



1. Lernbereich: Kurvenanpassung – Interpolation

Grober Zeitrahmen: **6 Wochen, 12 Doppelstunden**

Ansprechpartner: Rk, Hag

Hinweise:

(Abfolge der Lernbereiche zur Analysis: Kurvenanpassung – Interpolation, Von der Änderung zum Bestand – Integralrechnung, Wachstumsmodelle – Exponentialfunktionen)

prozessbezogene Kompetenzen (<i>fett, kursiv: Diese Kompetenzen werden in diesem Lernbereich besonders geschult.</i>)		
<p>Mathematisch argumentieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen auf. begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. vergleichen und bewerten verschiedene Begründungen für einen mathematischen Sachverhalt. reflektieren Beweisverfahren. variieren Situationen, stellen Vermutungen auf und untersuchen diese. 	<p>Probleme mathematisch lösen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an. reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. variieren vorgegebene mathematische Probleme und untersuchen die Auswirkungen auf die Problemlösung. 	<p>Mathematisch modellieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z. B. durch Funktionen, Zufallsversuche, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Matrizen, Koordinaten und Vektoren. interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen. verwenden Regressionen zur Ermittlung eines mathematischen Modells. ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen. führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung, mit denen der Koordinaten- und Vektorgeometrie und/oder der Matrizenrechnung sowie mit denen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation. vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.
<p>Mathematische Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. verwenden Matrizen und Diagramme zur Darstellung von Prozessen und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten begründen ihre Auswahl von Darstellungen. begründen ihre Auswahl von Darstellungen und reflektieren allgemeine Vor- und Nachteile sowie die Grenzen unterschiedlicher Darstellungsweisen. 	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen. reflektieren deren Verwendung und übersetzen zwischen symbolischer und natürlicher Sprache. arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und Gleichungssystemen sowie mit Vektoren und Matrizen. setzen die eingeführte Technologie in allen Themenfeldern als sinnvolles Werkzeug zum Lösen mathematischer Probleme ein. belegen ihr Grundverständnis für elementare algorithmische Verfahren, indem sie diese auch ohne die eingeführte Technologie in überschaubaren Situationen ausführen. nutzen eine handelsübliche Formelsammlung. kennen algorithmische Verfahren und können sie anhand von Beispielen erläutern. 	<p>Kommunizieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erfassen, interpretieren und reflektieren mathematikhaltige authentische Texte. erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache. dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf die verwendete Technologie und stellen diese verständlich dar. präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien. verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein. verwenden Fachtexte bei der selbstständigen Arbeit an mathematischen Problemen.



Lernbereich: Kurvenanpassung – Interpolation		Grober Zeitrahmen: 6 Wochen, 12 Doppelstunden	
Lernbereich / Inhaltsbezogene Kompetenzen		Bezug z. Schulbuch	Hinweise / Material
<p>Ausgehend von Beispielen aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trassierung, • Biegelinien <p>werden ganzrationale Funktionen zu vorgegebenen Datenpunkten und/oder Eigenschaften bestimmt.</p> <p>Bei Modellierungen mit abschnittsweise definierten Funktionen sind darüber hinaus an den Übergängen Eigenschaften wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Übereinstimmung der zweiten Ableitungen als Bedingungen zu nutzen und im Kontext zu interpretieren. Die Zugänge zu Stetigkeit und Differenzierbarkeit werden auf intuitivem Weg gefunden. Durch Regression gewonnene Funktionen werden zum Vergleich herangezogen.</p> <p>Je nach Anordnung der Lernbereiche kann bei der Beurteilung verschiedener Modellierungen auch ein Flächeninhaltsvergleich als Kriterium herangezogen werden.</p>		<p>Kapitel 1: Schlüsselkonzept Ableitung vollständig</p> <p>wichtig: neue Inhalte in</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Die Bedeutung der 2. Ableitung 4. Kriterien für Extremstellen 5. Kriterien für Wendestellen <p>Kapitel 2: Lineare Gleichungssysteme</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Bestimmung ganzrationaler Funktionen 4. Trassierungen <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion in die Theorie Kubische Splines</p> <p>Kapitel 5: Graphen und Funktionen analysieren.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Achsen- und Punktsymmetrie 3. Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ - Waagerechte Asymptoten. 4. Nullstellen, Extremstellen und Wendestellen 	<p>Gleichungssysteme: Die Lösung linearer Gleichungssysteme mit dem Gauß-Algorithmus erfolgt im Lernbereich „Raumanschauung und Koordinatisierung – Analytische Geometrie / Lineare Strukturen“. Hier auftretende Gleichungssysteme sollen mithilfe des GTR gelöst werden (EQUA, Rref)</p> <p>Ergänzungen in: EdM 11/12, Kapitel 1 und Material zur Fortbildung zum KC Oberstufe (CD im Mathematik-Schrank)</p> <p>Aufgaben zur Trassierung II. 4 Trassierungen, S. 66 f. EdM 11/12, 1.4.1 Trassierung, S. 47 f.</p> <p>Aufgaben zu Biegelinien II Exkursion in die Theorie, S. 71 f EdM 11/12, 1.4.2 Interpolation, S. 52 f.</p>
grundlegendes Anforderungsniveau	erhöhtes Anforderungsniveau		
<ul style="list-style-type: none"> – Bestimmung von Funktionen aus gegebenen Eigenschaften – Die Schülerinnen und Schüler erkennen und nutzen Symmetrien von Graphen und weisen vorhandene Punktsymmetrie zum Ursprung bzw. Achsensymmetrie zur y-Achse nach – Bedeutung des Wendepunktes und des Krümmungsverhaltens Die Schülerinnen und Schüler erkennen Monotonie- und Krümmungsverhalten von Graphen und nutzen dies zur Begründung der Existenz von Extrem- und Wendestellen – Die Schülerinnen und Schüler nutzen notwendige Bedingungen sowie inhaltliche Begründungen zur Bestimmung von lokalen Extrem- und Wendestellen. – GAUSS-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme folgt in der linearen Algebra – Stetigkeit, Differenzierbarkeit – Abschnittsweise definierte Funktionen Die Schülerinnen und Schüler nutzen die Stetigkeit, Differenzierbarkeit und das Krümmungsverhalten zur Analyse und Synthese von abschnittsweise definierten Funktionen. – Funktionenscharen – Die Schülerinnen und Schüler nutzen bei Funktionen und Scharen ganzrationaler Funktionen charakteristische Merkmale wie Extremstellen, Wendestellen und Krümmungsverhalten zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme. – Die Schülerinnen und Schüler führen Parametervariationen zur Anpassung von Funktionen an Daten durch. 			
Leitideen: Funktionaler Zusammenhang, Algorithmus			
Im Zusammenhang mit diesem Lernbereich bieten sich als über den Kern hinausgehende Ergänzungen an: Bogenlänge, Krümmungsmaß und Krümmungskreis.			
Hinweise zum Technologieeinsatz: (vgl. auch das Konzept zum Medien- / Methodeinsatz)			
<ul style="list-style-type: none"> – Darstellung von Punkten durch Datenplots und Regression – Bestimmen von Nullstellen, Extrem- und Wendepunkten – Grafische Darstellung der Ableitungsfunktion – Lösen linearer Gleichungssysteme – Algebraische Untersuchung von Scharen (CAS) – Bestimmen der Ableitungsfunktionen (CAS) 			



2. Lernbereich: Von der Änderung zum Bestand – Integralrechnung

Grober Zeitrahmen: 7 Wochen, 14 Doppelstunden

Ansprechpartner: Rk, Hag

Hinweise:

(Abfolge der Lernbereiche zur Analysis: Kurvenanpassung – Interpolation, Von der Änderung zum Bestand – Integralrechnung, Wachstumsmodelle – Exponentialfunktionen)

- Die Behandlung der natürlichen Logarithmusfunktion erfolgt im Lernbereich Wachstumsmodelle, Stammfunktion zu $1/x$ wieder aufnehmen.

