

Elementare Funktionenlehre I (Algorithmus und Zahl / Funktionaler Zusammenhang)		
inhaltliche Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Fachspezifisches und Fächerübergreifendes
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen bzw. Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie. • beschreiben Symmetrie und Globalverhalten von Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n$; $n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$. • führen Parametervariationen für Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und $y = a \cdot f(b \cdot (x - c)) + d$ auch mithilfe von digitalen Mathematikwerkzeugen durch, beschreiben und begründen die Auswirkungen auf den Graphen und verallgemeinern dieses unter Bezug auf die Funktionen des Sekundarbereichs I. • lösen Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen mithilfe der aus dem Sekundarbereich I bekannten Verfahren. • lösen lineare Gleichungssysteme mit mehr als zwei Variablen unter Verwendung digitaler 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • teilen ihre Überlegungen unter Verwendung der Fachsprache anderen verständlich mit. • präsentieren Problembearbeitungen unter Verwendung geeigneter Medien. • gehen auf Überlegungen anderer zu mathematischen Inhalten ein und überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit. <p>(Kommunizieren)</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. • verwenden digitale Mathematikwerkzeuge zur Darstellung und Auswertung von Daten, auch das Regressionsmodul. • nutzen Termumformungen zum Lösen von Gleichungen. • wählen geeignete Verfahren zum Lösen von 	<p>Fakultative Erweiterungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelfunktion und Kehrwertfunktion als Umkehrfunktion

<p>Mathematikwerkzeuge.</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Eigenschaften von ausgewählten Wurzelfunktionen als Eigenschaften spezieller Potenzfunktionen. • grenzen Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen gegeneinander ab und nutzen sie zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge. • kennen die Graphen zu $\sin(x)$, $\cos(x)$, \sqrt{x}, $\frac{1}{x}$ und können einfache Parametervariationen durchführen 	<p>Gleichungen und Gleichungssystemen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Anwendungssituationen. • analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Anwendungssituationen. (Mathematisch modellieren) 	
--	---	--

**Elementare Funktionenlehre II
(Algorithmus und Zahl / Funktionaler Zusammenhang)**

inhaltliche Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Fachspezifisches und Fächerübergreifendes
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten die Graphen von ganzrationalen Funktionen als Überlagerung von Graphen von Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten. • bestimmen Nullstellen ganzrationaler Funktionen und beschreiben deren Zusammenhang mit der faktorisierten Termdarstellung. • beschreiben das Globalverhalten ganzrationaler Funktionen anhand deren Termdarstellung. • begründen mögliche Symmetrien des Graphen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • gehen auf Überlegungen anderer zu mathematischen Inhalten ein und überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit. (Kommunizieren) • verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht. (Mit symbolischen, formalen und technischen 	

<p>ganzrationaler Funktionen zur y-Achse und zum Ursprung.</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an. 	<p>Elementen der Mathematik umgehen)</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Tabellen, Graphen und Terme zur Darstellung von Funktionen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. identifizieren und klassifizieren Funktionen, die in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen dargestellt sind. wechseln zwischen den Darstellungsformen. <p>(Mathematische Darstellungen verwenden)</p>	
---	--	--

Beschreibende Statistik (Daten und Zufall / Messen)		
inhaltliche Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Fachspezifisches und Fächerübergreifendes
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> planen exemplarisch eine Datenerhebung und beurteilen vorgelegte Datenerhebungen, auch unter Berücksichtigung der Repräsentativität der Stichprobe. stellen Häufigkeitsverteilungen in Säulendiagrammen dar und interpretieren solche Darstellungen. charakterisieren und interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen Stichprobenumfang n, arithmetisches Mittel, Modalwert, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> organisieren, beurteilen und bewerten die Arbeit im Team und entwickeln diese weiter. erfassen, interpretieren und reflektieren Texte mit mathematischen Inhalten. <p>(Kommunizieren)</p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen Tabellen und Grafiken zur Darstellung von Verteilungen, auch unter Verwendung 	<p>Fakultative Erweiterungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Boxplots

