

2024

# Berufliches Gymnasium

Original-Prüfungen

**MEHR  
ERFAHREN**

Baden-Württemberg

**Biologie**

+ *Offizielle Musteraufgaben*



**STARK**

# Inhalt

## Vorwort

## Stichwortverzeichnis

### **Hinweise und Tipps zur Abiturprüfung im Fach Biologie**

---

1 Ablauf der schriftlichen Prüfung .....	I
2 Die Anforderungsbereiche in den Prüfungsaufgaben .....	II
3 Tipps zum Herangehen an die Abituraufgaben .....	V
4 Hinweise zur Konzeption und Nutzung dieses Buches .....	VII

### **Musterprüfungsaufgabe**

---

Aufgabe I Anpassung der Zehnfußkrebse an Süßwasser .....	1
Aufgabe II Grünalgen geben Gas .....	8
Aufgabe III Brustkrebs-Früherkennung .....	15
Aufgabe IV Konkurrenzverhalten der Pantoffeltierchen - Möglichkeiten des Zusammenlebens von Organismen .....	22

### **Abiturprüfung 2014**

---

Aufgabe I Humangenetik, Gentechnologie .....	2014-1
Aufgabe II Hormone, Nervenphysiologie, Steuerungs- und Regelungsvorgänge .....	2014-7
Aufgabe III Stoff- und Energiebereitstellung, Evolution .....	2014-12

### **Abiturprüfung 2015**

---

Aufgabe I Genetik, Evolution .....	2015-1
Aufgabe II Steuerungs- und Regelungsvorgänge .....	2015-7
Aufgabe III Stoff- und Energiebereitstellung .....	2015-13

### **Abiturprüfung 2016**

---

Aufgabe I Human- und Molekulargenetik, Gentechnologie, Evolution .....	2016-1
Aufgabe II Nervenphysiologie, Steuerungs- und Regelungsvorgänge, Hormone ..	2016-7
Aufgabe III Stoff- und Energiebereitstellung .....	2016-11

### **Abiturprüfung 2017**

---

Aufgabe I Human- und Molekulargenetik, Gentechnologie .....	2017-1
Aufgabe II Nervenphysiologie, Steuerungs- und Regelungsvorgänge, Evolution ..	2017-7
Aufgabe III Stoff- und Energiebereitstellung, Evolution .....	2017-12

## **Abiturprüfung 2018**

---

Aufgabe I	Human- und Molekulargenetik, Gentechnologie, Evolution	2018-1
Aufgabe II	Nervenphysiologie, Steuerungs- und Regelungsvorgänge	2018-8
Aufgabe III	Stoff- und Energiebereitstellung, Evolution	2018-14

## **Abiturprüfung 2019**

---

Aufgabe I	Genetik	2019-1
Aufgabe II	Steuerungs- und Regelungsvorgänge	2019-9
Aufgabe III	Stoff- und Energiebereitstellung	2019-16

## **Abiturprüfung 2020**

---

Aufgabe I	Genetik	2020-1
Aufgabe II	Steuerungs- und Regelungsvorgänge, Nervenphysiologie	2020-7
Aufgabe III	Stoff- und Energiebereitstellung, Evolution	2020-15

## **Abiturprüfung 2021**

---

Aufgabe I	Human- und Molekulargenetik, Gentechnologie	2021-1
Aufgabe II	Hormone, Stoff- und Energiebereitstellung	2021-7
Aufgabe III	Stoff- und Energiebereitstellung, Ökologie, