



Heinrich-Heine-Gymnasium

Herausforderungen annehmen

Haltungen entwickeln

Gemeinschaft stärken

Schulinterner Lehrplan Mathematik in der Einführungsphase ab dem Schuljahr 2014/15

Eingeführtes Schulbuch: Mathematik
Gymnasiale Oberstufe NRW
Bigalke / Köhler
Cornelsen

Moodle-Lernplattform: Onlinematerialien für die Nachbereitung des Unterrichts;
Vorbereitung für Klausuren und Förderangebote

Klausuren:
1. und 2. Klausuren im ersten Halbjahr
3. Klausur im zweiten Halbjahr
4. Klausur (zentrale Vergleichsarbeit) im zweiten Halbjahr

Inhaltsfelder:

Die Inhaltsfelder für den Mathematikunterricht in der Einführungsphase ergeben sich aus den Vorgaben des neuen *Kernlehrplan Mathematik Sekundarstufe II Gymnasium /Gesamtschule Nordrhein-Westfalen*.

Funktionen und Analysis (EF-A)

Grundlegende Eigenschaften von Potenz-, Exponential- und Sinus-Funktionen (EF-A1)

Grundverständnis des Ableitungsbegriffs (EF-A2)

Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen (EF-A3)

Analytische Geometrie und lineare Algebra (EF-G)

Koordinatisierung des Raumes (EF-G1)

Vektoren und Vektoroperationen (EF-G2)

Stochastik (EF-S)

Mehrstufige Zufallsexperimente (EF-S1)

Bedingte Wahrscheinlichkeiten (EF-S2)

Die Inhalts- und Kompetenzfelder des Unterrichts werden in Übersichtsrastern der Unterrichtsvorhaben dargestellt (siehe Beispiel für interne Lehrpläne nach Vorgabe des Ministeriums für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen).

Unterrichtsvorhaben im Einzelnen

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Den Zufall im Griff – Modellierung von mehrstufigen Zufallsexperimenten (EF-S1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren• Werkzeuge nutzen• Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung,• Baumdiagramme und deren Rechenregeln (z. B: Urnenmodell),• Erwartungswert einer Zufallsgröße. <p>Zeitbedarf: 6 Std. 2 W.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Zusätzliche Informationen beeinflussen die Berechnung der Wahrscheinlichkeit- Bedingte Wahrscheinlichkeiten (EF S2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren• Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Baumdiagramme und Vierfeldertafeln,• berechnen bedingter Wahrscheinlichkeiten,• stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen. <p>Zeitbedarf: 9 Std. 3 W</p>

Wichtige Bemerkung für die Unterrichtsvorhaben I und II

Parallel zu der Durchführung der Unterrichtsvorhaben I und II wiederholen die Schülerinnen und Schüler wichtige Inhalte und Rechentechniken der Mittelstufe außerhalb des Unterrichts. Dazu steht den Schülerinnen und Schülern umfangreiches Material (mit Lösungen zu den Aufgaben) zur Verfügung. U. a. haben die Aufgaben unterschiedliche Schwierigkeitsstufen und Möglichkeiten zur Selbsteinschätzung sind vorhanden. Nach Bedarf werden einzelne Sequenzen für die Wiederholung bzw. Besprechung von grundlegenden mathematischen Sachverhalten in den Unterricht mit eingebaut.

Einführungsphase

Unterrichtsvorhaben III:

Themen:

Wiederholung der wichtigsten Themenfelder aus Mittelstufe

Zentrale Kompetenzen:

- Problemlösen
- Werkzeuge nutzen

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A) und Stochastik (A)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Termumformungen und Potenzen,
- Umgang mit linearen und quadratischen Funktion (innermathematisch und im Sachkontext),
- lösen von linearen Gleichungssystemen,
- Übungen zu EF-S1 und EF-S2.

Zeitbedarf: 6 Std. 2 W.

Wichtige Bemerkung für das Unterrichtsvorhaben III

Am Ende des Unterrichtsvorhabens wird eine angekündigte, umfangreiche, schriftliche Überprüfung in den Grundkursen durchgeführt. Geprüft werden die grundlegenden Inhalte der Mittelstufe und der Stochastik entsprechend der tatsächlich gelegten Schwerpunkte.

