14. Mathematik
Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung 2023

A. Allgemeine fachbezogene Hinweise

Grundlage für die schriftliche Abiturprüfung 2023 in Niedersachsen sind die Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife (BS, 2012) und das Kerncurriculum Mathematik für das Gymnasium – gymnasiale Oberstufe, die Gesamtschule – gymnasiale Oberstufe, das Berufliche Gymnasium, das Abendgymnasium und das Kolleg (KC, 2018).
Die im Sekundarbereich I und in der Einführungsphase erworbenen Kompetenzen sind unverzichtbare Grundlage für die Arbeit im Sekundarbereich II. Sie werden dort beständig vertieft und erweitert und können damit auch Gegenstand der Abiturprüfung sein.

Beim Nachweis der fachlichen Kompetenzen kommt den Inhalten aus den drei Sachgebieten
- Analysis,
- Stochastik,
- Analytische Geometrie/Lineare Algebra

besondere Bedeutung zu.

Der Linearen Algebra kommt nur noch im Beruflichen Gymnasium, Schwerpunkt „Wirtschaft“ oder „Gesundheit und Soziales“ besondere Bedeutung zu.

B. Spezielle fachbezogene Hinweise

Die Prüfungsaufgaben des Pflichtteils sowie des Wahlteils beziehen sich auf die im Kerncurriculum und in den Bildungsstandards festgelegten inhaltsbezogenen Kompetenzen.

Für **Gymnasien, Gesamtschulen, Abendgymnasien, die Kollegs, die Freien Waldorfschulen und die Nichtschülerprüfung** werden die inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kerncurriculums in den Abschnitten 3.2.1 und 3.2.2.1 vorausgesetzt.

Für **Berufliche Gymnasien** werden die inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kerncurriculums in den Abschnitten 3.2.1 und 3.2.2.2 mit den zugehörigen Lernbereichen vorausgesetzt.

C. Hinweise zu den Prüfungsaufgaben

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

Bei der Formulierung der Prüfungsaufgaben werden die Operatoren entsprechend der Fassung vom 12.08.2019 verwendet. Durch diese Änderung wird eine Kompatibilität mit den bundesweit verwendeten Operatoren erreicht.

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 D. Sonstige Hinweise.

Für das **erhöhte Anforderungsniveau** beträgt die Bearbeitungszeit 270 Minuten, hinzu kommen 30 Minuten Auswahlzeit.
Im Einzelnen gelten folgende Zeiten:
- 70 Minuten Bearbeitungszeit für den Pflichtteil,
- 30 Minuten Auswahlzeit für den Wahlteil,
- 200 Minuten Bearbeitungszeit für den Wahlteil.

Für das **grundlegende Anforderungsniveau** beträgt die Bearbeitungszeit 225 Minuten, hinzu kommen 30 Minuten Auswahlzeit.
Im Einzelnen gelten folgende Zeiten:

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

Auf beiden Anforderungsniveaus entfallen je 25 % der erreichbaren Bewertungseinheiten auf den Pflichtteil.
Nach Ablauf der Bearbeitungszeit des Pflichtteils geben alle Prüflinge ihre Bearbeitung bei der Aufsicht führenden Lehrkraft ab. Sie erhalten dann die Aufgaben für den Wahlteil, einschließlich der zugelassenen Hilfsmittel.

Im Wahlteil gilt für die **Gymnasien, Gesamtschulen, Abendgymnasien, die Kollegs, die Freien Waldorfschulen und für die Nichtschülerprüfung**:

Den Prüflingen werden 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).

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

Die Unterteilung der einzelnen Aufgaben in Teilaufgaben orientiert sich an der Feinstruktur der Aufgaben, wie sie in der „Aufgabensammlung für den Prüfungsteil B“ des IQB dargestellt ist.

Auf **erhöhtem Anforderungsniveau** wählt der Prüfling aus jedem der drei Blöcke jeweils eine von zwei zur Wahl stehenden Aufgaben aus.
Auf **grundlegendem Anforderungsniveau** wählt der Prüfling eine Aufgabe aus Block 1 und zwei Aufgaben aus den Blöcken 2 und 3.

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

Für **Berufliche Gymnasien** gelten folgende Regelungen:
Berufliche Gymnasien mit mehreren Fachrichtungen (BG „Wirtschaft“, BG „Technik“, BG „Gesundheit und Soziales“) entscheiden zu Beginn der Einführungsphase über die Zuordnung zu einem der beiden berufsbezogenen Schwerpunkte „Wirtschaft“ oder „Technik“.

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:

	Berufsbezogener Schwerpunkt „Wirtschaft“	Berufsbezogener Schwerpunkt „Technik“
Block 1	Analysis	Analysis
Block 2	Stochastik	Stochastik
Block 3	Lineare Algebra/ Analytische Geometrie	Analytische Geometrie

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

Auf **erhöhtem Anforderungsniveau** wählt der Prüfling aus jedem der drei Blöcke jeweils eine von zwei zur Wahl stehenden Aufgaben aus.
Auf **grundlegendem Anforderungsniveau** wählt der Prüfling eine Aufgabe aus Block 1 und zwei Aufgaben aus den Blöcken 2 und 3.

Hinweise zur Rechnertechnologie für alle Schulformen

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 Tablet, PC oder Notebook (**CAS**).

Einzelne Teile und Aufgabenstellungen der Prüfungsaufgaben können 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.

D. Sonstige Hinweise

Hilfsmittel

- Formelsammlung

  Im Wahlteil der Abiturprüfung ist eine gedruckte Formelsammlung der Schulbuchverlage gemäß der „Informationen zur Nutzung von Formelsammlungen im Zentralabitur im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern“ zugelassen. Die von der Schule gewählte Formelsammlung muss allen Prüflingen zur Verfügung stehen und im Unterricht eingesetzt worden sein.

- Digitale Mathematikwerkzeuge

  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. Dabei sind Handbücher gemäß der „Informationen zum Einsatz des Taschenrechners in Niedersachen“ und der Information „Taschenrechner im Zentralabitur Mathematik“ zugelassen. Die Schule muss zu Beginn der Einführungsphase festlegen, welche der oben 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 Prüflinge einer Prüfungsgruppe verwenden dasselbe Rechnermodell mit demselben Betriebssystem. 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 Taschenrechner nicht zulässig.
- Für eine hinreichende Anzahl von Ersatzrechnern ist zu sorgen.
- Bei den Computeralgebrasystemen sind keine Ergänzungsprogrammpakete zulässig; auf PCs oder Notebooks 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. Funkvernetzungen 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 Dokumentation 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-Modells) von dem Prüfer vermerkt werden.