

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die SuS <sup>1</sup> ...	Hinweise/ Absprachen <sup>2</sup> (GTR)	Zeitbedarf f
<b>Elementare Funktionenlehre</b>  - Wiederholung bekannter Funktionen (lineare und quadratische Funktionen, Exponentialfunktion, Sinusfunktion) - Potenzfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen bzw. Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie.</li> <li>• beschreiben Symmetrie und Globalverhalten von Potenzfunktionen f mit <math>f(x) = x^n</math> mit <math>n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}</math> .</li> <li>• führen Parametervariationen für Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und <math>y = a * f(b * (x - c)) + d</math> (auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge) durch, beschreiben und begründen die Auswirkungen auf den Graphen und verallgemeinern diese unter Bezug auf die Funktionen des Sekundarbereichs I.</li> <li>• beschreiben die Eigenschaften von ausgewählten Wurzelfunktionen als Eigenschaften spezieller Potenzfunktionen.</li> <li>• grenzen Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen gegeneinander ab und nutzen sie zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge.</li> </ul>	S. 10-50  y-Editor-Graph, Table, Calc-Menü (value, intersect, Maximum, minimum) Wiederholung Regression Wiederholung Parametervariation / Funktionenscharen	8 Wochen

<sup>1</sup>Schülerinnen und Schüler

<sup>2</sup>Seitenzahlen beziehen sich auf das Lehrwerk „Mathematik Neue Wege 11“

<p><b>Differentialrechnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- durchschnittliche und lokale Änderungsraten</li> <li>- Ableitungsbegriff</li> <li>- Ableitungsregeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen Sekanten- und Tangentensteigungen sowie die mittlere und lokale Änderungsrate</li> <li>• nutzen Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs bei der Bestimmung von Ableitungen</li> <li>• beschreiben und erkennen mittlere Änderungsraten und Sekantensteigungen in funktionalen Zusammenhängen, die als Tabelle, Graph oder Term dargestellt sind und erläutern sie an Beispielen.</li> <li>• beschreiben und interpretieren mithilfe eines propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der Tangentensteigung aus Sekantensteigungen.</li> <li>• beschreiben und interpretieren mithilfe eines propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der lokalen Änderungsrate aus mittleren Änderungsraten</li> <li>• beschreiben und interpretieren die Ableitung als lokale Änderungsrate sowie als Tangentensteigung und erläutern diesen Zusammenhang an Beispielen.</li> <li>• bestimmen die Gleichungen von Tangenten und Normalen.</li> <li>• beschreiben den Zusammenhang zwischen lokalen Änderungsraten einer Funktion und der zugehörigen Ableitungsfunktion.</li> <li>• entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen.</li> <li>• wenden die Summen-, Faktor- und Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an.</li> <li>• geben die Ableitungsfunktion von Funktionen  <math>f(x) = x^n</math> mit <math>n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}</math>, <math>f(x) = \sqrt{x}</math>, <math>f(x) = \sin(x)</math> und <math>f(x) = \cos(x)</math>  an.</li> <li>• begründen anschaulich die Summen- und die Faktorregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen</li> </ul>	<p>S.84-127</p> <p>Geogebra</p> <p>Differenzenquotienten, Grenzwert, näherungsweise Ableiten, (nDeriv()), Tangenten (Draw → Tangent()), Vertiefung Calc-Menü)</p>	<p>9 Wochen</p>
---	---	---	-----------------

