

Fach: Mathematik (Q1/Q2)

Schuljahrgang: 2019/2020

Stand vom: 16.08.2019

Verantwortliche Kollegen: HN, RID, WID

Themen im Überblick

1. Semester

Analysis I (Integralrechnung: Kap. 1, Kurvenanpassung: Kap. 2, Ableitungsregeln: Kap. 3.1)

2. Semester

1. Analysis II (e-Funktionen: Kap. 3.2, 3.3)

2. Analytische Geometrie (Orientieren und Bewegen im Raum: Kap. 4, Geraden und Ebenen im Raum: Kap. 5)

Allgemeines Material:

Buch: Henning Körner u. a. (Hrsg.), Mathematik Neue Wege, Qualifikationsphase Niedersachsen grundlegendes Anforderungsniveau, Braunschweig 2018 (Westermann). (ISBN: 978-3-507-88736-7)

Leistungsbewertung und Hinweis zu den schriftlichen Arbeiten

- Diejenigen, die eine Prüfung im Fach Mathematik absolvieren, schreiben 2 Klausuren in Q1 und eine Klausur in Q2. Alle anderen schreiben jeweils eine Klausur.
- Die Klausuren gehen mit einer Gewichtung von ca. 50% in die Note ein, wenn zwei Klausuren geschrieben werden, andernfalls mit 40%.

Besondere Hinweise

- Da in Q3 die Abivorklausur geschrieben wird, thematisch aber nur abgefragt werden darf, was in dem jeweiligen Semester gemacht worden ist, werden die Kapitel 3.4 bis 3.7 nach Q3 verschoben.
- Zudem wird das Thema Ableitungsregeln von Q2 nach Q1 verschoben, da dies inhaltlich passt und die Themen damit gleichmäßiger auf die ersten drei Halbjahre verteilt werden.
- Da das Halbjahr Q3 sehr kurz sein wird, bietet es sich an, Inhalte aus Q3 durchaus schon mit in Q2 zu behandeln.

1. Semester	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Geplante Zeit
1 Integralrechnung <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>				
1.1 Von der Änderung zum Bestand 1.2 Von der Ableitung zur Bestandsfunktion 1.3 Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung 1.4 Bestände rekonstruieren 1.5 Flächen berechnen	<p><i>Von der Änderung zum Bestand – Integralrechnung</i></p> <p><i>Bestimmtes Integral</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • (re-)konstruieren Bestände aus Änderungsraten und Anfangsbestand • beschreiben das Integral als Grenzwert von Produktsummen. • begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung geometrischanschaulich. • berechnen bestimmte Integrale. • deuten bestimmte Integrale auch im Sachzusammenhang, insbesondere als (re-)konstruierten Bestand. • bestimmen Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind. 	<p><i>Algorithmus und Zahl</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Grenzwerte bei der Bestimmung von Ableitungen und Integralen. <p><i>Messen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen Inhalte von Flächen, die durch Funktionsgraphen begrenzt sind. • berechnen bestimmte Integrale, auch mithilfe des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung. <p><i>Funktionaler Zusammenhang</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten das bestimmte Integral als aus Änderungen rekonstruierter Bestand und als Flächeninhalt. • beschreiben das Integral als Grenzwert von Produktsummen. (Riemannsches Ober- und Untersummen) • deuten bestimmte Integrale auch im Sachzusammenhang. • geben Stammfunktionen für die Funktionen $f(x) = x^n; n \in \mathbb{Z} \setminus \{-1; 0\}$, $f(x) = e^x$, $f(x) = \sin(x)$ und $f(x) = \cos(x)$ an. • entwickeln Stammfunktionen mit der Kettenregel bei linearer innerer Funktion sowie mit 	<p><i>Mathematisch argumentieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen an. • begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. • reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. <p><i>Probleme mathematisch lösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an. • überprüfen die Plausibilität der Ergebnisse. <p><i>Mathematisch modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle wie z. B. durch Funktionen, ... <p><i>Mathematische Darstellungen verwenden</i></p>	<p>9 – 10 Wochen</p> <p>Mitte November</p>

	<p><i>Stammfunktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • überprüfen Stammfunktionen mithilfe der Ableitungsregeln. •geben Stammfunktionen zu Funktionen f mit $f(x) = x^n; n \in \mathbb{Z} \setminus \{-1; 0\}$, $f(x) = \sin(x)$ und $f(x) = \cos(x)$ an. •entwickeln Stammfunktionen zu o.g. Funktionen mit Summen- und Faktorregel. 	<p>Summen und Faktorregel.</p> <ul style="list-style-type: none"> •überprüfen Stammfunktionen mithilfe der Ableitungsregeln. •leiten Stammfunktionen mit der Kettenregel ab •begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung geometrisch anschaulich. •führen für ganzrationale Funktionen die Variation eines Parameters zur Anpassung an eine vorgegebene Eigenschaft durch. 	<ul style="list-style-type: none"> •verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. •begründen ihre Auswahl von Darstellungen. 	
--	--	---	---	--