- Die Behandlung von Produkt- Quotienten- und Kettenregel erfolgt im Lernbereich Wachstumsmodelle, Nutzung zur Bestätigung von Stammfunktionen muss dort erfolgen.

prozessbezogene Kompetenzen (fett, kursiv: Diese Kompetenzen werden in diesem Lernbereich besonders geschult.)

<p>Mathematisch argumentieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen auf. • begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. • reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. • vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. • vergleichen und bewerten verschiedene Begründungen für einen mathematischen Sachverhalt. • reflektieren Beweisverfahren. • variieren Situationen, stellen Vermutungen auf und untersuchen diese. 	<p>Probleme mathematisch lösen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. • überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. • beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. • wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an. • reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. • variieren vorgegebene mathematische Probleme und untersuchen die Auswirkungen auf die Problemlösung. 	<p>Mathematisch modellieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z. B. durch Funktionen, Zufallsversuche, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Matrizen, Koordinaten und Vektoren. • interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. • reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen. • verwenden Regressionen zur Ermittlung eines mathematischen Modells. • ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen. • führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung, mit denen der Koordinaten- und Vektorgeometrie und/oder der Matrizenrechnung sowie mit denen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation. • vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.
<p>Mathematische Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. • verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. • verwenden Matrizen und Diagramme zur Darstellung von Prozessen und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. • stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten • begründen ihre Auswahl von Darstellungen. • begründen ihre Auswahl von Darstellungen und reflektieren allgemeine Vor- und Nachteile sowie die Grenzen unterschiedlicher Darstellungsweisen. 	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen. • reflektieren deren Verwendung und übersetzen zwischen symbolischer und natürlicher Sprache. • arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und Gleichungssystemen sowie mit Vektoren und Matrizen. • setzen die eingeführte Technologie in allen Themenfeldern als sinnvolles Werkzeug zum Lösen mathematischer Probleme ein. • belegen ihr Grundverständnis für elementare algorithmische Verfahren, indem sie diese auch ohne die eingeführte Technologie in überschaubaren Situationen ausführen. • nutzen eine handelsübliche Formelsammlung. • kennen algorithmische Verfahren und können sie anhand von Beispielen erläutern. 	<p>Kommunizieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen, interpretieren und reflektieren mathematikhaltige authentische Texte. • erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache. • dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf die verwendete Technologie und stellen diese verständlich dar. • präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien. • verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein. • verwenden Fachtexte bei der selbstständigen Arbeit an mathematischen Problemen.



Lernbereich: Von der Änderung zum Bestand – Integralrechnung		Grober Zeitrahmen: 7 Wochen, 14 Doppelstunden	
Lernbereich / Inhaltsbezogene Kompetenzen		Bezug z. Schulbuch	Hinweise / Material
<p>Ausgehend von realitätsbezogenen Problemstellungen aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zu- und Ablauf (Talsperre, Verkehrsströme), • Geschwindigkeit – Weg, Fahrtenschreiber <p>wird eine Grundvorstellung vom Integralbegriff entwickelt. Das Integral wird als aus Änderungen rekonstruierter Bestand gedeutet, der über die Addition von Produkten u. a. zum Flächeninhalt führt. Anhand der grafischen Darstellung von Änderung und Bestand werden die Zusammenhänge entdeckt und argumentativ erklärt. Dabei wird der Bezug zum Vorwissen aus der Differenzialrechnung im Sinne von Rückwärtsarbeiten hergestellt und für die Mathematisierung genutzt.</p> <p>Die Berechnung von Integralen wird anhand ganzzahliger Funktionen entwickelt und mithilfe der eingeführten Technologie auf weitere Funktionen ausgedehnt.</p> <p>Im erhöhten Anforderungsniveau erfolgt neben einer formalen Betrachtung der Zusammenhänge und einer Präzisierung der Begriffe auch die Behandlung von Rotationsvolumen und Grenzwerten von Beständen und Flächeninhalten.</p>		<p>Kapitel IV Schlüsselkonzept: Integral (S. 108 – 149)</p> <p>1 Rekonstruieren einer Größe</p> <p>2 Das Integral</p> <p>3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung</p> <p>4 Bestimmung von Stammfunktionen</p> <p>5 Integralfunktionen</p> <p>6 Integral und Flächeninhalt</p> <p>7 Unbegrenzte Flächen I - Uneigentliche Integrale</p> <p>8 Integral und Rauminhalt</p> <p>Wahlthema:</p> <p>Mittelwerte von Funktionen</p> <p>Länge eines Kurvenstücks</p> <p>Wiederholen - Vertiefen - Vernetzen</p> <p>Exkursion in die Theorie</p> <p>– Analyse: Integral</p> <p>Rückblick</p> <p>Prüfungsvorbereitung</p>	<p>Zu- und Ablauf: S. 110, S. 111 Beispiel 2 S. 112, Aufgaben 3 und 5 S. 134, Beispiel S. 142 Aufgabe 6 S. 149, Aufgaben 3 und 4</p> <p>Geschwindigkeit – Weg, Fahrtenschreiber S. 110, S. 111 Beispiel 1, Aufgabe 1 S. 112, Aufgabe 4 S. 120, Aufgabe 12 S. 134, Aufgabe 2 S. 148, Aufgabe 8</p> <p>Fahrtenschreiber EdM, S.85, Aufgabe 3 Fortbildungsmaterial</p> <p>Fächerübergreif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E-Funktion in der Physik <ul style="list-style-type: none"> - Zerfallsgesetz - Abklingprozesse • Regression in den Naturwissenschaften
grundlegendes Anforderungsniveau	erhöhtes Anforderungsniveau		
<ul style="list-style-type: none"> – Integralbegriff – Rekonstruktion von Beständen (aus Änderungsraten) – Parametervariationen zur Anpassung von Funktionen an Daten – Zusammenhang zwischen Differenzieren und Integrieren – Stammfunktionen spezieller Funktionen $x \rightarrow e^x$, $x \rightarrow \sin(x)$, $x \rightarrow \sqrt{x}$ und $x \rightarrow x^n$; $n \in \mathbb{Z}$, darunter auch $x \rightarrow \frac{1}{x}$ – Zusammenhang zwischen Ableitung und Integral zur Bestätigung von Stammfunktionen. – Summen- und Faktorregel – Unbestimmte Integrale, Berechnung mit der Summen- und Faktorregel – Rechengesetze für bestimmte Integrale – Inhalte begrenzter Flächen 			
	<ul style="list-style-type: none"> – Geometrische Begründung des Hauptsatzes – Uneigentliche Integrale (als Grenzwerte von Beständen und Flächen) – Rotationsvolumen (Bestimmung des Volumens und Begründung der Volumenformel) 		
Leitideen: Messen, Funktionaler Zusammenhang			
<p>Im Zusammenhang mit diesem Lernbereich bieten sich als über den Kern hinausgehende Ergänzungen an: Bogenlänge, Mittelwertsatz, Schwerpunkt.</p>			
<p>Hinweise zum Technologieeinsatz: (vgl. auch das Konzept zum Medien- / Methodeneinsatz)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Menü STAT: Daten, Datenplots und Regression – Menü RUN / GRAPH: Ermitteln bestimmter Integrale und Flächeninhalte – Derive: Ermitteln von Stammfunktionen (CAS) 			



