



Mathematik

Schulinterner Lehrplan – Einführungsphase (EF)

Unterrichtsvorhaben I: Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Vorgehen, Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 90 Minuten)	Stochastik Mehrstufige Zufallsexperimente	Kapitel V Wahrscheinlichkeit	Modellieren <u>Strukturieren</u> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen <u>Mathematisieren</u> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen <u>Validieren</u> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen	Reiheneinstieg/ Motivation : „Das Ziegenproblem“ (Kann im Laufe der Reihe immer wieder aufgegriffen werden) Wichtige Begriffe/Formalismen und Regeln aus der Welt des Zufalls werden anhand von mehrstufigen Zufallsprozessen wiederholt. Baumdiagramme zu mehrstufigen Zufallsprozessen und zu Urnenmodellen (mit und ohne Zurücklegen) Einstieg Wahrscheinlichkeitsverteilung und Erwartungswert : Beispiel „Glückspiel“ (Zufallsgröße: Gewinn/Verlust)
2 UE	Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen modellieren, Mehrstufige Zufallsexperimente beschreiben und mithilfe der Pfadregeln Wahrscheinlichkeiten ermitteln	2 Mehrstufige Zufallsexperimente, Pfadregel	Validieren die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen	
2 UE	Alltagssituationen als Zufallsexperimente deuten, Zufallsexperimente simulieren, Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufstellen und Erwartungswertbetrachtungen durchführen	1 Wahrscheinlichkeitsverteilung - Erwartungswert	Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Generieren von Zufallszahlen; Ermitteln von Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert) und zum Erstellen von Histogrammen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	

Unterrichtsvorhaben II: Testergebnisse richtig interpretieren- Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Vorgehen, Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 90 Minuten)	Stochastik Bedingte Wahrscheinlichkeiten	Kapitel V Wahrscheinlichkeit	Modellieren <u>Strukturieren</u> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen <u>Mathematisieren</u> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des Modells erarbeiten einem math. Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen <u>Validieren</u> die Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen	Einstieg Vierfeldertafel und bedingte Wahrscheinlichkeiten: Beispiel „Aufgabe am Urnenmodell“ (Lambacher Schweizer S. 154f) (Zufallsgröße: Gewinn/Verlust)
2 UE	Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen verwenden, Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln modellieren, bedingte Wahrscheinlichkeiten bestimmen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	3 Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeiten	Argumentieren und Kommunizieren <u>Vermuten</u> Vermutungen (mit Fachbegriffen) aufstellen <u>Begründen</u> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen <u>Rezipieren</u> Informationen aus Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren	Bedingte Wahrscheinlichkeiten werden anhand der Vierfeldertafel und an Baumdiagrammen erarbeitet.
2 UE	Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit prüfen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	4 Stochastische Unabhängigkeit	Problemlösen <u>Erkunden</u> Fragen zu einem Problem finden und stellen, die Situation analysieren und strukturieren, <u>Lösen</u> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen <u>Reflektieren</u> Ergebnisse überprüfen, Lösungswege vergleichen.	Einstieg Stochastische Unabhängigkeit : Beispiel „Aufgabe am Urnenmodell“ (Lambacher Schweizer S. 258f)
1 UE	Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Lernen aus Erfahrung - die Bayes'sche Regel		Nur bei Zeitüberhang oder als mögliches Referatsthema: Regel von Bayes anhand des Ziegenproblems