Einführungsphase

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema:

Grundlegende Eigenschaften von Potenz- Exponential- und Sinusfunktion (EF-A1)

Zentrale Kompetenzen:

- Modellieren
- Werkzeuge nutzen
- Argumentieren

Inhaltsfeld: Analysis

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten,
- *Eigenschaften von $f(x) = c \cdot a^x$,*
- Wachstumsprozesse mit linearen und Exponentialfunktionen besch.

Zeitbedarf: 21 Std. 7 W.

Unterrichtsvorhaben V:

Thema:

Grundlegende Eigenschaften ganzzahliger Funktionen

Zentrale Kompetenzen:

- Werkzeuge nutzen
- Argumentieren

Inhaltsfeld: Analysis

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Definition der ganzzahliger Funktionen,
- Graphen ganzzahliger Funktionen,
- Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen,
- Symmetrie, Streckung und Verschiebung.

Zeitbedarf: 6 Std. 2 W

Einführungsphase

Unterrichtsvorhaben VI:

Thema:

Grundverständnis für den Ableitungsbegriff: Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate (E-A2)

Zentrale Kompetenzen:

- Argumentieren
- Werkzeuge nutzen

Inhaltsfeld: Analysis (A)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Existenz des Differentialquotienten überwiegend aus dem Sachkontext begründen,
- u. a. Übergang durchschnittliche Änderungsrate zur momentanen (lokalen) Änderungsrate,
- Bedeutung der Ableitung einer Funktion an der Stelle x_0 ,
- qualitative Diskussion und Beschreibung über das Änderungsverhalten von Funktionen.

Zeitbedarf: 9 Std. 3 W

Unterrichtsvorhaben VII:

Thema:

Innermathematische Funktionsuntersuchung ganzrationaler Funktionen

Zentrale Kompetenzen:

- Lösen
- Werkzeuge nutzen
- Argumentieren

Inhaltsfeld: Analysis (A)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Berechnung von Schnittpunkten mit den Koordinatenachsen ohne digitale Hilfsmittel (keine Polynomdivision), die sich auf lineare und quadratische Gl. zurückführen lassen,
- exemplarisches Beispiel für die Berechnung der Ableitung an der Stelle x_0 mit dem Grenzwert des Differenzenquotienten,
- Einführung der Ableitungsfunktion,
- Einführung von Ableitungsregeln,
- graphisches Ableiten,
- Vorzeichenwechsel der Ableitungsfunktion für die Bestimmung von Extrempunkten,
- Unterscheidung lokaler und globaler Extrema im Definitionsbereich.

Zeitbedarf: 18 Std. 6 W.

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u></p> <p>Thema: <i>Ganzrationale Funktionen im Sachkontext</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen • Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsuntersuchung im Sachkontext (mit und ohne digitale Hilfsmittel), dafür Interpretation der Eigenschaften des Graphen im Sachkontext. <p>Zeitbedarf: 9 Std. 3 W.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IX:</u></p> <p>Thema: <i>Vorbereitung und Durchführung der Vergleichsarbeit</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen • Strukturieren <p>Inhaltsfeld: Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht und Vertiefung über die Zusammenhänge der Funktionsuntersuchung, • insbesondere durch den Einsatz der Lernplattform. <p>Zeitbedarf: 6 Std. 2 W</p>

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben X:</u></p> <p>Thema: <i>Koordinatisierung des Raumes</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen • Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Geometrie (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinaten im 3-dimensionalen kartesischen Koordinatensystem, • Darstellung geometrischer Objekte im Koordinatensystem. <p>Zeitbedarf: 6 Std. 2 W.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben XI:</u></p> <p>Thema: <i>Vektoren und Vektoroperationen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Geometrie (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung des Ortsvektors und Vektoren als Repräsentant einer Parallelverschiebung von Punkten, • rechnen mit Vektoren in koordinatenabhängiger Schreibweise, • Berechnung von Längen und Abständen von Punkten. <p>Zeitbedarf: 6 Std. 2 W</p>



Schulinternes Curriculum des Heinrich-Heine-Gymnasiums

in der Qualifikationsphase im Fach:

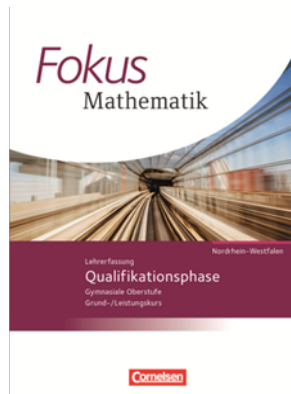
Mathematik

auf der Basis des Kernlehrplans Sekundarstufe II Mathematik
in Nordrhein-Westfalen (1. Auflage 2013).

