



Schulinterner Arbeitsplan für den Doppel-Jahrgang Qualifikationsphase im Fach Mathematik Grundlegendes Anforderungsniveau

Stand: August 2019 Verwendetes Lehrwerk: Elemente der Mathematik Qualifikationsphase Niedersachsen; ISBN: 978-3-507-89106-7 (gA)

L1 Leitidee: Algorithmus und Zahl Mathematische Verfahren können in Form von Algorithmen systematisiert und damit auch einer Rechnernutzung zugänglich gemacht werden. Diese Algorithmen produzieren unter geeigneten Bedingungen verlässliche Ergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Verständnis für den Ablauf, die Ergebnisdarstellung sowie die Bedingungen und Grenzen der verwendeten Algorithmen. Die Arbeit mit digitalen Mathematikwerkzeugen macht ein grundlegendes Verständnis für die Idee des Algorithmus notwendig und fördert dieses zugleich.

Thema	Inhaltskompetenzen - Fachwissen - Fachbegriffe Die Schülerinnen und Schüler ... (Kern aus Lernbereich Kurvenanpassung mit ganzrationalen Funktionen)	Prozesskompetenzen 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 Die Schülerinnen und Schüler ...	Bezug zu übergeordneten Konzepten und Unterrichtsvorhaben und zu den Aufgaben des Bildungsauftrages Fakultative Erweiterungen: Vergleich mit durch Regression gewonnenen Funktionen Bezug zu anderen Inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen: Algorithmus und Zahl; Funktionaler Zusammenhang	Material / angesetzte Stunden / Lehrwerksbezug
1.1 Bestimmen ganzrationaler Funktionen	bestimmen ausgehend von vorgegebenen Eigenschaften in Sachkontexten und von lokalen und globalen Eigenschaften des Graphen einer ganzrationalen Funktion deren Funktionsterm.	erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen an. identifizieren in inner- und außermathematischen Situationen		

lösen lineare Gleichungssysteme mithilfe digitaler
Mathematikwerkzeuge

mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten
und in mathematischer Fachsprache.

vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen.

überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse.

vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen,
um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen
und reflektieren die Vereinfachungsschritte.

beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle wie
z.B. durch Funktionen, ...

schränken Definitionsbereiche gemäß der Modellierung sinnvoll
ein.

interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der
Realsituation und modifizieren ggf. das Modell.

verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und
wechseln zwischen diesen.

verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von
Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen.

arbeiten mit Funktionstermen, mit Gleichungen und
Gleichungssystemen ...

erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie
mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter
Verwendung geeigneter Fachsprache.

dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch
im Hinblick auf den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge und
stellen jene verständlich dar.

		<p>präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien.</p> <p>Verstehen Überlegungen anderer zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein.</p>		
1.2 GAUSS-Algorithmus	erläutern ein algorithmisierbares Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen und wenden es an.	<p>Begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise.</p> <p>reflektieren und bewerten die benutzten Strategien.</p>		
Anwendung von linearen Gleichungssystemen	lösen lineare Gleichungssysteme mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge	<p>vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.</p> <p>erfassen, interpretieren und reflektieren mathemathikhaltige authentische Texte.</p>		
1.3 Parametervariation bei ganzrationalen Funktionen	führen für ganzrationale Funktionen die Variation eines Parameters an eine vorgegebene Eigenschaft durch.	<p>überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse.</p> <p>ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen.</p>		
Das Wichtigste im Überblick / Klausurtraining	fasst alle in diesem Kapitel erworbenen inhaltsbezogenen Kompetenzen zusammen und bietet Übungsmöglichkeiten für eine Lernzielkontrolle			

L4 Leitidee: Funktionaler Zusammenhang Funktionen eignen sich zur Modellierung einer Vielzahl von Realsituationen. Mit den Mitteln der Differential- und Integralrechnung werden zum einen Veränderungen beschrieben und analysiert, zum anderen Bestände rekonstruiert. Die vertiefende Behandlung

von funktionalen Zusammenhängen auch unter Nutzung der Ableitungsfunktionen und der Entwicklung der Integralrechnung hat zum Ziel, unterschiedliche Typen mathematischer Probleme bearbeiten zu können und einen Zugang zu neuen Vertretern bekannter Funktionstypen zu gewinnen. Stochastische Situationen werden durch den funktionalen Zusammenhang zwischen Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeiten beschrieben.

