



gültig ab: 01.08.2015, neue Notentabelle ab 08/18

Fassung: 29.08.2018

INFORMATIONEN ÜBER PRÜFUNGSBEDINGUNGEN UND -ANFORDERUNGEN

BIOLOGIE

Vorbemerkung

Die im Folgenden dargelegten Inhalte, Anforderungen und Regelungen sind Grundlage der externen Abiturprüfung.

Abweichend von diesen Vorgaben gelten für Schülerinnen und Schüler staatlich genehmigter Hamburger Schulen in freier Trägerschaft für die schriftlichen und mündlichen Prüfungen die geltende Abiturrichtlinie sinngemäß sowie die jährlich aktualisierten „Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben – Abitur“ der BSB mit den dort aufgeführten Schwerpunktthemen. Präsentationsprüfungen sind allerdings ausgeschlossen.

1. Zweck der Prüfung

Die Prüflinge sollen nachweisen, dass sie grundlegende biologische Sachverhalte, Begriffe, Gesetzmäßigkeiten, Zusammenhänge und Verfahren kennen, sie anwenden, kritisch überprüfen und beurteilen können. Dabei sollen sie im Rahmen einer begrenzten Aufgabenstellung biologische Zusammenhänge wiedergeben, Methoden naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und Verfahren in der Biologie anwenden, zwischen Modell und Wirklichkeit unterscheiden und biologische Zusammenhänge fachlich und sprachlich, sowie gegebenenfalls auch zeichnerisch in angemessener Form darstellen können.

2. Schriftliche Prüfung

2.1 Anzahl und Art der Aufgaben, Bearbeitungszeit, Hilfsmittel

Die Prüflinge erhalten zwei Aufgaben aus den unter 2.3 aufgeführten Themengebieten.

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

Eine Lesezeit von 30 Minuten ist der Arbeitszeit vorgeschaltet. In dieser Zeit darf noch nicht mit der Bearbeitung begonnen werden.

Für die schriftliche Prüfung sind materialgestützte Aufgabenstellungen vorgesehen, die fachspezifische Materialien – Texte, Diagramme, Tabellen, Messreihen, Graphen, Zeichnungen, dokumentierte Experimente – auswerten, kommentieren, interpretieren und bewerten lassen.

Die in der Aufgabenstellung verwendeten **Operatoren** werden im Anhang genannt und erläutert.

Erlaubte Hilfsmittel für die schriftliche Prüfung: Taschenrechner (für einfache Rechnungen), Zeichenhilfsmittel, Rechtschreibwörterbuch

2.2 Anforderungen

Die Aufgabenstellung orientiert sich in Art und Umfang an den Beispielaufgaben der BSB und enthält die Anforderungsbereiche I, II und III¹, wobei der Anforderungsbereich II überwiegt.

Die Aufgabenstellung ist so konzipiert, dass die Kompetenzbereiche *Fachkenntnisse*, *Fachmethoden*, *Kommunikation* und *Bewertung* abgedeckt werden.

Der Anforderungsbereich I umfasst

- die Wiedergabe von Sachverhalten aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang,
- die Beschreibung und Verwendung erlernter und eingeübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang.

Der Anforderungsbereich II umfasst

- selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neuartige Fragestellungen, veränderte Sachzusammenhänge oder abgewandelte Verfahrensweisen,
- selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten.

Der Anforderungsbereich III umfasst

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

Das erhöhte Anforderungsniveau unterscheidet sich vom grundlegenden Niveau grundsätzlich

- in der Komplexität und Offenheit der Aufgabenstellung,
- in der Selbstständigkeit des Arbeitens,
- in der Eindringtiefe bei fachspezifischen Detailfragen,
- in einem deutlich höheren Vernetzungsgrad des erworbenen Wissens,
- im Abstraktionsgrad der Modell- und Theoriebildung,
- im Grad der Beherrschung fachwissenschaftlicher Methoden,
- im Umfang der Reflexion methodischer Herangehensweisen und praktischer Anwendungen,
- in der Präsentationsweise von Ergebnissen.

