

2019

Abitur

Original-Prüfung
mit Lösungen

**MEHR
ERFAHREN**

Niedersachsen

Biologie gA



STARK

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Hinweise und Tipps zum Zentralabitur

Die Anforderungen des Zentralabiturs im Fach Biologie	I
1 Rahmenbedingungen	I
2 Verbindliche Inhalte und Basiskonzepte	I
3 Semesterübergreif und Klausuren unter Prüfungsbedingungen	II
4 Aufbau und Auswahl der Prüfungsaufgaben	II
5 Kompetenzen	III
6 Die Anforderungsbereiche	V
7 Umgang mit Operatoren	VI
8 Bewertung der Abiturprüfung	VIII
Tipps zum Umgang mit Prüfungsaufgaben	X
1 Zeiteinteilung bei der Prüfung	X
2 Bearbeitung der Aufgaben	X
3 Analyse von Grafiken und Tabellen	XII
4 Darstellung der Ergebnisse	XIV
Hinweise zur Benutzung dieses Buches	XIV
Beispielaufgabe: Stoffwechselbesonderheiten beim Aronstab	XV

Übungsaufgaben für das Grundlegende Anforderungsniveau (GA)

Übungsaufgabe 1: Hybridformen und transgene Organismen – Folgen natürlicher Evolutionenprozesse und menschlicher Eingriffe (Evolution, Genetik, Ökologie)	1
Übungsaufgabe 2: Der Mensch als Ökofaktor (Ökologie)	12

Original-Abituraufgaben

Grundlegendes Anforderungsniveau 2012

- Aufgabe I: Pilze und Flechten im Ökosystem (Physiologie, Stoffwechsel, Ökologie) 2012-1
- Aufgabe II: Das Dromedar – Überlebenskünstler und Wüstenschiff (Ökologie, Physiologie, Evolution) 2012-12

Grundlegendes Anforderungsniveau 2013

- Aufgabe I: Ameisen – Weltmacht mit vielfältigen Facetten (Ökologie, Stoffwechsel, Neurobiologie) 2013-1
- Aufgabe II: Das Bakterium *Escherichia coli* – ein Modellorganismus der Biologie (Ökologie, Evolution, Enzymatik, Molekulargenetik) 2013-11

Grundlegendes Anforderungsniveau 2014

- Aufgabe I: Pflanzen – Schutzlos und ohne Sinne? (Immunbiologie, Sinnesphysiologie, Ökologie) 2014-1
- Aufgabe II: Leben am Uferbereich eines Sees (Ökologie, Evolution, Stoffwechsel) 2014-13

Grundlegendes Anforderungsniveau 2015

- Aufgabe I: Waldbewohner – Überleben und Evolution im Wald (Stoffwechsel, Ökologie, Evolution) 2015-1
- Aufgabe II: Jäger und Gejagte (Ökologie, Stoffwechsel, Neurobiologie) 2015-12

Grundlegendes Anforderungsniveau 2016

- Aufgabe I: Bienen und Hummeln – fliegende Blütenbestäuber (Stoffwechsel, Neurobiologie, Ökologie, Evolution) 2016-1
- Aufgabe II: Cyanobakterien und Grünalgen (Stoffwechsel, Ökologie) 2016-12

Grundlegendes Anforderungsniveau 2017

- Aufgabe I: Fledermäuse – fliegende Alleskönner (Stoffwechsel, Ökologie, Evolution) 2017-1
- Aufgabe II: Im Mittelmeerraum heimisch (Ökologie, Stoffwechsel, Neurobiologie) 2017-11

Grundlegendes Anforderungsniveau 2018

- Aufgabe I: Die Störe der Gattung *Acipenser* – uralt und sensibel (Neurobiologie, Evolution) 2018-1
- Aufgabe II: Eutrophe Seen (Ökologie, Stoffwechsel) 2018-12

Autoren

- Brigitte Borchert Übungsaufgabe 2
- Dr. Klaus Goedeke Lösungen der Abituraufgaben 2012/II, 2013/I, 2014/I, 2015/II und 2017
- Angela Heßke Lösungen der Abituraufgaben 2012/I, 2013/II, 2014/II, 2015/I, 2016, 2018 und Beispielaufgabe
- Dr. Christiane Högermann Übungsaufgabe 1

Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler,

das vorliegende Buch bietet Ihnen die Möglichkeit, sich optimal auf die zentral gestellte schriftliche Abiturprüfung im „Grundlegenden Anforderungsniveau“ in Niedersachsen vorzubereiten. Dazu stellen wir Ihnen reichhaltige Materialien zur Verfügung, mit deren Hilfe Sie das im Unterricht Erlernte trainieren und aufarbeiten können, biologische Sachverhalte in neuer Darstellung erfassen und unbekannte biologische Daten analysieren und beurteilen lernen.

Im ersten Kapitel erhalten Sie „**Hinweise und Tipps zum Zentralabitur**“. Diese werden Ihnen dabei helfen, die formalen Rahmenbedingungen für das Zentralabitur in Niedersachsen kennenzulernen. Erläuterungen zu den Prüfungsanforderungen, zum Umgang mit den sogenannten Operatoren und zu den vom Kultusministerium festgesetzten Inhalten und Basiskonzepten lassen Sie die Prüfungssituation besser einschätzen.

Die anschließenden „**Tipps zum Umgang mit Prüfungsaufgaben**“ zeigen Ihnen konkret, wie Sie erfolgreich an die Aufgaben der Abiturklausur herangehen können. Anhand einer **Beispielaufgabe** können Sie die vorgestellte Lösungsstrategie leicht nachvollziehen.

Dieses Buch enthält neben zwei **Übungsaufgaben**, die inhaltlich und im zeitlichen Rahmen an die Klausuren der Abiturprüfung angelehnt sind, die **Original-Prüfungsaufgaben des Zentralabiturs** der letzten Jahre für das „**Grundlegende Anforderungsniveau**“. Zu allen Aufgaben bieten wir Ihnen von unseren Autoren erstellte, **ausführliche, kommentierte Lösungsvorschläge mit Tipps und Hinweisen zur Lösungsstrategie**.

Das Autorenteam wünscht Ihnen viel Erfolg in der Abiturprüfung!

Im Folgenden können wir Ihnen nur eine kurze Auflistung der wichtigsten Punkte geben, die Sie beim Bearbeiten der Aufgaben beachten sollten. Ebenso kann an dieser Stelle nur exemplarisch auf einige Aspekte der Analyse von Materialien eingegangen werden.

1 Zeiteinteilung bei der Prüfung

Wie bereits angesprochen, sollte die Auswahl Ihres Prüfungsthemas sorgfältig erfolgen. Wichtig ist hierbei, dass Sie sich zunächst einen Überblick über alle Aufgaben und Materialien verschaffen, auch wenn Sie aufgrund der thematischen Überschriften schon eine Vorentscheidung gefällt haben. Vielleicht verbirgt sich in der Aufgabe ein „Haken“, den Sie bei der schnellen Durchsicht nicht gesehen haben!

Für die weitere Bearbeitung setzen Sie sich einen Zeitplan, damit Ihnen nicht am Ende die Zeit für die letzte Aufgabe oder das Korrekturlesen fehlt. Die Einzelschritte, die im Folgenden noch genauer erläutert werden, sollten sein:

A – Lesen der Gesamtaufgabe (ca. 5–10 Minuten)

B – Analysieren der Teilaufgaben (ca. 40 Minuten)

C – Anfertigen einer Stoffsammlung (ca. 40 Minuten)

D – Erstellen einer Gliederung für die Einzelaufgaben (ca. 30 Minuten)

E – Überprüfen auf Vollständigkeit (ca. 20 Minuten)

F – Darstellen der Ergebnisse (ca. 80 Minuten)

Zum Schluss sollten Sie – sofern es möglich ist – ca. 15 Minuten einplanen, um Ihre Lösungen ein weiteres Mal zu lesen und eventuelle Fehler (Grammatik, Rechtschreibung, Zeichensetzung) zu berichtigen. Denken Sie daran, dass Ihnen für eine mangelhafte äußere Form bis zu zwei Notenpunkte abgezogen werden können! Eine lesbare Schrift und eine übersichtliche Gestaltung sind deshalb besonders wichtig. Zuletzt sollten Sie die Seiten vollständig durchnummerieren.