Forts. 1. Semester	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Geplante Zeit
2 Kurvenanpassung <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>				
<p>2.1 Kurvenanpassung mit ganzrationalen Funktionen</p> <p>2.2 Lineare Gleichungssysteme – Gauß-Algorithmus</p> <p>2.3 Funktionen aus Bedingungen bestimmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • lösen lineare Gleichungssysteme in einfachen Fällen „zu Fuß“ (mit Gauß-Algorithmus) und mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge. • bestimmen ganzrationale Funktionen z.B. zur Verknüpfung vorgegebener Punkte (Straßenzüge, Skatbahn) oder zur Beschreibung vorgegebener Kurven (z.B. Brückenbögen, Dächer) (=Steckbriefaufgaben). 	<p><i>Algorithmus und Zahl</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lösen lineare Gleichungssysteme mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge. • erläutern ein algorithmisierbares Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen und wenden es an. <p><i>Funktionaler Zusammenhang</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen ausgehend von vorgegebenen Eigenschaften in Sachkontexten und von lokalen und globalen Eigenschaften des Graphen einer ganzrationalen Funktion deren Funktionsterm. • führen für ganzrationale Funktionen die Variation eines Parameters zur Anpassung an eine vorgegebene Eigenschaft durch. 	<p><i>Mathematisch argumentieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • vertreten eigene Problemlösungen und Modellierungen. <p><i>Probleme mathematisch lösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschaffen zu inner- und außermathematischen Problemen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen. • wählen geeignete heurist. Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an. <p><i>Mathematisch modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • vereinfachen durch Abstrahieren und Idealisieren Realsituationen (mit krit. Reflekt.). • beschreiben Realsituationen durch mathematische Modelle. • schränken Definitionsbereiche gemäß der Modellierung sinnvoll ein. • führen Berechn. im Modell durch, reflektieren die Grenzen von Modellierungen. • interpretieren Ergebnisse aus Modellrechnungen in der Realsituation und modifizieren ggf. das Modell. • Vergleichen verschiedene Lösungswege: Regression, Ermittlung von ganzrat. Funktionen, ggf. abschnittsweise lin. Verknüpfung 	<p>5 Wochen</p> <p>Weihnachten</p>

Forts. 1. Semester	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Geplante Zeit
3 Ableitungsregeln, Exponentialfunktionen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>				
3.1 Neue Ableitungsregeln	<ul style="list-style-type: none"> • wiederholen die Ableitungsregeln aus 11. • Verknüpfen Funktionen durch Addition, Subtraktion, Multiplikation und Verkettungen. • lernen die Produktregel der Ableitung kennen. • lernen die Kettenregel für lineare Funktionen als innere Funktion kennen. 	<p><i>Algorithmus und Zahl</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden die genannten Regeln selbstständig an. <p><i>Funktionaler Zusammenhang</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wiederholen mit den neuen Regeln Zusammenhänge z.B. mit dem Begriff Steigung aus 11. 	<p><i>Kommunikation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • vollziehen wesentliche Schritte zur Herleitung der Regeln nach. • vergleichen und reflektieren Lösungswege. 	<p>2 – 3 Wochen</p> <p>Ende 1. Semester</p>

2. Semester	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Geplante Zeit
3 Exponentialfunktionen <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>				
3.2 Die e-Funktion 3.3 Der natürliche Logarithmus und die allgemeine Exponentialfunktion	<p><i>Integral und Stammfunktion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ermitteln eine Stammfunktion zu $f(x)=e^x$. entwickeln Stammfunktionen mit der Kettenregel bei linearer innerer Funktion sowie mit Summen- und Faktorregel. <p><i>Die e-Funktion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakterisieren die Basis e durch $(e^x)' = e^x$. verwenden die Ableitungsfunktion der Funktion f mit $f(x)=e^x$ und der Exponentialfunktionen g mit $g(x) = a^x$. lösen (einfache) Exponentialgleichungen. 	<p><i>Algorithmus und Zahl</i></p> <ul style="list-style-type: none"> lösen Exponentialgleichungen <p><i>Funktionaler Zusammenhang</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakterisieren die Basis e durch $(e^x)' = e^x$ verwenden die Ableitungsfunktion der Funktion f mit $f(x) = e^x$ und der Exponentialfunktionen g mit $g(x) = a^x$ 	<p><i>Mathematisch argumentieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. reflektieren und bewerten Argumentationen und Begründungen auf Schlüssigkeit und Angemessenheit. <p><i>Probleme mathematisch lösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> nutzen digitale Mathematikwerkzeuge beim Problemlösen zielgerichtet, auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren. reflektieren ihre Vorgehensweise. <p><i>Mathematische Darstellungen verwenden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden verschiedene Darstellungsformen von Funktionen und wechseln zwischen diesen. 	<p>2 – 3 Wochen</p> <p>Ende Februar</p>