¹ Für Hinweise zur Erstellung einer Prüfungsaufgabe siehe Abiturrichtlinie, Fachteil Biologie.
Externes Abitur - BIO

2.3 Themengebiete

Die Anforderungen der verschiedenen Themenbereiche werden inhaltlich wie folgt konkretisiert. Die Anforderungen für das erhöhte Niveau sind kursiv gedruckt.

2.3.1 Molekulargenetik und Gentechnik

Die Prüflinge

- können den Aufbau und die Struktur der DNA als Träger der genetischen Information beschreiben und erläutern,
- können die Verdopplung der genetischen Information (Replikation) erläutern,
- kennen Eigenschaften des genetischen Codes und können den Ablauf der Proteinbiosynthese (Transkription, Translation) bei Prokaryoten *und bei Eukaryoten* darstellen,
- kennen Bau und Funktion von Proteinen (Enzymen)
- kennen Formen von Mutationen (Punkt-, Chromosomen- und Genommutation), können die molekularen Ursachen (Substitution, Deletion, Insertion, Duplikation) identifizieren und die phänotypischen Auswirkungen von Mutationen (Silent-, Missense-, Nonsensemutation) beurteilen,
- können die Genregulation am Beispiel des Operon-Modells (*lac-operon, trp-Operon*) erläutern.
- können Verfahrensschritte zur DNA-Analyse (PCR, Gelelektrophorese, genetischer Fingerabdruck) beschreiben und erklären und kennen deren gesellschaftliche Bedeutung
- *können Methoden und Werkzeuge der Gentechnik (Isolation von DNA, Einbau von Fremd-DNA in Vektoren (Plasmide), Gentransfer durch Agrobakterium, Selektion transgener Zellen) beschreiben und erklären.*

Allgemeiner Hinweis: Auf erhöhtem Niveau werden neben Prinzipien auch molekulare Detailkenntnisse genetischer Vorgänge erwartet.

2.3.2 Ökologie und Nachhaltigkeit

Die Prüflinge

- können grundlegende Begriffe der Ökologie (Art, Population, Biotop, Biozönose, Ökosystem, ökologische Nische, biotische und abiotische Faktoren) definieren,
- können die ökologische Potenz als genetisch fixierte Reaktionsnorm erläutern, Merkmale von Lebewesen als Anpassungen an die abiotischen Faktoren Temperatur (Bergmannsche und Allen'sche Regel) *und Wasser* erklären,
- können Toleranzkurven (mit Minimum, Maximum, Optimum, Präferendum) erklären,
- können Wechselbeziehungen von Lebewesen erklären: Parasitismus/Symbiose, Regulation der Populationsdichte (intra-, interspezifische Konkurrenz), Räuber-Beute-Beziehungen (Lotka/Volterra Regeln),
- können das Wachstum von Populationen (exponentiell, logistisch) beschreiben und die Regulation der Populationsdichte durch unterschiedliche Faktoren erklären,
- können Nahrungsbeziehungen von Organismen in Ökosystemen mithilfe verschiedener Darstellungsweisen (Nahrungskette, Nahrungsnetz, -pyramide) darstellen und erläutern,
- können den Kohlenstoffkreislauf an einem beliebigen Beispiel *und weitere Stoffkreisläufe am Beispiel eines aquatischen Ökosystems sowie den Energiefluss innerhalb dieses Ökosystems* erläutern,
- können durch anthropogene Einflüsse ausgelöste Veränderungen in Ökosystemen nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten beurteilen.

2.3.3 Evolution und Zukunftsfragen

Die Prüflinge

- kennen verschiedene Evolutionstheorien: Darwin, Lamarck, die Synthetische Theorie der Evolution,
- kennen Belege für Evolution: Fossilien, Altersbestimmung (beliebiges Beispiel), molekularbiologische Befunde (beliebiges Beispiel), konvergente Entwicklung und den Unterschied zwischen Homologie/Analogie,
- können die Entstehung der Arten an einem Beispiel der allopatrischen Artbildung erläutern,
- können bei der Erläuterung der Artbildung die Änderungen der Allelfrequenzen im Genpool durch Mutation, Rekombination, Selektion, Isolation, Gendrift, Migration erklären,
- kennen den biologischen Artbegriff,
- kennen die Phänomene der adaptiven Radiation und der Einnischung,
- *kennen wesentliche Vertreter auf dem Wege der Hominisation und deren Besonderheiten (Australopithecus, Homo ergaster, Homo neanderthalensis, Homo sapiens),*
- *können pongide/hominide Skelett- und Schädelmerkmale unterscheiden,*
- *können die funktionale Umgestaltung des Schädels im Zuge der Entwicklung zum Aufrechten Gang beschreiben und erläutern.*

2.4 Bewertung

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
- 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

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.