3. Lernbereich: Wachstumsmodelle – Exponentialfunktion

Grober Zeitrahmen: **9 Wochen, 18 Doppelstunden**

Ansprechpartner: Rk, Hag

Hinweise:

(Abfolge der Lernbereiche zur Analysis: Kurvenanpassung – Interpolation, Von der Änderung zum Bestand – Integralrechnung, Wachstumsmodelle – Exponentialfunktionen)

- Die Behandlung der natürlichen Logarithmusfunktion erfolgt hier im Lernbereich Wachstumsmodelle, Stammfunktion zu $1/x$ wieder aufnehmen.
- Die Behandlung von Produkt- Quotienten- und Kettenregel erfolgt hier im Lernbereich Wachstumsmodelle, Nutzung zur Bestätigung von Stammfunktionen muss hier erfolgen.

prozessbezogene Kompetenzen (<i>fett, kursiv: Diese Kompetenzen werden in diesem Lernbereich <u>besonders</u> geschult.</i>)		
<p>Mathematisch argumentieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen auf. • begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. • reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. • vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. • vergleichen und bewerten verschiedene Begründungen für einen mathematischen Sachverhalt. • reflektieren Beweisverfahren. • variieren Situationen, stellen Vermutungen auf und untersuchen diese. 	<p>Probleme mathematisch lösen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. • überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. • beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. • wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an. • reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. • variieren vorgegebene mathematische Probleme und untersuchen die Auswirkungen auf die Problemlösung. 	<p>Mathematisch modellieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z. B. durch Funktionen, Zufallsversuche, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Matrizen, Koordinaten und Vektoren. • interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. • reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen. • verwenden Regressionen zur Ermittlung eines mathematischen Modells. • ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen. • führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung, mit denen der Koordinaten- und Vektorgeometrie und/oder der Matrizenrechnung sowie mit denen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation. • vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.
<p>Mathematische Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. • verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. • verwenden Matrizen und Diagramme zur Darstellung von Prozessen und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. • stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten • begründen ihre Auswahl von Darstellungen. • begründen ihre Auswahl von Darstellungen und reflektieren allgemeine Vor- und Nachteile sowie die Grenzen unterschiedlicher Darstellungsweisen. 	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen. • reflektieren deren Verwendung und übersetzen zwischen symbolischer und natürlicher Sprache. • arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und Gleichungssystemen sowie mit Vektoren und Matrizen. • setzen die eingeführte Technologie in allen Themenfeldern als sinnvolles Werkzeug zum Lösen mathematischer Probleme ein. • belegen ihr Grundverständnis für elementare algorithmische Verfahren, indem sie diese auch ohne die eingeführte Technologie in überschaubaren Situationen ausführen. • nutzen eine handelsübliche Formelsammlung. • kennen algorithmische Verfahren und können sie anhand von Beispielen erläutern. 	<p>Kommunizieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen, interpretieren und reflektieren mathematikhaltige authentische Texte. • erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache. • dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf die verwendete Technologie und stellen diese verständlich dar. • präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien. • verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein. • verwenden Fachtexte bei der selbstständigen Arbeit an mathematischen Problemen.



Lernbereich: Wachstumsmodelle - Exponentialfunktion		Grober Zeitrahmen: 9 Wochen, 18 Doppelstunden	
Lernbereich / Inhaltsbezogene Kompetenzen		Bezug z. Schulbuch	Hinweise / Material
<p>Ausgehend von Beispielen aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bevölkerungswachstum, • stetige Verzinsung, • radioaktiver Zerfall <p>werden die bereits bekannten Wachstumsmodelle – lineares, exponentielles und begrenztes Wachstum – durch das Modell des logistischen Wachstums ergänzt. Der Vergleich und die Interpretation verschiedener Modelle eines Wachstumsprozesses lassen sich besonders einfach mit der Exponentialfunktion zur Basis e durchführen. Die e-Funktion ermöglicht eine funktionale Beschreibung des logistischen Wachstums.</p> <p>Durch Verknüpfung der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen werden Möglichkeiten geschaffen, Wachstum auf vielfältige Art zu modellieren.</p> <p>Im erhöhten Anforderungsniveau werden an geeigneten Beispielen aus dem Bereich Wachstum die Zusammenhänge zwischen den entsprechenden Funktionen und ihren Ableitungsfunktionen aufgezeigt und interpretiert, wie sie sich in den dazugehörigen Differenzialgleichungen widerspiegeln.</p>		<p>Kapitel III Alte und neue Funktionen und ihre Ableitung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Neue Funktionen aus alten Funktionen: 2 Produkt, Quotient, Verkettung 3 Kettenregel 4 Produktregel 5 Quotientenregel 6 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung 7 Exponentialgleichungen und natürlicher Logarithmus 8 Funktionenscharen 	<p>Das eingeführte Lehrbuch „Lambacher Schweizer 11/12“ geht im Kapitel III nur am Rande auf die Verknüpfung/Verkettung speziell mit der e-Funktion ein. Diese wird im KC jedoch explizit gefordert. Geeignete Aufgaben finden sich in „EdM 11/12“, Kapitel 3, S. 179 ff.</p> <p>Weitere Aufgaben finden sich im Material zur Fortbildung zum KC Oberstufe (CD im Mathematik-Schrank).</p>
grundlegendes Anforderungsniveau	erhöhtes Anforderungsniveau	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	<p>Aufgaben zum Bevölkerungswachstum S. 192, A. 2 S. 193, A. 6 S. 203, A. 6 EdM 11/12, S. 160, A. 12 EdM 11/12, S. 165, A. 12 EdM 11/12, S. 176, A. 12 EdM 11/12, S. 177, A. 1, A.3 EdM 11/12, S. 178, A. 6</p>
<ul style="list-style-type: none"> – lineares und exponentielles Wachstum (Wiederholung und Beschreibung mit der e-Funktion) – Begrenztes und logistisches Wachstum – e-Funktion – In-Funktion (kurz, keine systematische Behandlung der Klasse der Logarithmusfunktionen) – Verknüpfungen/Verkettung der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen, Beschreibung von inner- und außermathematischen Problemen – Symmetrien von Graphen (Nachweis von Punktsymmetrie zum Ursprung und Achsensymmetrie zur y-Achse) – Monotonie- und Krümmungsverhalten von Graphen, Nutzung zur Begründung der Existenz von Extrem- und Wendepunkten – Notwendige Bedingungen sowie inhaltliche Begründungen zur Bestimmung von lokalen Extrem- und Wendepunkten – Produkt-, Quotienten- und Kettenregel – Bedeutung des Wendepunktes und des Krümmungsverhaltens – Asymptotisches Verhalten (Grenzverhalten von Funktionen unter Berücksichtigung von Polstellen und waagerechten Asymptoten der zugehörigen Graphen) – Definitionsbereich – Angleichung an Daten durch Parametervariation 		<p>Exkursion Parameterdarstellung von Kurven</p> <p>Exkursion in die Theorie Logarithmusfunktion und Umkehrfunktionen</p>	<p>Aufgaben zur stetigen Verzinsung EdM 11/12, S. 150, A. 24, A. 25</p> <p>Aufgaben zum radioaktiven Zerfall S. 193, A. 7, A. 8 EdM 11/12, S. 155 EdM 11/12, S. 157, A. 1 EdM 11/12, S. 158, A. 5 EdM 11/12, S. 159, A. 9 EdM 11/12, S. 160, A. 15 EdM 11/12, S. 164, A. 6</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Differenzialgleichungen ohne Lösungsverfahren – Funktionenscharen; Nutzung charakteristische Merkmale zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme 	<p>Wahlthema Veränderungen mit Folgen beschreiben</p> <p>Wiederholen – Vertiefen - Vernetzen</p>	
<p>Leitideen: Funktionaler Zusammenhang</p> <p>Im Zusammenhang mit diesem Lernbereich bieten sich als über den Kern hinausgehende Ergänzungen an: Lösungsverfahren einfacher Differenzialgleichungen, Untersuchungen von Logarithmus-Funktionen.</p>		<p>Exkursion in die Theorie Differentialgleichungen</p>	
<p>Hinweise zum Technologieeinsatz: (vgl. auch das Konzept zum Medien- / Methodeneinsatz)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Arbeiten mit Daten, Darstellung von Punkten durch Datenplots und Regression – Bestimmen von Nullstellen, Extrem- und Wendepunkten – Grafische Darstellung der Ableitungsfunktion – Lösen linearer Gleichungssysteme – Bestimmen von Grenzwerten und algebraische Untersuchung von Scharen (CAS) – Bestimmen der Ableitungsfunktionen (CAS) 			



