Burg-Gymnasium Bad Bentheim

Hauscurriculum im Fach Mathematik

für die Gymnasiale Oberstufe (Einführungsphase, G9)

Stand: Februar 2021

Organisation

Anzahl wöchentlicher Unterrichtsstunden

Leistungsbewertung

Lehrbuch

Digitale Mathematikwerkzeuge

Inhalte

Semester 11.1:	Lernbereich Elementare Funktionenlehre
Semester 11.2:	Lernbereich Ableitungen
	Lernbereich Beschreibende Statistik

Laut Beschluss der Fachkonferenz vom Monat 2021 gültig ab dem Schuljahr 2021/22.

Anzahl wöchentlicher Unterrichtstunden

Gymnasiale Oberstufe (Einführungsphase)
3 Wochenstunden

Leistungsbewertung

In der Gymnasialen Oberstufe, d.h. in der Einführungsphase, werden insgesamt drei Klausuren geschrieben.

Anzahl und Länge der Klausuren in der Einführungsphase	
11.1	*11.2*
1 Klausur 2-stündig	1 Klausur 2-stündig (im März) 1 Klausur 1-stündig

- Die Terminierung erfolgt durch den Fachlehrer.
- Die Bewertung der Klausuren richtet sich nach dem Punktesystem der gymnasialen Oberstufe.
- Die Semesternote ergibt sich durch eine gleichwertige Gewichtung der schriftlichen Leistungen und der sonstigen Mitarbeit im Unterricht, unabhängig von der Anzahl der geschriebenen Klausuren in einem Semester. Für die sonstige Mitarbeit wird in der Regel zweimal pro Semester eine Note festgelegt. Die Endnote in 11.2 ist eine Ganzjahresnote.

Lehrbuch

Schülerbuch

Fundamente der Mathematik, Niedersachsen Einführungsphase, Cornelsen-Verlag,

ISBN: 978-3-06-040181-9

Arbeitsheft

Fundamente der Mathematik, Niedersachsen Einführungsphase, Arbeitsheft, Cornelsen-Verlag,

ISBN: 978-3-06-040475-9

Hinweis zum Arbeitsheft: Jeder Fachlehrer entscheidet über den Einsatz und die Anschaffung des Arbeitsheftes eigenständig.

Formelsammlung:

Das große Tafelwerk – interaktiv 2.0, Formelsammlung für Niedersachsen, Cornelsen-Verlag,

ISBN: 978-3-06-001615-0

Hinweis zur Formelsammlung: Wird in der Jahrgangsstufe 7 angeschafft.

Digitale Mathematikwerkzeuge

bis Schuljahr 2021/22: Casio fx-9860GII (graphikfähiger Taschenrechner)

ab Schuljahr 2022/23: Casio fx-CG 50 (graphikfähiger Taschenrechner)

Hinweis zum Taschenrechner: Wird in der Jahrgangsstufe 7 angeschafft.

Einführungsphase

Lernbereich: „Beschreibende Statistik“, Semester 11.2

Kern:

Datenerhebung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- planen und beurteilen Datenerhebungen.
- legen Merkmale fest und identifizieren sie.
- berücksichtigen Klassierung der Daten und Repräsentativität der Stichprobe.
- stellen Häufigkeitsverteilungen in Säulendiagrammen dar und interpretieren sie.

Kenngrößen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- charakterisieren und interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen Stichprobenumfang n, arithmetrisches Mittel, Modalwert, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite.
- unterscheiden arithmetisches Mittel, Median und Modalwert als Lagemaße bezüglich ihrer Aussagekraft.
- unterscheiden empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite als Streumaße bezüglich ihrer Aussagekraft.
- vergleichen Datensätze mithilfe von Kenngrößen.

Fakultative Erweiterung: Boxplots

Hinweise zum Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge: Statistikmodul des eingeführten digitalen Mathematikwerkzeugs

Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche (Bezug zum Lehrbuch: Kapitel 5):

Die Schülerinnen und Schüler ...