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 worden sind.

Bei erheblichen Mängeln in der sprachlichen Richtigkeit und der äußeren Form sind bei der Bewertung der schriftlichen Prüfungsleistung zudem 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.

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

Erbrachte Leistung (in BE bzw. %)	Notenpunkte	Erbrachte Leistung (in BE bzw. %)	Notenpunkte
≥ 95 %	15	≥ 55 %	7
≥ 90 %	14	≥ 50 %	6
≥ 85 %	13	≥ 45 %	5
≥ 80 %	12	≥ 40 %	4
≥ 75 %	11	≥ 33 %	3
≥ 70 %	10	≥ 27 %	2
≥ 65 %	9	≥ 20 %	1
≥ 60 %	8	< 20 %	0

3. Mündliche Prüfung / mündliche Nachprüfung

3.1 Anzahl und Art der Aufgaben, Dauer, Hilfsmittel

Die mündliche Prüfung erstreckt sich über 30 Minuten, die Einarbeitungszeit beträgt 30 Minuten.

Nach Wahl des Prüflings werden zwei Themengebiete behandelt:

Für das eine Thema kann der Prüfling wählen zwischen **Ökologie und Nachhaltigkeit** (2.3.2) und **Evolution und Zukunftsfragen** (2.3.3).

Für das zweite Themen kann der Prüfling wählen zwischen **Molekulargenetik und Gentechnik** (2.3.1), **Neurobiologie und Selbstverständnis** (3.2.1) oder **Stoffwechsel und Energieumsatz** (3.2.2).

Werden in der mündlichen Nachprüfung Aufgaben zu einem Themengebiet gestellt, das bereits Gegenstand der schriftlichen Prüfung war, müssen die Aufgabenstellungen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen klar voneinander abgegrenzt sein.

Die Aufgabenart ist eine materialgestützte Aufgabenstellung. Eines oder beide Prüfungsthemen werden durch Aufgabenstellung(en) mit Unterlagen vorbereitet. Aufzeichnungen dürfen gemacht werden.

Hilfsmittel für die mündliche Prüfung: Rechtschreibwörterbuch, Taschenrechner und Zeichenhilfsmittel

3.2 Themengebiete

Die Anforderungen für die Themenbereiche werden inhaltlich wie folgt konkretisiert. Die Anforderungen für das erhöhte Niveau sind kursiv gedruckt.

3.2.1 Neurobiologie und Selbstverständnis

Die Prüflinge

- können Bau und Funktion von Biomembranen erklären,
- können eine typische Nervenzelle skizzieren, beschreiben und die Zusammenhänge von Struktur und Funktion aufzeigen,
- können die Entstehung eines Ruhepotenzials sowie die Entstehung und Weiterleitung eines Aktionspotentials erklären,
- können den Bau und die Funktionsweise einer chemischen Synapse erklären,
- kennen Beispiele für Nervengifte und deren Wirkung auf die Erregungsübertragung an der Synapse,
- können die Verrechnung von Potentialen (EPSP, IPSP) an einer chemischen Synapse erklären,
- kennen den Unterschied zwischen Rezeptor- und Aktionspotenzialen,
- können den Ablauf eines Reflexes erläutern,

- *die Steuerung der Muskelkontraktion durch Nervenzellen erklären,*
- basale neurologische Grundlagen von Lernen und Gedächtnis erklären.

