

# Albert-Einstein-Gymnasium, Arbeitsplan Mathematik für den Jahrgang 11

Oktober 2020

Anzahl der schriftlichen Arbeiten: 4 (bis zu 90Minuten), Gewichtung der schriftlichen Leistungen 50%-60%  
Schulbuch: Elemente der Mathematik

Legende:

prozessbezogene Kompetenzen

K1: Mathematisch argumentieren

K2: Probleme mathematisch lösen

K3: Mathematisch modellieren

K4: Mathematische Darstellungen verwenden

K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen

K6: Kommunizieren

inhaltsbezogene Kompetenzen

L1: Zahlen und Operationen

L2: Größen und Messen

L3: Raum und Form

L4: Funktionaler Zusammenhang

L5: Daten und Zufall

Vor dem Hintergrund der durch die COVID-19-Pandemie verursachten Unterrichtsbeeinträchtigungen kann die Thematisierung der **gelbhinterlegten** Kapitel/Kompetenzen **bei Bedarf** im Schuljahr 2020/21 entfallen.

Kapitel im Lehrbuch	Medien/Hinweise/ Anregungen/ <b>Berufsorientierung</b>	inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ...	prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler ...
1. Funktionen 1.1 Funktionen und ihre Darstellungen – Wiederholung 1.2 Potenzfunktionen <b>1.3 Modellieren mit Funktionen</b>	<b>Als Einstieg/Wiederholung:</b> <i>Funktionen laufen</i> (s. Rt): (Graphen im Sachkontext (im Klassenraum) darstellen) <b>Architektur (S. 10), Physik (S. 12)</b>  Veränderung von Parametern der Funktionen mit Geogebra (Aufgaben unter dem Stichwort „GeogebraTube“ im Netz) (1.2.4. selbst lernen) <b>Physik (S. 19), Bauingenieurwesen (S: 31)</b>  <b>Biologie, Medizin (S. 38)</b>	– erkennen in Anwendungs- situationen funktionale Zu- sammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen bzw. Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie (L4) – reaktivieren Vorwissen zu Potenzen / Potenzgesetzen. – (L4)	– nutzen zielgerichtet digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen, auch beim sys- tematischen Probieren (K2) – verwenden math. Symbole / Schreibweisen sachgerecht (K5) – identifizieren und klassifizieren Funktionen, die in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen dargestellt sind (K4) – wechseln zwischen den

	<p>Siehe auch: <b>LEMAMOP 10</b> Ziel z.B. Plakat zum Thema <i>Parametervariation</i> (s. Seite 46)</p> <p>Sportwissenschaften (S. 41ff) Architektur, Regenerative Energien (S. 44ff)</p> <p>ca. 4 Wochen <b>1. KA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben Symmetrie und Globalverhalten von Potenzfunktionen <math>f</math> mit <math>f(x) = x^n</math> mit <math>n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}</math> (L4)</li> <li>– beschreiben die Eigenschaften ausgewählter Wurzelfunktionen als Eigenschaften spezieller Potenzfunktionen (L4)</li> <li>– deuten die Graphen von ganzrationalen Funktionen als Überlagerung von Graphen von Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten (L4)</li> <li>– führen Parametervariationen für Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und <math>y = a f(b(x + c)) + d</math> 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 (L4)</li> <li>– grenzen Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen gegeneinander ab und nutzen sie zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge (L4)</li> </ul>	<p>Darstellungsformen (K4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erläutern präzise math. Zusammenhänge in der Fachsprache (K1)</li> <li>– kombinieren math. Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren (K1)</li> <li>– erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, begründen diese, überprüfen und bewerten sie (K1)</li> <li>– nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, und Darstellung von Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (K4, K5)</li> <li>– analysieren und bewerten verschiedene Modelle bezüglich der Anwendungssituationen (K3)</li> <li>– erkennen funktionale Zusammenhänge in Anwendungssituationen, beschreiben diese und nutzen die Eigenschaften bestimmter Funktionen sowie die Variation von Parametern zur Modellierung (K3)</li> <li>– verwenden digitale Mathematikwerkzeuge zur Darstellung / Auswertung von Daten, auch das Regressionsmodul (K5)</li> <li>– reflektieren ihre Vorgehens-</li> </ul>
--	--	---	--