4. Lernbereich: Raumschauung und Koordinatisierung – Analytische Geometrie / Lineare Strukturen

Grober Zeitrahmen: 6 Wochen, 12 Doppelstunden

Ansprechpartner: Fy, Hs

prozessbezogene Kompetenzen (fett, kursiv: Diese Kompetenzen werden in diesem Lernbereich besonders geschult.)

<p>Mathematisch argumentieren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen auf. • begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. • reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. • vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. • vergleichen und bewerten verschiedene Begründungen für einen mathematischen Sachverhalt. • reflektieren Beweisverfahren. • variieren Situationen, stellen Vermutungen auf und untersuchen diese. 	<p>Probleme mathematisch lösen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. • überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. • beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. • wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an. • reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. • variieren vorgegebene mathematische Probleme und untersuchen die Auswirkungen auf die Problemlösung. 	<p>Mathematisch modellieren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z. B. durch Funktionen, Zufallsversuche, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Matrizen, Koordinaten und Vektoren. • interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. • reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen. • verwenden Regressionen zur Ermittlung eines mathematischen Modells. • ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen. • führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung, mit denen der Koordinaten- und Vektorgeometrie und/oder der Matrizenrechnung sowie mit denen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation. • vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.
<p>Mathematische Darstellungen verwenden</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. • verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. • verwenden Matrizen und Diagramme zur Darstellung von Prozessen und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. • stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten • begründen ihre Auswahl von Darstellungen. • begründen ihre Auswahl von Darstellungen und reflektieren allgemeine Vor- und Nachteile sowie die Grenzen unterschiedlicher Darstellungsweisen. 	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen. • reflektieren deren Verwendung und übersetzen zwischen symbolischer und natürlicher Sprache. • arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und Gleichungssystemen sowie mit Vektoren und Matrizen. • setzen die eingeführte Technologie in allen Themenfeldern als sinnvolles Werkzeug zum Lösen mathematischer Probleme ein. • belegen ihr Grundverständnis für elementare algorithmische Verfahren, indem sie diese auch ohne die eingeführte Technologie in überschaubaren Situationen ausführen. • nutzen eine handelsübliche Formelsammlung. • kennen algorithmische Verfahren und können sie anhand von Beispielen erläutern. 	<p>Kommunizieren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen, interpretieren und reflektieren mathematikhaltige authentische Texte. • erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache. • dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf die verwendete Technologie und stellen diese verständlich dar. • präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien. • verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein. • verwenden Fachtexte bei der selbstständigen Arbeit an mathematischen Problemen.



