



JAN-JOEST-GYMNASIUM
DER STADT KALKAR

Schulinternes Curriculum des
Jan – Joest – Gymnasiums Kalkar
für die Sekundarstufe II

Mathematik

Stand: Juni 2025

Themengebundene kompetenzorientierte Unterrichtsvorhaben Sek II

Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ wird die Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Sie ist laut Beschluss der Fachkonferenz verbindlich für die Unterrichtsvorhaben I bis VI der Einführungsphase und für die Unterrichtsphasen der Qualifikationsphase. Die zeitliche Abfolge der Unterrichtsvorhaben kann mitunter geringfügig verändert werden.

Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten

Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. So kann noch Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen sein.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Kurswechslern und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch dem Leistungsbemessungskonzept zu entnehmen sind. Begründete Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden. Dies ist durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachkonferenz zu gewährleisten.

Im Rahmen der Unterrichtsvorhaben werden u. a. folgende Kompetenzen des Medienkompetenzrahmen umgesetzt:

- 1.2 Digitale Werkzeuge (z. B. GTR CAS)
- 1.3 Datenorganisation (z. B. bei Moodle)
- 2.2 Informationsauswertung (z. B. Internet)
- 3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse (z. B. bei LMS)
- 4.1 Medienproduktion und Präsentation (z. B. Lernvideos)
- 4.3 Quellendokumentation (Facharbeit)
- 4.4 Rechtliche Grundlagen (Facharbeit)

Einführungsphase der Oberstufe (EF)

Die Kernlehrpläne betonen, dass eine umfassende mathematische Grundbildung im Mathematikunterricht erst durch die Vernetzung von Inhaltsfeldern und (prozessbezogenen) Kompetenzbereichen erreicht werden kann. Für den Mathematikunterricht besonders relevante Verknüpfungen werden dabei vom Kernlehrplan vorgegeben.

Dementsprechend sind im neuen Lambacher Schweizer die inhalts- und die prozessbezogenen Kompetenzen innerhalb aller Kapitel eng miteinander verwoben. Die fünf prozessbezogenen Kompetenzbereiche **Operieren, Modellieren, Problemlösen, Argumentieren und Kommunizieren** werden im vielfältigen Aufgabenmaterial durchgehend aufgegriffen und geübt.

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

| | | |
|---|--|--|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Funktionen – Neues und Bekanntes</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: Lineare und quadratische Funktionen, Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, trigonometrische Funktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ • Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Ganzrationale Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale Funktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ • Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Ableitung</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Ableitungsbegriffs: mittlere und lokale Änderungsrate, graphisches Ableiten, Sekante und Tangente • Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte <p>Zeitbedarf: 18 Std.</p> |
|---|--|--|

| | | |
|--|---|---|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Untersuchung von Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Vektoren</i></p> <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatisierungen des Raumes: Punkte, Ortsvektoren, Vektoren • Vektoroperationen: Addition, Multiplikation mit einem Skalar • Eigenschaften von Vektoren: Länge, Kollinearität <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Geraden im Raum</i></p> <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geraden und Strecken: Parameterform • Lagebeziehungen von Geraden: identisch, parallel, windschief, sich schneidend • Schnittpunkte: Geraden <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p> |
|--|---|---|

Planungsgrundlage: 96 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 32 Wochen)

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben EF

| Zeitraum | Lambacher Schweizer EF – G9 | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen | Prozessbezogene Kompetenzerwartungen | Klassenarbeit |
|------------------------------|---|---|---|---------------|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel I Funktionen – Neues und Bekanntes | Die Schülerinnen und Schüler.... | Die Schülerinnen und Schüler.... | |
| | Erkundungen | | | |
| 2 UE | 1 Funktionen | Funktionen und Analysis (1) bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen (3) erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion) (4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter | Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem1 (MMS) zum ... - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen Modellieren (1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Problemlösen (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Argumentieren (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) | |
| 4 UE | 2 Lineare und quadratische Funktionen | | | |
| 2 UE | 3 Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten | | | |
| 2 UE | 4 Potenzfunktionen mit negativen Exponenten | | | |
| 4 UE | 5 Transformationen | | | |

