

Std.	Stoffliche Inhalte	Ziele/Hinweise	
		Kompetenzbezug (prozessbezogen)	Kompetenzbezug (inhaltsbezogen)
20	<p>Festigung Funktionsklassen/Grenzwerte von Funktionen/ Stetigkeit /Differenzierbarkeit (20 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit an einer Stelle, Stetigkeit in einem Intervall, Nullstellensatz, Satz vom Maximum/Minimum mittlere und lokale Änderungsraten in realen und geometrischen Situationen (Differenzenquotient, Sekante) Differenzierbarkeit einer Funktion an einer Stelle und in einem Intervall (Tangente) Zusammenhang Stetigkeit und Differenzierbarkeit Elementare Ableitungsregeln (Faktorregel, Summenregel, Potenzregel für natürliche Exponenten und für die Exponenten $n = -1$ und $n = \frac{1}{2}$) Notwendige und hinreichende Bedingungen für die Existenz von lokalen Extremstellen und Wendestellen 	<p>rein anschaulich</p> <p>anschauliche Interpretation</p> <p>Übergang von Sekante zu Tangente herausarbeiten</p>	
20	<p>Weiterführung der Differentialrechnung (20 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> Einseitige Differenzierbarkeit (Untersuchung mittels Definition) Produkt-, Quotienten- und Kettenregel Ableitung trigonometrischer Funktionen Einfache gebrochen rationaler Funktionen (Polstellen, senkrechte, waagerechte und schiefe Asymptoten) Modellieren mit Funktionen und Funktionsscharen, auch durch Auffinden geeigneter Parameter Erzeugung funktionaler Zusammenhänge durch Verkettung, Verknüpfung von Funktionen Nullstellenbestimmung durch Intervallhalbierung Ableitung der Umkehrfunktion 	<p>Anschauung vgl. Kl. 10 trig. Fkt.</p> <p>Komplexe Übungen in Anwendungssituationen zu den bisher behandelten Funktionsklassen (auch Wurzelfunktionen) und Verfahren.</p> <p>Wiederholung zu Umkehrfunktionen aus Klasse 10, graphische Darstellung von f und f^{-1}. Ableitung der Umkehrfunktion ist als weiterer möglicher Inhaltsbereich ausgewiesen.</p>	
5	<p>Integralrechnung (5 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> Inhalte von Flächen unter Graphen als Grenzwerte Eine Definition des bestimmten Integrals (Riemann-Integral) Eigenschaften des bestimmten Integrals (Intervalladditivität, Linearität) 	<p>Flächeninhalte als Grenzwerte von Folgen von Ober- bzw. Untersummen berechnen.</p> <p>Definition z.B. mittels Ober- und Untersummen oder mittels Riemannscher Zwischensummen.</p> <p>Integrierbarkeit stetiger Funktionen (Mitteilung)</p> <p>Veranschaulichung bzw. Mitteilung</p>	

20	<p>Weiterführung der Integralrechnung (20 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stammfunktion • Satz: Stammfunktionen einer Funktion unterscheiden sich höchstens um eine additive Konstante. • <i>unbestimmtes Integral</i> • <i>Integralfunktion</i> $F(x) = \int_a^x f(x)dx$ mit $F'(x) = f(x)$, $x \in [a;b]$, f stetig auf $[a;b]$ • Hauptsatz der Differential- und Integral-Rechnung in der Form $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ • Rekonstruktion eines Bestandes aus Änderungsraten • Berechnen einfacher bestimmter Integrale mittels Stammfunktionen bisheriger Funktionenklassen (Bestandsrekonstruktionen, Flächen unter und zwischen Funktionsgraphen) • Integration mittels Substitution mit linearer innerer Funktion • <i>Integration mittels Substitution mit beliebigen inneren Funktionen und partieller Integration für bisher behandelte Funktionenklassen</i> • Berechnung von Flächen unter und zwischen Funktionsgraphen 	<p>Beweis</p> <p><i>eventuell mit Beweis</i></p> <p>gemeint ist letztlich die Anwendung des Hauptsatzes</p> $f(x) = \int_a^x f'(t)dt$	<p>-Argumentieren (Begründen, Beweisen) -Probleme lösen -Modellieren -Darstellungen verwenden Symbole, Verfahren und Werkzeuge verwenden Kommunizieren und Kooperieren</p>	<p>-funktionaler Zusammenhang</p> <p>-Algorithmus (Technik des Ableitens, Kriterien anwenden)</p>
----	--	---	--	---