Lernbereich: Raumschauung und Koordinatisierung – Analytische Geometrie / Lineare Strukturen		Grober Zeitrahmen: 6 Wochen, 12 Doppelstunden	
Lernbereich / Inhaltsbezogene Kompetenzen		Bezug z. Schulbuch	Hinweise / Material
<p>Ausgehend von der zeichnerischen Darstellung von Körpern werden der Nutzen und die Bedeutung des dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystems für die Orientierung im Raum erkannt.</p> <p>Durch die Einführung des Vektorbegriffs werden geometrische Zusammenhänge algebraisiert. Dabei besitzen die Parameterformen von Geraden- und Ebenengleichungen eine grundlegende Bedeutung bei der Untersuchung von Lagebeziehungen und der Bestimmung von Schnittmengen.</p> <p>Das Skalarprodukt und seine geometrische Deutung ermöglichen metrische Betrachtungen und Berechnungen.</p>		<p>Kapitel VII Schlüsselkonzept Vektoren (S. 222-257)</p> <p>1 Punkte im Raum 2 Vektoren 3 Rechnen mit Vektoren 4 Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Vektoren 5 Geraden 6 Gegenseitige Lage von Geraden 7 Längen messen – Einheitsvektoren Wiederholen - Vertiefen - Vernetzen Exkursion - Vektoren in anderen Zusammenhängen Rückblick Prüfungsvorbereitung</p> <p>Kapitel VIII Geometrische Probleme lösen (S. 258 – 301)</p> <p>1 Ebenen im Raum 2 Lagen von Ebenen erkennen und Ebenen zeichnen 3 Zueinander orthogonale Vektoren – Skalarprodukt 4 Gegenseitige Lage von Ebenen und Geraden 5 Winkel zwischen Vektoren – Skalarprodukt 6 Schnittwinkel 7 Gegenseitige Lage von Ebenen 8 Abstand eines Punktes von einer Geraden bzw. einer Ebene Wahlthema: Normalengleichung und Koordinatengleichung einer Ebene Wiederholen - Vertiefen - Vernetzen Exkursion - Abstand windschiefer Geraden Rückblick Prüfungsvorbereitung</p>	<p>Schrägbilder</p> <p>Parametergleichungen bestimmen, Punktprobe Schema S. 242 Betrag eines Vektors wird nicht als Skalarprodukt gedeutet! Textaufg. S. 248/249</p> <p>Parametergleichung der Ebene Zeichnen von Ebenen: Spurpunkte, Spurgeraden Normalenvektor der Ebene (S. 271) Nur Parametergleichungen der Ebenen!</p>
grundlegendes Anforderungsniveau	erhöhtes Anforderungsniveau		
<ul style="list-style-type: none"> – Punkte im Raum – Darstellungen im kartesischen Koordinatensystem / Schrägbilder <i>Die Schülerinnen und Schüler nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung und Lösung von inner- und außermathematischen Problemen in Ebene und Raum.</i> – Vektoren im Anschauungsraum – Rechengesetze für Vektoren, Kollinearität zweier Vektoren <i>Die Schülerinnen und Schüler wenden die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren an und veranschaulichen sie geometrisch.</i> – Parametergleichungen von Gerade und Ebene – Lagebeziehungen und Schnittpunkte <i>Die Schülerinnen und Schüler erfassen und begründen die unterschiedlichen Lagebeziehungen von Geraden sowie von Gerade und Ebene und lösen Schnittprobleme.</i> – Skalarprodukt <i>Die Schülerinnen und Schüler deuten das Skalarprodukt geometrisch.</i> – Längen von Strecken und Größen von Winkeln zwischen Vektoren <i>Die Schülerinnen und Schüler wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig begrenzten geometrischen Objekten an.</i> 			
	<ul style="list-style-type: none"> – Schnittmengen von Ebenen <i>Die Schülerinnen und Schüler erfassen und begründen die unterschiedlichen Lagebeziehungen von Ebenen und lösen Schnittprobleme.</i> 		
Leitideen: Messen, Funktionaler Zusammenhang			
<p>Im Zusammenhang mit diesem Lernbereich bieten sich als über den Kern hinausgehende Ergänzungen an: Normalen- und Koordinatenform der Ebenengleichung, Kugel, Vektorprodukt.</p>			
<p>Hinweise zum Technologieeinsatz: (vgl. auch das Konzept zum Medien- / Methodeneinsatz)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bestimmen der Lösungsmenge sowohl eindeutig als auch nicht eindeutig lösbarer LGS aus dem Bereich der analytischen Geometrie – Bestimmen des Skalarproduktes je nach Möglichkeiten des Rechners – Gegenseitige Lage von Geraden, Gerade und Ebene bzw. Ebenen: (GTR: Programm Rref) 			



5. Lernbereich: Mehrstufige Prozesse – Matrizenrechnung

Grober Zeitrahmen: 5 Wochen, 10 Doppelstunden

Ansprechpartner: Cd, Hag

prozessbezogene Kompetenzen (<i>fett, kursiv: Diese Kompetenzen werden in diesem Lernbereich besonders geschult.</i>)		
<p>Mathematisch argumentieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen auf. begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. vergleichen und bewerten verschiedene Begründungen für einen mathematischen Sachverhalt. reflektieren Beweisverfahren. variieren Situationen, stellen Vermutungen auf und untersuchen diese. 	<p>Probleme mathematisch lösen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an. reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. variieren vorgegebene mathematische Probleme und untersuchen die Auswirkungen auf die Problemlösung. 	<p>Mathematisch modellieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z. B. durch Funktionen, Zufallsversuche, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Matrizen, Koordinaten und Vektoren. interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen. verwenden Regressionen zur Ermittlung eines mathematischen Modells. ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen. führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung, mit denen der Koordinaten- und Vektorgeometrie und/oder der Matrizenrechnung sowie mit denen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation. vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.
<p>Mathematische Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. verwenden Matrizen und Diagramme zur Darstellung von Prozessen und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten begründen ihre Auswahl von Darstellungen. begründen ihre Auswahl von Darstellungen und reflektieren allgemeine Vor- und Nachteile sowie die Grenzen unterschiedlicher Darstellungsweisen. 	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen. reflektieren deren Verwendung und übersetzen zwischen symbolischer und natürlicher Sprache. arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und Gleichungssystemen sowie mit Vektoren und Matrizen. setzen die eingeführte Technologie in allen Themenfeldern als sinnvolles Werkzeug zum Lösen mathematischer Probleme ein. belegen ihr Grundverständnis für elementare algorithmische Verfahren, indem sie diese auch ohne die eingeführte Technologie in überschaubaren Situationen ausführen. nutzen eine handelsübliche Formelsammlung. kennen algorithmische Verfahren und können sie anhand von Beispielen erläutern. 	<p>Kommunizieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erfassen, interpretieren und reflektieren mathematikhaltige authentische Texte. erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache. dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf die verwendete Technologie und stellen diese verständlich dar. präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien. verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein. verwenden Fachtexte bei der selbstständigen Arbeit an mathematischen Problemen.



Lernbereich: Mehrstufige Prozesse - Matrizenrechnung		Grober Zeitrahmen: 5 Wochen, 10 Doppelstunden	
Lernbereich / Inhaltsbezogene Kompetenzen		Bezug z. Schulbuch	Hinweise / Material
<p>Ausgehend von Problemstellungen aus dem Bereich der Materialverflechtung werden mehrstufige Prozesse durch Darstellung in Matrizenform strukturiert. In diesem Zusammenhang werden die Rechengesetze für Matrizen einschließlich inverser Matrizen behandelt. Die Behandlung von Problemen zum Käufer- und Wahlverhalten eröffnet eine weitere Sichtweise auf Matrizen, indem sich wiederholende Prozesse hinsichtlich einer Langzeitprognose analysiert werden.</p> <p>Auf erhöhtem Anforderungsniveau führen Anwendungen aus dem Bereich der Populationsentwicklung auch zur Betrachtung zyklischer Prozesse.</p>		<p>Kapitel IX Reihenfolge des Schulbuches ist sinnvoll:</p> <p>1. Prozessmatrizen (Rechengesetze)</p> <p>2. Stochastische Matrizen (Grenzmatrix; Fixvektor; Populationsentwicklung; zyklische Prozesse)</p>	<p>Die Interpretation im Sachzusammenhang bildet einen Schwerpunkt in diesem Lernbereich. Üben!</p> <p>Viele Aufgaben sind mit GTR lösbar, deshalb ist es zur Einübung der Rechengesetze sinnvoll andere nur per Hand lösbare Aufgaben beizufügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – alte Zentralabituraufgaben – Parameternaufgaben – Aufgaben zur Aufstellung von Matrizen <p>oder die folgenden Operatoren einsetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Berechnen Sie algebraisch ... – Berechnen Sie, der Lösungsweg muss ohne den Einsatz des Rechners nachvollziehbar sein ...
grundlegendes Anforderungsniveau	erhöhtes Anforderungsniveau		
<ul style="list-style-type: none"> – Matrizen und Prozessdiagramme zur strukturierten Darstellung von Daten – Rechengesetze für Matrizen, auch inverse Matrizen Die Schülerinnen und Schüler beherrschen die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Matrizen nutzen die Matrizenmultiplikation und inverse Matrizen. – Grenzmatrix und Fixvektor im Sachzusammenhang mit Käufer- und Wahlverhalten Die Schülerinnen und Schüler wenden Potenzen von Matrizen bei mehrstufigen Prozessen an und interpretieren Grenzmatrizen sowie Fixvektoren. 			
	<ul style="list-style-type: none"> – Populationsentwicklung – Zyklische Prozesse Die Schülerinnen und Schüler erkennen zyklisches Verhalten und interpretieren dies im Sachzusammenhang 		
Leitideen: Algorithmus			
<p>Im Zusammenhang mit diesem Lernbereich bieten sich als über den Kern hinausgehende Ergänzungen an: LEONTIEF-Modell, Transportprobleme.</p>			
<p>Hinweise zum Technologieeinsatz: (vgl. auch das Konzept zum Medien- / Methodeneinsatz)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bestimmen der Lösungsmenge sowohl eindeutig als auch nicht eindeutig lösbarer LGS (Menü Run: OPTN / MAT / Rref) – Operationen mit Matrizen 			