3.2.2 Stoffwechsel und Energieumsatz

Die Prüflinge

- können die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben auf der Erde begründen,
- können die Fotosynthese bzgl. Ausgangsstoffen, Endprodukten und Energiedifferenz beschreiben,
- *können Primär- und Sekundärreaktion der Fotosynthese in Teilprozesse gliedern und erklären,*
- können die Vorgänge der Zellatmung in Grundzügen beschreiben und ihnen Orte in der Zelle zuordnen,
- können die Bedeutung von ATP im Stoffwechsel begründen und seine Reaktion in einem Schema darstellen,
- können Beispiele für Gärungen und ihr Vorkommen in der Natur angeben und ihre Bedeutung begründen,
- können die Funktion von Enzymen als Biokatalysatoren erläutern,
- *können Bedingungen für enzymatische Reaktionen nennen.*

3.3 Anforderungen und Bewertung

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

Spezifische Anforderungen an die mündliche Prüfung sind:

- sich klar, differenziert und fachsprachlich korrekt 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 oder Problemen in übergeordnete Zusammenhänge vorzunehmen
- Gelerntes auf neue Probleme übertragen zu können
- sich mit den Sachverhalten und Problemen selbstständig auseinanderzusetzen und ggf. eine eigene Stellungnahme vorzunehmen

Für die Bewertung gelten folgende zusätzlichen Kriterien:

- Art und Strukturierung des Vortrags
- Fähigkeit, unterschiedliche Kommunikationsstrategien variabel einzusetzen
- Eingehen auf Gesprächsimpulse
- situationsbezogene Argumentations- und Urteilsfähigkeit

Wie bei der Bewertung einer Klausurleistung gilt auch für die mündliche Abiturprüfung, 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.

Anhang: Liste der in der Aufgabenstellung zu verwendenden Arbeitsaufträge (Operatoren)

Operator	AB	Definition
analysieren, untersuchen	II-III	Unter gezielten Fragestellungen Elemente und Strukturmerkmale herausarbeiten und als Ergebnis darstellen
angeben, nennen	I	Ohne nähere Erläuterungen wiedergeben oder aufzählen
anwenden, übertragen	II	Einen bekannten Sachverhalt, eine bekannte Methode auf eine neue Problemstellung beziehen
auswerten	II	Daten oder Einzelergebnisse zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen
begründen	II-III	Einen angegebenen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen
benennen	I	Elemente, Sachverhalte, Begriffe oder Daten (er)kennen und angeben
beobachten	I-II	Wahrnehmen unter fachspezifischen Gesichtspunkten
berechnen	I-II	Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen
beschreiben	I-II	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge unter Verwendung der Fachsprache in eigenen Worten veranschaulichen
bestimmen	II	Einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren
beurteilen	III	Hypothesen bzw. Aussagen sowie Sachverhalte bzw. Methoden auf Richtigkeit, Wahrscheinlichkeit, Angemessenheit, Verträglichkeit, Eignung oder Anwendbarkeit überprüfen
bewerten	III	Eine eigene Position nach ausgewiesenen Normen oder Werten vertreten
darstellen	I-II	Zusammenhänge, Sachverhalte oder Arbeitsverfahren strukturiert und gegebenenfalls fachsprachlich einwandfrei wiedergeben oder erörtern
diskutieren, erörtern	III	Ein Beurteilungs- oder Bewertungsproblem erkennen und darstellen, unterschiedliche Positionen und Pro- und Kontra- Argumente abwägen und mit einem eigenen Urteil als Ergebnis abschließen.
einordnen, zuordnen	II	Mit erläuternden Hinweisen in einen Zusammenhang einfügen
entwickeln	II-III	Eine Skizze, eine Hypothese, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen
erklären	II-III	Rückführung eines Phänomens oder Sachverhalts auf Gesetzmäßigkeiten
erläutern	II-III	Ergebnisse, Sachverhalte oder Modelle nachvollziehbar und verständlich veranschaulichen
herausarbeiten	II-III	Die wesentlichen Merkmale darstellen und auf den Punkt bringen
interpretieren	II-III	Phänomene, Strukturen, Sachverhalte oder Versuchsergebnisse auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und diese gegeneinander abwägend darstellen
prüfen	III	Eine Aussage bzw. einen Sachverhalt nachvollziehen und auf der Grundlage eigener Beobachtungen oder eigenen Wissens beurteilen
skizzieren	I-II	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse kurz und übersichtlich darstellen mit Hilfe von z.B. Übersichten, Schemata, Diagrammen, Abbildungen, Tabellen
Vergleichen, gegenüberstellen	II-III	Nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen
zeichnen	I-II	Eine hinreichend exakte bildhafte Darstellung anfertigen

AB=Anforderungsbereich