Thema Integralrechnung	Inhaltsbezogene Kompetenzen - Fachwissen - Fachbegriffe Die Schülerinnen und Schüler ... (Kern aus Lernbereich Von der Änderung zum Bestand – Integralrechnung)	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Fakultative Erweiterung: Integralfunktion Bezug zu anderen Inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen: Algorithmus und Zahl; Messen; Funktionaler Zusammenhang	Material / angesetzte Stunden / Lehrwerksbezug
2.1 Rekonstruktion eines Bestandes aus Änderungsraten	berechnen Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand.	vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. identifizieren in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und bewerten diese. überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte. beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle wie z.B. durch Funktionen, ... interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell.		

		verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen.		
2.2 Das Integral als Grenzwert	nutzen Grenzwerte bei der Bestimmung von ... Integralen beschreiben das Integral als Grenzwert von Produktsummen. berechnen bestimmte Integrale deuten das bestimmte Integral als aus Änderungen rekonstruierter Bestand und als Flächeninhalt. deuten bestimmte Integrale auch im Sachzusammenhang.	überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. reflektieren und bewerten die benutzten Strategien.		
2.3 Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	berechnen bestimmte Integrale, auch mithilfe des Hauptsatzes der Differenzial- und Integralrechnung. geben Stammfunktionen auch für die Funktionen f mit $f(x) = x^n$; $n \in \mathbb{Z} \setminus \{-1; 0\}$, $f(x) = e^x$, $f(x) = \sin(x)$, $f(x) = \cos(x)$ an. entwickeln Stammfunktionen ... mit Summen- und Faktorregel. überprüfen Stammfunktionen mithilfe der Ableitungsregeln. begründen den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung geometrisch-anschaulich.	reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge und stellen jene verständlich dar. präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien. Verstehen Überlegungen anderer zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein.		
2.4 Berechnen von Flächeninhalten	bestimmen Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind.	wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und bewerten diese. überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege.		

		<p>reflektieren und bewerten die benutzten Strategien.</p> <p>vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.</p> <p>erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache.</p>		
Das Wichtigste im Überblick / Klausurtraining	fasst alle in diesem Kapitel erworbenen inhaltsbezogenen Kompetenzen zusammen und bietet Übungsmöglichkeiten für eine Lernzielkontrolle			

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Fakultative Erweiterung:	Material / angesetzte Stunden / Lehrwerksbezug
Wachstumsprozesse – e-Funktion	<ul style="list-style-type: none"> - Fachwissen - Fachbegriffe Die Schülerinnen und Schüler ... (Kern aus Lernbereich „Die e-Funktion“)	Die Schülerinnen und Schüler...	In als Funktion Bezug zu anderen Inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen: Algorithmus und Zahl; Funktionaler Zusammenhang	
Noch fit ... in Steigungen und Änderungsraten?	reaktivieren Ihr Vorwissen zu mittleren und lokalen Änderungsraten.			
3.1 Wachstumsgeschwindigkeiten	beschreiben die Wachstumsgeschwindigkeit beim exponentiellen Wachstum als proportional zum Bestand.	vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. identifizieren in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse.		

