

- Vorbemerkung:
- Schulbuch: Mathematik – Neue Wege, Einführungsphase Niedersachsen (ISBN 978–3–507–88730–5)
 - Der Anteil der schriftlichen Arbeiten (insgesamt 4 Arbeiten) darf ein Drittel an der Gesamtzensur nicht unterschreiten und 50 % nicht überschreiten (siehe KC).
 - Da die prozessorientierte Kompetenz „Kommunizieren“ in allen Kapiteln auftritt, werden ihre Einzelaspekte nur zu Beginn aufgelistet.

- Kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler...
- 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.
 - organisieren, beurteilen und bewerten die Arbeit im Team und entwickeln diese weiter.
 - erfassen, interpretieren und reflektieren Texte mit mathematischen Inhalten.

Themen	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)
1 Funktionen – mathematische Werkzeuge 1.1 Lineare Funktionen – nochmals hingeschaut 1.2 Quadratische Funktionen – zur Erinnerung 1.3 Quadratische Gleichungen – das sollten Sie können 1.4 Modellieren mit Funktionen		Funktionaler Zusammenhang <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. Algorithmus und Zahl <ul style="list-style-type: none"> • lösen Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen mithilfe der aus dem Sekundarbereich I bekannten Verfahren. 	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen <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. • 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.

<p>1.5 Potenzfunktionen</p> <p>1.6 Parameter verändern Graphen</p> <p>1.7 Die Sinusfunktion – zum Auffrischen und Vertiefen</p> <p>Bis Ende November</p>	<p>Elementare Funktionenlehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Potenzfunktionen</u> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Graphen von Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n; n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ 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 • <u>Vergleich von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen</u> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Parametervariationen für Funktionen g mit $g(x) = a \cdot f(b \cdot (x - c)) + d$ 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><u>Fakultative Erweiterungen:</u> Wurzelfunktionen sowie Kehrwertfunktionen als Umkehrfunktion</p>	<p>Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 $g(x) = a \cdot f(b \cdot (x - c)) + d$ 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. • beschreiben die Eigenschaften von ausgewählten Wurzelfunktionen als Eigenschaften spezieller Potenzfunktionen. • grenzen Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen gegeneinander ab und nutzen sie zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge. 	<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>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><u>Hinweis zum Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge:</u> CAS zum Lösen von Gleichungen; Regressionsmodul</p>
---	---	---	--

Thema	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)
<p>2 Beschreibende Statistik</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>Bis Mitte Januar</p>	<p>Beschreibende Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Datenerhebung</u> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Merkmale festlegen und identifizieren ◦ Klassierung der Daten und Repräsentativität der Stichprobe berücksichtigen ◦ Häufigkeitsverteilungen in Säulendiagrammen darstellen und interpretieren - <u>Kenngrößen</u> <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><u>Fakultative Erweiterung</u>: Boxplots</p>	<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>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>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. <p><u>Hinweis zum Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge</u>: Statistikmodul des eingeführten Mathematikwerkzeugs</p>

Thema	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)
<p>3 Funktionen und Änderungsraten</p> <p>3.1 Änderungen – grafisch erfasst</p> <p>3.2 Die mittlere Änderungsrate</p> <p>3.3 Die lokale Änderungsrate</p>	<p>Ableitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Ableitung an einer Stelle</u> <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 <p><u>Fakultative Erweiterung:</u> Ableitung weiterer Funktionen mithilfe des Differenzenquotienten</p>	<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. <p>Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs bei der Bestimmung von Ableitungen. 	<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>3.4 Die Ableitungsfunktion</p> <p>3.5 Ableitungen der Grundfunktionen</p> <p>3.6 Tangenten und Normalen</p> <p>Bis Mitte März</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ableitungsfunktion</u> <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 ◦ Summen- und Faktorregel mindestens anschaulich begründen und anwenden ◦ die Ableitung als Funktion in Abhängigkeit von der Stelle angeben <ul style="list-style-type: none"> - 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. • <u>Verwendung von Ableitungen</u> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Gleichungen von Tangenten und Normalen bestimmen ◦ Funktionen und ihre Graphen auf Monotonie untersuchen. 	<p>Algorithmus und Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden die Summen-, Faktor- und Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an. <p>Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Zusammenhang zwischen lokalen Änderungsraten einer Funktion und der zugehörigen Ableitungsfunktion. • entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen. • bestimmen die Gleichungen von Tangenten und Normalen. 	<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. <p><u>Hinweis zum Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge:</u> Berechnung, Kontrolle, Exploration</p>
---	---	--	---

Thema	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)
<p>4 Funktionen und Ableitungen</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>Bis Ende Mai</p>	<p>Ableitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Ableitungsfunktion</u> <ul style="list-style-type: none"> ◦ wechselseitig den Ableitungsgraphen und den Funktionsgraphen auseinander entwickeln und dabei Zusammenhänge beschreiben und begründen. • <u>Verwendung von Ableitungen</u> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Kriterien für lokale Extrem- und Wendestellen entwickeln und anwenden 	<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. - 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 Ableitungsfunktionen. 	<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	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)
<p>5 Funktionen und Anwendungen</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>Elementare Funktionenlehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Ganzrationale Funktionen</u> <ul style="list-style-type: none"> ◦ die Graphen von ganzrationalen Funktionen als Überlagerung von Graphen von Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten deuten ◦ Sachsituationen mit ganzrationalen Funktionen beschreiben ◦ das Globalverhalten anhand der Termdarstellung beschreiben ◦ mögliche Symmetrien des Graphen zur y-Achse und zum Ursprung begründen ◦ Nullstellen bestimmen und deren Zusammenhang mit der faktorisierten Termdarstellung beschreiben ◦ 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 	<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. • beschreiben das Globalverhalten ganzrationaler Funktionen anhand deren Termdarstellung. • begründen mögliche Symmetrien des Graphen ganzrationaler Funktionen zur y-Achse und zum Ursprung. • bestimmen Nullstellen ganzrationaler Funktionen und beschreiben deren Zusammenhang mit der faktorisierten Termdarstellung. • wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an. • lösen mit der Ableitung Sachprobleme. <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 	<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.

