

# **Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur in der gymnasialen Oberstufe im Jahr 2011**

## **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 2011 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 2011 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 2011. Sie stellen keine dauerhaften Festlegungen dar.

### **2. Verbindliche Unterrichtsinhalte im Fach Mathematik für das Abitur 2011**

Unabhängig von den folgenden Festlegungen für das Abitur 2011 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 2011 die folgenden Unterrichtsinhalte vorausgesetzt:

### **Inhaltliche Schwerpunkte**

- Analysis
  - Fortführung der Differentialrechnung  
Akzente für den Grundkurs:
    - Untersuchung von ganzrationalen Funktionen (mit CAS einschließlich Funktionscharen) und Exponentialfunktionen einschließlich notwendiger Ableitungsregeln (Produkt- und Kettenregel) in Sachzusammenhängen
 Akzente für den Leistungskurs:
    - Untersuchung von ganzrationalen Funktionen, gebrochen-rationalen Funktionen einschließlich Funktionscharen, Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktionen mit Ableitungsregeln (Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel) in Sachzusammenhängen
  - Integralrechnung  
Akzente für den Grundkurs:
    - Untersuchungen von Wirkungen (Änderungsrate)
    - Flächenberechnung durch Integration
 Akzente für den Leistungskurs:
    - Untersuchungen von Wirkungen (Änderungsrate)
    - Integrationsregeln (partielle Integration, Substitution)
    - Flächenberechnung durch Integration
- Lineare Algebra/Geometrie  
für den Grundkurs:
  - lineare Gleichungssysteme für  $n > 2$ , Matrix-Vektor-Schreibweise, systematisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
  - Geraden- und Ebenengleichungen in Parameterform und Koordinatenform, Lagebeziehung von Geraden und Ebenen
  - Standard-Skalarprodukt mit den Anwendungen Orthogonalität und Länge von Vektoren
  - Alternative 1: Abbildungsmatrizen, Matrizenmultiplikation als Abbildungsverkettung oder
  - Alternative 2: Übergangsmatrizen, Matrizenmultiplikation als Verkettung von Übergängen
 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, Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen

- Abstandsprobleme (Abstand Punkt-Ebene)
  - Alternative 1: Abbildungsmatrizen, Matrizenmultiplikation als Abbildungsverkettung, inverse Matrizen und Abbildungen, Eigenwerte und Eigenvektoren
- oder
- Alternative 2: Übergangsmatrizen, Matrizenmultiplikation als Verkettung von Übergängen, Fixvektoren
- Stochastik  
für den Grundkurs:
    - Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit
    - Binomialverteilung einschließlich Erwartungswert und Standardabweichung
    - Alternative 1: ein- und zweiseitiger Hypothesentest

**oder**

    - Alternative 2: Schätzen von Parametern für binomialverteilte Zufallsgrößen
  - für den Leistungskurs:
    - Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit
    - Binomialverteilung und Normalverteilung einschließlich Erwartungswert und Standardabweichung
    - Alternative 1: ein- und zweiseitiger Hypothesentest

**oder**

    - Alternative 2: Schätzen von Parametern für binomialverteilte Zufallsgrößen.

## 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 2011 so gestaltet, dass die Benutzung eines programmierbaren und/oder grafikfähigen Taschenrechners keine Vorteile ergibt oder bei der Bewertung berücksichtigt wird.

## 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		
	CAS	ohne CAS	ohne CAS	mit CAS	
<b>Aufgabengruppe 1</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Aufgabengruppe 2</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

- 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.
- Für den Grund- und den Leistungskurs enthält die Aufgabengruppe 1 (ohne CAS) jeweils drei Aufgaben und die Aufgabengruppe 1 (mit CAS) jeweils zwei Aufgaben aus dem Bereich Analysis.
- Für den Grund- und den Leistungskurs enthält die Aufgabengruppe 2 (ohne CAS) jeweils
  - drei Aufgaben aus dem Bereich Lineare Algebra/Geometrie, von denen jeweils mindestens eine Aufgabe die Alternative 1 bzw. die Alternative 2 berücksichtigt (siehe 2.1 der Vorgaben)
  - zwei Aufgaben aus dem Bereich Stochastik.
- Für den Grund- und den Leistungskurs enthält die Aufgabengruppe 2 (mit CAS) jeweils
  - zwei Aufgaben aus dem Bereich Lineare Algebra/Geometrie, von denen jeweils die eine Aufgabe die Alternative 1 und die andere die Alternative 2 berücksichtigt (siehe 2.1 der Vorgaben)
  - zwei Aufgaben aus dem Bereich 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.
- Dabei ist die im Unterricht gewählte Alternative im Bereich der Linearen Algebra/Geometrie (siehe Punkt 2.1 der Vorgaben) zu berücksichtigen.
- 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.