<p>Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Lagemaße sowie Streumaße bezüglich ihrer Aussagekraft. • beschreiben den Einfluss der Klassenbreite auf die Interpretation des Datenmaterials. • vergleichen verschiedene Häufigkeitsverteilungen mithilfe der eingeführten Kenngrößen und Darstellungen. • bestimmen arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite für verschiedene Häufigkeitsverteilungen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. 	<p>digitaler Mathematikwerkzeuge.</p> <ul style="list-style-type: none"> • wechseln zwischen den Darstellungsformen. (Mathematische Darstellung verwenden) • erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. • kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. (Mathematisch Argumentieren) 	
--	---	--

Ableitungen I
(Algorithmus und Zahl / Funktionaler Zusammenhang)

inhaltliche Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Fachspezifisches und Fächerübergreifendes
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und interpretieren mittlere Änderungsraten und Sekantensteigungen in funktionalen Zusammenhängen, die als Tabelle, Graph oder Term dargestellt sind, und erläutern sie an Beispielen. • beschreiben und interpretieren mithilfe eines 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. • kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und 	

<p>propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der lokalen Änderungsrate aus mittleren Änderungsraten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und interpretieren mithilfe eines propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der Tangentensteigung aus Sekantensteigungen. • beschreiben und interpretieren die Ableitung als lokale Änderungsrate sowie als Tangentensteigung und erläutern diesen Zusammenhang an Beispielen. • beschreiben den Zusammenhang zwischen lokalen Änderungsraten einer Funktion und der zugehörigen Ableitungsfunktion. • bestimmen Sekanten- und Tangentensteigungen sowie die mittlere und lokale Änderungsrate. • entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen. • lösen mit der Ableitung Sachprobleme. diese kritisch. 	<p>nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese. (Mathematisch argumentieren) • wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Anwendungssituationen. • analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Anwendungssituationen. • erkennen funktionale Zusammenhänge in Anwendungssituationen, beschreiben diese und nutzen die globalen und lokalen Eigenschaften bestimmter Funktionen sowie die Variation von Parametern zur Modellierung. (Mathematisch modellieren) 	
---	--	--

Ableitungen II (Algorithmus und Zahl / Funktionaler Zusammenhang)		
inhaltliche Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Fachspezifisches und Fächerübergreifendes
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und begründen Zusammenhänge zwischen Graph und Ableitungsgraph auch unter Verwendung der Begriffe Monotonie, Extrem- und Wendepunkt. • begründen notwendige und hinreichende Kriterien für lokale Extrem- und für Wendestellen anschaulich aus der Betrachtung der Graphen zur Ausgangsfunktion und zu den Ableitungsfunktionen. • lösen mit der Ableitung Sachprobleme. • bestimmen die Gleichungen von Tangenten und Normalen. • ermitteln Extrem- und Wendepunkte. • nutzen Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs bei der Bestimmung von Ableitungen. • geben die Ableitungsfunktion von Funktionen f mit $f(x) = x^n$; $n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$, $f(x) = \sqrt{x}$, $f(x) = \sin(x)$ und $f(x) = \cos(x)$ an. • begründen anschaulich die Summen- und die Faktorregel zur Berechnung von Ableitungs- 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Anwendungssituationen. • analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Anwendungssituationen. • erkennen funktionale Zusammenhänge in Anwendungssituationen, beschreiben diese und nutzen die globalen und lokalen Eigenschaften bestimmter Funktionen sowie die Variation von Parametern zur Modellierung. (Mathematisch modellieren) • beschaffen zu inner- und außermathematischen Problemen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen. • wählen geeignete heuristische Strategien wie Zerlegen in Teilprobleme, Spezialisieren und Verallgemeinern, Systematisieren und Strukturieren zum Problemlösen aus und wenden diese an. • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur 	<p>Fakultative Erweiterungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableitung weiterer Funktionen mithilfe des Differenzenquotienten

<p>funktionen.</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden die Summen-, Faktor- und Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an. 	<p>Unterstützung beim systematischen Probieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> reflektieren ihre Vorgehensweise. (Probleme mathematisch lösen) 	
--	---	--