

14. Mathematik – Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung

A. Fachbezogene Hinweise

Grundlage für die schriftliche Abiturprüfung in Niedersachsen sind die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) Mathematik (2002) sowie das Kerncurriculum Mathematik für das Gymnasium – gymnasiale Oberstufe, die Gesamtschule – gymnasiale Oberstufe, das Berufliche Gymnasium, das Abendgymnasium und das Kolleg (KC, 2009).

Beim Nachweis der fachlichen Kompetenzen kommt den Inhalten aus den Sachgebieten Analysis, Lineare Algebra / Analytische Geometrie und Stochastik besondere Bedeutung zu. Die in den Lernbereichen des Kerncurriculums angegebenen Beispiele für Sachkontexte werden als bearbeitet vorausgesetzt.

Funktionswerte der Standardnormalverteilung sowie binomiale Wahrscheinlichkeiten sind mithilfe der Funktionen des Rechners zu bestimmen.

B. Hinweise zu den Prüfungsaufgaben

Jede Prüfungsaufgabe besteht aus Aufgaben, die sich auf die drei Sachgebiete Analysis, Stochastik und Analytische Geometrie/Lineare Algebra beziehen.

Für die Gymnasien, Gesamtschulen, Beruflichen Gymnasien, Abendgymnasien, die Kollegs, die Freien Waldorfschulen und für die Nichtschülerprüfung gilt:

Jede Prüfungsaufgabe besteht aus einem **Pflichtteil** und einem **Wahlteil**.

Die Aufgaben des Pflichtteils sind ohne elektronische Hilfsmittel (z. B. Taschenrechner, Software) sowie ohne Formelsammlung zu bearbeiten. Für die Bearbeitung der Aufgaben des Wahlteils gelten die Erläuterungen in C. Sonstige Hinweise.

Für das **erhöhte Anforderungsniveau** beträgt die Bearbeitungszeit 300 Minuten, hinzu kommen 30 Minuten Auswahlzeit.

Im Einzelnen gelten folgende Zeiten:

- 60 Minuten Bearbeitungszeit für den Pflichtteil,
- 30 Minuten Auswahlzeit für den Wahlteil,
- 240 Minuten Bearbeitungszeit für den Wahlteil.

Für das **grundlegende Anforderungsniveau** beträgt die Bearbeitungszeit 220 Minuten, hinzu kommen 30 Minuten Auswahlzeit.

Im Einzelnen gelten folgende Zeiten:

- 45 Minuten Bearbeitungszeit für den Pflichtteil,
- 30 Minuten Auswahlzeit für den Wahlteil,
- 175 Minuten Bearbeitungszeit für den Wahlteil.

Nach Ablauf der Bearbeitungszeit des Pflichtteils geben die Prüflinge ihre Bearbeitung bei der Aufsicht führenden Lehrkraft ab. Sie erhalten dann die Aufgaben für den Wahlteil, einschließlich der zugelassenen Hilfsmittel.

Der Anteil des Pflichtteils beträgt ca. 22 % der erreichbaren Bewertungseinheiten.

Für den Wahlteil werden den Prüflingen drei Blöcke von je zwei Aufgaben vorgelegt.

- Block 1 enthält zwei Aufgaben aus dem Sachgebiet Analysis (Aufgabe 1A bzw. 1B),
- Block 2 enthält zwei Aufgaben aus dem Sachgebiet Stochastik (Aufgabe 2A bzw. 2B) und
- Block 3 enthält zwei Aufgaben aus dem Sachgebiet Analytische Geometrie/ Lineare Algebra (Aufgabe 3A bzw. 3B).

Der Prüfling wählt aus jedem der drei Blöcke jeweils eine Aufgabe aus.

Die Gewichtung der drei Blöcke erfolgt etwa im Verhältnis 2 : 1 : 1.

Für die **Abendgymnasien, die Kollegs, die Waldorfschulen und für die Nichtschülerprüfung** besteht die Möglichkeit, sich durch eine geeignete Aufgabenauswahl hinsichtlich der Sachgebiete zu beschränken. Dies gilt nicht für das Sachgebiet Analysis.

Für **Berufliche Gymnasien** gelten dabei folgende besondere Regelungen:

Die Aufgaben des Pflichtteils basieren auf den im Kerncurriculum ausgewiesenen Kompetenzen für die jeweilige Fachrichtung des Beruflichen Gymnasiums.

Für den Wahlteil werden den Prüflingen drei Blöcke von je zwei Aufgaben vorgelegt. Diese Aufgaben werden dabei entsprechend der Lernbereiche des Kerncurriculums mit Berufsbezug gestellt. In Abhängigkeit von der Fachrichtung wird folgende Zuordnung der Sachgebiete für die Blöcke festgelegt:

	BG Wirtschaft BG Gesundheit und Soziales	BG Technik
Block 1	Analysis	Analysis
Block 2	Stochastik	Stochastik
Block 3	Lineare Algebra	Analytische Geometrie

Berufliche Gymnasien mit mehreren Fachrichtungen entscheiden zu Beginn der Qualifikationsphase über die Zuordnung zu einem berufsbezogenen Schwerpunkt (BG Wirtschaft oder BG Technik oder BG Gesundheit und Soziales).

Hinweise zur Rechnertechnologie

Für die schriftliche Abiturprüfung werden im Wahlteil unterschiedliche Prüfungsaufgaben vorgelegt, die sich durch die Art der verwendeten Rechnertechnologie unterscheiden. Dabei werden die folgenden zwei Technologiekategorien berücksichtigt:

- grafikfähiger Taschenrechner ohne CAS (**GTR**)
- computeralgebrafähiger Taschencomputer, Computeralgebrasystem auf einem PC (**CAS**).