2 Bearbeitung der Aufgaben

Nachdem Sie sich einen Überblick anhand der Teilaufgaben und Materialien über die in den zwei Prüfungsaufgaben angesprochenen thematischen Schwerpunkte geschaffen und die für Sie am besten geeignete Aufgabe herausgesucht haben, muss diese nun entsprechend der Kompetenzen, Anforderungsbereiche und Operatoren von Ihnen bearbeitet werden. Dabei erleichtern Ihnen einige systematische Arbeitsschritte das Erarbeiten der zu den Anforderungen jeder Teilaufgabe passenden Lösung. Die Beispielaufgabe ab Seite XV zeigt Ihnen ausführlich die Bearbeitung einer schriftlichen Abituraufgabe nach den folgenden Gesichtspunkten:

A – Lesen der Gesamtaufgabe

Die zu bearbeitenden Aufgaben stehen generell in einem gemeinsamen Kontext, berühren jedoch unterschiedliche Themengebiete der Biologie. In den meisten Fällen gibt

ein kurzer Informationstext eine Einführung in die zu bearbeitenden Sachinhalte. Manchmal sind in diesem Text auch wichtige Informationen zur Bearbeitung der Aufgabe „versteckt“.

Das in der Aufgabenstellung zu bearbeitende Material ist den einzelnen Teilaufgaben zugeordnet, sodass sich diese weitgehend nacheinander „arbeiten“ lassen. Dennoch ist es sinnvoll, sich zunächst einen Überblick über die Gesamtaufgabe zu verschaffen.

B – Analysieren der Teilaufgaben

Nachdem Sie sich ein Bild von der zu bearbeitenden Thematik gemacht haben, sollten Sie sich gezielt mit den einzelnen Arbeitsaufträgen auseinandersetzen:

- Unterstreichen Sie die Arbeitsanweisungen/Operatoren unter Berücksichtigung der Organisationsebene (z. B. Zelle, Organismus, Ökosystem).
- Kennzeichnen Sie Informationen, die für den zu bearbeitenden Sachverhalt wichtig sein könnten. Beachten Sie dabei auch die eventuellen Einführungstexte zu den Aufgaben!
- Gliedern Sie komplexe Aufgabenstellungen in Teilschritte.
- Kennzeichnen Sie am Material die Zuordnung zur Teilaufgabe.

C – Anfertigen einer Stoffsammlung auf der Grundlage des Materials

Wenn Sie Klarheit über die Arbeitsaufträge gewonnen haben, sollten Sie sich genauer mit den Materialien der einzelnen Aufgaben beschäftigen:

- Markieren Sie wichtige Begriffe bzw. Signalwörter, die den zu bearbeitenden Sachverhalt betreffen, ggf. auch in den Einführungstexten.
- Versuchen Sie inhaltliche Schwerpunkte zu finden.
- Grenzen Sie diese gegeneinander ab und kennzeichnen Sie sie am Rand des Materials.
- Notieren Sie zu jedem Material gesondert wichtige Schlüsselbegriffe/Informationen auf einem Konzeptblatt.
- Vermeiden Sie an diesem Punkt zu ausführliche schriftliche Darstellungen (oft genügt ein Stichwort, um den Gedankengang wieder zu finden).

D – Erstellen einer Gliederung für die Einzelaufgaben

- Ordnen Sie die Stichwörter übersichtlich vom Allgemeinen zum Detail.
- Behalten Sie auch bei der Auseinandersetzung mit dem Detail immer den Gesamtzusammenhang im Auge.
- Kennzeichnen Sie Zusammenhänge und/oder Beziehungen durch entsprechende Zeichen.
- Beschreiben Sie bei der Auswertung von Grafiken oder Tabellen zunächst kurz die dargestellten Gegebenheiten und erklären Sie diese erst danach.
- Stellen Sie komplexe Sachverhalte nach Möglichkeit grafisch dar (Skizzen, Schaubilder, Fließdiagramme etc.).