| | | | | |
|------|---|--|---|--|
| 3 UE | 6 Trigonometrische Funktionen | | (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung | |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | |
| | Exkursion: Umkehrfunktion | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer EF – G9 | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen | prozessbezogene Kompetenzerwartungen | Klassenarbeit |
|------------------------------|--|--|--|---------------|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel II Ganzrationale Funktionen | Die Schülerinnen und Schüler.... | Die Schülerinnen und Schüler.... | |
| | Erkundungen | | | |
| 2 UE | 1 Ganzrationale Funktionen | Funktionen und Analysis (2) lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel (4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter | Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem ¹ (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen | |
| 3 UE | 2 Grenzverhalten ganzrationaler Funktionen | (18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen | Modellieren (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung | |
| 2 UE | 3 Symmetrie | | Problemlösen (5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein | |
| 4 UE | 4 Nullstellen einer ganzrationalen Funktion | | Argumentieren (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit | |

| | | | | |
|-------------|---|--|--|--|
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | |
| | Exkursion: Polynomdivision und Linearfaktorzerlegung | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer EF – G9 | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen | prozessbezogene Kompetenzerwartungen | Klassenarbeit |
|------------------------------|--|---|--|---------------|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel III Ableitung | Die Schülerinnen und Schüler.... | Die Schülerinnen und Schüler.... | |
| | Erkundungen | | | |
| 2 UE | 1 Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient | Funktionen und Analysis (5) berechnen mittlere und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Sach-kontext (6) erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen (7) erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \rightarrow \dots} f(x)$ | Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (10) recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem ¹ (MMS) zum ... - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen - Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern | |
| 4 UE | 2 Momentane Änderungsrate - Ableitung | (8) deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an den Graphen (9) bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel (10) beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) | Modellieren (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (7) reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen (8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit | |
| 2 UE | 3 Die Ableitungsfunktion | (11) leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen (13) nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten (14) wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln | Problemlösen (5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, | |

| | | | | |
|------|--|--|---|--|
| 3 UE | 4 Ableitungsregeln | | <p>Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern)</p> <p>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz</p> <p>Argumentieren</p> <p>(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Kommunizieren</p> <p>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (9) dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent</p> | |
| 4 UE | 5 Tangente und Normale | | | |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | |
| | Exkursion: Der Brennpunkt einer Parabel | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer EF – G9 | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen | prozessbezogene Kompetenzerwartungen | Klassenarbeit |
|------------------------------|---|---|---|---------------|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel IV Untersuchung von Funktionen | Die Schülerinnen und Schüler.... | Die Schülerinnen und Schüler.... | |
| | Erkundungen | | | |
| 2 UE | 1 Monotonie | Funktionen und Analysis (12) beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung (15) unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich | Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem ¹ (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen | |
| 4 UE | 2 Extremstellen – Vorzeichenwechselkriterium | (16) verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten (17) beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung (18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen | | |
| 3 UE | 3 Extremstellen und zweite Ableitung | | Modellieren (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung | |
| 2 UE | 4 Krümmungsverhalten | | Problemlösen (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern | |
| 2 UE | 5 Wendestellen | | Argumentieren (3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit | |
| 4 UE | 6 Differentialrechnung in Sachzusammenhängen | | Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung | |

| | | | | |
|-------------|---|--|--|--|
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | |
| | Exkursion: Das Newton-Verfahren | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer EF – G9 | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen | prozessbezogene Kompetenzerwartungen | Klassenarbeit |
|------------------------------|-------------------------------------|---|---|---------------|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel V Vektoren | Die Schülerinnen und Schüler.... | Die Schülerinnen und Schüler.... | |
| | Erkundungen | | | |
| 2 UE | 1 Punkte und Figuren im Raum | Analytische Geometrie und Lineare Algebra (1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinaten-system dar (3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sach-kontexten als Geschwindigkeit (4) berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras | Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (6) führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese (8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (9) verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem ¹ (MMS) zum ... - Darstellen von geometrischen Situationen im Raum | |
| 2 UE | 2 Vektoren | (5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität (6) weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach (10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge | Modellieren (1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Problemlösen (5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten | |

| | | | | |
|------|---|--|--|--|
| 2 UE | 3 Rechnen mit Vektoren | | <p>finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern)</p> <p>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</p> <p>Argumentieren</p> <p>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>(6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten</p> <p>(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Kommunizieren</p> <p>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</p> <p>(12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung</p> | |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | |
| | Exkursion: Mit dem Auto in die Kurve – Vektoren in Aktion Vektoren erklären, warum Brücken Parabeln sind | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer EF – G9 | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen | prozessbezogene Kompetenzerwartungen | Klassenarbeit | |
|------------------------------|---|---|--|---------------|--|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel VI Geraden im Raum | Die Schülerinnen und Schüler.... | Die Schülerinnen und Schüler.... | | |
| | Erkundungen | | | | |
| 3 UE | 1 Geraden im Raum | Analytische Geometrie und Lineare Algebra (1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinaten-system dar (3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sach-kontexten als Geschwindigkeit (5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität (7) stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar (8) interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext, (9) untersuchen Lagebeziehungen von Geraden (10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematik-werkzeuge (11) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen (12) lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge | Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem ¹ (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern Modellieren (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit Problemlösen (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Argumentieren (3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (12) nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung | | |
| 2 UE | 2 Eine Gerade – mehrere Gleichungen | | | | |
| 4 UE | 3 Gegenseitige Lage von Geraden | | | | |
| 3 UE | 4 Modellieren von Bewegungen durch Geraden | | | | |

| | | | | |
|-------------|---|--|--|--|
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | |
| | Exkursion: Abstandsprobleme bei Bewegungsaufgaben – ein Minimalproblem | | | |

Qualifikationsphase Q1 und Q2 (QP)

Die Kernlehrpläne betonen, dass eine umfassende mathematische Grundbildung im Mathematikunterricht erst durch die Vernetzung von Inhaltsfeldern und (prozessbezogenen) Kompetenzbereichen erreicht werden kann. Für den Mathematikunterricht besonders relevante Verknüpfungen werden dabei vom Kernlehrplan vorgegeben.

Dementsprechend sind im neuen Lambacher Schweizer die inhalts- und die prozessbezogenen Kompetenzen innerhalb aller Kapitel eng miteinander verwoben. Die fünf prozessbezogenen Kompetenzbereiche **Operieren, Modellieren, Problemlösen, Argumentieren und Kommunizieren** werden im vielfältigen Aufgabenmaterial durchgehend aufgegriffen und geübt.

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

| <u>Unterrichtsvorhaben I:</u> | <u>Unterrichtsvorhaben II:</u> |
|--|---|
| Thema: <i>Fortsetzung der Differenzialrechnung</i> | Thema: <i>Integralrechnung</i> |
| Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis | Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Funktionen: ganzrationale Funktionen• Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$• Fortführung der Differenzialrechnung: Extremwertprobleme, Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“)• Fortführung der Differenzialrechnung: Funktionsscharen | Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Integralrechnung: Produktsumme, orientierte Fläche, Bestandsfunktion, Integralfunktion, Stammfunktion, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung |
| Zeitbedarf: GK: 26 Std. – LK: 30 Std. | Zeitbedarf: GK: 24 Std. – LK: 35 Std. |

| | |
|---|--|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Exponentialfunktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: Exponentialfunktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ • Fortführung der Differenzialrechnung: Funktionsscharen <p>Zeitbedarf: GK: 19 Std. – LK: 26 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Weitere Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: ganzrationale Funktionen, Exponentialfunktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ • Fortführung der Differenzialrechnung: Produktregel, Extremwertprobleme, Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“) • Funktionen: Sinusfunktionen der Form $f(x)=a \sin(bx+c)+d$ und entsprechende Kosinusfunktion • Fortführung der Differenzialrechnung: Kettenregel, Funktionsscharen <p>Zeitbedarf: GK: 22 Std. – LK: 25 Std.</p> |
|---|--|