<p><b>Funktionsuntersuchungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ganzrationale Funktionen</li> <li>- Funktionsuntersuchungen</li> <li>- Optimierungsaufgaben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten die Graphen von ganzrationalen Funktionen als Überlagerung von Graphen von Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten.</li> <li>• bestimmen die Nullstellen ganzrationaler Funktionen und beschreiben deren Zusammenhang mit der faktorisierten Termdarstellung.</li> <li>• beschreiben das Globalverhalten ganzrationaler Funktionen anhand deren Termdarstellung</li> <li>• begründen mögliche Symmetrien des Graphen ganzrationaler Funktionen zur y-Achse und zum Ursprung.</li> <li>• wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an.</li> <li>• beschreiben und begründen Zusammenhänge zwischen Graph und Ableitungsgraph auch unter Verwendung der Begriffe Monotonie, Extrem- und Wendepunkt.</li> <li>• begründen notwendige und hinreichende Kriterien für lokale Extrem- und Wendestellen anschaulich aus der Betrachtung der Graphen zur Ausgangsfunktion und zu den Ableitungsfunktionen.</li> <li>• lösen Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen mithilfe der aus dem Sekundarbereich I bekannten Verfahren.</li> <li>• lösen lineare Gleichungssysteme mit mehr als zwei Variablen unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• ermitteln Extrem- und Wendepunkte.</li> <li>• lösen mit der Ableitung Sachprobleme.</li> </ul>	<p>S.130-196</p> <p>Matrixdarstellung linearer Gleichungssysteme, Diagonalisierung mittels <math>rref()</math></p>	<p>13 Wochen</p>
<p><b>Beschreibende Statistik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung von Daten</li> <li>- Daten und ihre Kennzahlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung <math>s_n</math> und Spannweite für verschiedene Häufigkeitsverteilungen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• planen exemplarisch eine Datenerhebung und beurteilen vorgelegte Datenerhebungen, auch unter Berücksichtigung der Repräsentativität der Stichprobe.</li> <li>• stellen Häufigkeitsverteilungen in Säulendiagrammen dar und interpretieren solche Darstellungen.</li> </ul>	<p>S.52-81</p> <p>Tabellenkalkulation</p> <p>Statistik-Menü, Diagramme, Listen</p>	<p>4 Wochen</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterisieren und interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen Stichprobenumfang <math>n</math>, arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung <math>s_n</math> und Spannweite.</li> <li>• unterscheiden Lagemaße sowie Streumaße bezüglich ihrer Aussagekraft.</li> <li>• beschreiben den Einfluss der Klassenbreite auf die Interpretation des Datenmaterials.</li> <li>• vergleichen verschiedene Häufigkeitsverteilungen mithilfe der eingeführten Kenngrößen und Darstellungen.</li> </ul>	<p>Mittelwerte zu Häufigkeitsverteilungen Berechnung Varianz und Standardabw. über STAT-CALC-Menü Boxplots</p>	
--	---	--	--

### Prozessbezogene Kompetenzen

Für alle Unterrichtseinheiten ist die Kompetenzentwicklung der SuS in allen prozessbezogenen Kompetenzbereichen zu berücksichtigen. Im Jahrgang 11 werden insbesondere die folgenden Kompetenzen weiter ausgebaut: Die SuS ...

Mathematisch Argumentieren	Probleme mathematisch lösen	Mathematisch modellieren
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.</li> <li>• kombinieren mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.</li> <li>• erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschaffen zu inner- und außermathematischen Problemen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.</li> <li>• wählen geeignete heuristische Strategien wie Zerlegen in Teilprobleme, Spezialisieren und Verallgemeinern, Systematisieren und Strukturieren zum Problemlösen aus und wenden diese an.</li> <li>• nutzen digitale Mathematikwerkzeuge zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren.</li> <li>• reflektieren ihre Vorgehensweise.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Anwendungssituationen.</li> <li>• analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Anwendungssituation.</li> <li>• erkennen funktionale Zusammenhänge in Anwendungssituationen, beschreiben diese und nutzen die globalen und lokalen Eigenschaften bestimmter Funktionen sowie die Variation von Parametern zur Modellierung.</li> </ul>
Mathematische Darstellungen verwenden	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	Kommunizieren
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Tabellen und Graphiken zur Darstellung von Verteilungen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• nutzen Tabellen, Graphen und Terme zur Darstellung von Funktionen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• identifizieren und klassifizieren Funktionen, die in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen dargestellt sind.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht.</li> <li>• nutzen Tabellen, Graphen, Gleichungen und Terme zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• verwenden digitale Mathematikwerkzeuge zur Darstellung und Auswertung von Daten, auch das Regressionsmodul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teilen ihre Überlegungen unter Verwendung der Fachsprache anderen verständlich mit.</li> <li>• präsentieren Problembearbeitungen unter Verwendung geeigneter Medien.</li> <li>• gehen auf Überlegungen anderer zu mathematischen Inhalten ein und überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit.</li> <li>• organisieren, beurteilen und bewerten die Arbeit im Team und entwickeln diese weiter.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• wechseln zwischen den Darstellungsformen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• nutzen Termumformungen zum Lösen von Gleichungen.</li><li>• wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, auch unter Verwendung digitaler Mathemaikwerkzeuge.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• erfassen, interpretieren und reflektieren Texte mit mathematischen Inhalten.</li></ul>
---	--	--