Einzelne Teile und Aufgabenstellungen der Prüfungsaufgaben werden sich bzgl. der zu erwartenden Lösungsstrategie, der Lösungswege und der Lösungsvielfalt in Abhängigkeit von der jeweilig zu benutzenden Rechnertechnologie unterscheiden. Bei der vorgegebenen Bewertung wird die verwendete Rechnertechnologie berücksichtigt.

Unabhängig von der verwendeten Technologieform sollen die Prüflinge auch über rechnerunabhängige Grundkompetenzen verfügen.

C. Sonstige Hinweise

Hilfsmittel

Im Wahlteil der Abiturprüfung sollen die Prüflinge die ihnen bekannte und vom Unterricht vertraute Rechnertechnologie einsetzen. Sie sollen in der Prüfung u. a. den sinnvollen Gebrauch der ihnen vertrauten Rechnertechnologie nachweisen. Die Schule muss zu Beginn der Qualifikationsphase festlegen, welche der in der Einleitung beschriebenen zwei Technologiekategorien in der Abiturprüfung in den jeweiligen Prüfungsgruppen angewendet werden soll. Durch diese Entscheidung wird eine Aufgabenklasse für die Prüfungsgruppe festgelegt, die nicht mehr verändert werden kann.

Für den Technologieeinsatz in den Prüfungen gilt:

- Alle Taschenrechner einer Prüfungsgruppe sind mittels eines Hard- bzw. Software-Resets vor der Prüfung in einen vergleichbaren Zustand zu versetzen. Eigene Programme und Dateien sind auf dem Rechner nicht zulässig.
- Für eine hinreichende Anzahl von Ersatzrechnern ist zu sorgen.
- Bei den Computeralgebrasystemen sind keine Ergänzungsprogrammpakete zulässig; auf PCs sind neben einem CAS die Standard-Officeprogramme, aber keine weiteren mathematischen Programme und keine weiteren Dateien zulässig.
- Vernetzte Rechner sind in der Abiturprüfung nicht zulässig. In Rechnernetzen ist von der Schule zu gewährleisten, dass die benutzten Rechner hardwareseitig vom Netz getrennt sind. Funknetzwerke sind auf der Hardware- und Softwareseite so zu trennen, dass weder im Prüfungsraum noch in der lokalen Umgebung auf das System zugegriffen werden kann.
- Die textliche Dokumentation der Problemlösung muss in der Reinschrift so angelegt sein, dass der Gedankengang der Problemlösung vollständig nachvollziehbar ist; die Dokumentati-

on ist integraler Bestandteil der Problemlösung und geht in die Bewertung der Prüfungsleistung ein.

- Bei der Übertragung von Graphen von Rechnern in die Dokumentation sind die Skalierungen der Achsen geeignet zu dokumentieren; die Terme der dargestellten Funktionen sind anzugeben, die Zuordnung Term – Graph muss eindeutig und nachvollziehbar sein.
- Wird der Computer zum Editieren von Aufgabenlösungen benutzt, muss der Prüfling zum Abschluss einen Computerausdruck seines Lösungstextes durch Unterschrift autorisieren. Die Erstellung des Computerausdrucks ist von der Schule geeignet so zu organisieren, dass beim Abgeben der Prüfungsarbeit der unterschriebene Ausdruck vorliegt. Nur der autorisierte Ausdruck ist Bestandteil der Prüfungsarbeit; die elektronische Version (Datei) kann nicht zur Korrektur oder Bewertung herangezogen werden.
- Die verwendete Technologie muss in den Prüfungsakten (mit Angabe des verwendeten Computeralgebrasystems bzw. Taschenrechner-Typs) von dem Prüfer vermerkt werden.

Zum Wahlteil der Abiturprüfung sind gedruckte Formelsammlungen der Schulbuchverlage und Handbücher der Rechner zugelassen. Die Formelsammlungen dürfen keine Beispielaufgaben und Operatorenlisten enthalten. Die Formelsammlungen sind vor Ausgabe an die Prüflinge zu überprüfen. Nicht zugelassen sind schulinterne eigene Druckwerke, mathematische Fachbücher und mathematische Lexika (Taschenbuch der Mathematik, Lexikon der Mathematik).

Beispiele für zugelassene Formelsammlungen (vgl. Informationen zur Nutzung von Formelsammlungen) sind:

- Formelsammlung bis zum Abitur, Paetec – Gesellschaft für Bildung und Technik, ISBN 3-89518-700-4
früher: Formeln und Tabellen für die Sekundarstufen I und II, ISBN 3-89517-253-7
- Das große Tafelwerk, Cornelsen, ISBN 3-464-57143-2 (Parallele Ausgaben mit anderen Nummern sind zugelassen.)
- Das große Tafelwerk, interaktiv 2.0, Ausgabe Niedersachsen, Cornelsen, ISBN 978-3-06-001615-0

Zusätzlich für das **Berufliche Gymnasium Wirtschaft und Gesundheit und Soziales**:

- Das große Tafelwerk für kaufmännische Schulen, Cornelsen, ISBN 978-3-06-450100-3
- Formelsammlung für Berufliche Gymnasien, Merkur-Verlag, Rinteln, ISBN 978-3-8120.1069-6
- Formelsammlung, Kerncurriculum Berufliche Gymnasien, Bildungsv Verlag EINS, ISBN 978-3-427-07770-1