

Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur in der gymnasialen Oberstufe im Jahr 2016

Vorgaben für das Fach Mathematik

1. Lehrpläne für die gymnasiale Oberstufe und Vorgaben für die schriftliche Abiturprüfung mit zentral gestellten schriftlichen Aufgaben

Grundlage für die zentral gestellten schriftlichen Aufgaben der Abiturprüfung in allen Fächern der gymnasialen Oberstufe sind die verbindlichen Vorgaben der Lehrpläne für die gymnasiale Oberstufe (Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II – Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen, Frechen 1999). Da die Lehrpläne vielfach keine hinreichenden Festlegungen bezogen auf die für eine Abiturprüfung mit zentral gestellten Aufgaben relevanten Inhalte enthalten, sind im Hinblick auf die schriftlichen Abiturprüfungen 2016 entsprechende inhaltliche Vorgaben (inhaltliche Schwerpunkte und ggf. Medien/Materialien) für den Unterricht in der Qualifikationsphase erforderlich, deren Behandlung in den zentral gestellten Aufgaben vorausgesetzt wird. Durch diese Schwerpunktsetzungen soll gesichert werden, dass alle Schülerinnen und Schüler, die im Jahr 2016 das Abitur ablegen, gleichermaßen über die notwendigen inhaltlichen Voraussetzungen für eine angemessene Bearbeitung der zentral gestellten Aufgaben verfügen.

Die Verpflichtung zur Beachtung der gesamten Obligatorik des Faches laut Lehrplan einschließlich der verbindlichen didaktischen Orientierungen des Faches bleibt von diesen inhaltlichen Schwerpunktsetzungen unberührt. Die Realisierung der Obligatorik insgesamt liegt in der Verantwortung der Lehrkräfte. Die zentral gestellten Aufgaben werden die übergreifenden verbindlichen Vorgaben der Lehrpläne angemessen berücksichtigen.

Die folgenden fachspezifischen Schwerpunktsetzungen gelten zunächst für das Jahr 2016. Sie stellen keine dauerhaften Festlegungen dar.

2. Verbindliche Unterrichtsinhalte im Fach Mathematik für das Abitur 2016

Unabhängig von den folgenden Festlegungen für das Abitur 2016 im Fach Mathematik gelten als allgemeiner Rahmen die obligatorischen Vorgaben des Lehrplans Mathematik in den folgenden Kapiteln:

- Kapitel 2: „Bereiche, Themen, Gegenstände“ mit den Abschnitten 2.1 „Bereiche: Herleitung und didaktische Funktion“, 2.2 „Themen und Gegenstände“ und 2.3 „Obligatorik und Freiraum“
- Kapitel 5: „Die Abiturprüfung“ mit den Abschnitten 5.2 „Beschreibung der Anforderungsbereiche“ und 5.3.1 „Aufgabenarten der schriftlichen Abiturprüfung“

Auf der Grundlage der Obligatorik des Lehrplans Mathematik werden in den Aufgaben der schriftlichen Abiturprüfung im Jahr 2016 die folgenden Unterrichtsinhalte vorausgesetzt.

2.1 Inhaltliche Schwerpunkte

Analysis

- Fortführung der Differentialrechnung

Schwerpunkte für den Grundkurs:

- Untersuchung von ganzrationalen Funktionen einschließlich Funktionenscharen und Exponentialfunktionen in Sachzusammenhängen, notwendige Ableitungsregeln (Produkt- und Kettenregel)

Schwerpunkte für den Leistungskurs:

- Untersuchung von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen einschließlich Funktionenscharen sowie Logarithmusfunktionen in Sachzusammenhängen, notwendige Ableitungsregeln (Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel)

- Integralrechnung

Schwerpunkte für den Grundkurs:

- Untersuchung von Wirkungen (Integral der Änderungsrate)
- Flächenberechnung durch Integration

Schwerpunkte für den Leistungskurs:

- Untersuchung von Wirkungen (Integral der Änderungsrate)
- Integrationsregeln (partielle Integration, Substitution)
- Flächenberechnung durch Integration

Lineare Algebra / Analytische Geometrie

- Vektorielle Geometrie

Schwerpunkte für den Grundkurs

- Lineare Gleichungssysteme für $n > 2$, Matrix-Vektor-Schreibweise, systematisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Geraden- und Ebenengleichungen in Parameter- und Koordinatenform
- Lagebeziehung von Geraden und Ebenen
- Standard-Skalarprodukt mit den Anwendungen Orthogonalität und Länge von Vektoren

Schwerpunkte für den Leistungskurs:

- Lineare Gleichungssysteme für $n > 2$, Matrix-Vektor-Schreibweise, systematisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Lineare Abhängigkeit von Vektoren, Parameterformen von Geraden- und Ebenengleichungen

- Standard-Skalarprodukt mit den Anwendungen Orthogonalität, Winkel und Länge von Vektoren
 - Normalenformen von Ebenengleichungen
 - Lagebeziehung von Geraden und Ebenen
 - Abstandsprobleme
- Matrizenrechnung
 - Schwerpunkte für den Grundkurs:
 - Übergangsmatrizen
 - Matrizenmultiplikation als Verkettung von Übergängen
 - Schwerpunkte für den Leistungskurs:
 - Übergangsmatrizen
 - Matrizenmultiplikation als Verkettung von Übergängen
 - Fixvektoren

Stochastik

Schwerpunkte für den Grundkurs:

- Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit
- Binomialverteilung einschließlich Erwartungswert und Standardabweichung
- Ein- und zweiseitiger Hypothesentest

Schwerpunkte für den Leistungskurs:

- Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit
- Binomialverteilung und Normalverteilung einschließlich Erwartungswert und Standardabweichung
- Ein- und zweiseitiger Hypothesentest

2.2 Medien/Materialien

3. Bearbeitungszeit für die schriftliche Abiturprüfung

Es gelten die Vorgaben der APO-GOST § 32 Abs. 2.

4. Hilfsmittel

- Wissenschaftlicher Taschenrechner (ohne oder mit Grafikfähigkeit)
oder
- CAS (Computer-Algebra-System)
- Mathematische Formelsammlung
- Deutsches Wörterbuch

Wegen des großen und sich ständig weiter entwickelnden Spektrums der Möglichkeiten programmierbarer und/oder grafikfähiger Taschenrechner kann bei dem Hilfsmittel Taschenrechner nicht weiter differenziert werden. Aufgabenstellungen für die Bearbeitung mit einem Taschenrechner, also ohne CAS, werden für das Abitur 2016 so gestaltet, dass die Benutzung eines programmierbaren und/oder grafikfähigen Taschenrechners keine Vorteile ergibt.

5. Hinweise zur Aufgabenauswahl (Lehrkräfte, Schülerinnen/Schüler)

- Die Schule erhält für Grundkurs und Leistungskurs insgesamt vier Aufgabensätze mit der in der folgenden Tabelle genannten Zahl von Aufgaben:

Kursart	GK		LK	
Werkzeug	ohne CAS	mit CAS	ohne CAS	mit CAS
Aufgabengruppe 1	2	2	3	2
Aufgabengruppe 2	3	3	3	3

- Bei den beiden Aufgabensätzen für den Grundkurs und den beiden Aufgabensätzen für den Leistungskurs sind je ein Aufgabensatz für die Nutzung eines wissenschaftlichen Taschenrechners und ein anderer für die Nutzung eines CAS vorgesehen.
- Die Aufgabengruppe 1 (ohne CAS) enthält für den Grundkurs zwei Aufgaben und für den Leistungskurs drei Aufgaben aus dem Bereich der Analysis. Die Aufgabengruppe 1 (mit CAS) enthält für beide Kursarten jeweils zwei Aufgaben aus dem Bereich der Analysis.
- Die Aufgabengruppe 2 enthält für den Grund- und den Leistungskurs (mit und ohne CAS) jeweils
 - zwei Aufgaben aus dem Bereich Lineare Algebra / Analytische Geometrie, von denen eine Aufgabe die Vektorielle Geometrie, die andere Aufgabe die Matrizenrechnung berücksichtigt,
 - eine Aufgabe aus dem Bereich der Stochastik.
- Die Fachlehrerin/der Fachlehrer stellt aus den übermittelten Aufgabensätzen die Prüfungsaufgabe nach folgenden Vorgaben zusammen:
 - Grundkurs: Die Prüfungsaufgabe wird aus 2 Aufgaben – jeweils eine aus jeder Aufgabengruppe gebildet.
 - Leistungskurs: Die Prüfungsaufgabe wird aus 3 Aufgaben – mindestens eine aus jeder Aufgabengruppe gebildet.
- Ebenso ist eine Entscheidung zu treffen, ob bei der Bearbeitung entsprechender Aufgaben ein wissenschaftlicher Taschenrechner oder ein CAS genutzt werden soll. Ein CAS-Aufgabensatz kann auch Aufgaben enthalten, für deren Lösung ein CAS nicht benötigt wird. Eine Kombination von Aufgaben aus einem CAS-Aufgabensatz mit Aufgaben aus dem anderen Satz ist nicht möglich.
- Eine Aufgabenauswahl durch die Schülerinnen und Schüler ist nicht vorgesehen.