<p>2. Beschreibende Statistik</p> <p>2.1 Repräsentativität und Darstellung von Daten</p> <p>2.2 Lagemaße bei Häufigkeitsverteilungen</p> <p>2.3 Streuung – Empirische Standardabweichung</p> <p>2.4 <i>Erstellen und Interpretation von Boxplots</i></p>	<p><b>Ggf. Thema ans Schuljahresende verschieben!!</b></p> <p><b>LEMAMOP: Modellieren (KI. 11) – Anfang Kapitel 2</b></p> <p>Ggf. Einstieg über die Standardabweichung, darin Wiederholung der Grundbegriffe (relative/absolute Häufigkeit; Histogramm; arithm. Mittelwert) aus 2.2.</p> <p>Einstiegsaufgabe z.B. Maschinenvergleich (S.71) oder Weitspringer (Material LfB)</p> <p>Übungsmaterial: S.73f</p> <p>GTR: Menü Statistik Dateneingabe; Calc/Set: Xlist und Freq wählen; 1-Var gibt dann statistische Daten aus; mit Grph lassen sich Histogramme zeichnen</p> <p><b>Demografie, Wahlanalysen (S. 52ff), Agrarwirtschaft (S. 60ff)</b></p> <p>Ca. 2-3 Wochen (ggf. nur Test)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vergleichen verschiedene Häufigkeitsverteilungen mithilfe der eingeführten Kenngrößen und Darstellungen (L5)</li> <li>– planen exemplarisch eine Datenerhebung und beurteilen vorgelegte Datenerhebungen, auch unter Berücksichtigung der Repräsentativität der Stichprobe (L5)</li> <li>– stellen Häufigkeitsverteilungen in Säulendiagrammen dar und interpretieren solche Darstellungen (L5)</li> <li>– bestimmen arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, ... für verschiedene Häufigkeitsverteilungen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (L2)</li> <li>– beschreiben den Einfluss der Klassenbreite auf die Interpretation des Datenmaterials (L5)</li> <li>– Bestimmen empirische Varianz, empirische Standardabweichung und Spannweite für verschiedene Häufigkeitsverteilungen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (L5)</li> <li>– charakterisieren /interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen empirische Varianz, empirische Standardabweichung</li> </ul>	<p>weise (K2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht (K5)</li> <li>– nutzen Tabellen und Grafiken zur Darstellung von Verteilungen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (K4)</li> <li>– erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, geben Begründungen an, überprüfen und bewerten sie (K1)</li> <li>– beschaffen zu inner- und außermathematischen Problemen die zu einer Lösung fehlenden Informationen (K2)</li> <li>– teilen ihre Überlegungen unter Verwendung der Fachsprache anderen verständlich mit (K6)</li> <li>– präsentieren Problembearbeitungen unter Verwendung geeigneter Medien (K6)</li> <li>– erläutern präzise math. Zusammenhänge / Einsichten unter Verwendung der Fachsprache (K1)</li> <li>– kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren (K1)</li> <li>– nutzen digitale Mathe-</li> </ul>
--	---	---	---

		<p>und Spannweite.(L5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– unterscheiden Streu -und Lagemaße bezüglich ihrer Aussagekraft (L5)</li> </ul>	<p>matikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren (K2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– reflektieren ihre Vorgehensweise (K2)</li> </ul>
<p>3. Differenzialrechnung</p> <p>3.1 Steigung eines Funktionsgraphen in einem Punkt</p> <p>3.2 Grafisches Differenzieren</p> <p>3.3 Durchschnittliche und lokale Änderungsraten</p> <p>3.4 Ableitungen rechnerisch bestimmen</p> <p>3.5 Weitere Ableitungsregeln</p> <p>3.6 Ableitung der Sinus und Kosinusfunktion</p> <p>3.7 Tangenten und Normalen</p>	<p>Grenzwertbegriff über Folgen herleiten (Buch Klasse 10 (G8))</p> <p>Mögliche Einstiege (Material Ha):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-“Mountainbiketour”</li> <li>-„Start einer Saturn V“ mit GTR-Modellierung</li> <li>-„Download“ auch mal mit EXCEL</li> <li>-„Taschengeld“ ...</li> </ul> <p>Zusammenhänge zwischen Graphen der Ausgangsdaten und der Daten der mittleren Änderungsraten (f zu f' Propädeutik)</p> <p>Ausführliche Behandlung des Übergangs zur lokalen Änderungsrate an Beispielstellen <math>x=x_0</math>.</p> <p>Für die allgemeinen Umformungen beim Grenzwert des Differenzenquotienten genügt die h-Schreibweise</p> <p>Sportwissenschaften (S. 84ff), Physik (S. 95ff) Architektur (S. 122)</p> <p>LEMAMOP: Argumentieren (Kl. 11) – Ende Kapitel 3</p> <p>ca. 8-10 Wochen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bestimmen Sekanten- und Tangentensteigungen sowie die mittlere und lokale Änderungsrate (L2)</li> <li>– entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen (L4)</li> <li>– nutzen Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs bei der Bestimmung von Ableitungen (L1)</li> <li>– beschreiben und interpretieren mithilfe eines propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der lokalen Änderungsrate aus mittleren Änderungsraten sowie die Entwicklung der Tangentensteigung aus Sekantensteigungen (L4)</li> <li>– beschreiben und interpretieren mittlere Änderungsraten und Sekantensteigungen in funktionalen Zusammenhängen,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (K5)</li> <li>– erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache (K1)</li> <li>– kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren (K1)</li> <li>– reflektieren ihre Vorgehensweise (K2)</li> <li>– erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese (K1)</li> <li>– beschaffen zu inner- und außermathematischen Problemen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.(K2)</li> <li>– nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch</li> </ul>