15	<p>Natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion Beispielvariante (15 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung der \ln-Funktion über das Integral $\ln(x) := \int_1^x \frac{1}{t} dt, \quad x \in \mathbb{R}^+$ <ul style="list-style-type: none"> • Folgerungen aus der Integraldefinition (einzige Nullstelle, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Monotonie) • Herleitung der Funktionalgleichung der \ln-Funktion, Ermittlung der Wertemenge $\mathbf{W}(\ln) = \mathbb{R}$ • Ermittlung der Basis der \ln-Funktion mit Hilfe der Zwischeneigenschaft des bestimmten Integrals • Aus den obigen Betrachtungen ergibt sich $\int \frac{dx}{x} = \ln x + C, \quad x \in \mathbb{R}, \quad x \neq 0$ <ul style="list-style-type: none"> • Einführung der e-Funktion als Umkehrfunktion der \ln-Funktion, Eigenschaften der e-Funktion <ul style="list-style-type: none"> • Integrale der Form $\int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \ln f(x) + C$ <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsuntersuchungen zur e-Funktion und \ln-Funktion 	<p>Äquivalente Zugänge sind hier natürlich möglich.</p> <p>Dieser Weg bietet sich wegen seiner Effektivität an. Es werden alle zentralen Begriffe aus der Analysis angewendet.</p> <p>Die Eigenschaften der e-Funktion ergeben sich als Folgerungen aus den entsprechenden Eigenschaften der \ln-Funktion.</p> <p>Anwendungen: z.B. Wachstums- und Zerfallsprozesse</p>
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> -Argumentieren (Begründen, Beweisen) -Problemlösen -Modellieren -Darstellungen verwenden Symbole, Verfahren und Werkzeuge verwenden - Kommunizieren und - Kooperieren </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> -funktionaler Zusammenhang -geometrische Darstellungen -Algorithmus (Technik des Ableitens und Integrierens) </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> -Argumentieren (Begründen, Beweisen) -Problemlösen -Modellieren -Darstellungen verwenden Symbole, Verfahren und Werkzeuge verwenden - Kommunizieren und - Kooperieren
<ul style="list-style-type: none"> -Argumentieren (Begründen, Beweisen) -Problemlösen -Modellieren -Darstellungen verwenden Symbole, Verfahren und Werkzeuge verwenden - Kommunizieren und - Kooperieren 	<ul style="list-style-type: none"> -funktionaler Zusammenhang -geometrische Darstellungen -Algorithmus (Technik des Ableitens und Integrierens) 	

10	<p>Stochastik (10 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zufallsexperimente mit endlicher und nicht endlicher Ergebnismenge Ω • LAPLACE-Experiment, LAPLACE-Wahrscheinlichkeit • Kombinatorik, Urnenmodelle (ohne und mit Zurücklegen), Baumdiagramme, Vierfeldertafel • Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten • Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Satz von BAYES • Zufallsgrößen und deren Wahrscheinlichkeitsverteilung • Lagemaße und Streumaße bei beliebigen Stichproben (beschreibende Statistik, vgl. Formelsammlung S. 49, 50) • Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung von Zufallsgrößen • Binomialverteilung (Formel von BERNOULLI, <i>Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung</i>) • <i>Bedingte Wahrscheinlichkeit</i> 	<p>Beweise von Folgerungen exemplarisch</p> <p>Schwerpunkt: tabellarische Darstellung</p> <p>Als weiterer möglicher Inhaltsbereich ausgewiesen</p>	
			<ul style="list-style-type: none"> -Argumentieren -Modellieren -Darstellungen verwenden - Kommunizieren und - Kooperieren

