

Anlage 26

zur Richtlinie für die Aufgabenstellung und
Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung

MATHEMATIK

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Schule und Berufsbildung
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg

Erarbeitet durch: Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung

Gestaltungsreferat: Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht
Referatsleitung: Werner Renz

Fachreferent Mathematik: Winfried Euba

Hamburg 2010

Inhaltsverzeichnis

1	Fachliche Anforderungen und Inhalte	4
2	Anforderungen in Kursen auf grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau	4
3	Anforderungsbereiche	5
3.1	Allgemeine Hinweise	5
3.2	Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche.....	5
4	Schriftliche Abiturprüfung	8
4.1	Allgemeine Hinweise	8
4.2	Aufgabenarten	8
4.3	Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistungen (Erwartungshorizont).....	10
4.4	Bewertung von Prüfungsleistungen.....	10
4.4.1	Allgemeine Hinweise	10
4.4.2	Kriterien der Beurteilung.....	11
4.4.3	Benotung.....	11
4.4.4	Korrekturverfahren und Korrekturzeichen	12
5	Mündliche Abiturprüfung	14
5.1	Präsentationsprüfung	14
5.1.1	Form der Präsentationsprüfung	14
5.1.2	Aufgabenstellung.....	14
5.1.3	Anforderungen und Bewertung	15
5.2	Nachprüfung.....	15
5.2.1	Aufgabenstellung.....	15
5.2.2	Anforderungen und Bewertung	16

1 Fachliche Anforderungen und Inhalte

Der Fachteil Mathematik der Abiturrichtlinie kennzeichnet die Unterschiede in den Anforderungen der Kurse auf grundlegendem und auf erhöhtem Niveau sowie die drei Anforderungsbereiche, in denen die Prüflinge Leistungen zu erbringen haben, und legt die Modalitäten zur Bewertung der Prüfungsleistungen fest. Die in diesem Fach zu erreichenden kompetenzorientierten Anforderungen sowie die verbindlichen Inhalte sind im Bildungsplan Gymnasiale Oberstufe / Rahmenplan Mathematik beschrieben.

2 Anforderungen in Kursen auf grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau

Die Anforderungen für die schriftliche und mündliche Prüfung sowie für alternative Prüfungskomponenten sind so zu gestalten, dass ein möglichst breites Spektrum von allgemeinen mathematischen Kompetenzen an geeigneten Inhalten überprüft werden kann. Dazu gehören im Wesentlichen:

Die Abgrenzung zwischen beiden Anforderungsniveaus geschieht durch die Prinzipien ‚Aufhebung von Vereinfachungen‘ (z. B. Präzisierung eines präformalen Grenzwertbegriffs) und ‚inhaltliche Anreicherung‘ (z. B. Behandlung von Eigenwerten/-vektoren), wodurch ein Kurs auf erhöhtem Niveau konzeptionell durch partielle ‚Aufstockung‘ aus einem Kurs auf grundlegendem Niveau entsteht. Damit bewegt sich ein Kurs auf erhöhtem Niveau insgesamt auf einem höheren begrifflichen und theoretischen Anspruchsniveau.

Ein Kurs auf erhöhtem Niveau unterscheidet sich also von einem Kurs auf grundlegendem Niveau insbesondere durch

Aufgaben zu Kursen auf grundlegendem Niveau sind stärker anwendungsorientiert, d.h. die intellektuellen Anforderungen der Prüfungsaufgaben dürfen weniger im innermathematischen und schon gar nicht im rechnerisch-formalen Bereich liegen, sondern müssen in der Beziehung von Mathematik und Realität, im Prozess des Modellierens und Mathematisierens liegen.

Aufgaben zu Kursen auf erhöhtem Niveau unterscheiden sich von den Aufgaben zu Kursen auf grundlegendem Niveau insbesondere durch:

- den Grad der Vorstrukturierung
- die Offenheit der Aufgabenstellung
- den Umfang und die Art der bereitgestellten Hilfsmittel und Informationen
- die intellektuellen Anforderungen

Einige Teilaufgaben – besonders im Anforderungsbereich I aber auch II – sind in beiden Niveaus verwendbar.

3 Anforderungsbereiche

3.1 Allgemeine Hinweise

Die Abiturprüfung soll das Leistungsvermögen der Prüflinge möglichst differenziert erfassen. Die Aufgaben der Abiturprüfungen sollen Qualifikationen in möglichst großer Breite überprüfen. Dazu werden im Folgenden drei Anforderungsbereiche unterschieden.

Obwohl sich weder die Anforderungsbereiche scharf gegeneinander abgrenzen noch die zur Lösung einer Prüfungsaufgabe erforderlichen Teilleistungen in jedem Einzelfall eindeutig einem bestimmten Anforderungsbereich zuordnen lassen, trägt die Berücksichtigung der Anforderungsbereiche wesentlich dazu bei, Einseitigkeiten zu vermeiden und die Durchschaubarkeit und Vergleichbarkeit der Prüfungsaufgaben sowie der Bewertung der Prüfungsleistungen zu erhöhen.