6. Lernbereich: Daten darstellen und auswerten – Beschreibende Statistik

Grober Zeitrahmen: 2 Wochen, 4 Doppelstunden

Ansprechpartner: Hag

prozessbezogene Kompetenzen (<i>fett, kursiv: Diese Kompetenzen werden in diesem Lernbereich besonders geschult.</i>)		
<p>Mathematisch argumentieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen auf. begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. vergleichen und bewerten verschiedene Begründungen für einen mathematischen Sachverhalt. reflektieren Beweisverfahren. variieren Situationen, stellen Vermutungen auf und untersuchen diese. 	<p>Probleme mathematisch lösen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an. reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. variieren vorgegebene mathematische Probleme und untersuchen die Auswirkungen auf die Problemlösung. 	<p>Mathematisch modellieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z. B. durch Funktionen, Zufallsversuche, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Matrizen, Koordinaten und Vektoren. interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen. verwenden Regressionen zur Ermittlung eines mathematischen Modells. ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen. führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung, mit denen der Koordinaten- und Vektorgeometrie und/oder der Matrizenrechnung sowie mit denen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation. vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.
<p>Mathematische Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. verwenden Matrizen und Diagramme zur Darstellung von Prozessen und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten begründen ihre Auswahl von Darstellungen. begründen ihre Auswahl von Darstellungen und reflektieren allgemeine Vor- und Nachteile sowie die Grenzen unterschiedlicher Darstellungsweisen. 	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen. reflektieren deren Verwendung und übersetzen zwischen symbolischer und natürlicher Sprache. arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und Gleichungssystemen sowie mit Vektoren und Matrizen. setzen die eingeführte Technologie in allen Themenfeldern als sinnvolles Werkzeug zum Lösen mathematischer Probleme ein. belegen ihr Grundverständnis für elementare algorithmische Verfahren, indem sie diese auch ohne die eingeführte Technologie in überschaubaren Situationen ausführen. nutzen eine handelsübliche Formelsammlung. kennen algorithmische Verfahren und können sie anhand von Beispielen erläutern. 	<p>Kommunizieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erfassen, interpretieren und reflektieren mathemathikhaltige authentische Texte. erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache. dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf die verwendete Technologie und stellen diese verständlich dar. präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien. verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein. verwenden Fachtexte bei der selbstständigen Arbeit an mathematischen Problemen.



Lernbereich: Daten darstellen und auswerten – Beschreibende Statistik		Grober Zeitrahmen: 2 Wochen, 4 Doppelstunden	
Lernbereich / Inhaltsbezogene Kompetenzen		Bezug z. Schulbuch	Hinweise / Material
Ausgehend von Daten zu Sachkontexten – wie z. B. Lebenserwartung von Männern und Frauen, Reaktionstest – werden zu deren Vergleich als Kenngrößen das arithmetische Mittel und die empirische Standardabweichung s_n erarbeitet. Dabei sind die Darstellung der Daten in einem Histogramm und der Einsatz der eingeführten Technologie wichtige Hilfsmittel.		Kapitel X 2 Daten darstellen und auswerten siehe auch: EdM 11/12: Kapitel 6 (S. 345 – 364) Häufigkeitsverteilungen – Beschreibende Statistik	Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit dem GTR auffrischen und vereinheitlichen. Einsatz einer Tabellenkalkulation Siehe: Medien und Methoden Unterscheidung zwischen den „experimentellen“ Größen der beschreibenden Statistik und den aus Modellierungen gewonnenen Größen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Literaturempfehlung: Büchter, Andreas; Henn, Hans-Wolfgang: „Elementare Stochastik. Eine Einführung in die Mathematik der Daten und des Zufalls“. Berlin: Springer (2007)
grundlegendes Anforderungsniveau	erhöhtes Anforderungsniveau		
Die Schülerinnen und Schüler ... – stellen Häufigkeits- und Wahrscheinlichkeitsverteilungen in Histogrammen dar, interpretieren und nutzen diese Darstellungen. – kennen und bestimmen das arithmetische Mittel als Lagemaß und die empirische Standardabweichung s_n als Streumaß einer Stichprobe. – charakterisieren und interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen arithmetisches Mittel, Standardabweichung s_n und Stichprobenumfang und setzen die eingeführte Technologie sinnvoll ein.			
Leitideen: Daten und Zufall, Messen Im Zusammenhang mit diesem Lernbereich bieten sich als über den Kern hinausgehende Ergänzungen an: Planung und Durchführung von Datenerhebungen, Simulation von Zufallsexperimenten, Regression und Korrelation.			
Hinweise zum Technologieeinsatz: (vgl. auch das Konzept zum Medien- / Methodeneinsatz) – Arbeiten mit Daten (Menü STAT) – Darstellen von Daten durch Datenplots und Histogramme (Menü STAT) – Bestimmen von arithmetischem Mittel und Standardabweichung (Menü STAT)			