Messen

- bestimmen arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite für verschiedene Häufigkeitsverteilungen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. (5)

Daten und Zufall

- planen exemplarisch eine Datenerhebung und beurteilen vorgelegte Datenerhebungen, auch unter Berücksichtigung der Repräsentativität der Stichprobe. (5)
- stellen Häufigkeitsverteilungen in Säulendiagrammen dar und interpretieren solche Darstellungen. (5)
- charakterisieren und interpretieren Datenmaterial mithilfe der Kenngrößen Stichprobenumfang n, arithmetisches Mittel, Modalwert, Median, empirische Varianz, empirische Standardabweichung s_n und Spannweite. (5)
- unterscheiden Lagemaße sowie Streumaße bezüglich ihrer Aussagekraft. (5)
- beschreiben den Einfluss der Klassenbreite auf die Interpretation des Datenmaterials. (5)
- vergleichen verschiedene Häufigkeitsverteilungen mithilfe der eingeführten Kenngrößen und Darstellungen. (5)

Einführungsphase
Lernbereich: „Elementare Funktionenlehre“, Semester 11.1
Kern: **Potenzfunktionen** Die Schülerinnen und Schüler ... • skizzieren die Graphen von Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n$ für $n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ hilfsmittelfrei. • beschreiben Globalverhalten und Symmetrie. • stellen Wurzelfunktionen als spezielle Potenzfunktionen dar. • beschreiben exemplarisch die Funktionen f und g mit $f(x) = \sqrt{x}$ und $g(x) = \sqrt[3]{x}$ und skizzieren ihre Graphen hilfsmittelfrei. **Vergleich von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen** Die Schülerinnen und Schüler... • führen exemplarisch Parametervariationen für Funktionen g mit $g(x) = a \cdot f\big(b \cdot (x - c)\big) + d$ exemplarisch durch und beschreiben Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Auswirkung der Parametervariationen auf die Graphen zu verschiedenen Funktionsklassen. • identifizieren funktionale Zusammenhänge in Anwendungssituationen unter Verwendung von Eigenschaften bestimmter Funktionen. **Ganzrationale Funktionen** Die Schülerinnen und Schüler ... • deuten die Graphen von ganzrationalen Funktionen als Überlagerung von Graphen von Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten. • beschreiben Sachsituationen mit ganzrationalen Funktionen. • erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge in Tabellen, Graphen und Sachtexten und modellieren diese mithilfe ganzrationaler Funktionen. • 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. • bestimmen Nullstellen und beschreiben deren Zusammenhang mit der faktorisierten Termdarstellung. • beschreiben das Globalverhalten anhand der Termdarstellung. • begründen mögliche Symmetrien des Graphen zur y-Achse und zum Ursprung. • erläutern den Zusammenhang von Funktionsgleichung und Graph anhand der Termdarstellung in allgemeiner und in faktorisierter Form.
Fakultative Erweiterung: Wurzelfunktion sowie Kehrwertfunktion als Umkehrfunktion

Hinweise zum Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge: CAS zum Lösen von Gleichungen; Regressionsmodul

Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche (Bezug zum Lehrbuch: Kapitel 1 und 2):
Die Schülerinnen und Schüler ...

Algorithmus und Zahl

- lösen Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen mithilfe der aus dem Sekundarbereich I bekannten Verfahren. (1+2)
- lösen lineare Gleichungssysteme mit mehr als zwei Variablen unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. (2)

Funktionaler Zusammenhang

- erkennen in Anwendungssituationen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen bzw. Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie. (1+2)
- beschreiben Symmetrie und Globalverhalten von Potenzfunktionen f mit $f(x) = x^n$; $n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$. (1)
- führen Parametervariationen für Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und $y = a \cdot f\big(b \cdot (x - c)\big) + d$ 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. (1)
- beschreiben die Eigenschaften von ausgewählten Wurzelfunktionen als Eigenschaften spezieller Potenzfunktionen. (1)
- grenzen Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen gegeneinander ab und nutzen sie zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge. (1)
- deuten die Graphen von ganzrationalen Funktionen als Überlagerung von Graphen von Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten. (2)
- bestimmen Nullstellen ganzrationaler Funktionen und beschreiben deren Zusammenhang mit der faktorisierten Termdarstellung. (2)
- beschreiben das Globalverhalten ganzrationaler Funktionen anhand der Termdarstellung. (2)
- begründen mögliche Symmetrien des Graphen ganz-rationaler Funktionen zur y-Achse und zum Ursprung. (2)
- wenden ganzrationale Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen an. (2)

Einführungsphase

Lernbereich: „Ableitungen“, Semester 11.2

Kern:

Ableitung an einer Stelle

Die Schülerinnen und Schüler ...

