

Schulinterner Arbeitsplan Mathematik (Einführungsphase)

unter Berücksichtigung des Kerncurriculums für das Gymnasium – Sekundarstufe II (2018)

Hinweise:

- Die Reihenfolge der Themen ist verbindlich, um Transparenz und Vergleichbarkeit zu sichern.
- Zur nachhaltigen Förderung der Kompetenzen müssen auch bereits vorhandene Kompetenzen regelmäßig aufgefrischt und vertieft werden.
- Aufgaben – sowohl im Unterricht als auch in Leistungsüberprüfungen – sind so zu gestalten, dass insbesondere prozessbezogene Kompetenzen gefördert bzw. verlangt werden.
- Zu beachten sind ferner die von der Fachkonferenz beschlossenen verbindlich einzuführenden Menüpunkte und Befehle des TI-Nspire CX CAS (siehe Homepage).
- Durch regelmäßige Kopfübungen sollen frühere Unterrichtsinhalte wiederholt und gefestigt werden.
- Viele Teilaspekte der prozessorientierten Kompetenzen treten in allen Kapiteln auf. Der besseren Lesbarkeit wegen werden nur jeweilig die Kompetenzen genannt, die im Schwerpunkt in den Kapiteln auftreten.
- Alle Einzelaspekte der prozessorientierten Kompetenzen „Kommunizieren“ (3.1.6) treten durchweg in allen Kapiteln auf und werden deswegen hier nicht gesondert erwähnt.

Thema (Kapitelnummer im Buch „Neue Wege Band 11“, Zeitrahmen, ggf. Materialien / Anregungen)	Lernbereich	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>1 Funktionen – mathematische Werkzeuge (ca. 6 Wochen)</p> <p>1.1 Lineare Funktionen – nochmals hingeschaut</p> <p>1.2 Quadratische Funktionen – zur Erinnerung</p> <p>1.3 Quadratische Gleichungen – das sollten Sie können</p> <p>1.4 Modellieren mit Funktionen</p> <p>1.5 Potenzfunktionen</p>	<p>Elementare Funktionenlehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenzfunktionen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Graphen von Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n$ für $n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ hilfsmittelfrei skizzieren ◦ Globalverhalten und Symmetrie beschreiben ◦ Wurzelfunktionen als spezielle Potenzfunktionen darstellen ◦ exemplarisch die Funktionen f und g mit $f(x) = \sqrt{x}$ und $g(x) = \sqrt[3]{x}$ beschreiben und ihre Graphen hilfsmittelfrei skizzieren • Vergleich von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler . . .</p> <p>Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> • lösen Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen mithilfe der aus dem Sekundarbereich I bekannten Verfahren. <p>Funktionaler Zusammenhang</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 $f(x) = x^n$ für $n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ • führen Parametervariationen für Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und 	<p>Die Schülerinnen und Schüler . . .</p> <p>Mathematisch argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. <p>Probleme mathematisch lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren. <p>Mathematisch modellieren</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. <p>Mathematische Darstellungen verwenden</p>

<p>1.6 Parameter verändern Graphen</p> <p>1.7 Die Sinusfunktion – zum Auffrischen und Vertiefen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Parametervariationen für Funktionen g mit $g(x) = a(bx - c) + d$ exemplarisch durchführen sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Auswirkung der Parametervariationen auf die Graphen zu verschiedenen Funktionsklassen beschreiben ◦ funktionale Zusammenhänge in Anwendungssituationen unter Verwendung von Eigenschaften bestimmter Funktionen identifizieren 	<p>$g(x) = a(bx - c) + d$ 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.</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. 	<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>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht.</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 Gleichungen und Gleichungssystemen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.
---	---	---	--