7. Lernbereich: Mit dem Zufall rechnen – Wahrscheinlichkeitsrechnung

Grober Zeitrahmen: 5 Wochen, 10 Doppelstunden

Ansprechpartner: Hag

prozessbezogene Kompetenzen <i>(fett, kursiv: Diese Kompetenzen werden in diesem Lernbereich besonders geschult.)</i>		
<p>Mathematisch argumentieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen auf. begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. vergleichen und bewerten verschiedene Begründungen für einen mathematischen Sachverhalt. reflektieren Beweisverfahren. variieren Situationen, stellen Vermutungen auf und untersuchen diese. 	<p>Probleme mathematisch lösen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an. reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. variieren vorgegebene mathematische Probleme und untersuchen die Auswirkungen auf die Problemlösung. 	<p>Mathematisch modellieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z. B. durch Funktionen, Zufallsversuche, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Matrizen, Koordinaten und Vektoren. interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen. verwenden Regressionen zur Ermittlung eines mathematischen Modells. ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen. führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung, mit denen der Koordinaten- und Vektorgeometrie und/oder der Matrizenrechnung sowie mit denen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation. vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.
<p>Mathematische Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. verwenden Matrizen und Diagramme zur Darstellung von Prozessen und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten begründen ihre Auswahl von Darstellungen. begründen ihre Auswahl von Darstellungen und reflektieren allgemeine Vor- und Nachteile sowie die Grenzen unterschiedlicher Darstellungsweisen. 	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen. reflektieren deren Verwendung und übersetzen zwischen symbolischer und natürlicher Sprache. arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und Gleichungssystemen sowie mit Vektoren und Matrizen. setzen die eingeführte Technologie in allen Themenfeldern als sinnvolles Werkzeug zum Lösen mathematischer Probleme ein. belegen ihr Grundverständnis für elementare algorithmische Verfahren, indem sie diese auch ohne die eingeführte Technologie in überschaubaren Situationen ausführen. nutzen eine handelsübliche Formelsammlung. kennen algorithmische Verfahren und können sie anhand von Beispielen erläutern. 	<p>Kommunizieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> erfassen, interpretieren und reflektieren mathematikhaltige authentische Texte. erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache. dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf die verwendete Technologie und stellen diese verständlich dar. präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien. verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein. verwenden Fachtexte bei der selbstständigen Arbeit an mathematischen Problemen.



Lernbereich: Mit dem Zufall rechnen – Wahrscheinlichkeitsrechnung		Grober Zeitrahmen: 5 Wochen, 10 Doppelstunden	
Lernbereich / Inhaltsbezogene Kompetenzen		Bezug z. Schulbuch	Hinweise / Material
<p>Ausgehend von Zufallsexperimenten werden Möglichkeiten zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten betrachtet. Durch Zufallsgrößen werden Ergebnismengen strukturiert. Die bekannten Kenngrößen für Häufigkeitsverteilungen werden aufgegriffen, auf Wahrscheinlichkeitsverteilungen übertragen und führen zum Erwartungswert μ und zur Standardabweichung σ. Die BERNOULLI-Kette dient als ein Modell zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten. Umgekehrt lassen sich zu einer gegebenen Wahrscheinlichkeit nur von σ abhängige Umgebungen um den Erwartungswert bestimmen.</p> <p>Im erhöhten Anforderungsniveau werden diskrete von stetigen Zufallsgrößen abgegrenzt und die Normalverteilung als ein Beispiel für eine stetige Verteilung verwendet.</p>		<p>Kapitel X Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilung</p> <p>1 Wiederholung: Wahrscheinlichkeiten</p> <p>3 Erwartungswert und Standardabweichung bei Zufallsgrößen</p> <p>4 Bernoulli-Experimente und Binomialverteilung</p> <p>5 Praxis der Binomialverteilung</p> <p>6 Problemlösen mit der Binomialverteilung</p> <p>7 Binomialverteilung – Erwartungswert und Standardabweichung</p>	<p>Einsatz von Experimenten und Simulationen z.B. anhand von „VU-Statistik“, Mathe-Koffer, Zufallsexperimente</p> <p>Unterscheidung zwischen den „experimentellen“ Größen der beschreibenden Statistik und den aus Modellierungen gewonnenen Größen der Wahrscheinlichkeitsrechnung.</p> <p>Hypergeometrische Verteilung als Abgrenzung zur Binomialverteilung. Wann ist die Binomialverteilung eine gute Näherung für den Fall „Ziehen ohne Zurücklegen“?</p>
grundlegendes Anforderungsniveau	erhöhtes Anforderungsniveau	<p>Kapitel XI (nur eA)</p> <p>1 Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik</p> <p>2 Die Analysis der Gauß'schen Glockenkurve</p> <p>3 Die Normalverteilung</p>	<p>Literaturempfehlung: Büchler, Andreas; Henn, Hans-Wolfgang: „Elementare Stochastik. Eine Einführung in die Mathematik der Daten und des Zufalls“. Berlin: Springer (2007)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Die Schülerinnen und Schüler verwenden die Grundbegriffe Ergebnis, Ereignis, Ergebnismenge zur Beschreibung von Zufallsexperimenten. Die Schülerinnen und Schüler nutzen Zufallsgrößen zur sachgerechten Strukturierung der Ergebnismenge eines Zufallsexperiments. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Zufallsgrößen als Funktionen und stellen diese tabellarisch und grafisch dar. Wahrscheinlichkeitsverteilung Die Schülerinnen und Schüler charakterisieren Wahrscheinlichkeitsverteilungen anhand der Kenngrößen Erwartungswert μ und Standardabweichung σ, berechnen diese auch unter Verwendung der eingeführten Technologie und nutzen sie für Interpretationen. BERNOULLI-Kette und Binomialverteilung Die Schülerinnen und Schüler kennen das Modell der BERNOULLI-Kette, können in diesem Modell rechnen und es zum Modellieren sachgerecht anwenden. Die Schülerinnen und Schüler nutzen den Erwartungswert und die Standardabweichung einer binomialverteilten Zufallsgröße für Interpretationen. Die Schülerinnen und Schüler können für große n auf der Grundlage der σ-Umgebungen um den Erwartungswert für binomialverteilte Zufallsgrößen Wahrscheinlichkeitsaussagen treffen. 			
	<ul style="list-style-type: none"> Die Schülerinnen und Schüler grenzen diskrete von stetigen Zufallsgrößen ab. Die Schülerinnen und Schüler verwenden die Normalverteilung als spezielle stetige Wahrscheinlichkeitsverteilung. 		
Leitideen: Daten und Zufall, Messen, Funktionaler Zusammenhang			
Im Zusammenhang mit diesem Lernbereich bieten sich als über den Kern hinausgehende Ergänzungen an: weitere diskrete und stetige Verteilungen.			
Hinweise zum Technologieeinsatz: (vgl. auch das Konzept zum Medien- / Methodeneinsatz)			
<ul style="list-style-type: none"> Berechnen von Fakultäten und Binomialkoeffizienten (Menü STAT und RUN) Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten und kumulierten Wahrscheinlichkeiten bei Binomialverteilungen und Normalverteilungen (Menü STAT und RUN) Grafische Darstellungen von Verteilungen (Menü STAT und GRAPH) 			