- bestimmen mittlere und lokale Änderungsrate in Sachzusammenhängen.
- bestimmen mittlere und lokale Änderungsrate mithilfe des Differenzenquotienten.
- bestimmen Sekanten- und Tangentensteigungen.
- deuten Ableitungen als lokale Änderungsrate und Tangentensteigungen auch in Sachzusammenhängen.
- interpretieren, erläutern und wenden die Schreibweisen $\lim\limits_{h \to 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ und $\lim\limits_{x \to x_0} \frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$ an.

Ableitungsfunktionen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- entwickeln wechselseitig den Ableitungsgraphen und den Funktionsgraphen auseinander und beschreiben und begründen dabei Zusammenhänge.
- leiten für die Funktionen f mit $f(x) = x^2$ und $f(x) = \frac{1}{x}$ die Ableitungen mithilfe des Differenzenquotienten her.
- begründen die Summen- und Faktorregel mindestens anschaulich und wenden diese an.
- geben die Ableitung als Funktion in Abhängigkeit von der Stelle an.
- geben die Ableitung der Funktionen f mit $f(x) = x^n$ für $n \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$, $f(x) = \sqrt{x}$ und $f(x) = \sin(x)$ sowie $f(x) = \cos(x)$ an.

Verwendung von Ableitungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- bestimmen Gleichungen von Tangenten und Normalen.
- untersuchen Funktionen und ihre Graphen auf Monotonie.
- entwickeln Kriterien für lokale Extrem- und Wendestellen und wenden diese an.
- lösen Sachprobleme, insbesondere Optimierungsprobleme.

Fakultative Erweiterung: Ableitungen weiterer Funktionen mithilfe des Differenzenquotienten

Hinweise zum Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge: Berechnung, Kontrolle, Exploration

Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche (Bezug zum Lehrbuch: Kapitel 3 und 4):

Die Schülerinnen und Schüler ...

Algorithmus und Zahl

- wenden die Summen-, Faktor- und Potenzregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an. (3+4)

- nutzen Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeu-tischen Grenzwertbegriffs bei der Bestimmung von Ableitungen. (3)
- ermitteln Extrem- und Wendepunkte. (4)

Messen

- bestimmen Sekanten- und Tangentensteigungen sowie die mittlere und lokale Änderungsrate. (3)

Funktionaler Zusammenhang

- beschreiben und interpretieren mittlere Änderungsraten und Sekantensteigungen in funktionalen Zusammenhängen, die als Tabelle, Graph oder Term dargestellt sind, und erläutern sie an Beispielen. (3)
- beschreiben und interpretieren mithilfe eines propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der lokalen Änderungsrate aus mittleren Änderungsraten. (3)
- beschreiben und interpretieren mithilfe eines propädeutischen Grenzwertbegriffs die Entwicklung der Tangentensteigung aus Sekantensteigungen. (3)
- beschreiben und interpretieren die Ableitung als lokale Änderungsrate sowie als Tangentensteigung und erläutern diesen Zusammenhang an Beispielen. (3)
- bestimmen die Gleichungen von Tangenten und Normalen. (3+4)
- beschreiben den Zusammenhang zwischen lokalen Änderungsraten einer Funktion und der zugehörigen Ableitungsfunktion. (3)
- entwickeln Graph und Ableitungsgraph auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen. (3)
- 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. (3)
- begründen anschaulich die Summen- und die Faktorregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen. (3)
- lösen mit der Ableitung Sachprobleme. (3+4)
- beschreiben und begründen Zusammenhänge zwischen Graph und Ableitungsgraph auch unter Verwendung der Begriffe Monotonie, Extrem- und Wendepunkt. (4)
- begründen notwendige und hinreichende Kriterien für lokale Extrem- und für Wendestellen anschaulich aus der Betrachtung der Graphen zur Ausgangsfunktion und zu den Ableitungsfunktionen. (4)