begründen der Formel $P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n-k}$ anhand eines geeigneten Beispiels, Berechnen von Wahrscheinlichkeiten in verschiedenen Sachzusammenhängen, Modellierungsgrenzen</p> <p>– binomialverteilte Zufallsgrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, Analysieren von Histogrammen hinsichtlich ihrer Eigenschaften, kumulierte Binomialverteilung (Darstellung mit dem Summenzeichen, Bestimmen der Wahrscheinlichkeiten auch mit digitalen Werkzeugen, systematisches Probieren zur Bestimmung von n, p oder k bei inversen Fragestellungen)</p> | | <p>Kapitel V Daten und Wahrscheinlichkeit LE 7 Zufallsgrößen – Erwartungswert und Standardabweichung</p> | <p>V Daten und Wahrscheinlichkeit LE 7 Zufallsgrößen – Erwartungswert und Standardabweichung</p> |
| | | <p>Kapitel VI Binomial- und Normalverteilung LE 1 Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung LE 2 Binomialkoeffizienten LE 3 Erwartungswert und Histogramme LE 4 Kumulierte Wahrscheinlichkeiten LE 5 Standardabweichung LE 6 Probleme lösen mit der Binomialverteilung</p> | <p>VI Binomial- und Normalverteilung LE 1 Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung LE 2 Binomialkoeffizienten LE 3 Erwartungswert und Histogramme LE 4 Kumulierte Wahrscheinlichkeiten LE 5 Standardabweichung LE 6 Probleme lösen mit der Normalverteilung LE 7 Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik LE 8 Normalverteilung</p> |
| <p>– normalverteilte Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsdichte der Normalverteilung: Dichtefunktion $\varphi_{\mu,\sigma}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$, Abgrenzen gegenüber diskreten Zufallsgrößen, Zuordnen der Glockenform als Eigenschaft der Graphen, Erwartungswert und Standardabweichung (auch aus dem Term oder dem Graphen der Dichtefunktion entnehmen), Lage des Hochpunkts und der Wendepunkte</p> <p>– Wahrscheinlichkeiten normalverteilter Zufallsgrößen: Verteilungsfunktion der Normalverteilung $\Phi_{\mu,\sigma}(x) = \int_{-\infty}^x \varphi_{\mu,\sigma}(t) dt$, Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten normalverteilter Zufallsgrößen in verschiedenen Sachzusammenhängen (zum Beispiel Körpergröße und -gewicht, Füllmengen) mittels digitaler Werkzeuge, Sigma-Regeln (1σ-, $1,64\sigma$-, $1,96\sigma$-, 2σ-, $2,58\sigma$-, 3σ-Umgebungen), Bestimmen von x oder des Parameters μ oder σ durch systematisches Probieren bei inversen Fragestellungen; Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten durch näherungsweise Bestimmen von Flächeninhalten</p> | | <p>Kapitel VI Binomial- und Normalverteilung LE 7 Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik LE 8 Normalverteilung</p> | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| Q3.3 Hypothesentests | | | | |
|---|--|---|---|--|
| <p>– Hypothesentests (rechtsseitige, linksseitige und zweiseitige Signifikanztests) für binomialverteilte Zufallsgrößen: Festlegen der Hypothesen, Ermitteln von Entscheidungsregeln (zum Beispiel zur Beurteilung von Umfrageergebnissen) zu vorgegebenen Signifikanzniveaus durch systematisches Probieren (Sigma-Regeln können als Hilfsmittel verwendet werden), Verwerfungsbereich, Fehler erster und zweiter Art (Bestimmen der zugehörigen Wahrscheinlichkeiten mittels digitaler Werkzeuge), Variation der Aufgabenstellung (zum Beispiel Veränderung des Stichprobenumfangs n)</p> | | <p>Kapitel VII Hypothesen testen LE 1 Zweiseitiger Signifikanztest LE 2 Einseitiger Signifikanztest LE 3 Fehler beim Testen von Hypothesen</p> | <p>Kapitel Kapitel VII Hypothesen testen</p> | <p>Bemerkung LE 1 Zweiseitiger Signifikanztest LE 2 Einseitiger Signifikanztest LE 3 Fehler beim Testen von Hypothesen</p> |
| | | <p>– Grafische Darstellung der Wahrscheinlichkeiten für das Beibehalten beziehungsweise Verwerfen der Nullhypothese in Abhängigkeit vom wahren Wert der Trefferwahrscheinlichkeit p (Operationscharakteristik beziehungsweise Gütefunktion)</p> | <p>LE 3 Fehler beim Testen von Hypothesen</p> | |
| Q3.4 Prognose- und Konfidenzintervalle | | | | |
| <p>– Prognoseintervalle für relative Häufigkeiten (auf Grundlage der Sigma-Regeln): Schließen von der Grundgesamtheit auf die Stichprobe, Bestimmen des Prognoseintervalls $\left[p - c \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}}; p + c \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}} \right]$ in verschiedenen Sachzusammenhängen</p> <p>– Konfidenzintervalle für Wahrscheinlichkeiten (auf Grundlage der Sigma-Regeln): Schließen von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit, Konfidenzniveau, Bestimmen von Konfidenzintervallen in verschiedenen Sachzusammenhängen mithilfe des Lösen der Gleichung $h_n - p = c \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}}$ durch Quadrieren, Betrachtung der Vereinfachung $h_n - p = c \cdot \sqrt{\frac{h_n \cdot (1-h_n)}{n}}$ (symmetrisches Intervall bezüglich h_n)</p> | | <p>Kapitel VIII Prognose- und Konfidenzintervalle LE 1 Prognoseintervalle für absolute Häufigkeiten LE 2 Prognoseintervalle für relative Häufigkeiten LE 3 Konfidenzintervalle LE 4 Stichprobenumfang schätzen</p> | <p>Kapitel VII Prognose- und Konfidenzintervalle</p> | <p>Bemerkung LE 1 Prognoseintervalle für absolute Häufigkeiten LE 2 Prognoseintervalle für relative Häufigkeiten LE 3 Konfidenzintervalle LE 4 Stichprobenumfang schätzen</p> |
| | | <p>– Konfidenzdiagramme (Konfidenzellipse) – Stichprobenumfänge: Berechnen von Stichprobenumfängen anhand vorgegebener Konfidenzniveaus (auf Grundlage der Sigma-Regeln)</p> | | |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis
 Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8
 Klettbuch 978-3-12-735665-6