	<p><b>2. KA</b></p>	<p>die als Tabelle, Graph oder Term dargestellt sind, und erläutern sie an Beispielen (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben und interpretieren die Ableitung als lokale Änderungsrate sowie als Tangentensteigung und erläutern diesen Zusammenhang an Beispielen (L4)</li> <li>– wenden die Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an (L4)</li> <li>– geben die Ableitungsfunktion von Funktionen <math>f</math> mit <math>f(x) = x^n, n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}</math> und <math>f(x) = \sqrt{x}</math> an (L4)</li> <li>– wenden die Summen-, Faktor- und Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an (L1)</li> <li>– begründen anschaulich die Summen- und die Faktorregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen (L4)</li> <li>– geben die Ableitungsfunktion von Funktionen <math>f</math> mit <math>f(x) = \sin(x)</math> und <math>f(x) = \cos(x)</math> an (L4)</li> <li>– bestimmen Gleichungen von Tangenten und Normalen (L4)</li> <li>– lösen mit der Ableitung Sachprobleme (L4)</li> </ul>	<p>zur Unterstützung beim systematischen Probieren (K2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wählen geeignete heuristische Strategien wie Zerlegen in Teilprobleme, Spezialisieren und Verallgemeinern, Systematisieren und Strukturieren zum Problemlösen aus und wenden diese an (K2)</li> <li>– erfassen, interpretieren und reflektieren Texte mit mathematischen Inhalten (K6)</li> <li>– nutzen Tabellen, Graphen und Terme zur Darstellung von Funktionen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (K4)</li> </ul>
<p>4. Funktionsuntersuchungen 4.1 Ganzrationale Funktionen 4.2 Funktionsuntersuchungen 4.3 Optimierungsaufgaben</p>	<p>Kap. 4.1.6: Bestimmung ganzrationaler Funktionen – Steckbriefaufgaben (S. 148-152) ggf. weglassen oder am Ende von Kap. 4 unter Berücksichtigung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen bzw. Größen in Tabellen,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– identifizieren und klassifizieren Funktionen, die in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen dargestellt sind (K4)</li> </ul>

	<p>der Ableitungen (Stetigkeit und Differenzierbarkeit; LGS mit GTR lösen, Gauß-Verfahren in Jahrgang 12)</p> <p>Kap. 4.2:  - frühzeitige Berücksichtigung der zweiten Ableitung als zusätzliches hinreichendes Kriterium  - 4.2.1 bis 4.2.4 ggf. zusammenfassen bzw. Reihenfolge ändern, um Dopplungen zu vermeiden</p> <p>Kap. 4.2.1: Extrema nicht unbedingt über Monotonie einführen, Intervall nicht zwingend erforderlich</p> <p>Architektur (S: 131), Ingenieurswesen, (S. 152), Geographie (S. 153), Sportwissenschaften (S. 163), Physik (S. 198)</p> <p>Polynomdivision kurz</p> <p>LEMAMOP: Problemlösen (Kl. 10) – Ende Kapitel 4</p> <p>ca. 10-12 Wochen  <b>3. KA und 4. KA!!!</b></p>	<p>Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie (L4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben das Globalverhalten ganzrationaler Funktionen anhand deren Termdarstellung (L4)</li> <li>– begründen mögliche Symmetrien des Graphen ganzrationaler Funktionen zur y-Achse und zum Ursprung (L4)</li> <li>– wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an (L4)</li> <li>– lösen Gleichungen und lineare Gleichungssysteme (LGS) mit zwei Variablen mithilfe der aus dem Sek. I bekannten Verfahren sowie LGS mit mehr als 2 Variablen mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge (L1)</li> <li>– bestimmen Nullstellen ganzrationaler Funktionen und beschreiben deren Zusammenhang mit der faktorisierten Termdarstellung (L4)</li> <li>– entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge (auch unter Verwendung der Begriffe Monotonie, Extrem- und Wendepunkt) und interpretieren diese in Sachzusammenhängen (L4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Anwendungssituationen (K3)</li> <li>– erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache (K1)</li> <li>– kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren (K1)</li> <li>– erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese (K1)</li> <li>– nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim (K2) systematischen Probieren.</li> <li>– reflektieren ihre Vorgehensweise (K2)</li> <li>– nutzen Termumformungen zum Lösen von Gleichungen (K5)</li> <li>– analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Anwendungssituationen (K3)</li> <li>– beschaffen zu inner- und außermathematischen Problemen</li> </ul>
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– begründen notwendige und hinreichende Kriterien für lokale Extrem- und für Wendestellen anschaulich aus der Betrachtung der Graphen zur Ausgangsfunktion und zu den Ableitungsfunktionen (L4)</li> <li>– ermitteln Extrem- und Wendepunkt (L1)</li> <li>– wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an und lösen mit der Ableitung Sachprobleme (L4)</li> </ul>	<p>die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen (K2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– reflektieren ihre Vorgehensweise (K2)</li> <li>– organisieren, beurteilen und bewerten die Arbeit im Team und entwickeln diese weiter (K6)</li> <li>– wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (K5)</li> <li>– gehen auf Überlegungen anderer zu mathematischen Inhalten ein und überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit (K6)</li> </ul>
--	--	---	---