Thema (Kapitelnummer im Buch „Neue Wege Band 11“, Zeitrahmen, ggf. Materialien / Anregungen)	Lernbereich	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>3 Funktionen und Änderungsraten (ca. 8 Wochen)</p> <p>3.1 Änderungen – grafisch erfasst</p> <p>3.2 Die mittlere Änderungsrate</p> <p>3.3 Die lokale Änderungsrate</p> <p>3.4 Die Ableitungsfunktion</p> <p>3.5 Ableitungen der Grundfunktionen</p> <p>3.6 Tangenten und Normalen</p>	<p>Ableitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableitung an einer Stelle <ul style="list-style-type: none"> ◦ mittlere und lokale Änderungsraten in Sachzusammenhängen bestimmen ◦ mittlere und lokale Änderungsraten mithilfe des Differenzenquotienten bestimmen ◦ Sekanten- und Tangentensteigungen bestimmen ◦ Ableitungen als lokale Änderungsraten und Tangentensteigungen auch in Sachzusammenhängen deuten ◦ die Schreibweisen $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ und $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ interpretieren, erläutern und anwenden • Ableitungsfunktion <ul style="list-style-type: none"> ◦ wechselseitig den Ableitungsgraphen und den Funktionsgraphen auseinander entwickeln und dabei Zusammenhänge beschreiben und begründen ◦ für die Funktionen f mit $f(x) = x^2$ und $f(x) = \frac{1}{x}$ die Ableitungen mithilfe des Differenzenquotienten herleiten 	<p>Die Schülerinnen und Schüler . . .</p> <p>Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden die Summen-, Faktor- und Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an. • nutzen Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs bei der Bestimmung von Ableitungen. <p>Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen Sekanten- und Tangentensteigungen sowie die mittlere und lokale Änderungsrate. <p>Funktionaler Zusammenhang</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 propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der lokalen Änderungsrate aus mittleren Änderungsraten und die Entwicklung der Tangentensteigung aus Sekantensteigungen. • beschreiben und interpretieren die Ableitung als lokale Änderungsrate sowie als Tangentensteigung und erläutern diesen Zusammenhang an Beispielen. • bestimmen die Gleichungen von Tangenten und Normalen. • beschreiben den Zusammenhang zwischen lokalen Änderungsraten einer Funktion und der zugehörigen Ableitungsfunktion. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler . . .</p> <p>Mathematisch argumentieren</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 nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. <p>Probleme mathematisch lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Unterstützung beim systematischen Probieren. • reflektieren ihre Vorgehensweise. <p>Mathematische Darstellungen verwenden</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>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht. • nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Summen- und Faktorregel mindestens anschaulich begründen und anwenden die Ableitung der Funktionen f mit $f(x) = x^n; n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}, f(x) = \sqrt{x}$ und $f(x) = \sin(x)$ sowie $f(x) = \cos(x)$ angeben. • Verwendung von Ableitungen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Gleichungen von Tangenten und Normalen bestimmen ◦ Funktionen und ihre Graphen auf Monotonie untersuchen. ◦ die Ableitung als Funktion in Abhängigkeit von der Stelle angeben 	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen. 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Termumformungen zum Lösen von Gleichungen.
--	--	---	---

Thema (Kapitelnummer im Buch „Neue Wege Band 11“, Zeitrahmen, ggf. Materialien / Anregungen)	Lernbereich	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>4 Funktionen und Ableitungen (ca. 6 Wochen)</p> <p>4.1 Ableitungsregeln</p> <p>4.2 Die zweite Ableitung</p> <p>4.3 Zusammenhänge zwischen Funktionen und ihren Ableitungen</p> <p>4.4 Argumentieren – „notwendig“ und „hinreichend“</p>	<p>Ableitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableitungsfunktion ◦ wechselseitig den Ableitungsgraphen und den Funktionsgraphen auseinander entwickeln und dabei Zusammenhänge beschreiben und begründen. <p>• Verwendung von Ableitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Kriterien für lokale Extrem- und Wendestellen entwickeln und anwenden 	<p>Die Schülerinnen und Schüler . . .</p> <p>Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ wenden die Summen-, Faktor- und Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an. ◦ ermitteln Extrem- und Wendepunkte. <p>Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen. • 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. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler . . .</p> <p>Mathematisch argumentieren</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 nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. <p>Probleme mathematisch lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren. • reflektieren ihre Vorgehensweise. <p>Mathematische Darstellungen verwenden</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>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht. • nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. • nutzen Termumformungen zum Lösen von Gleichungen. • wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.