Unterrichtsvorhaben III: Eigenschaften von Funktionen (Potenz-, ganzrationale -, Sinus-, Exponentialfunktionen)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Vorgehen, Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 90 Minuten)	Funktionen und Analysis Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen und ganzrationalen Funktionen	Kapitel I Funktionen	Problemlösen <u>Lösen</u> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur	Die SuS sollen schon parallel zur Unterrichtseinheit Stochastik im Rahmen der OLZ die Inhalte zu linearen und quadratischen Funktionen wiederholen und prüfen, an welchen Stellen sie individuellen Förderbedarf haben. Lücken sollen entsprechend in der OLZ geschlossen werden. Hierzu stehen Arbeitsblätter (ein Selbstlernlehrgang zur Wiederholung) im Fachschaftsraum zur Verfügung. Auf der Basis dieser Vorarbeit sollen im Unterricht die Inhalte zu linearen und quadratischen Funktionen wiederholt werden.
2 UE	Funktionsbegriff Wdh. Lineare und quadratische Funktionen	1 Funktionen 2 Lineare und quadratische Funktionen	Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <u>Reflektieren</u> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen	
2 UE	Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie von quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen beschreiben	3 Potenzfunktionen 4 Ganzrationale Funktionen	Argumentieren und Kommunizieren <u>Vermuten</u> Vermutungen aufstellen	
1 UE	am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme verwenden	5 Symmetrie von Funktionsgraphen	<u>Begründen</u> vorgegebene Argumentationen und math. Beweise erklären	Start GTR: Der GTR wird ab sofort im Unterricht eingesetzt. Die Verwendung erster einfacher Funktionen des GTR werden anhand der Unterrichts Inhalte eingeübt:
2 UE	Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel lösen	6 Nullstellen ganzrationaler Funktionen	<u>Rezipieren</u> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Fachbegriffe in theoretischen Zusammenhängen erläutern <u>Produzieren</u> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> - Zeichnen von Funktionsgraphen; Einstellen des Fensters etc. - Anfertigen von Wertetabellen - Lösen von Gleichungen mit „polyroots“ und „nsolve“ - Analysieren von Funktionsgraphen anhand verschiedener Funktionen
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion Polynomdivision und Linearfaktorzerlegung	<u>Diskutieren</u> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen, ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität beurteilen, auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen Entscheidungen herbeiführen	Der GTR soll eingesetzt werden, um die Eigenschaften von Potenzfunktionen zu untersuchen. Der GTR soll eingesetzt werden, damit die SuS eine Vorstellung vom Verlauf ganzrationaler Funktionen erhalten.
2UE	einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	7 Verschieben und Strecken von Graphen	Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, Lösen von Gleichungen Modellieren <u>Strukturieren</u>	Sinusfunktionen sollen herangezogen werden, um anwendungsbezogenen Situationen zu modellieren, z. B. die Drehung eines Riesenrades.
2UE	Funktionen und Analysis Grundlegende Eigenschaften von Sinusfunktionen	Infobox S. 36	<u>Strukturieren</u> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren,	Hier sind die Begriffe Amplitude und Periode zu klären und als Streckung in y- und x-Richtung umzusetzen, so dass die Sinusfunktion die

Fachschaft Mathematik - schulinterner Lehrplan Sek. II (EF)

(1 UE entspricht 90 Minuten)	Funktionen und Analysis Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen und ganzrationalen Funktionen	Kapitel I Funktionen	Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen	Anwendungssituation beschreibt. Auf der Basis sämtlicher Transformationen können dann anwendungsbezogenen Situationen mit der Sinusfunktion modelliert werden. Diese Thema ist gut aufgearbeitet im EF Buch „Elemente der Mathematik“.
2 UE	Funktionsbegriff Wdh. Lineare und quadratische Funktionen	1 Funktionen 2 Lineare und quadratische Funktionen	<u>Mathematisieren</u> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen	
2 UE	Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie von quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen beschreiben	3 Potenzfunktionen 4 Ganzrationale Funktionen	<u>Validieren</u> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen ,die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren ,aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern	
1 UE	am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme verwenden	5 Symmetrie von Funktionsgraphen		
2 UE	Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel lösen	6 Nullstellen ganzrationaler Funktionen		
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion Polynomdivision und Linearfaktorzerlegung		
2UE	einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	7 Verschieben und Strecken von Graphen		
2UE	Funktionen und Analysis Grundlegende Eigenschaften von Sinusfunktionen	Infobox S. 36		
2UE	Grundlegende Eigenschaften von Sinusfunktionen, Amplitude, Periode Transformationen von Sinusfunktionen	Infobox S. 36		

Fachschaft Mathematik - schulinterner Lehrplan Sek. II (EF)

	Funktionen und Analysis Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen	Kapitel VI Potenzen in Termen und Funktionen		
1 UE		1 Potenzen mit rationalen Exponenten		
2 UE	Einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Exponentialfunktionen anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	2 Exponentialfunktionen		
1 UE		3 Exponentialgleichungen und Logarithmus		
2 UE	Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen beschreiben; am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen verwenden	4 Lineare und exponentielle Wachstumsmodelle		
1 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion Logarithmusgesetze		

Unterrichtsvorhaben IV: Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Vorgehen, Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 90 Minuten)	Funktionen und Analysis Grundverständnis des Ableitungsbegriffs Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen	Kapitel II Abhängigkeiten und Änderungen - Ableitung	Modellieren <u>Mathematisieren</u> Sachsituationen in math. Modelle übersetzen, mithilfe math.	