Hellgelb

hinterlegte Felder sind nur für den Leistungskurs (LK) relevant

Unterrichtsvorhaben V:

Thema:

Vektoren, Geraden und Winkel

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte

- Vektoroperation: Skalarprodukt
- Schnittwinkel: Geraden

Zeitbedarf: GK: 15 Std. – LK: 15 Std.

Unterrichtsvorhaben VI:

Thema:

Ebenen

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Ebenen: Parameterform, Koordinatenform, Normalenvektor
- Schnittwinkel: Geraden, Geraden und Ebenen, Ebenen
- Schnittpunkte: Geraden und Ebenen
- Lineare Gleichungssysteme

Zeitbedarf: GK: 21 Std. – LK: 24 Std.

Unterrichtsvorhaben VII:

Thema:

Lagebeziehungen und Abstandsberechnungen

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Lagebeziehungen und Abstände: Punkte, Geraden, Ebenen (alle Kombinationen)

Unterrichtsvorhaben VIII:

Thema:

Statistik und Wahrscheinlichkeit

Inhaltsfeld: Stochastik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Mehrstufige Zufallsexperimente: Urnenmodelle, Baumdiagramme, Vierfeldertafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln
- Kenngrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung

| | |
|---|--|
| <p>Zeitbedarf: 30 Std.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen <p>Zeitbedarf: GK: 29 Std. – LK: 29 Std.</p> |
| <p><u>Unterrichtsvorhaben IX:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Binomialverteilung</i></p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen • Binomialverteilung: Kenngrößen, Histogramme • Binomialverteilung: Binomialkoeffizient <p>Zeitbedarf: GK: 21 Std. – LK: 25 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben X:</u></p> <p>Thema:</p> <p><i>Prognoseintervalle - Konfidenzintervalle - Normalverteilung</i></p> <p>Inhaltsfeld: Stochastik</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Binomialverteilung: σ-Regeln • Beurteilende Statistik: Prognoseintervall, Konfidenzintervall, Stichprobenumfang • Normalverteilung: Dichtefunktion („Gauß'sche Glockenkurve“), Parameter μ und σ, Graph der Verteilungsfunktion <p>Zeitbedarf: 25 Std.</p> |

Planungsgrundlage: GK: 177 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 59 Wochen)
LK: 265 Ustd. (5 Stunden pro Woche, 53 Wochen)