Beim Entwurf einer Prüfungsaufgabe wird jede von den Prüflingen erwartete Teilleistung mindestens einem der drei Anforderungsbereiche zugeordnet. Dabei werden die Sachgebiete nicht generell getrennt angesprochen, sodass dann durch eine geeignete Vernetzung der Fragestellungen auch die Bedeutungs- und Beziehungshaltigkeit der Mathematik zum Ausdruck kommt.

Offenere Fragestellungen führen in der Regel über formales Anwenden von Begriffen und Verfahren hinaus und damit zu einer Zuordnung zu den Anforderungsbereichen II oder III. Die tatsächliche Zuordnung der Teilleistungen hängt davon ab, ob die jeweils aufgeworfene Problematik eine selbstständige Auswahl unter Bearbeitungsansätzen in einem durch Übung bekannten Zusammenhang erfordert oder ob kreatives Erarbeiten, Anwenden und Bewerten in komplexeren und neuartigen Zusammenhängen erwartet wird.

In jedem Fall ist die Zuordnung zu den Anforderungsbereichen abhängig vom vorangegangenen Unterricht bzw. von im Rahmenplan verbindlich vorgeschriebenen Zielen und Inhalten sowie von der Leistungsfähigkeit zugelassener Hilfsmittel (z. B. GTR, CAS, Internet).

In den die einzelnen Anforderungsbereiche erläuternden Beispielen werden diese Abhängigkeiten verdeutlicht.

3.2 Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche

Anforderungsbereich I

Der Anforderungsbereich I umfasst

- die Verfügbarkeit von Daten, Fakten, Regeln, Formeln, mathematischen Sätzen usw. aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang,
- die Beschreibung und Verwendung gelernter und geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang.

Dazu kann u. a. gehören:

- Bereitstellen von Definitionen, Sätzen und einfachen Beweisen
- Beschreiben eines einfachen Sachverhalts, eines bekannten Verfahrens oder eines standardisierten Lösungsweges

- Anfertigen von Skizzen auf eine aus dem Unterricht bekannte Weise; Skizzieren der Graphen von Grundfunktionen
- Ausführen von geübten Algorithmen wie z. B. Ableiten und Integrieren in einfachen Fällen, Lösen von einfachen Gleichungen, Ungleichungen und Gleichungssystemen nach eingeübten Verfahren
- Verwenden des Rechners als Werkzeug z. B. zum Zeichnen eines geeigneten Ausschnitts des Graphen einer Funktion, beim Lösen von Gleichungssystemen, beim Berechnen von Ableitungen und von Integralen
- Bestimmen der Extremwerte einer Funktion in Fällen, in denen das eingeübte Verfahren unmittelbar zum Ziel führt
- Feststellen der Lagebeziehungen zwischen Punkten, Geraden oder Ebenen mit Hilfe eines durch Übung vertrauten Verfahrens
- Bestimmen von Geraden- und Ebenengleichungen bei Vorgabe einfacher und gewohnter Bedingungen
- Darstellen statistischer Daten und Ermitteln statistischer Kenngrößen in einfachen Fällen
- Bestimmen und Berechnen von Wahrscheinlichkeiten in einfachen, vom Unterricht her vertrauten Zusammenhängen

Anforderungsbereich II

Der Anforderungsbereich II umfasst

- selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang,
- selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen, wobei es entweder um veränderte Fragestellungen oder um veränderte Sachzusammenhänge oder um abgewandelte Verfahrensweisen gehen kann.

Dazu kann u. a. gehören:

- Veranschaulichen und Beschreiben von Zusammenhängen bei bekannten Sachverhalten mit Hilfe von Bildern, Texten und Symbolen
- Dokumentieren eines Lösungsweges in sachgerechter mathematischer Form
- Verfassen eines mathematischen Kurzaufsatzes in bekannten Zusammenhängen
- Ausführen von Beweisen, deren Beweisstruktur aus dem Unterricht bekannt ist
- Anwenden von zentralen Begriffen in Beispielen, die in ihrer Struktur einfach sind
- Interpretieren charakteristischer Eigenschaften einer Funktion anhand ihres Graphen
- Übersetzen eines Schaubildes in einen Funktionsterm oder eines Funktionsterms in eine Skizze
- Anpassen von Funktionen an vorgegebene Bedingungen in einfachen Fällen
- Durchführen vollständiger Fallunterscheidungen in überschaubaren Situationen
- gezieltes Verwenden des Rechners bei der Lösung komplexerer Probleme
- Übersetzen einer Ausgangssituation in ein geeignetes bekanntes mathematisches Modell (z. B. Koordinatensystem, Funktionsterm, Gleichungssystem, Wahrscheinlichkeitsverteilung),
- sachgerechtes und begründetes Argumentieren bei der Darstellung eines Modellansatzes oder bei der Auswahl eines Lösungsweges