Lehrwerk ab dem Schuljahr 2015/16 im Grund- und im Leistungskurs:

Qualifikationsphase

Fokus Mathematik. Qualifikationsphase Gymnasiale Oberstufe Grund-/ Leistungskurs 978-3-06-041670-7



blau: fakultativ

Mathematik | Fokus Mathematik Qualifikationsphase | Nordrhein-Westfalen | P96488932

© Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin 2015, www.cornelsen.de



Zeitraum	Inhalt <i>Fokus Mathematik</i>	Seiten im Lehrwerk	Inhaltsbezogene Kompetenzen/ einzusetzende Medien und Werkzeuge	Schüleraktivitäten zum Kompetenzerwerb
GK: 7W LK: 8W	Kapitel I: Extremwertprobleme und Modellbildung	9–40	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionen und Analysis: Funktionen als mathematische Modelle – Analytische Geometrie und lineare Algebra: lineare Gleichungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> – verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten – beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung – führen Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese – interpretieren Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang – bestimmen Parameter einer Funktion mit Hilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben („Steckbriefaufgaben“)
	1.1 Höhere Ableitungen und Krümmung	10–18		
	1.2 Extremwertprobleme	19–27		
	((Methode – Der Gaußsche Algorithmus in GK und LK nur GTR))	28–29		
	1.3 Bestimmen von Funktionen	30–36		
	Zusammenfassung	37–39		
	Test – Hier geht's zum Abitur	40		
GK: 6W LK: 4W	Kapitel II: Das Integral	41-76	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionen und Analysis: Grundverständnis des Integralbegriffs, Integralrechnung – Werkzeuge: GTR 	<ul style="list-style-type: none"> – interpretieren Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe – deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext – skizzieren zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion – erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs – ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus
	2.1 Flächen, Bestände und Wirkungen	42-51		
	(Projekt: Ober- und Untersummen in GK und LK)	52-53		
	(Projekt: Die Integralschreibweise nach Leibniz in GK und LK)	54		

blau: fakultativ

Mathematik | *Fokus Mathematik Qualifikationsphase* | Nordrhein-Westfalen | P96488932

© Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin 2015, www.cornelsen.de



Zeitraum	Inhalt <i>Fokus Mathematik</i>	Seiten im Lehrwerk	Inhaltsbezogene Kompetenzen/ einzusetzende Medien und Werkzeuge	Schüleraktivitäten zum Kompetenzerwerb
	2.2 Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	55–63		der Änderungsrate <ul style="list-style-type: none"> – erläutern geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion (Hauptsatz der Differential und Integralrechnung) – LK: erläutern den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion – bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen – nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen – bestimmen Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen und numerisch, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge – LK: begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs – ermitteln Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten Integralen – LK: bestimmen Integrale numerisch und mithilfe von gegebenen oder Nachschlagewerken entnommenen Stammfunktionen – ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion
	GTR – Integrale mit dem GTR	64–65		

blau: fakultativ

Mathematik | *Fokus Mathematik Qualifikationsphase* | Nordrhein-Westfalen | P96488932

© Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin 2015, www.cornelsen.de



Zeitraum	Inhalt <i>Fokus Mathematik</i>	Seiten im Lehrwerk	Inhaltsbezogene Kompetenzen/ einzusetzende Medien und Werkzeuge	Schüleraktivitäten zum Kompetenzerwerb
	2.3 Krummlinig begrenzte Flächen	66–73		
	Zusammenfassung	74–75		
	Test – Hier geht's zum Abitur	76		

blau: fakultativ

Mathematik | *Fokus Mathematik Qualifikationsphase* | Nordrhein-Westfalen | P96488932

© Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin 2015, www.cornelsen.de



GK: 7W LK: 4W	Kapitel III: Weitere Ableitungsregeln und Exponentialfunktionen	77–112	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionen und Analysis: Fortführung der Differentialrechnung – Werkzeuge: GTR 	<ul style="list-style-type: none"> – bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) – deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen – führen Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurück – wenden die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen an – bilden die Ableitungen weiterer Funktionen: Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten natürliche Exponentialfunktion LK: Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten LK: Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis LK: natürliche Logarithmusfunktion – beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen und die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion – LK: begründen die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion – wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an – wenden die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen an
	Projekt: Differenzieren – was bisher geschah...	78		
	3.1 Produkte und Verkettungen von Funktionen	79–87		
	3.2 Exponentialfunktionen und ihre Ableitungen	88–97		
	(Projekt: Mäusejahre in GK und LK)	98–99		
	3.3 Wachstumsvorgänge	100–103		
	(GTR- Logistische Regression mit dem GTR)	104–109		
	Zusammenfassung	110		
GK 1W	Test - Hier geht's zum Abitur GK: Wiederholung in der Q2	111		

blau: fakultativ

Mathematik | Fokus Mathematik Qualifikationsphase | Nordrhein-Westfalen | P96488932

© Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin 2015, www.cornelsen.de



LK: 5W	Kapitel IV: LK Weiterführung der Differential- und Integralrechnung	113–142	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionen und Analysis: Fortführung der Differentialrechnung, Integralrechnung – Werkzeuge: GTR 	<ul style="list-style-type: none"> – LK nutzen die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion – LK nutzen die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion: $f(x) = x^{-1}$ – LK bestimmen Flächeninhalte und Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen – LK interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen
	4.1 Die natürliche Logarithmusfunktion und ihre Ableitung	114–121		
	4.2 Uneigentliche Integrale und Rotationskörper	122–128		
	GTR – Funktionenscharen mit dem GTR	129		
	4.3 Funktionenscharen und Ortskurven	130–139		
	Zusammenfassung	140–141		
LK: 1W	Test – Hier geht's zum Abitur Wiederholung in der Q2	142		
GK: 6-8W LK: 5W	Kapitel V: Geraden im Raum	143–180	<ul style="list-style-type: none"> – Analytische Geometrie und lineare Algebra: lineare Gleichungssysteme, Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte, Lagebeziehungen – Werkzeuge: GTR 	<ul style="list-style-type: none"> – stellen lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise dar – beschreiben den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme – wenden den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind – interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen – stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar – interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext – untersuchen Lagebeziehungen zwischen zwei Geraden – berechnen Schnittpunkte von Geraden und deuten sie im
	GTR – Matrizen und lineare Gleichungssysteme mit dem GTR	144–145		
	5.1 Lineare Gleichungssysteme	146–155		
	(Projekt: Punkte und Wege im \mathbb{R}^3 – was bisher geschah...)	156–157		
	5.2 Parameterform der Geradengleichung	158–165		

blau: fakultativ

Mathematik | Fokus Mathematik Qualifikationsphase | Nordrhein-Westfalen | P96488932

© Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin 2015, www.cornelsen.de



	(Projekt: Extravagante Dächer)	166–167		Sachkontext
	5.3 Lage zweier Geraden	168–177		
	Zusammenfassung	178–179		
	Test – Hier geht's zum Abitur	180		
GK: 6-8W LK: 8W	Kapitel VI: Winkel und Abstände	181–222	– Analytische Geometrie und lineare Algebra: Skalarprodukt, Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte, Lagebeziehungen	<ul style="list-style-type: none"> – deuten das Skalarprodukt geometrisch und berechnen es – untersuchen mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung) – stellen Ebenen in Parameterform dar – untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen – berechnen Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext – LK: stellen Ebenen in Koordinaten- und in Parameterform dar – LK: stellen geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform dar – LK: untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden und zwischen Geraden und Ebenen – LK: stellen Ebenen in Normalenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum – LK: bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebene
	6.1 Das Skalarprodukt	182–191		
	6.2 Ebenen und Geraden	192–204		
	6.3 Die Vorteile der Normalengleichung	205–219		
	Zusammenfassung	220–221		
	Test – Hier geht's zum Abitur	222		