Forts. 2. Semester	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Geplante Zeit
4 Orientieren und Bewegen im Raum <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>				
<p>4.1 Orientieren im Raum - Koordinaten</p> <p>4.2 Bewegen im Raum - Vektoren</p> <p>4.3 Rechnen mit Vektoren</p> <p>4.4 Skalarprodukt und Winkel</p>	<p><i>Raumanschauung und Koordinatisierung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Punkte und Vektoren in Ebene und Raum durch Tupel. • nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung von Punkten, Strecken, ebenen Flächen und einfachen Körpern. • wenden Addition, Subtraktion und skalare Mult. von Vektoren an und veranschaulichen die Sachverhalte geometrisch. <p><i>Maße und Lagen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen die Abstände zwischen Punkten. • deuten und verwenden das Skalarprodukt geometrisch als Ergebnis einer Projektion. • überprüfen zwei Vektoren auf Orthogonalität. • bestimmen Winkelgrößen zwischen Strecken, Vektoren, Geraden. 	<p><i>Messen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen Winkelgrößen zwischen Vektoren sowie zwischen Strecken und Geraden. <p><i>Raum und Form</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen die bildliche Darstellung und Koordinatisierung zur Beschreibung von Punkten, Strecken, ebenen Flächen und einfachen Körpern. • wenden die Addition, Subtraktion und skalare Multiplikation von Vektoren an und veranschaulichen sie geometrisch. • überprüfen zwei Vektoren auf Kollinearität. • wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächlich begrenzten geometrischen Objekten an. • deuten das Skalarprodukt geometrisch als Ergebnis einer Projektion. 	<p><i>Mathematisch argumentieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen an. • begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. <p><i>Probleme mathematisch lösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • identifizieren in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. • beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. • reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. <p><i>Mathematische Darstellungen verwenden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. 	<p>7 Wochen</p> <p>Ende April</p>

Forts. 2. Semester	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Geplante Zeit
5 Geraden und Ebenen im Raum				
5.1 Geraden in der Ebene und im Raum 5.2 Anwendungen mit Geraden 5.3 Lagebeziehungen von Geraden 5.4 Winkel zwischen Geraden 5.5 Ebenen im Raum	<p><i>Raumanschauung und Koordinatisierung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden Geraden- und Ebenengleichungen in Parameterform. <p><i>Maße und Lagen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen Winkelgrößen zwischen Vektoren, Geraden und Strecken. • untersuchen Lagebeziehungen von Geraden und bestimmen Schnittpunkte. 	<p><i>Messen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen Winkelgrößen zwischen Vektoren sowie zwischen Strecken und Geraden. <p><i>Raum und Form</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • überprüfen zwei Vektoren auf Kollinearität. • wenden Vektoren beim Arbeiten mit geradlinig bzw. ebenflächlich begrenzten geometrischen Objekten an. • beschreiben Geraden und Ebenen durch Gleichungen in Parameterform. • untersuchen die Lagebeziehungen von Geraden und bestimmen Schnittpunkte. 	<p><i>Mathematisch argumentieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern in inner- und außermathematischen Situationen Strukturen und Zusammenhänge und stellen darüber Vermutungen an. • begründen oder widerlegen Aussagen in angemessener Fachsprache mit mathematischen Mitteln und reflektieren die Vorgehensweise. <p><i>Probleme mathematisch lösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • identifizieren in inner- und außermathematischen Situationen mathematische Probleme, formulieren diese mit eigenen Worten und in mathematischer Fachsprache. • beschreiben, vergleichen und bewerten Lösungswege. • reflektieren und bewerten die benutzten Strategien. <p><i>Mathematische Darstellungen verwenden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden geometrische und vektorielle Darstellungsformen für geometrische Gebilde und wechseln zwischen diesen. 	<p>8 Wochen</p> <p>Ende des 2. Semesters</p>