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

| Zeitraum | Lambacher Schweizer QP – G9, LK / GK | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK) | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK) | prozessbezogene Kompetenzerwartungen |
|------------------------------|---|---|---|--|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel I Fortsetzung der Differenzialrechnung | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | Erkundungen | Funktionen und Analysis | Funktionen und Analysis | |
| 3 UE | 1 Wiederholung: Funktionen untersuchen | (1) lösen biquadratische Gleichungen auch ohne Hilfsmittel | (1) führen Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese | Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – zielgerichtetes Variieren von Parametern von Funktionen – Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen – Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern |
| 4 UE | 2 Substitution | (2) führen Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese | (2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, (...) sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen | Ope-13 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus |
| 4 UE | 3 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen | (3) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen (...) sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen | (3) bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben | Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung |
| 4 UE | 4 Ganzrationale Funktionen bestimmen | (4) bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben | (4) erläutern den Begriff der Umkehrfunktion am Beispiel der Wurzelfunktion unter Berücksichtigung des Graphen sowie des Definitions- und des Wertebereichs | Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor |
| 5 UE | 5 Funktionen mit Parametern untersuchen | (5) interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext der Fragestellung und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionsscharen | (5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen (...) sowie der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $\frac{1}{x}$ (...) | Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells |
| 4 UE | 6 Die Wurzelfunktion als Umkehrfunktion | (6) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen, (...) sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten (...) | (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung | Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung |
| 3 UE | 7 Potenzfunktionen ableiten | (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen (...) im Kontext der Fragestellung | (20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (...) | Mod-7 reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | (8) deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen | | Mod-8 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit |
| | Exkursion | (23) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, (...) | | Mod-9 verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Pro-8 berücksichtigen einschränkende Bedingungen |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer QP – G9, LK / GK | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK) | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK) | prozessbezogene Kompetenzerwartungen |
|------------------------------|---|---|--|---|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel II Integralrechnung | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | Erkundungen | Funktionen und Analysis | Funktionen und Analysis | |
| 4 UE | 1 Rekonstruktion einer Größe | (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen und unbestimmten Integralen („Stammfunktionen“) im Kontext der Fragestellung | (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung | Ope-3 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – Ermitteln bestimmter und unbestimmter Integrale auch abhängig von Parametern |
| 4 UE | 2 Das Integral | (14) interpretieren Produktsummen im Sachkontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe (15) deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext der Fragestellung | (11) interpretieren Produktsummen im Sachkontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe (12) deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext der Fragestellung | Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu |
| 3 UE | 3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung | (16) skizzieren zum Graphen einer gegebenen Randfunktion den Graphen der zugehörigen Flächeninhaltsfunktion | (13) skizzieren zum Graphen einer gegebenen Randfunktion den Graphen der zugehörigen Flächeninhaltsfunktion | |
| 4 UE | 4 Regeln zur Bestimmung von Stammfunktionen | (17) erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs | (14) erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs | Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells |
| 5 UE | 5 Integral und Flächeninhalt | (18) begründen den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs und wenden den Hauptsatz an | (15) erläutern geometrisch-anschaulich den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung und wenden ihn an | |
| 5 UE | LK 6 Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale | (19) bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen, nutzen vorgegebene Stammfunktionen (...) | (16) nutzen vorgegebene Stammfunktionen und bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen | |
| 6 UE | LK 7 Volumen von Rotationskörpern | (20) nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen (21) ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion | (17) nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen (18) ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion | |
| 4 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | (22) ermitteln Flächeninhalte mithilfe von bestimmten Integralen und uneigentlichen Integralen sowie Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen | (19) ermitteln Flächeninhalte mithilfe von bestimmten Integralen | |
| | Exkursion | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer QP – G9, LK / GK | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK) | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK) | prozessbezogene Kompetenzerwartungen |
|------------------------------|---|--|---|---|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel III Exponentialfunktionen | Die Schülerinnen und Schüler. | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | Erkundungen | Funktionen und Analysis | Funktionen und Analysis | Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... – zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen – Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen – Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern Ope-13 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-7 reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen Mod-8 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit Mod-9 verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Pro-4 erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen |
| 4 UE | 1 Wiederholung: Exponentialfunktionen | (3) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, (...), der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen | (2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, (...), der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $\frac{1}{x}$ sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen | |
| 4 UE | 2 Die natürliche Exponentialfunktion | (6) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...), Exponentialfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion (...) | (5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...) der natürlichen Exponentialfunktion (...) (6) wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an | |
| 4 UE | 3 Transformierte Exponentialfunktionen untersuchen | (10) beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion ($f'=f$) | (9) beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion ($f'=f$) | |
| 3 UE | 4 Ableitung beliebiger Exponentialfunktionen | (11) verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- und Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung | (10) verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- und Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung | |
| 4 UE | 5 Begrenztes Wachstum | (12) untersuchen ausgewählte Funktionen, insbesondere die natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion, auf Umkehrbarkeit und ermitteln in einfachen Fällen einen Funktionsterm der Umkehrfunktion unter Berücksichtigung von Definitions- und Wertebereich | (20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion und daraus zusammengesetzten Funktionen | |
| 4 UE | LK 6 Die Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion | (13) erläutern den Zusammenhang zwischen dem Graphen einer Funktion und dem Graphen seiner Umkehrfunktion | | |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | (23) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen und daraus zusammengesetzten Funktionen (...) | | |
| | Exkursion | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK) | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK) | prozessbezogene Kompetenzerwartungen |
|------------------------------|---|---|--|--|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel IV Weitere Funktionen | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | Erkundungen | Funktionen und Analysis | Funktionen und Analysis | Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematik-system (MMS) zum ... – zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) |
| 3 UE | 1 Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion | (3) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, Sinusfunktionen, Kosinusfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen | (2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, der Sinusfunktion, der Kosinusfunktion, der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $\frac{1}{x}$ sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen | |
| 4 UE | 2 Verkettung von Funktionen | (6) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...) Sinus- und Kosinusfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten und wenden die Produkt- und Kettenregel an | (5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...) der Sinus- und Kosinusfunktion, sowie der Potenzfunktionen \sqrt{x} und $\frac{1}{x}$ und wenden die Produktregel an | |
| 3 UE | 3 Produktregel | (9) nutzen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge | (6) wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an | |
| 3 UE | LK 4 Kettenregel | (23) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen und daraus zusammengesetzten Funktionen sowie mithilfe von Sinus- und Kosinusfunktionen | (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung | |
| 4 UE | 5 Zusammengesetzte Funktionen untersuchen | | (8) nutzen in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge | |
| 5 UE | 6 Zusammengesetzte Funktionen im Kontext | | (20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mit-hilfe von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion und daraus zusammengesetzten Funktionen | |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | |
| | Exkursion | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer QP – G9, LK / GK | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK) | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK) | prozessbezogene Kompetenzerwartungen |
|------------------------------|--|---|---|---|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel V Vektoren, Geraden und Winkel | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | Erkundungen | Analytische Geometrie und Lineare Algebra | Analytische Geometrie und Lineare Algebra | Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-3 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-5 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-8 erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven Ope-11 nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... - Darstellen geometrischer Situationen im Raum Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein |
| 4 UE | 1 Wiederholung: Geraden und Lagebeziehungen | (2) deuten das Skalarprodukt geometrisch (Orthogonalität, Betrag, Winkel zwischen Vektoren) und berechnen es (9) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten | (1) deuten das Skalarprodukt geometrisch (Orthogonalität, Betrag, Winkel zwischen Vektoren) und berechnen es (5) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten | |
| 4 UE | 2 Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt | (12) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse | (9) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse | |
| 4 UE | 3 Winkel und Schnittwinkel | | | |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | |
| | Exkursion | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer QP – G9, LK / GK | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK) | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK) | prozessbezogene Kompetenzerwartungen |
|------------------------------|--|--|--|---|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel VI Ebenen | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | Erkundungen | Analytische Geometrie und Lineare Algebra | Analytische Geometrie und Lineare Algebra | Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-5 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-8 erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... –Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern – Darstellen von geometrischen Situationen im Raum Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells. Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein Pro-8 berücksichtigen einschränkende Bedingungen Pro-9 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus. |
| 3 UE | 1 Der Gauß-Algorithmus | (1) stellen Ebenen, Parallelogramme und Dreiecke in Parameterform dar (3) stellen Ebenen in Normalenform sowie in Koordinatenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum | (2) stellen Ebenen in Parameterform und in Koordinatenform dar (3) verwenden Koordinatenformen von Ebenen zur Orientierung im Raum (Punktprobe, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Normalenvektor) | |
| 4 UE | LK 2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme | (5) berechnen Schnittpunkte von Geraden mit Ebenen | (4) berechnen Schnittpunkte von Geraden mit Ebenen | |
| 3 UE | 3 Ebenen im Raum – die Parameterform | (6) erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme | (7) erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme | |
| 4 UE | 4 Koordinatenform und Normalenvektor | (7) wenden ein algorithmisches Lösungsverfahren ohne digitale Mathematikwerkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind | (8) wenden ein algorithmisches Lösungsverfahren ohne digitale Mathematikwerkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind | |
| 4 UE | 5 Schnittwinkel und Schnittpunkte | (8) interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen | (5) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten | |
| 4 UE | 6 Geometrische Objekte im Raum | (9) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten (12) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse | (6) nutzen Symmetriebetrachtungen in geometrischen Objekten zur Lösung von Problemstellungen und spiegeln Punkte an Ebenen in einfachen Fällen (9) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse | |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | |
| | Exkursion | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer QP – G9, LK / GK | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK) | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK) | prozessbezogene Kompetenzerwartungen |
|------------------------------|---|---|---|---|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel VII Lagebeziehungen und Abstandsberechnungen | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | Erkundungen | Analytische Geometrie und Lineare Algebra | | |
| 5 UE | LK 1 Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen | (4) untersuchen Lagebeziehungen von Ebenen sowie von Geraden und Ebenen | | Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten |
| | | (10) bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen | | Ope-5 führen Darstellungswechsel sicher aus |
| | | (11) führen Spiegelungen an Ebenen durch | | Ope-8 erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven |
| 5 UE | LK 2 Abstand eines Punktes von einer Ebene | (12) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse | | Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... –Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern – Darstellen von geometrischen Situationen im Raum |
| 5 UE | LK 3 Abstand eines Punktes von einer Geraden | | | Pro-6 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus |
| 5 UE | LK 4 Abstand zwischen Geraden | | | Kom-5 formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe ei-gene Lösungswege |
| 5 UE | LK 5 Abstandsberechnungen in Kontexten | | | Kom-6 verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang |
| 5 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | Kom-7 wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus |
| | Exkursion | | | Kom-8 wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen dokumentieren und präsentieren |
| | | | | Kom-9 Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent |
| | | | | Kom-10 konzipieren, erstellen und präsentieren analoge und digitale Lernprodukte |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer QP – G9, LK / GK | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK) | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK) | prozessbezogene Kompetenzerwartungen |
|------------------------------|---|---|---|--|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel VIII Statistik und Wahrscheinlichkeit | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | Erkundungen | Stochastik | Stochastik | Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-2 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-3 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-5 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-10 recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum... – Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-7 reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen Mod-8 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit |
| 4 UE | 1 Wiederholung: Wahrscheinlichkeit | (1) planen und beurteilen statistische Erhebungen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge (2) untersuchen und beurteilen Stichproben mithilfe von Lage- und Streumaßen, und verwenden das Summenzeichen | (1) planen und beurteilen statistische Erhebungen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge (2) untersuchen und beurteilen Stichproben mithilfe von Lage- und Streumaßen und verwenden das Summenzeichen | |
| 3 UE | 2 Verknüpfung von Ereignissen | (3) verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge (4) verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten | (3) verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge (4) verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten | |
| 5 UE | 3 Bedingte Wahrscheinlichkeit – stochastische Unabhängigkeit | (5) bestimmen das Gegenereignis \bar{A} , verknüpfen Ereignisse durch die Operationen $A \setminus B, A \cap B, A \cup B$ und bestimmen die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten | (5) bestimmen das Gegenereignis \bar{A} , verknüpfen Ereignisse durch die Operationen $A \setminus B, A \cap B, A \cup B$ und bestimmen die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten | |
| 5 UE | 4 Simulationen | (7) beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten | (6) beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten | |
| 4 UE | 5 Daten erheben und mit Kenngrößen beurteilen | (8) prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen auf stochastische Unabhängigkeit | (7) prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen auf stochastische Unabhängigkeit | |
| 5 UE | 6 Zufallsgrößen – Erwartungswert und Standardabweichung | (9) lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten (10) erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen und bestimmen Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter Zufallsgrößen | (8) lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten (9) erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen und bestimmen Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter Zufallsgrößen | |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | (11) bestimmen und deuten den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung von diskreten Zufallsgrößen | (10) bestimmen und deuten den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung von diskreten Zufallsgrößen | |
| | Exkursion | | | |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer QP – G9, LK / GK | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK) | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK) | prozessbezogene Kompetenzerwartungen |
|------------------------------|---|--|--|--|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel IX Binomialverteilung | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | Erkundungen | Stochastik | Stochastik | Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum... – Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen – Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen – Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten (...) Zufallsgrößen |
| 3 UE | 1 Bernoulli-Experimente – Binomialverteilung | (6) erklären die kombinatorische Bedeutung des Binomialkoeffizienten und berechnen diesen in einfachen Fällen auch ohne Hilfsmittel | (11) begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können | Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung |
| 4 UE | LK 2 Binomialkoeffizienten | (12) begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können | (12) erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung | Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor |
| 4 UE | 3 Erwartungswert und Histogramme | (13) erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung | (13) nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen | Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe Modelle |
| 4 UE | 4 Kumulierte Wahrscheinlichkeiten | (14) nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen | (14) interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekannt Wahrscheinlichkeit | Mod-4 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu |
| 3 UE | 5 Standardabweichung | (15) interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekannt Wahrscheinlichkeit | | Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells |
| 4 UE | 6 Probleme lösen mit der Binomialverteilung | | | Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | Mod-7 reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen |
| | Exkursion | | | Mod-8 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit |
| | | | | Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente |
| | | | | Arg-6 entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten, nutzen verschiedene |
| | | | | Arg-7 Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), |
| | | | | Arg-8 verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen |

| Zeitraum | Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK) | inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK) | prozessbezogene Kompetenzerwartungen |
|------------------------------|--|--|--|---|
| (1 UE entspricht 45 Minuten) | Kapitel X Prognose- und Konfidenzintervalle | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | |
| | Erkundungen | Stochastik | | Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum... – Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen – Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei (...) im Leistungskurs auch normalverteilten Zufallsgrößen – Berechnen der Grenzen von Konfidenzintervallen im Leistungskurs |
| 3 UE | LK 1 Prognoseintervalle für absolute Häufigkeiten | (16) ermitteln mithilfe der σ -Regeln Prognoseintervalle für die absoluten und relativen Häufigkeiten in einer Stichprobe und interpretieren diese im Sachkontext | | Pro-1 stellen Fragen zu zunehmend komplexen Problemsituationen |
| 5 UE | LK 2 Prognoseintervalle für relative Häufigkeiten | (17) ermitteln auf Grundlage einer relativen Häufigkeit ein Konfidenzintervall für den Parameter p einer binomialverteilten Zufallsgröße und interpretieren das Ergebnis im Sachkontext (Schluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit) | | Pro-2 analysieren und strukturieren die Problemsituation Pro-10 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung |
| 5 UE | LK 3 Konfidenzintervalle | (18) schätzen den für ein Konfidenzintervall vorgegebener Länge erforderlichen Stichprobenumfang ab (19) unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion | | Pro-12 vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz Arg-4 erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen Kom-1 erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathemathhaltigen analogen und digitalen Quellen sowie aus mathematischen Fachtexten und Unterrichtsbeiträgen |
| 4 UE | LK 4 Stichprobenumfang schätzen | (20) untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen (21) beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion („Gauß'sche Glockenkurve“) | | Kom-2 beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren Kom-3 erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen Kom-4 erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind Kom-11greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-12nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung Kom-14vergleichen und beurteilen mathemathhaltige Informationen und Darstellungen in Alltagsmedien unter mathematischen Gesichtspunkten, Kom-15führen Diskussionsbeiträge zu einem Fazit zusammen |
| 3 UE | Klausurtraining Rückblick Probeklausur | | | |
| | Exkursion | | | |