10	<p>Vektoren (10 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pfeilklassen, Addition und Vervielfachung von Pfeilklassen • Spaltenschreibweise für Pfeilklassen bzgl. eines kartesischen Koordinatensystems Addition von Spalten, Multiplikation von Spalten mit reellen Zahlen • <i>Linearkombination, lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Vektoren im \mathbf{R}^3</i> <i>Standardbasis im \mathbf{R}^3</i> • Ebene Flächen und Körper im räumlichen Koordinatensystem 	<p>Es sollte in diesem Zusammen auf vektorielle Größen aus der Physik (z.B. Kräfte) eingegangen werden.</p> <p>Naive Einführung eines Koordinatensystems ohne den Begriff Basis</p> <p>Wird als weiterer möglicher Inhaltsbereich ausgewiesen.</p> <p>Geometrische Interpretation im \mathbf{R}^3</p>	
		<p>--Argumentieren(-Problem lösen -Modellieren -Darstellungen verwenden Symbole, Verfahren und Werkzeuge verwenden</p>	<p>-räumliches Strukturieren/ Koordinatisieren</p>
5	<p>LGS (5 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • LGS, Gaußscher Algorithmus • Vektorielle Schreibweise (Spaltenschreibweise) für die Lösungsmenge eines LGS 	<p>Wiederholung aus Kl. 9 (Herstellen der Trapezgestalt, die drei prinzipiellen Möglichkeiten für die Lösungsmenge, eventuelles Auftreten von frei wählbaren Parametern)</p> <p>Beispiele mit keinem (eindeutige Lösung), einem und zwei frei wählbaren Parametern</p>	
		<p>-Verfahren und Werkzeuge verwenden</p>	<p>- Algorithmus</p>

30	<p>Analytische Geometrie (30 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindung zwischen Punkten und Vektoren (Ortsvektoren) • Abstände von Punkten im Raum, Betrag eines Vektors • Beschreiben von Geraden, Strecken, ebenen Flächen und Körpern im Raum mittels Vektoren und Koordinaten • Ebenengleichungen (Parameter- und Koordinatenform) • relative Lage von Gerade/Gerade, Gerade/Ebene und Ebene/Ebene, Schnittgebilde • Skalarprodukt und seine Eigenschaften • Orthogonalität von Vektoren, Winkel zwischen Vektoren • Normalenform der Ebene • Abstände: Punkt/Punkt, Punkt/Ebene, Gerade/Ebene, Ebene/Ebene, <i>windschiefe Geraden</i> • Winkel: Gerade/Gerade, Strecke/Strecke, Gerade/Ebene, Ebene/Ebene • Flächeninhalte räumlicher Figuren • vektorielle Beschreibung von Kreisen in und deren Lagebeziehungen zu Geraden im \mathbf{R}^2 • Kreise in der Ebene, Kugeln im Raum und deren <i>Lagebeziehungen zu Geraden und Ebenen</i> 	<p>Körper auch in Schrägbilddarstellungen und in Anwendungskontexten</p> <p>auch Aufgaben zu ebenen Figuren im Raum</p> <p>Bezug zur Physik herstellen</p> <p>Weitere mögliche Inhaltsbereiche</p> <p>Anwendungen des Skalarprodukts</p> <p>Weitere mögliche Inhaltsbereiche</p>
	<p>--Argumentieren (Begründen, Beweisen) -Problem lösen -Modellieren -Darstellungen verwenden Symbole, Verfahren und Werkzeuge verwenden - Kommunizieren</p>	

15	<p>Analysis (15 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelliere von Wachstums- und Zerfallsprozessen mit linearen, Exponential - und Potenzfunktionen 	<ul style="list-style-type: none"> -Argumentieren -Problemlösen -Modellieren -Darstellungen verwenden 	<ul style="list-style-type: none"> -funktionaler Zusammenhang
15	<p>Stochastik (15 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Binomialverteilung • Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung der Binomialverteilung • $k\text{-}\sigma$-Intervalle für Binomialverteilungen, Signifikanzbegriff 	<ul style="list-style-type: none"> -Argumentieren -Problemlösen -Modellieren -Darstellungen verwenden 	<ul style="list-style-type: none"> -Approximation (Gaußverteilung als Grenzfall der Binomialverteilung) -Daten und Zufall -Messen -Algorithmus
15	<p>Komplexe Aufgabenstellungen, Prüfungsvorbereitung (15 Std.)</p>		
	<p>Weitere mögliche Inhaltsbereiche laut Rahmenlehrplan:</p> <p>Zufallsgrößen und ihre Wahrscheinlichkeitsverteilung</p>	<p>aktuelle Fachbriefe beachten !</p>	