IM MITTELMEERRAUM HEIMISCH

Viele Menschen Mitteleuropas verbringen ihren Urlaub bevorzugt im Mittelmeerraum, der Großregion rund um das Mittelmeer. Der Grund liegt wohl darin, dass es in dieser Region im Sommer mit hoher Beständigkeit warmes und sonniges Wetter gibt. Dieser Raum zeichnet sich biologisch durch eine besondere Artenvielfalt aus. In lichten Wäldern wachsen Steineiche und Olivenbaum, die immergrüne und recht harte Blätter besitzen. Auch der Oleander – bei uns eine beliebte Kübelpflanze – ist in diesem Klima heimisch. So sieht man üppig blühende Büsche auf den Mittelstreifen, z. B. an italienischen Autobahnen. Dass Oleander sehr giftig ist, ist allgemein nicht so bekannt. Im Folgenden sollen Sie sich mit ökologischen, stoffwechselbiologischen und neurobiologischen Aspekten von Lebewesen im Mittelmeerraum auseinandersetzen.

1 Ökologische und stoffwechselbiologische Aspekte bei Lebewesen der Mittelmeerregion

- 1.1** Skizzieren Sie eine Nahrungskette im mediterranen Eichenwald, die vier Trophieebenen (Ernährungsstufen) umfasst (M 1 a).
Erläutern Sie anhand von M 1 b den schematisch dargestellten Energiefluss in einem mediterranen Eichenwald. 20
- 1.2** Analysieren Sie die Anpasstheiten des Blattbaus eines Hartlaubgehölzes (M 2 a) an die klimatischen Bedingungen im Mittelmeergebiet im Verlauf eines Jahres (M 2 b). 18
- 1.3** Deuten Sie die Versuchsergebnisse aus den HILL-Experimenten in M 3 unter Bezug auf die lichtabhängigen Reaktionen der Fotosynthese. 11

2 Neurobiologische Aspekte und Anpasstheiten: das Gift des Oleanders

- 2.1** Erläutern Sie den Verlauf eines Aktionspotenzials.
Erklären Sie anhand von M 4 a, warum nach Einwirkung von Oleandrin keine Aktionspotenziale mehr ausgelöst werden. 21
- 2.2** Analysieren Sie M 4 b im Hinblick auf Anpasstheiten der Raupen des Oleanderschwärmers an den Oleander (M 4 a). 6

M 1 Ökosystem mediterraner Eichenwald und Energiefluss durch ein Ökosystem

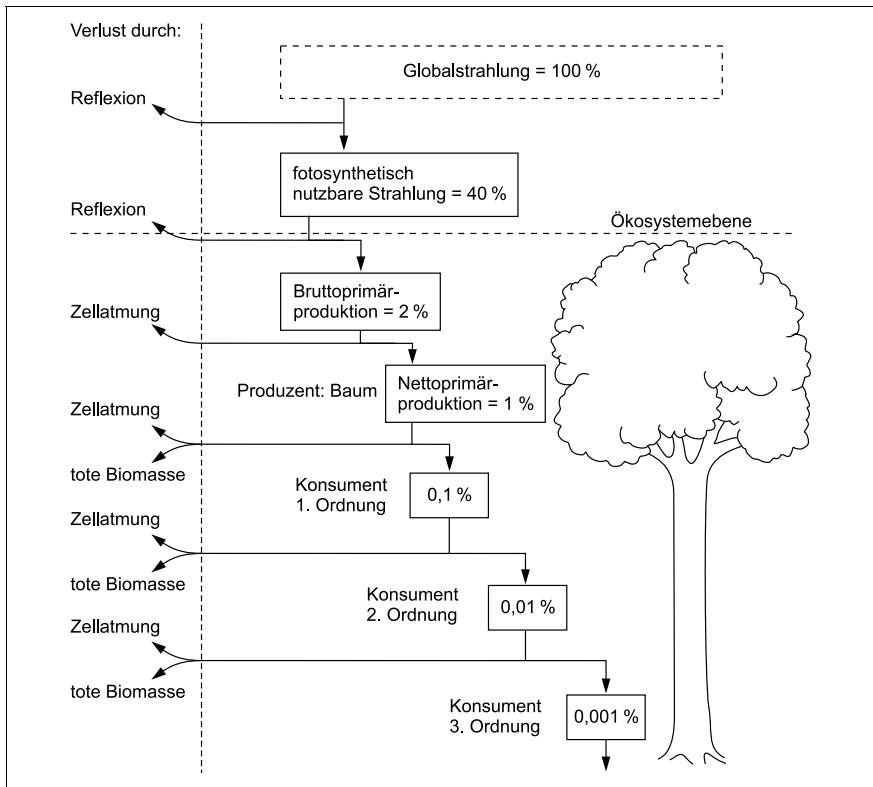
M 1 a Nahrungsbeziehungen im mediterranen Eichenwald