- verständiges Anwenden der Beziehung zwischen Änderungsrate und Gesamtänderung in bekannten Situationen
- analytisches Beschreiben von geometrischen Objekten, wobei die sie bestimmenden Parameter erst aus anderen Bedingungen erschlossen werden müssen
- Vergleichen und Bewerten verschiedener Lösungsansätze in einem bekannten Zusammenhang
- Analysieren und Modellieren stochastischer Prozesse in aus dem Unterricht bekannter Weise
- Durchführen eines aus dem Unterricht bekannten Verfahrens der beurteilenden Statistik
- Beschaffen, Strukturieren, Auswählen und Auswerten von Informationen zu einer überschaubaren Problemstellung in einer im Unterricht vorbereiteten Vorgehensweise
- Präsentieren von Arbeitsergebnissen in übersichtlicher, gut strukturierter Form

Anforderungsbereich III

Der Anforderungsbereich III umfasst

- planmäßiges und kreatives Bearbeiten komplexerer Problemstellungen mit dem Ziel, selbstständig zu Lösungen, Deutungen, Wertungen und Folgerungen zu gelangen
- bewusstes und selbstständiges Auswählen und Anpassen geeigneter gelernter Methoden und Verfahren in neuartigen Situationen

Dazu kann u. a. gehören:

- kreatives Übersetzen einer komplexeren Ausgangssituation in ein geeignetes mathematisches Modell, ohne dass dies in vergleichbaren Zusammenhängen geübt wurde
- planvolles, begründetes Nutzen und Bewerten von Informationen bei komplexeren oder offeneren Problemstellungen
- Auffinden eines Lösungsansatzes für Probleme, bei denen Kenntnisse aus verschiedenen Teilgebieten der Mathematik verbunden werden müssen, ohne dass dies in vergleichbaren Zusammenhängen geübt wurde
- Überprüfen und Bewerten der Vorgehensweise sowie Interpretieren und Beurteilen der Ergebnisse z. B. bei einer Modellierung oder beim Umgang mit Informationen
- Anwenden zentraler Begriffe und Vorgehensweisen in komplexeren Zusammenhängen
- Verallgemeinern eines Sachverhalts, der nur von Beispielen her bekannt ist
- Ausführen eines Beweises, zu dem eigenständige Beweisgedanken erforderlich sind

4 Schriftliche Abiturprüfung

4.1 Allgemeine Hinweise

Eine Prüfungsaufgabe für die schriftliche Abiturprüfung ist die Gesamtheit dessen, was der Prüfling zu bearbeiten hat. Sie wird zentral erstellt. Im Fach Mathematik besteht die Prüfungsaufgabe aus zwei gleichwertigen Aufgaben, einer Aufgabe aus dem Sachgebiet Analysis und einer Aufgabe aus dem Sachgebiet Stochastik bzw. Analytische Geometrie/Lineare Algebra, die auch verbindende Elemente zwischen den beiden Themenbereichen enthalten kann.

Die Bearbeitungszeit beträgt für die Prüfung auf grundlegendem Niveau 240 Minuten, für die Prüfung auf erhöhtem Niveau 300 Minuten.

4.2 Aufgabenarten

Die Prüfungsaufgabe für die schriftliche Abiturprüfung überprüft sowohl fachliche und methodische Kompetenzen als auch Kenntnisse fachlicher Inhalte in möglichst großer Breite.

Folgende Arten von Aufgaben oder Teilaufgaben können u. a. vorkommen, wobei teilweise Überschneidungen möglich sind:

- Aufgaben, in denen die Ermittlung eines konkreten Einzelergebnisses gefordert wird
- Darstellung, Erläuterung und sachgerechte Anwendung von mathematischen Begriffen und Verfahren
- Untersuchung vorgegebener mathematischer Objekte auf ihre Eigenschaften
- Visualisierung von Sachverhalten und mathematischen Zusammenhängen
- Konstruktionen (z. B. Anpassung von Funktionen, geometrische Objekte)
- Problemstellungen, die eine sachgerechte Verwendung von Hilfsmitteln erfordern
- Auswertung von Informationen
- Herleitungen, Begründungen und Beweise
- Modellierung von Sachverhalten mit einem vorgegebenen Modell
- Interpretation, Vergleich und Bewertung von Daten, Ergebnissen, Lösungswegen oder Verfahren
- Übertragung der Ergebnisse einer Untersuchung auf einen anderen Sachverhalt im Sinne der Vernetzung verschiedener Teilgebiete

Unterscheidungsmerkmale für die Aufgabenstellung im Kurs auf grundlegendem und auf erhöhtem Niveau sind unter 2 benannt.

