

**Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Qualifikationsphase  
Mathematik**

gültig ab dem 01.08.2015 beginnend mit der Q1

**1. Übersicht über die Unterrichtsvorhaben**

**LK (■)**

Thema
<p align="center"><b>Analysis (100 Ustd.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, charakterisierende Stellen und Intervalle von Funktionen, Steckbriefaufgaben, Funktionenscharen)</li> <li>Untersuchung von verknüpften Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</li> <li>Das Integral (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion), Volumina von Rotationskörpern</li> <li>Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)</li> </ul>
<p align="center"><b>Analytische Geometrie (60 Ustd.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungsmengen linearer Gleichungen</li> <li>Geraden, Ebenen Darstellungen und Untersuchung geometrischer Objekte und ihre Lagebeziehungen</li> <li>Standardskalarprodukt (Länge, Orthogonalität)</li> <li>Untersuchung geometrischer Objekte</li> <li>Abstände und Winkel</li> </ul>
<p align="center"><b>Wahrscheinlichkeit – Statistik (60 Std.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>Binomialverteilung</li> <li>Normalverteilung</li> <li>Testen von Hypothesen</li> <li>Stochastische Prozesse</li> </ul>
insgesamt 220 UStd. (1 UStd = 45 min)

**GK**

Thema
<p align="center"><b>Analysis (70 Ustd.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, charakterisierende Stellen, Intervalle von Funktionen, Steckbriefaufgaben, Funktionenscharen)</li> <li>Untersuchung von verknüpften Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</li> <li>Das Integral (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt)</li> <li>Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)</li> </ul>
<p align="center"><b>Analytische Geometrie (31 Ustd.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungsmengen linearer Gleichungen</li> <li>Geraden, Ebenen Darstellungen und Untersuchung geometrischer Objekte und ihre Lagebeziehungen</li> <li>Standardskalarprodukt (Länge, Winkel)</li> <li>Untersuchung geometrischer Objekte</li> </ul>
<p align="center"><b>Wahrscheinlichkeit – Statistik (31 Std.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>Binomialverteilung</li> <li>Stochastische Prozesse</li> </ul>
insgesamt 132 UStd. (1 UStd = 45 min)

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b> Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, charakterisierende Stellen und Intervalle von Funktionen, Funktionen bestimmen, Funkt. in Abh. von Parametern)</p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren, Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>• Funktionen als mathematische Modelle</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK 24 Std. – LK: 30 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)</li> <li>• Volumina von Körpern (■) bestimmen, die durch Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen</li> </ul> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunizieren, Argumentieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis des Integralbegriffs</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 24 Std. – LK: 30 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponentialfunktionen</li> <li>• Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion <math>\exp</math></li> <li>• Die Umkehrfunktion <math>\ln</math> von <math>\exp</math> und ihre Ableitung (■)</li> <li>• <math>\exp</math> und <math>\ln</math> im Sachzusammenhang</li> </ul> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 12 Std. – LK: 20 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV (bei Bedarf die Reihenfolge von Nr.II und IV tauschen):</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung von verknüpften Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</li> <li>• Grenzwertverhalten von Funktionen (■)</li> </ul> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren</li> <li>• Modellieren, Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen als mathematische Modelle</li> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 10 Std. – LK: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsmengen linearer Gleichungen</li> <li>• Strecken und Geraden</li> <li>• Standardskalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)</li> </ul> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) und ihre Lagebeziehungen</li> <li>• Standardskalarprodukt (Länge von Ortsvektoren, Winkel zwischen zwei Ortsvektoren)</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 20 Std. - LK:25 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b> Ebenen, Untersuchung geometrischer Objekte</p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren</li> <li>• Kommunizieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagebeziehungen Gerade/Gerade, Gerade/ Ebene und Ebene/ Ebene (■)</li> <li>• Parameterform,</li> <li>• Koordinatenform, Normalenform einer Ebene, HNF einer Ebene (■)</li> <li>• Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 11 Std. – LK: 15 Std.</p>

<p>■ <u>Unterrichtsvorhaben VII</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Abstände und Winkel</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstände: Punkt/Gerade, Punkt/Ebene, Gerade/Gerade, Gerade/Ebene, Ebene/Ebene</li> <li>• Schnittwinkel zweier Geraden, zweier Ebenen, von Gerade und Ebene</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII-1</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Wahrscheinlichkeit (diskrete Zufallsvariable)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> <li>• Problemlösen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Binomialverteilung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 21 Std. – LK: 21 Std.</p>	<p>■ <u>Unterrichtsvorhaben VIII-2</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Wahrscheinlichkeit (stetige, normalverteilte Zufallsvariable)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stetige Zufallsgrößen -Normalverteilung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 14 Std.</p>
<p>■ <u>Unterrichtsvorhaben IX</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Kommunizieren</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testen von Hypothesen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben X:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Beschreibung und Vorhersagen von stochastischen Prozessen mit Matrizen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Argumentieren</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische Prozesse</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 10 Std. – LK: 10 Std.</p>	

Gesamt: GK: 132 Stunden – LK: 220 Stunden (*Die Zeitangaben zu den einzelnen Themen sind Richtzeiten, keine Pflichtzeiten*)

Eine detaillierte Auflistung der Unterrichtsinhalte ist im Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen Mathematik, Heft 4720, 1. Auflage 2013 zu finden (Herausgeber: Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen).