8. Lernbereich: Daten beurteilen – Beurteilende Statistik

Grober Zeitrahmen: 4 Wochen, 8 Doppelstunden

Ansprechpartner: Hag

prozessbezogene Kompetenzen <i>(fett, kursiv: Diese Kompetenzen werden in diesem Lernbereich besonders geschult.)</i>		
<p>Mathematisch argumentieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen auf. • begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. • reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. • vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. • vergleichen und bewerten verschiedene Begründungen für einen mathematischen Sachverhalt. • reflektieren Beweisverfahren. • variieren Situationen, stellen Vermutungen auf und untersuchen diese. 	<p>Probleme mathematisch lösen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • finden in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. • überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. • beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. • wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese auch unter Nutzung der eingeführten Technologie an. • reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. • variieren vorgegebene mathematische Probleme und untersuchen die Auswirkungen auf die Problemlösung. 	<p>Mathematisch modellieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Realsituationen und Realprobleme durch mathematische Modelle wie z. B. durch Funktionen, Zufallsversuche, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Matrizen, Koordinaten und Vektoren. • interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. • reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen. • verwenden Regressionen zur Ermittlung eines mathematischen Modells. • ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen. • führen mit den Verfahren der Infinitesimalrechnung, mit denen der Koordinaten- und Vektorgeometrie und/oder der Matrizenrechnung sowie mit denen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Berechnungen im Modell durch und interpretieren die Verfahren ggf. hinsichtlich der Realsituation. • vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.
<p>Mathematische Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. • verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. • verwenden Matrizen und Diagramme zur Darstellung von Prozessen und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. • stellen Zufallsexperimente auf verschiedene Weise dar und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten • begründen ihre Auswahl von Darstellungen. • begründen ihre Auswahl von Darstellungen und reflektieren allgemeine Vor- und Nachteile sowie die Grenzen unterschiedlicher Darstellungsweisen. 	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen. • reflektieren deren Verwendung und übersetzen zwischen symbolischer und natürlicher Sprache. • arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und Gleichungssystemen sowie mit Vektoren und Matrizen. • setzen die eingeführte Technologie in allen Themenfeldern als sinnvolles Werkzeug zum Lösen mathematischer Probleme ein. • belegen ihr Grundverständnis für elementare algorithmische Verfahren, indem sie diese auch ohne die eingeführte Technologie in überschaubaren Situationen ausführen. • nutzen eine handelsübliche Formelsammlung. • kennen algorithmische Verfahren und können sie anhand von Beispielen erläutern. 	<p>Kommunizieren Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen, interpretieren und reflektieren mathematikhaltige authentische Texte. • erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache. • dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf die verwendete Technologie und stellen diese verständlich dar. • präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien. • verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein. • verwenden Fachtexte bei der selbstständigen Arbeit an mathematischen Problemen.



Lernbereich: Daten beurteilen – Beurteilende Statistik		Grober Zeitrahmen: 4 Wochen, 8 Doppelstunden	
Lernbereich / Inhaltsbezogene Kompetenzen		Bezug z. Schulbuch	Hinweise / Material
<p>Ausgehend von Stichproben wird das Modell der BERNOULLI-Kette genutzt, um für eine unbekannte Wahrscheinlichkeit Vertrauensintervalle zu bestimmen.</p> <p>Während im grundlegenden Anforderungsniveau konkrete Vertrauenswahrscheinlichkeiten (90 %, 95 %, 99 %) vorgegeben sind, erfolgt im erhöhten Anforderungsniveau mithilfe der Normalverteilung eine Bestimmung für beliebige Vertrauenswahrscheinlichkeiten.</p>		<p>Kapitel X</p> <p>8 Wahrscheinlichkeiten schätzen – Vertrauensintervalle</p> <p>Kapitel XI</p> <p>4 Wahrscheinlichkeiten schätzen: Vertrauensintervalle</p>	<p>Auch die Richtung „von der Gesamtheit zur Stichprobe“, σ-Intervalle behandeln, diese zur Motivation und für Begründungen bei der Richtung „von der Stichprobe zur Gesamtheit“ nutzen.</p> <p>„Vorfaktoren“ mit dem GTR über InvN bestimmen.</p> <p>Vertrauensintervalle nicht nur mit dem GTR und „1-Prop Z-Interval“ bestimmen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sollten den Weg über die Doppelgleichung verstehen und diese z.B. graphisch oder mit dem Solver lösen können.</p> <p>Die Software VU-Statistik von Schroedel enthält eine gute Simulation zu Konfidenzintervallen, die die Überdeckungswahrscheinlichkeit verdeutlicht.</p> <p>Kritische Auseinandersetzung mit verschiedenen Berechnungsverfahren unter Berücksichtigung der Wald-Näherung (auch im GTR implementiert)</p> <p>Ausführliche Darstellungen zum Thema Vertrauensintervalle und ihre unterrichtliche Umsetzung von Herrn Meyer und Herrn Vehling finden sich in den DASU Materialien (32).</p> <p>Hinweis auf die Fortbildungsmaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konfidenzellipse kleben - Anzahl Bohnen schätzen
<p>grundlegendes Anforderungsniveau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundgesamtheit - Repräsentative Stichprobe - Bestimmung von Schätzwerten für eine unbekannte Wahrscheinlichkeit 	<p>erhöhtes Anforderungsniveau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertrauensintervalle zu beliebigen Vertrauenswahrscheinlichkeiten Die Schülerinnen und Schüler schließen von der Stichprobe auf die Gesamtheit, indem sie <ul style="list-style-type: none"> o für binomialverteilte Zufallsgrößen, ausgehend von einer Stichprobe, Schätzwerte für den unbekannt Parameter p der zugrunde liegenden Gesamtheit bestimmen; o Vertrauensintervalle um diese Schätzwerte zu vorgegebener Vertrauenswahrscheinlichkeit (90 %, 95 %, 99 %) unter Nutzung von σ-Umgebungen bestimmen. 		
<p>– Vertrauensintervalle zu konkreten Vertrauenswahrscheinlichkeiten Die Schülerinnen und Schüler schließen von der Stichprobe auf die Gesamtheit, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> o für binomialverteilte Zufallsgrößen, ausgehend von einer Stichprobe, Schätzwerte für den unbekannt Parameter p der zugrunde liegenden Gesamtheit bestimmen; o Vertrauensintervalle um diese Schätzwerte zu vorgegebener Vertrauenswahrscheinlichkeit (90 %, 95 %, 99 %) unter Nutzung von σ-Umgebungen bestimmen. 	<p>– Vertrauensintervalle zu beliebigen Vertrauenswahrscheinlichkeiten Die Schülerinnen und Schüler schließen von der Stichprobe auf die Gesamtheit, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> o für binomialverteilte Zufallsgrößen, ausgehend von einer Stichprobe, Schätzwerte für den unbekannt Parameter p der zugrunde liegenden Gesamtheit bestimmen; o Vertrauensintervalle um diese Schätzwerte zu beliebig vorgegebener Vertrauenswahrscheinlichkeit unter Nutzung der Normalverteilung bestimmen. 		
<p>Leitideen: Daten und Zufall, Messen</p> <p>Im Zusammenhang mit diesem Lernbereich bieten sich als über den Kern hinausgehende Ergänzungen an: weitere Verfahren der beurteilenden Statistik.</p>			
<p>Hinweise zum Technologieeinsatz: (vgl. auch das Konzept zum Medien- / Methodeneinsatz)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestimmen von arithmetischem Mittel und Standardabweichung - Bestimmen von Vertrauensintervallen je nach Möglichkeiten des Rechners 			