Eine Prüfungsaufgabe berücksichtigt alle drei in Abschnitt 3.2 beschriebenen Anforderungsbereiche mit dem Schwergewicht auf Anforderungsbereich II. In den restlichen Aufgabenteilen tritt Anforderungsbereich I zumeist häufiger auf als Anforderungsbereich III.

Art und Umfang der geforderten Leistung und deren Zuordnung zu bestimmten Anforderungsbereichen wird durch die Verwendung von Operatoren präzisiert.

Operatoren	AB	Definitionen	Beispiele
angeben, nennen	I	Ohne nähere Erläuterungen und Begründungen, ohne Lösungsweg aufzuzeigen.	Geben Sie drei Punkte an, die in der Ebene liegen. Nennen Sie drei weitere Beispiele zu ...
anwenden	I – II	Einen bekannten Sachverhalt oder eine Handlungsanweisung, Formel, Vorschrift auf Elemente ihres jeweiligen Definitionsbereichs anwenden.	Wenden Sie das in Matrix L gegebene Populationsmodell auch auf den Bestand B an. Wenden Sie die Funktionsgleichung auch auf die gegebenen Zahlen an.
begründen	II–III	Einen angegebenen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen. Hierbei sind Regeln und mathematische Beziehungen zu nutzen.	Begründen Sie, dass die Funktion nicht mehr als drei Wendestellen aufweisen kann. Begründen Sie die Zurückweisung der Hypothese.
berechnen	I	Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen.	Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses.
beschreiben	I–II	Sachverhalt oder Verfahren in Textform unter Verwendung der Fachsprache in vollständigen Sätzen darstellen (hier sind auch Einschränkungen möglich: „Beschreiben Sie in Stichworten“).	Beschreiben Sie den Bereich möglicher Ergebnisse. Beschreiben Sie, wie Sie dieses Problem lösen wollen, und führen Sie danach Ihre Lösung durch.
bestätigen	I–II	Eine Aussage oder einen Sachverhalt durch Anwendung einfacher Mittel (rechnerischer wie argumentativer) sichern. Der Anspruch liegt deswegen unterhalb von „Zeigen“ oder „Beweisen“.	Bestätigen Sie, dass die gegebene Funktion eine Stammfunktion zur Ursprungsfunktion ist. Bestätigen Sie die Parallelität der beiden Ebenen. Bestätigen Sie, dass in diesem Fall die Wahrscheinlichkeit unter 0,1 liegt.
bestimmen, ermitteln	II–III	Einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren (die Wahl der Mittel kann unter Umständen eingeschränkt sein).	Ermitteln Sie graphisch den Schnittpunkt. Bestimmen Sie aus diesen Werten die Koordinaten der beiden Punkte.
beurteilen	III	Zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren.	Beurteilen Sie, welche der beiden vorgeschlagenen modellierenden Funktionen das ursprüngliche Problem besser darstellt.
beweisen, widerlegen	III	Beweisführung im mathematischen Sinne unter Verwendung von bekannten mathematischen Sätzen, logischer Schlüsse und Äquivalenzumformungen, ggf. unter Verwendung von Gegenbeispielen.	Beweisen Sie, dass die Gerade auf sich selbst abgebildet wird.
entscheiden	II	Bei Alternativen sich begründet und eindeutig auf eine Möglichkeit festlegen.	Entscheiden Sie, für welchen der beiden Beobachter der Aufschlagpunkt näher ist. Entscheiden Sie, welche der Ihnen bekannten Verteilungen auf die Problemstellung passt.
ergänzen, vervollständigen	I	Tabellen, Ausdrücke oder Aussagen nach bereits vorliegenden Kriterien, Formeln oder Mustern füllen.	Ergänzen Sie die Tabelle der Funktionswerte. Vervollständigen Sie die Zeichnung mit den in der Aufgabestellung gegebenen Punkten.
erstellen	I	Einen Sachverhalt in übersichtlicher, meist fachlich üblicher oder vorgegebener Form darstellen.	Erstellen Sie eine Wertetabelle für die Funktion.
herleiten	II	Die Entstehung oder Ableitung eines gegebenen oder beschriebenen Sachverhalts oder einer Gleichung aus anderen oder aus allgemeineren Sachverhalten darstellen.	Leiten Sie die gegebene Formel für die Stammfunktion her.
(re-)interpretieren	II–III	Die Ergebnisse einer mathematischen Überlegung rückübersetzen auf das ursprüngliche Problem.	Interpretieren Sie: Was bedeutet Ihre Lösung für die ursprüngliche Frage?
skizzieren	I–II	Die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes graphisch darstellen (auch Freihandskizze möglich).	Skizzieren Sie die gegenseitige Lage der drei Körper.
untersuchen	II	Sachverhalte nach bestimmten, fachlich üblichen bzw. sinnvollen Kriterien darstellen.	Untersuchen Sie die Funktion ... Untersuchen Sie, ob die Verbindungskurve ohne Knick in die Gerade einmündet.
vergleichen	II–III	Nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen.	Vergleichen Sie die beiden Vorschläge ... nach der von den Kurven eingeschlossenen Fläche.