Im westlichen Mittelmeergebiet werden die Eichenwälder aus meterdicken Stämmen von Steineichen gebildet. Neben der Steineiche finden sich in diesen Wäldern auch Korkeichen und Olivenbäume. Auf dem Boden wachsen Binsen, Streifenfarne und die Traubenhyazinthe. In diesen Wäldern sind der räuberische Mittelmeer-Laubfrosch, Spinnen und die spanische Mauereidechse als Kleinlebewesen verbreitet. Als Raubtiere findet man die Vipernatter und den großen Schlangenanbler. Am Waldboden leben auch blattfressende Waldameisen sowie Käfer und Schnecken.

Verändert aus:

Walter, H., Breckle, S.-W.: *Ökologie der Erde, Band 4. Gustav Fischer, Stuttgart (1991), S. 23 f.*

M 1 b Energiefluss durch einen mediterranen Eichenwald, schematisch



Verändert aus:

Otto, H.-J.: *Waldökologie. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart (1994), S. 294.*

Lösungsvorschlag

Die Aufgabe beinhaltet die folgenden Themen:

- Stoffwechselbiologie: Morphologie und Physiologie eines Laubblattes, lichtabhängige Reaktionen der Fotosynthese
- Ökologie: Energiefluss im Ökosystem Wald, Trophieebenen, Angepasstheiten von Hartlaubgewächsen an bestimmte klimatische Bedingungen
- Neurobiologie: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Iontentheorie, Natrium-/Kalium-Ionen-Pumpe, Wirkung von Neurotoxinen

TIPP Allgemeine Hinweise zur Lösung der Aufgabe

Ausgehend vom Lebensraum der Hartlaubgehölze im Mittelmeergebiet sollen in dieser Aufgabe vor allem pflanzenphysiologische und ökologische Aspekte im Kontext der besonderen klimatischen Bedingungen dieses Gebietes bearbeitet werden. Im zweiten Teil der Aufgabe werden von Ihnen Fachkenntnisse zum Ablauf eines Aktionspotenzials und zur Beeinflussung der Erregungsleitung durch pflanzliche Neurotoxine erwartet.

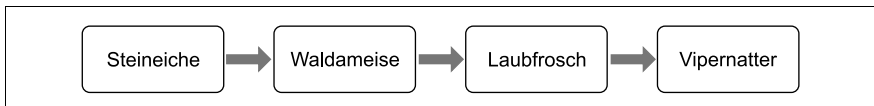
1.1

TIPP Anforderungsbereiche: I–II, Bewertungseinheiten: 20

Die Bearbeitung dieser zweigeteilten Einstiegsaufgabe setzt zunächst eine sorgfältige Erfassung der Informationen zu den in M 1 a genannten Lebewesen voraus, um eine passende Nahrungskette darzustellen. Setzen Sie für den zweiten Arbeitsauftrag Ihre Kenntnisse zum Energiefluss in den verschiedenen Trophieebenen des Ökosystems Wald ein. Gehen Sie das Schema schrittweise genau durch und beziehen Sie in Ihre Ausführungen auch ein, in welcher Form die Energie jeweils abgegeben wird. Die Trophiestufe der Destruenten ist nicht im Schema enthalten und kann hier unberücksichtigt bleiben.