| Q3.5 Statistik und weitere Wahrscheinlichkeitsverteilungen | | | |
|--|---|--|---|
| | | Kapitel | Bemerkung |
| – statistischer Wahrscheinlichkeitsbegriff: absolute und relative Häufigkeit für selbst durchgeführte Zufallsexperimente, grafische Darstellung, Simulationen von Zufallsexperimenten mit einer geeigneten Software (zum Beispiel Tabellenkalkulation) – Umgang mit Daten: Beurteilen von selbst erhobenen Daten mithilfe von arithmetischem Mittelwert, empirischer Varianz und empirischer Standardabweichung – Poisson-Verteilung: Näherung der Binomialverteilung für seltene Ereignisse, Berechnen von Wahrscheinlichkeiten in verschiedenen Sachzusammenhängen – Normalverteilung als Näherung der Binomialverteilung: Idee der Approximation der Histogramme binomialverteilter Zufallsgrößen durch die Normalverteilung bei hinreichend großer Standardabweichung, Bezug zu den Sigma-Regeln – Poisson-Verteilung als Näherung der Binomialverteilung bei konstantem Erwartungswert; Beweisen des Grenzübergangs für $n \rightarrow \infty$ – weitere stetige Verteilungen (zum Beispiel Exponentialverteilung) | / | Kapitel V Daten und Wahrscheinlichkeit LE 5 Simulationen LE 6 Daten erheben und mit Kenngrößen beschreiben | LE 5 Simulationen LE 6 Daten erheben und mit Kenngrößen beschreiben |
| | | Kapitel VI Binomial- und Normalverteilung LE 8 Normalverteilung | LE 8 Normalverteilung Die Poissonverteilung wird im Lambacher Schweizer nicht behandelt. Als weitere stetige Verteilung wird in LE 7 in Niveau III die Exponentialverteilung betrachtet. |

Fahrplan Mathematik gymnasiale Oberstufe – grundlegendes/erhöhtes Niveau auf Grundlage der Fassung des Kerncurriculums gymnasiale Oberstufe von 2024

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analysis

Lambacher Schweizer Mathematik Oberstufe Analytische Geometrie/Stochastik

Klettbuch 978-3-12-735661-8

Klettbuch 978-3-12-735665-6

| | | | |
|-------------------|--|---|--|
| Themenfeld | Lambacher Schweizer – Analysis (#735661) | Lambacher Schweizer – Anal. Geometrie/ Stochastik (#735665) | Hinweise zum möglichen Unterrichtsgang |
|-------------------|--|---|--|

| Q4.1 Funktionenscharen | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen und Integrieren von Funktionenscharen ganzzahliger Funktionen, Bedeutung des Parameters für den Graphen – Untersuchen von Funktionenscharen, bei denen Exponentialfunktionen mit ganzzahligen Funktionen verknüpft sind (Addition, Multiplikation und Verkettung), Berechnen von Integralen (Stammfunktionsnachweis durch Ableiten) – Untersuchen von Funktionenscharen aller weiteren bekannten Funktionsklassen, falls der Parameter ausschließlich eine Streckung oder Verschiebung bewirkt | Kapitel IV Fortsetzung der Differenzialrechnung LE 5 Funktionen mit Parametern untersuchen | / | Kapitel IV Fortsetzung der Differenzialrechnung | Bemerkung LE 5 Funktionen mit Parametern untersuchen |
| | Kapitel V Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion 1 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung | | Ortskurven werden nicht explizit behandelt. | Die Untersuchung von Funktionenscharen mit Parametern wird in den folgenden Kapiteln vorausgesetzt und immer wieder angewendet. |
| – Ortskurven: Bestimmen der Ortskurven von Extrem- und Wendepunkten | | | | |

Die Inhalte des Themenfeldes **Q4.2 Problemlösen und Argumentieren** können mithilfe der Aufgaben innerhalb der Kapitel sowie der weiterführenden Aufgaben im Klausurtraining und den Probeklausuren bearbeitet werden. Die Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung in beiden Büchern bereiten optimal auf die Abschlussprüfungen vor.

| Q4.3 Komplexe Zahlen | | | |
|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – algebraische Form: Real- und Imaginärteil, Rechnen mit komplexen Zahlen – Polarform: Darstellen in der Gaußschen Zahlenebene, $z = e^{i\omega t} = \cos(\omega t) + i \cdot \sin(\omega t)$, Deuten der Grundrechenarten in der Gaußschen Zahlenebene – Lösen von Gleichungen in der Menge \mathbb{C} der komplexen Zahlen – Darstellen der komplexen Zahlen mit 2x2-Matrizen | | / | Komplexe Zahlen werden im Lambacher Schweizer Oberstufe nicht behandelt. |
| | | | Wir empfehlen hierzu das eBook ECI70115EBA12 |