Operatoren	AB	Definitionen	Beispiele
zeichnen, graphisch darstellen	I-II	Eine hinreichend exakte graphische Darstellung anfertigen.	Zeichnen Sie den Graphen der Funktion. Stellen Sie die Punkte und Geraden im Koordinatensystem mit den gegebenen Achsen dar.
zeigen, nachweisen	II-III	Eine Aussage, einen Sachverhalt nach gültigen Schlussregeln, Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigen.	Zeigen Sie, dass das betrachtete Viereck ein Drachenviereck ist.
zuordnen	I-II	Ohne tiefer gehende Erläuterung eine Verbindung zwischen zwei Listen herstellen.	Ordnen Sie die Graphen den gegebenen Gleichungen zu.

4.3 Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistungen (Erwartungshorizont)

Die Leistungserwartungen werden in einem Erwartungshorizont formuliert, der Grundlage für die Korrektur und Beurteilung und Grundlage des abschließenden Gutachtens ist. Der Erwartungshorizont enthält konkrete Angaben zu möglichen Arbeitsschritten und Arbeitsergebnissen sowie deren Zuordnung zu den Anforderungsbereichen. Im Erwartungshorizont werden somit auch Umfang und Tiefe des für das Bearbeiten der Aufgaben vorausgesetzten Wissens, die geforderte Fachterminologie und Art und Qualität der geforderten Selbstständigkeit deutlich.

Da die einzelnen Arbeitsschritte des Prüflings nicht immer scharf voneinander zu trennen sind, vielmehr in einer Wechselbeziehung zueinander stehen können und sollen, muss sich die Beurteilung nicht nur auf punktuelle Einzelleistungen, sondern vor allem auf in sich schlüssige Lösungswege und Begründungsansätze beziehen.

Die Beurteilung der Leistungen geht aus von den Anforderungen, die in der Aufgabenstellung enthalten und im Erwartungshorizont ausgewiesen sind. Dabei kommt der Selbstständigkeit bei der Bearbeitung der Aufgabe besondere Bedeutung zu. Bei der Bewertung sind auch solche Lösungen angemessen zu berücksichtigen, die in der Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistungen nicht ausdrücklich vorgesehen sind.

4.4 Bewertung von Prüfungsleistungen

4.4.1 Allgemeine Hinweise

Das Beurteilen der von den Prüflingen erbrachten Prüfungsleistungen erfolgt unter Bezug auf die im Erwartungshorizont beschriebenen Leistungen. Den Beurteilenden steht dabei ein Beurteilungsspielraum zur Verfügung. Liefern Prüflinge zu einer gestellten Aufgabe oder Teilaufgabe Bearbeitungen, die in der Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistungen nicht erfasst waren, so sind die erbrachten Leistungen angemessen zu berücksichtigen. Dabei darf der vorgesehene Bewertungsrahmen für die Teilaufgabe nicht überschritten werden.

Aus der Korrektur und Beurteilung der schriftlichen Arbeit (Gutachten) geht hervor, welcher Wert den von der Schülerin bzw. dem Schüler erbrachten Lösungen, Untersuchungsergebnissen oder Argumenten beigemessen wird und wie weit die Schülerin bzw. der Schüler die Lösung der gestellten Aufgaben durch gelungene Beiträge gefördert oder durch sachliche oder logische Fehler beeinträchtigt hat. Die zusammenfassende Beurteilung schließt mit einer Bewertung.

4.4.2 Kriterien der Beurteilung

Die zu bearbeitenden Aufgaben sind gleichwertig. Die erbrachte Gesamtleistung ergibt sich aus der Summe der erbrachten Leistungen in den Aufgaben. Dieser Gesamtleistung wird die nach 4.4.3 festgelegte Notenpunktzahl zugeordnet.

Grundlage für die Bewertung der Prüfungsarbeiten ist die Reinschrift. Enthält diese etwas Falsches, der Entwurf aber das Richtige, so ist der Entwurf nur dann zu werten, wenn es sich offensichtlich um einen Übertragungsfehler handelt. Ist die Reinschrift nicht vollständig, so kann der Entwurf nur dann ohne Abzug von Notenpunkten herangezogen werden, wenn er zusammenhängend konzipiert ist und die Reinschrift etwa drei Viertel des erkennbar angestrebten Umfangs umfasst. Falls Teile des Entwurfs für die Bewertung herangezogen werden, ist dies in der Reinschrift mit „siehe Entwurf“ zu vermerken.