Fachschaft Mathematik - schulinterner Lehrplan Sek. II (EF)

1 UE	durchschnittliche Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren	1 Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient	Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <u>Reflektieren und Validieren</u>	
2 UE	lokale Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren, auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate qualitativ erläutern, die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten deuten, die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten	2 Momentane Änderungsrate	die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, die erarbeitete Lösung wieder auf die Situation beziehen, die Angemessenheit des Modells reflektieren Problemlösen <u>Erkunden</u> Muster und Beziehungen erkennen <u>Lösen und Reflektieren</u> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen	
1 UE	die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten	3 Die Ableitung an einer bestimmten Stelle berechnen	Argumentieren und Kommunizieren	
1 UE	Änderungsraten funktional beschreiben und interpretieren (Ableitungsfunktion), Funktionen graphisch ableiten	4 Die Ableitungsfunktion	<u>Vermuten</u> Vermutungen aufstellen <u>Beurteilen</u>	
3 UE	die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten nutzen, die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen anwenden	5 Ableitungsregeln 6 Tangente	Ergebnisse, Begriffe und Regeln auf Verallgemeinerbarkeit überprüfen <u>Rezipieren und produzieren</u> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, die Fachsprache und Notation in angemessenem Umfang verwenden, flexibel zwischen math. Darstellungsformen wechseln	
1 UE	die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion nennen	7 Ableitung der Sinusfunktion	<u>Diskutieren</u>	
1 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen Stellung nehmen Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden, Berechnen und Darstellen von Funktionen, Variieren von Parametern, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	

Unterrichtsvorhaben V: Funktionsuntersuchungen (Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren)

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Vorgehen, Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 90 Minuten)	Funktionen und Analysis Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen	Kapitel III Eigenschaften von Funktionen	Modellieren <u>Strukturieren</u> Situationen mit Blick auf die Frage erfassen <u>Mathematisieren</u>	
1 UE	Eigenschaften eines Funktionsgraphen beschreiben	1 Charakteristische Punkte eines Funktionsgraphen	Sachsituationen in math. Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des Modells erarbeiten <u>Validieren</u>	
1 UE	Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen	2 Monotonie	die Lösung auf die Sachsituation beziehen Problemlösen <u>Erkunden</u> Muster und Beziehungen erkennen <u>Lösen</u> und Reflektieren	
2 UE	Eigenschaften von Funktionsgraphen (Extrempunkte) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen, lokale und globale Extrema im Definitionsbereich unterscheiden, das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten verwenden	3 Hoch- und Tiefpunkte	ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen, Ergebnisse mit Blick die Fragen überprüfen, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Lösungswege vergleichen Argumentieren und Kommunizieren <u>Vermuten und Begründen</u> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen	
1 UE	Am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von außermathematischen Problemen verwenden	4 Mathematische Fachbegriffe in Sachzusammenhängen	<u>Rezipieren</u> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern <u>Produzieren</u> die Fachsprache und Notation verwenden, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren Werkzeuge nutzen	
1UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion Extremstellen mithilfe der zweiten Ableitung bestimmen	Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und Darstellen von Funktionen.	

Unterrichtsvorhaben VI: Unterwegs in 3D

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Vorgehen, Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 90 Minuten)	Analytische Geometrie und Lineare Algebra Koordinatisierungen des Raumes Vektoren und Vektoroperationen	Kapitel IV Vektoren	Modellieren <u>Mathematisieren</u> Situationen in math. Modelle übersetzen und eine Lösung innerhalb des Modells erarbeiten <u>Validieren</u> die Lösung auf die Sachsituation beziehen Problemlösen Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen Argumentieren und Kommunizieren <u>Vermuten und Begründen</u> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, Zusammenhänge zwischen Ober- und Unterbegriffen herstellen, math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen, <u>Beurteilen und Diskutieren</u> lückenhafte und fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und ergänzen bzw. korrigieren, zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen Stellung nehmen <u>Rezipieren</u> math. Begriffe in Sachkontexten erläutern, <u>Produzieren</u> eigene Überlegungen formulieren und Lösungswege beschreiben, Fachsprache und Notation verwenden, Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Objekten im Raum; grafischen Darstellen von Ortsvektoren und Vektorsummen, Durchführen von Operationen mit Vektoren	
1 UE	Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen	1 Punkte im Raum		
1 UE	Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen deuten und Punkte im Raum durch Ortsvektoren kennzeichnen	2 Vektoren		
1 UE	Vektoren addieren, mit einem Skalar multiplizieren und Vektoren auf Kollinearität untersuchen	3 Rechnen mit Vektoren		
1 UE	Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnen, gerichtete Größen (Geschwindigkeit und Kraft) durch Vektoren darstellen	4 Betrag eines Vektors - Länge einer Strecke		
2 UE	Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nachweisen, Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen	5 Figuren und Körper untersuchen		
1 UE	gerichtete Größen (Geschwindigkeit und Beschleunigung) durch Vektoren darstellen	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion Mit dem Auto in die Kurve - Vektoren in Aktion		
Gesamt: 49 Doppelstunden				