		<p>beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege.</p> <p>beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle wie z.B. durch Funktionen, ...</p> <p>schränken Definitionsbereiche gemäß der Modellierung sinnvoll ein.</p> <p>ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Realsituationen zu und reflektieren so die Universalität von Modellen.</p> <p>verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen.</p>		
3.2 Die e-Funktion	<p>nutzen Grenzwerte bei der Bestimmung von Ableitungen</p> <p>charakterisieren die Basis e durch $(e^x)' = e^x$</p> <p>geben Stammfunktionen auch für die Funktion f mit $f(x) = e^x$ an.</p>	<p>wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und bewerten diese.</p> <p>erläutern eigene Problembearbeitungen und Einsichten sowie mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und unter Verwendung geeigneter Fachsprache.</p>		
3.3 Ableitung von f mit $f(x) = e^{kx+n}$ und lineare Verkettung	<p>wenden ... [die] Kettenregel bei linearer innerer Funktion zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an.</p> <p>entwickeln Stammfunktionen mit der Kettenregel bei linearer innerer Funktion sowie mit Summen- und Faktorregel.</p>	<p>überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse.</p> <p>identifizieren in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache.</p>		
3.4 Ableitung von Exponentialfunktionen	<p>verwenden die Ableitungsfunktion der Funktion f mit $f(x) = e^x$ und der Exponentialfunktionen g mit $g(x) = a^x$.</p>	<p>überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse.</p>		
3.5 Wachstumsprozesse untersuchen	<p>lösen Exponentialgleichungen</p>	<p>vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen.</p> <p>beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege.</p> <p>reflektieren und bewerten die benutzten Strategien.</p> <p>vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen,</p>		

		<p>um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.</p> <p>schränken Definitionsbereiche gemäß der Modellierung sinnvoll ein.</p>		
3.6 Begrenztes Wachstum	<p>lösen Exponentialgleichungen.</p> <p>beschreiben das asymptotische Verhalten des begrenzten Wachstums.</p>	<p>identifizieren in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache.</p> <p>beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege.</p> <p>vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.</p> <p>beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle wie z.B. durch Funktionen, ...</p> <p>schränken Definitionsbereiche gemäß der Modellierung sinnvoll ein.</p> <p>interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell.</p> <p>reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen.</p> <p>erfassen, interpretieren und reflektieren mathemathikhaltige authentische Texte.</p>		
3.7 Wachstum von e-Funktionen und Potenzfunktionen - Produktregel	wenden Produktregel und Kettenregel bei linearer innerer Funktion zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an.	wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und bewerten diese.		
3.8 Aspekte von Funktionsuntersuchungen mit e-Funktionen	beschreiben Verknüpfungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen in einfachen Fällen, untersuchen diese	identifizieren in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache.		

	<p>beschreiben Verkettungen der e-Funktion mit linearen Funktionen, untersuchen diese ...</p> <p>lösen Exponentialgleichungen</p> <p>wenden Produktregel und Kettenregel bei linearer innerer Funktion zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an.</p>	<p>überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse.</p> <p>reflektieren und bewerten die benutzten Strategien.</p> <p>setzen digitale Mathematikwerkzeuge sinnvoll zur Analyse unbekannter Funktionen ein.</p> <p>dokumentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse auch im Hinblick auf den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge und stellen jene verständlich dar.</p> <p>präsentieren Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien.</p> <p>Verstehen Überlegungen anderer zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein.</p>		
<p>3.9 Zusammengesetzte Funktionen im Sachzusammenhang</p>	<p>beschreiben Verknüpfungen der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen in einfachen Fällen, untersuchen diese, wenden sie in Sachsituationen an und führen Parameterbestimmungen zur Angleichung an Daten durch.</p> <p>beschreiben Verkettungen der e-Funktion mit linearen Funktionen, untersuchen diese, wenden sie in Sachsituationen an und führen Parameterbestimmungen zur Angleichung an Daten durch.</p> <p>lösen Exponentialgleichungen</p> <p>wenden Produktregel und Kettenregel bei linearer innerer Funktion zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an.</p>	<p>vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen.</p> <p>identifizieren in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache.</p> <p>überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse.</p> <p>beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege.</p> <p>reflektieren und bewerten die benutzten Strategien.</p> <p>vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen, um sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich zu machen und reflektieren die Vereinfachungsschritte.</p> <p>beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle wie z.B. durch Funktionen, ...</p>		

		<p>interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. schränken Definitionsbereiche gemäß der Modellierung sinnvoll ein.</p> <p>reflektieren die Grenzen von Modellen und der mathematischen Beschreibung von Realsituationen.</p> <p>verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen.</p>		
3.10 (+) Natürliche Logarithmusfunktion	<p>verwenden die In-Funktion als eine Stammfunktion der Funktion f mit $f(x) = \frac{1}{x}$ mit $x > 0$.</p>	<p>verwenden mathematische Symbole zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen.</p> <p>verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen.</p>		

FGm521