Liefern Prüflinge z. B. zu einer offenen gestellten Aufgabe oder Teilaufgabe Bearbeitungen, die in der Beschreibung der erwarteten Prüfungsleistungen nicht erfasst waren, so sind die erbrachten Leistungen angemessen zu berücksichtigen. Dabei darf der vorgesehene Bewertungsrahmen für die Teilaufgabe nicht überschritten werden.

Bei der Zuweisung der Bewertungseinheiten zu einem Lösungsschritt soll neben der Richtigkeit der Antworten die Darstellung sowie die Schlüssigkeit der Argumentation berücksichtigt werden. Vor allem erläuternde, kommentierende und begründende Texte sind unverzichtbare Bestandteile der Bearbeitung. Fehlende Erläuterungen, mangelhafte Gliederung, Unsicherheiten in der Fachsprache, Ungenauigkeiten in Darstellungen, sind als fachliche Fehler zu werten.

Für die Bewertung kommt folgenden Aspekten besonderes Gewicht zu:

- Umfang und Differenziertheit der dargestellten Kenntnisse
- Qualität der Darstellung (Aufbau, Gedankenführung, gewählte Darstellungsformen)
- Schlüssigkeit der Argumentation, auch im Sachkontext der Aufgabe
- Komplexität des Urteilsvermögens und Differenziertheit der Reflexion
- Umfang der Selbstständigkeit
- fachliche Korrektheit
- Sicherheit im Umgang mit Fachsprache und Methoden des Faches
- Erfüllung standardsprachlicher Normen und formaler Aspekte

In einem abschließenden Gutachten wird die Prüfungsleistung beurteilt und mit einer Gesamtnote bewertet. Auf eine detaillierte Fehlerangabe wird verzichtet, vielmehr wird die Beurteilung der Prüfungsleistung in Bezug auf den Erwartungshorizont und die o.g. Kriterien der Bewertung zusammenfassend begründet.

4.4.3 Benotung

Die Festlegung der Schwelle zur Note „ausreichend“ (5 Punkte) und die Vergabe der weiteren Noten sind Setzungen, die in besonderem Maße der pädagogischen Erfahrung und Verantwortung der Beurteilenden unterliegen.

Die Note „ausreichend“ (5 Punkte) wird erteilt,

wenn annähernd die Hälfte (mindestens 45 %) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden sind. Dazu müssen auch Leistungen im Anforderungsbereich II erbracht werden und mindestens eine Teilaufgabe, die Anforderungen im Bereich II aufweist, vollständig und weitgehend richtig bearbeitet werden.

Die Note „gut“ (11 Punkte) wird erteilt,

wenn annähernd vier Fünftel (mindestens 75 %) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden sind. Dabei muss die Prüfungsleistung in ihrer Gliederung, in der Gedankenführung, in der Anwendung fachmethodischer Verfahren sowie in der fachsprachlichen Artikulation den Anforderungen voll entsprechen. Ein mit „gut“ beurteiltes Prüfungsergebnis setzt voraus, dass neben Leistungen in den Anforderungsbereichen I und II auch Leistungen im Anforderungsbereich III erbracht werden.

Im Übrigen gilt bei der Festlegung von Notenpunkten die folgende Tabelle.

Bewertungspunkte	Erbrachte Leistung	Notenpunkte
≥ 190	≥ 95 %	15
≥ 180	≥ 90 %	14
≥ 170	≥ 85 %	13
≥ 160	≥ 80 %	12
≥ 150	≥ 75 %	11
≥ 140	≥ 70 %	10
≥ 130	≥ 65 %	9
≥ 120	≥ 60 %	8
≥ 110	≥ 55 %	7
≥ 100	≥ 50 %	6
≥ 90	≥ 45 %	5
≥ 80	≥ 40 %	4
≥ 66	≥ 33 %	3
≥ 52	≥ 26 %	2
≥ 38	≥ 19 %	1
< 38	< 19 %	0

Bei erheblichen Mängeln in der sprachlichen Richtigkeit sind bei der Bewertung der schriftlichen Prüfungsleistung je nach Schwere und Häufigkeit der Verstöße bis zu zwei Notenpunkte abzuziehen. Dazu gehören auch Mängel in der Gliederung, Fehler in der Fachsprache, Ungenauigkeiten in Zeichnungen sowie falsche Bezüge zwischen Zeichnungen und Text.

4.4.4 Korrekturverfahren und Korrekturzeichen

Mängel und Vorzüge einer Klausurleistung sind gleichermaßen zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung muss dabei Art und Schwere des Mangels bzw. die Bedeutung des Vorzuges charakterisieren und sich auf die erwarteten Teilleistungen beziehen.

Um Transparenz zu erzeugen, sind qualifizierende textliche Erläuterungen im Sinne der unter 4.4.2 genannten Kriterien der Beurteilung erforderlich.