Thema (Kapitelnummer im Buch „Neue Wege Band 11“, Zeitrahmen, ggf. Materialien / Anregungen)	Lernbereich	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>5 Funktionen und Anwendungen (ca. 8 Wochen)</p> <p>5.1 Ganzrationale Funktionen dritten Grades</p> <p>5.2 Ganzrationale Funktionen – Globalverhalten, Symmetrie, Nullstellen</p> <p>5.3 Von Daten zu Funktionen – Lineare Gleichungssysteme</p> <p>5.4 Modellieren mit ganzrationalen Funktionen</p> <p>5.5 Optimieren</p>	<p>Elementare Funktionenlehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ganzrationale Funktionen ◦ die Graphen von ganzrationalen Funktionen als Überlagerung von Graphen von Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten deuten ◦ Sachsituationen mit ganzrationalen Funktionen beschreiben ◦ in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge in Tabellen, Graphen und Sachtexten erkennen und mithilfe ganzrationaler Funktionen modellieren ◦ 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 Mathematikwerkzeuge lösen ◦ Nullstellen bestimmen und deren Zusammenhang mit der faktorisierten Termdarstellung beschreiben ◦ das Globalverhalten anhand der Termdarstellung beschreiben ◦ mögliche Symmetrien des Graphen zur y-Achse und zum Ursprung begründen ◦ Zusammenhang von Funktionsgleichung und Graph anhand der Termdarstellung in allgemeiner und in faktorisierter Form erläutern <p>Ableitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von Ableitungen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler . . .</p> <p>Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Mathematikwerkzeuge. <p>Funktionaler Zusammenhang</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 ganzrationaler Funktionen zur y-Achse und zum Ursprung. • wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an. • lösen mit der Ableitung Sachprobleme. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler . . .</p> <p>Mathematisch argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen in Sachsituationen kausale Zusammenhänge, geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese. <p>Probleme mathematisch lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschaffen zu inner- und außermathematischen Problemen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen. • reflektieren ihre Vorgehensweise. <p>Mathematisch modellieren</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. <p>Mathematische Darstellungen verwenden</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>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p>

	<p>◦ Sachprobleme, insbesondere Optimierungsprobleme lösen</p>		<ul style="list-style-type: none">• verwenden digitale Mathematikwerkzeuge zur Darstellung und Auswertung von Daten, auch das Regressionsmodul.• nutzen Termumformungen zum Lösen von Gleichungen.• wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.
--	--	--	---

Thema (Kapitelnummer im Buch „Neue Wege Band 11“, Zeitrahmen, ggf. Materialien / Anregungen)	Lernbereich	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>2 Beschreibende Statistik (ca. 6 Wochen)</p> <p>2.1 Daten erheben und auswerten</p> <p>2.2 Verteilungen untersuchen – grafisch und mit Mittelwerten</p> <p>2.3 Varianz und Standardabweichung</p>	<p>Beschreibende Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenerhebung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Merkmale festlegen und identifizieren ◦ Klassierung der Daten und Repräsentativität der Stichprobe berücksichtigen ◦ Häufigkeitsverteilungen in Säulendiagrammen darstellen und interpretieren • Kenngrößen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen Stichprobenumfang n, arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite charakterisieren und interpretieren ◦ Arithmetisches Mittel, Median und Modalwert als Lagemaße bezüglich ihrer Aussagekraft unterscheiden ◦ Empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite als Streumaße bezüglich ihrer Aussagekraft unterscheiden ◦ Datensätze mithilfe von Kenngrößen vergleichen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler . . .</p> <p>Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite für verschiedene Häufigkeitsverteilungen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. <p>Daten und Zufall</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, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite. • 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. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler . . .</p> <p>Probleme mathematisch lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschaffen zu inner- und außermathematischen Problemen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen. <p>Mathematische Darstellungen verwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellen und Grafiken zur Darstellung von Verteilungen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. • wechseln zwischen den Darstellungsformen. <p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden mathematische Symbole und Schreibweisen sachgerecht. • verwenden digitale Mathematikwerkzeuge zur Darstellung und Auswertung von Daten.