GK: 7W LK: 5W	Kapitel VII: Die Binomialverteilung	223–262	<ul style="list-style-type: none"> – Stochastik: Kenngrößen von Wahrscheinlichkeits- verteilungen, Binomialverteilung – Werkzeuge: GTR 	<ul style="list-style-type: none"> – untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben – erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen – bestimmen den Erwartungswert und die Standardabweichung von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen – verwenden Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente – erklären die Binomialverteilung und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten – LK: erklären die Binomialverteilung einschließlich der kombinatorischen Bedeutung der Binomialkoeffizienten und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten – beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung – nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen – schließen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit, – LK: nutzen die σ-Regeln für prognostische Aussagen
	(Projekt: Möglichkeiten multiplizieren sich, wenn man sie zählt)	224–225		
	(Projekt: Stochastik – was bisher geschah...)	226–228		
	7.1 Zufallsgrößen und Streumaße	229–235		
	GTR – Berechnungen zur Binomialverteilung mit dem GTR	236–239		
	7.2 Bernoulli-Experimente und kumulierte Binomialverteilung	240–249		
	7.3 Eigenschaften der Binomialverteilung	250–259		
	Zusammenfassung	260–261		
	Test – Hier geht's zum Abitur	262		

blau: fakultativ

Mathematik | Fokus Mathematik Qualifikationsphase | Nordrhein-Westfalen | P96488932

© Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin 2015, www.cornelsen.de



LK: 5W	Kapitel VIII: LK Beurteilende Statistik	263–296	<ul style="list-style-type: none"> – Stochastik: Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen – Werkzeuge: GTR 	<ul style="list-style-type: none"> – LK: beschreiben und beurteilen Fehler 1. und 2. Art – LK: interpretieren Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse – LK: unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion – LK: untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen – LK: beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gaußsche Glockenkurve)
	8.1 Alternativtests	264–269		
	8.2 Signifikanztests	270–280		
	8.3 Stetige Zufallsgrößen	281–285		
	GTR – Normalverteilung und Datenanalyse mit dem GTR	286–292		
	Projekt: Annäherung der Binomialverteilung durch die Normalverteilung	293		
	Zusammenfassung	294–295		
	Test – Hier geht's zum Abitur	296		



GK: 4W LK: 3W	Kapitel IX: Stochastische Prozesse	297–318	<ul style="list-style-type: none"> – Stochastik: Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Stochastische Prozesse – Werkzeuge: GTR 	<ul style="list-style-type: none"> – beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen – verwenden die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände)
	(Projekt: Magische Quadrate)	298		
	9.1 Zustandsvektoren und Übergangsmatrizen	299–307		
	GTR - Matrix mal Vektor	308		
	9.2 Langfristige Entwicklung und stationäre Verteilung	309–315		
	Zusammenfassung	316–317		
	Test – Hier geht's zum Abitur	318		



Leistungsbewertung im Fach Mathematik in der Sekundarstufe II

Die Ausführungen orientieren sich am Schulgesetz sowie der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die gymnasiale Oberstufe (APO-GOST). Demgemäß sind bei der Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern erbrachte Leistungen in den Beurteilungsbereichen „Klausuren“ und „Sonstige Mitarbeit im Unterricht“ entsprechend den in der APO-GOST angegebenen Gewichtungen zu berücksichtigen.

Klausuren

Anzahl und Dauer der Klausuren

Jahrgangsstufe	Anzahl der Klausuren	Dauer der Klausuren
EF	4 (davon 1 als zentrale Vergleichsklausur)	90 Min (100 Min)
Q1 (GK)	4	90 Min
Q1 (LK)	4	135 Min
Q2 (GK)	2 (+ Vorabitur)	135 Min, (180 Min)
Q2 (LK)	2 (+ Vorabitur)	180 Min, (255 Min)

Gemäß Beschluss der Lehrerkonferenz wird die erste Klausur im zweiten Halbjahr der Stufe Q1 für diejenigen Schülerinnen und Schüler, die eine Facharbeit im Fach Mathematik schreiben, durch diese ersetzt.

Durchführung der Klausuren und Art der Aufgaben

Der Umfang und die klausurrelevanten Anforderungsbereiche entsprechen den Angaben im Kernlehrplan Mathematik für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen (1. Auflage 2013). Es gelten für die Oberstufe außerdem die Vorgaben nach der APO-GOST.

In der Einführungsphase wird die 4. Klausur als NRW-weite Vergleichsklausur - "Zentrale Klausur am Ende der Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe (ZKE)" (100 Min) geschrieben. Die Bewertung erfolgt nach den Vorgaben. Die Note in der Vergleichsklausur wird als übliche Klausurnote gewertet und in die Gesamtnote (schriftliche Leistungen) berücksichtigt. In der Fachkonferenz findet die Auswertung der Ergebnisse statt (siehe Protokoll der FK vom 21. November 2012 und folgende). Die Schülerinnen und Schüler werden im Unterricht auf die Klausur gemäß der Vorgaben vorbereitet.