Die Mängel werden wie folgt gekennzeichnet:

Sprachlich-formale Mängel		Inhaltliche Mängel	
A	Ausdruck	Bg	fehlende / falsche Begründung
Gr	Grammatik	D	Denkfehler
R	Rechtschreibung	f	falsch
Sb	Satzbau	(f)	Folgefehler (werden nicht mit Punktabzug bewertet)
Z	Zeichensetzung	E	fehlende / falsche Einheit
ul	unleserlich	Rf	Rechenfehler
		S	Schreibfehler
		Vz	Vorzeichenfehler
		ug	ungenau

Mit „Schreibfehler“ sind solche Fehler gemeint, die offenbar durch falsche Übertragung aus dem Aufgabentext, dem Entwurf, dem vorausgehenden Teil der Lösung o.ä. entstanden sind.

Weitere Fehler bzw. Unschärfen sind ohne Verwendung von Abkürzungen zu kennzeichnen wie z. B. „lückenhaft“, „unscharf“, „ab hier unbrauchbar“.

5 Mündliche Abiturprüfung

5.1 Präsentationsprüfung

5.1.1 Form der Präsentationsprüfung

Die mündliche Prüfung erfolgt in Form einer Präsentationsprüfung. Sie besteht aus zwei Teilen:

Der erste Teil ist ein medienunterstützter Vortrag, in dem der Prüfling die Lösung zu einer gestellten Aufgabe präsentiert. Dabei wird auf eine zusammenhängende Darstellung und freie Rede Wert gelegt, bei der sich der Prüfling auf seine Aufzeichnungen stützen kann.

Der zweite Teil ist ein Fachgespräch mit dem Prüfungsausschuss, das von Rückfragen zum Vortrag seinen Ausgang nimmt und weitere Themenbereiche im Umfeld der Prüfungsaufgabe einbezieht. Hierbei sollen größere fachliche und überfachliche Zusammenhänge verdeutlicht werden, die sich aus dem jeweiligen Thema ergeben. Der geforderte Gesprächscharakter verbietet ein zusammenhangloses Abfragen von Kenntnissen.

Im Unterschied zur schriftlichen Prüfung zeigen die Prüflinge in der Präsentationsprüfung, dass sie über mathematische Sachverhalte und Probleme in freiem Vortrag unter angemessenem Medieneinsatz

Auskunft geben und im Gespräch begründet Stellung dazu nehmen können. Sie weisen insbesondere nach, in welchem Umfang und mit welcher Sicherheit sie in der Lage sind,

- die gestellte Aufgabe in ein strukturiertes Arbeitsvorhaben umzusetzen,
- wenn nötig Informationen zielgerichtet zu recherchieren,
- geeignete Arbeitsmethoden und Lösungsstrategien auszuwählen und anzuwenden,
- eine Lösung der Aufgabe zu finden und gegebenenfalls im Sachkontext zu deuten,
- ihre Arbeitsergebnisse unter angemessener Mediennutzung zu präsentieren und dabei, passende Begriffe und Symbole der mathematischen Fachsprache zu verwenden
- mathematische und außermathematische Vernetzungen zu bilden und zu nutzen.

5.1.2 Aufgabenstellung

Das Prüfungsgebiet wird vom Prüfling im Einvernehmen mit der Referentin/dem Referenten gewählt. Der Prüfer bzw. die Prüferin entwickelt daraus die Aufgabenstellung. Diese orientiert sich an den Vorgaben für die schriftliche Prüfung und muss eine reflektierte Auseinandersetzung mit einem mathematischen Problem in der zur Verfügung stehenden Zeit ermöglichen.

Eine Öffnung der Fragestellung kann zu einer selbstdifferenzierenden Aufgabe führen. Die bei ihrer Lösung eingeschlagenen Wege und deren Begründungen lassen sich einem oder mehreren der drei Anforderungsbereiche zuordnen.

Die Aufgabenstellung in der Präsentationsprüfung bezieht sich auf Inhalte mehr als eines Kurshalbjahres. Der Prüfungskommission wird die Aufgabenstellung mit dem Erwartungshorizont rechtzeitig vor der Prüfung vorgelegt.

Die Prüflinge erhalten die Aufgabenstellung drei Wochen vor dem Prüfungstermin und geben eine Woche vor dem Prüfungstermin eine schriftliche Dokumentation über den geplanten Ablauf sowie alle Inhalte der Präsentation ab.

Eine Aufgabenstellung, die einer bereits bearbeiteten sehr nahe steht oder deren Thematik bzw. Gegenstand im Unterricht so vorbereitet ist, dass sich die Anforderungen im Wesentlichen auf die Wiedergabe von bereits Bearbeitetem oder Erarbeitetem beschränken (*Anforderungsbereich I: Reproduzieren*), ist nicht zulässig.