## 2. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Mathematik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen.

### **Verbindliche Absprachen:**

- Klausuren können nach kurzer Wiederholung im Unterricht auch Aufgabenteile enthalten, die Kompetenzen aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben oder übergreifende prozessbezogene Kompetenzen erfordern.  
Jede Klausur enthält einen „hilfsmittelfreien“ Teil (in den 2std. Klausuren ist der Zeitraum dafür 20 Min., in den 3 und 4-stündigen 30 Min. und in allen Q2 Klausuren 45 Min).
- Alle Klausuren in der Q-Phase enthalten auch Aufgaben mit Anforderungen im Sinne des Anforderungsbereiches III (vgl. Kernlehrplan Kapitel 4).
- Für die Aufgabenstellung der Klausuraufgaben werden die Operatoren der Aufgaben des Zentralabiturs verwendet. Diese sind mit den Schülerinnen rechtzeitig zu besprechen.
- Schülerinnen wird in allen Kursen Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend (z. B. eine Hausaufgabe, einen fachlichen Zusammenhang, einen Überblick über Aspekte eines Inhaltsfeldes ...) selbstständig vorzutragen.

Schriftliche Übungen (20 Minuten als Kompetenzüberprüfung bezüglich des unmittelbar zurückliegenden Unterrichtsvorhabens) durchzuführen liegt im Ermessensspielraum des Lehrers.

### **Verbindliche Instrumente:**

#### *Überprüfung der schriftlichen Leistung*

- Zwei Klausuren werden in jedem Halbjahr geschrieben.  
Dauer der Klausuren im GK: 2 Unterrichtsstunden in der Q1, 3 bis 4 Ustd. in der Q2. (Vgl. APO-GOST B § 14 (1) und VV 14.1.)  
im LK: 3 bis 4 Ustd. in der Q1 und 4 bis 5 Ustd. in der Q2  
Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet.  
Die Benotung der Klausur orientiert sich am Zuordnungsraster im Abitur.  
Die erste Klausur im 2. Halbjahr der Q1 kann durch eine Facharbeit ersetzt werden. Die Bewertungskriterien in Mathematik sind auf unserer Homepage einsehbar.

#### *Überprüfung der sonstigen Leistung*

In die Bewertung der sonstigen Mitarbeit fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern bekannt gegeben werden müssen:

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Quantität und Kontinuität)

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Qualität der Beiträge, inhaltlich und methodisch)
- Eingehen auf Beiträge und Argumentationen von Mitschülerinnen, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit neuen Problemen, Beteiligung bei der Suche nach neuen Lösungswegen
- Selbstständigkeit im Umgang mit der Arbeit
- Umgang mit Arbeitsaufträgen (Hausaufgaben, Unterrichtsaufgaben...)
- Anstrengungsbereitschaft und Konzentration auf die Arbeit
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen
- Darstellungsleistung bei Referaten und beim Vortrag von Lösungswegen
- Führung des Portfolios
- Ergebnisse schriftlicher Übungen
- Erstellen von Protokollen (optional).

**Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen**

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei wird die Quartals- und Abschlussnote jeweils unter Berücksichtigung der Gesamtentwicklung der Schülerin gebildet, eine rein arithmetische Bildung aus erteilten Einzelnoten ist nicht zugelassen.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann ihre Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf

	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft
Hausaufgaben	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge anderer	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe und –symbole sachbezogen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe und –symbole nicht immer, kann sie teilweise nicht sachbezogen anwenden
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf
Portfolio	führt das Portfolio sorgfältig und vollständig	führt das Portfolio weitgehend sorgfältig, aber teilweise unvollständig
Schriftliche Übung	ca. 75% der maximal erreichbaren Punkte	ca. 50% der maximal erreichbaren Punkte

**Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:**

Mindestens einmal im Schuljahrsquartal erhält die Schülerin eine Leistungsrückmeldung und Beratung im individuellen Gespräch.

### 3. Lehr- und Lernmittel

Unterrichtslehrbuch: LS Mathematik Qualifikationsphase, ISBN 978-3-12-735441-6

Graphikfähiger TR: TI-Nspire XS

Formelsammlung: ( z.B. von Klett)

Stand: 1. Feb. 2017