In der Qualifikationsphase orientieren sich der Aufbau und die Inhalte der Klausuren an den Vorgaben des Zentralabiturs. In der Q2 (GK) entspricht die Klausur im 3. Quartal der Vorabiturklausur im 3. Abiturfach bzw. in der Q2 (LK) der Vorabiturklausur im 1./2. Leistungskurs.

Aufgrund der veränderten Klausurformate im Zentralabitur ab dem Abiturjahrgang 2018 (die Klausur besteht immer aus einem hilfsmittelfreien Teil und einem Teil mit Hilfsmitteln) beschließt die Fachkonferenz folgende verbindliche Absprache ab dem Schuljahr 2016/17:

1. Ab dem 2. Halbjahr der Q1 besteht eine Klausur immer aus einem Aufgabensatz ohne Hilfsmittel und einem Aufgabensatz mit Einsatz von Hilfsmitteln (GTR).
2. Anpassung des prozentualen Anteils des hilfsmittelfreien Teils an den Abituranteil (LK-Anteil 18 %, GK-Anteil 25 %) in folgender Weise:
 - a) Vorabiturklausur wie im Abitur
 - b) In den anderen Klausuren etwa 20%, d.h. bei einer Länge von
 - 2 Schulstunden => 20 min hilfsmittelfrei
 - 3 Schulstunden => 25 min hilfsmittelfrei
 - 4 Schulstunden => 35 min hilfsmittelfrei

Bewertung der Klausuren

x: erreichte Punktzahl	Note
$100\% \geq x \geq 95\%$	Sehr gut plus
$95 > x \geq 90\%$	Sehr gut
$90\% > x \geq 85\%$	Sehr gut minus
$85\% > x \geq 80\%$	Gut plus
$80\% > x \geq 75\%$	Gut
$75\% > x \geq 70\%$	Gut minus
$70\% > x \geq 65\%$	Befriedigend plus
$65\% > x \geq 60\%$	Befriedigend
$60\% > x \geq 55\%$	Befriedigend minus
$55\% > x \geq 50\%$	Ausreichend plus
$50\% > x \geq 45\%$	Ausreichend
$45\% > x \geq 40\%$	Ausreichend minus
$40\% > x \geq 33,\bar{3}\%$	Mangelhaft plus
$33,\bar{3}\% > x \geq 26,\bar{6}\%$	Mangelhaft
$26,\bar{6}\% > x \geq 20\%$	Mangelhaft minus
$20\% > x \geq 0\%$	Ungenügend

Bei unzureichender Darstellungsleistung können bis zu 5% der maximalen Gesamtpunkte abgezogen werden.

In Abhängigkeit des Klausurergebnisses ist eine Abweichung von den Notengrenzen nach pädagogischen Gesichtspunkten möglich.

Sonstige Mitarbeit im Unterricht

Die Beurteilung der sonstigen Mitarbeit im Unterricht orientiert sich an den genannten Kriterien im Kernlehrplan Mathematik für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen (1. Auflage 2013).

Insbesondere gilt:

- Die Schülerinnen und Schüler verpflichten sich, stetig, bereitwillig und qualifiziert im Unterrichtsgespräch, in Arbeitsgruppen oder bei der Präsentation von Arbeitsergebnissen mitzuarbeiten.
- Die Schülerinnen und Schüler verwenden die erlernte Fachsprache.
- Die Schülerinnen und Schüler fertigen sorgfältig und termingerecht ihre Hausaufgaben an.

- Die Schülerinnen und Schüler führen ein Arbeitsheft/-mappe:
 - Das Heft enthält alle Arbeitsblätter, Hausaufgaben, Übungen und Aufzeichnungen zum aktuellen Unterricht entsprechend seiner Chronologie. Das Heft liegt jede Unterrichtsstunde vor.
 - Es wird erwartet, dass fehlende Aufzeichnungen nachgetragen, fehlende Arbeitsblätter ergänzt und Übungen nachgeholt werden. Nach längeren Fehlzeiten können sich die Schülerinnen und Schüler beim Nacharbeiten in Absprache mit der Lehrkraft auf eine Auswahl der Übungen beschränken.

Bestimmung der Gesamtnote

Nach Vorgabe der APO-GOST.

Mitglieder der Fachkonferenz Mathematik November 2013,
überarbeitet im November 2016