5.1.3 Anforderungen und Bewertung

Die unter 3.2 beschriebenen Anforderungsbereiche und unter 4.4.2 dargelegten Bewertungskriterien gelten sinngemäß auch für die Präsentationsprüfung. Bei der Bewertung sind neben den fachlichen Leistungen die gezeigten kommunikativen Leistungen zu berücksichtigen. Spezifische Anforderungen in der Präsentationsprüfung sind folgende Fähigkeiten:

- den der Aufgabenstellung zugrundeliegenden Sachverhalt bzw. das entsprechende Problem zu entfalten und in größere fachliche und ggf. überfachliche Zusammenhänge einzuordnen
- in der gegebenen Zeit für die gestellte Aufgabe ein Ergebnis zu finden, im Sachkontext der Aufgabe zu deuten und die Qualität der Lösung begründet einzuschätzen
- dies Ergebnis mit angemessenem Medieneinsatz zu präsentieren
- sich unter angemessener Verwendung der Fachterminologie und auf der Basis sicherer aufgabenbezogener Kenntnisse klar, strukturiert und differenziert auszudrücken
- im Prüfungsgespräch sachbezogen, situationsangemessen und flexibel auf Fragen, Impulse, Hilfen oder Gegenargumente zu reagieren
- im Vortrag und im Gespräch frei zu sprechen, sicher aufzutreten und dabei den eigenen Standpunkt selbstbewusst zu vertreten
- über die gewählte Methode, die Arbeitsschritte bei der Lösung der Aufgabe sowie den Medieneinsatz bei der Präsentation reflektiert und selbstkritisch Auskunft zu geben

Wie bei der Bewertung einer Klausurleistung gilt auch für die mündliche Prüfung, dass eine Bewertung mit „ausreichend“ Leistungen voraussetzt, die über den Anforderungsbereich I hinaus auch im Anforderungsbereich II oder III erbracht werden. Gute und bessere Bewertungen setzen Leistungen voraus, die deutlich über den Anforderungsbereich II hinausgehen und mit einem wesentlichen Anteil dem Anforderungsbereich III zuzuordnen sind.

5.2 Nachprüfung

5.2.1 Aufgabenstellung

Die mündliche Nachprüfung hat unter Beachtung thematischer Zusammenhänge Inhalte und Anforderungen aus mindestens zwei Halbjahren der Studienstufe zum Gegenstand, wobei sie zur Hälfte Inhalte des vierten Kurshalbjahres berücksichtigt. Eine Aufgabenstellung, die einer bereits bearbeiteten so nahe steht oder deren Thematik bzw. Gegenstand im Unterricht so vorbereitet ist, dass sich die Anforderungen im Wesentlichen lediglich auf die Wiedergabe von bereits Bearbeitetem oder Erarbeitetem beschränken, ist nicht zulässig; auch in der Abiturklausur behandelte Inhalte können nicht Gegenstand der Nachprüfung sein.

Die mündliche Nachprüfung besteht aus zwei gleichwertigen Teilen, die einerseits die Fähigkeit zum Vortrag, andererseits die zum themengebundenen Gespräch verlangt.

Für die mündliche Nachprüfung wird eine schriftliche Aufgabe vorgelegt, für deren Erstellung grundsätzlich dieselben Kriterien wie für die schriftliche Prüfung gelten. Auf-

gabenstellung und Material tragen der begrenzten Vorbereitungs- und Prüfungszeit Rechnung.

Der Prüfer bzw. die Prüferin legt der Prüfungskommission rechtzeitig vor der Prüfung die Aufgabenstellung mit dem Erwartungshorizont vor.

5.2.2 Anforderungen und Bewertung

Für die Anforderungen an die mündliche Nachprüfung und die Bewertung der Prüfungsleistung gelten dieselben Grundsätze wie für die schriftliche Prüfung.

Spezifische Anforderungen an die mündliche Nachprüfung sind:

- sich klar und differenziert auszudrücken und die vorbereiteten Arbeitsergebnisse in gegliedertem Zusammenhang frei vorzutragen und adressatenbezogen darzustellen
- ein themengebundenes Gespräch zu führen, dabei auf Impulse einzugehen und gegebenenfalls eigene sach- und problemgerechte Beiträge zu weiteren Aspekten einzubringen
- eine Einordnung von Sachverhalten und Problemen in übergeordnete Zusammenhänge vorzunehmen
- sich mit den Sachverhalten und Problemen selbstständig auseinanderzusetzen und ggf. eine eigene Stellungnahme vorzunehmen

Für die Bewertung gelten folgende zusätzliche Kriterien:

- Art und Strukturierung des Vortrags
- Fähigkeit zur verbalen und nonverbalen Kommunikation
- Eingehen auf Gesprächsimpulse
- situationsbezogene Argumentations- und Urteilsfähigkeit