Skizzieren:

Beispiel:



Erläutern: Von der Energie, die als Globalstrahlung auf die Erde trifft, können nur 40 % von den Pflanzen des mediterranen Eichenwalds fotosynthetisch genutzt werden. Der Rest wird reflektiert. Von der fotosynthetisch nutzbaren Strahlung geht wiederum der größte Teil durch Reflexion, u. a. als Wärme, verloren. Lediglich 2 % der Global-

strahlung werden tatsächlich fotosynthetisch genutzt und im Zuge der Bruttoprimärproduktion der Pflanzen als Biomasse gespeichert. Nur die Hälfte davon, d. h. 1 % der ursprünglich zugeführten Globalstrahlung, speichern die Bäume als wichtigste Produzenten des mediterranen Eichenwalds im Rahmen der Nettoprimärproduktion. Die andere Hälfte wird durch Zellatmungsprozesse in Form von Wärme wieder freigesetzt. Die Konsumenten 1. Ordnung (K1) verwerten in der Bilanz nur 0,1 % der ursprünglich zugeführten Energie zur Nettoproduktion, also zum Aufbau von Biomasse. 0,9 % der Energie verbleiben einerseits in Form von toter Biomasse der Produzenten im Ökosystem und werden andererseits bei der Zellatmung von K1 freigesetzt.

Die Konsumenten 2. Ordnung (K2) speichern nur noch 0,01 % der ursprünglichen Energie in Biomasse, d. h., 0,09 % bleiben als tote Biomasse der K1 im Ökosystem bzw. gehen bei der Zellatmung von K2 verloren.

In der Nettoproduktion der Konsumenten 3. Ordnung (K3) sind lediglich noch 0,001 % der ursprünglichen Globalstrahlung gespeichert, während 0,009 % auch auf dieser Stufe als tote Biomasse von K2 im Ökosystem verbleiben oder durch Zellatmung von K3 als Wärme freigesetzt werden.

Von einer Trophiestufe zur nächsten gelangen also jeweils nur 10 % der durch Nettoproduktion gespeicherten Energie. Im Laufe des Energieflusses durch das Ökosystem findet dabei eine stufenweise Entwertung der ursprünglichen Energie statt, da ein großer Teil der durch die Fotosynthese der Pflanzen chemisch gebundenen Energie infolge der Zellatmung auf allen Stufen in Form von Wärme frei wird. Die Wärmeenergie kann aber von den Konsumenten nicht in chemische Energie umgewandelt bzw. nicht für den Aufbau von Biomasse verwertet werden.

1.2 **TIPP** Anforderungsbereiche: II–III, Bewertungseinheiten: 18

Der Operator „analysieren“ erfordert, dass Sie zunächst M 2 a und M 2 b sorgfältig durchgehen und dann in Ihren Ausführungen die Besonderheiten im Blattbau der Hartlaubgewächse als Anpassungserscheinungen an das Klima im Mittelmeerraum herausarbeiten. Beginnen Sie am besten mit einer Charakterisierung der klimatischen Bedingungen für den Mittelmeerraum im Jahresverlauf (M 2 b).

Gemäß M 2 b ist das Klima im Mittelmeergebiet ab Oktober bis etwa Februar von einer ausgedehnten Winterregenzeit mit tiefgründiger Durchfeuchtung des Bodens geprägt, während es im Sommer kaum Niederschläge gibt. Der Winter ist frostfrei und auch Schneefälle treten nur sehr selten auf. Die durchschnittlichen Temperaturen liegen von März bis November immer über 10 °C, sodass die immergrünen Gehölze spätestens ab März eine nennenswerte Fotosyntheserate aufweisen können. Während der langen Trockenheit im Sommer steht nur noch wenig Bodenwasser zur Verfügung. Hartlaubgehölze mit ihrem tief reichenden, stark verzweigten Wurzelsystem können dieses meist noch erschließen, sodass ihnen auch in dieser trockenen Jahreszeit noch bedingt Fotosynthese möglich ist.



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

STARK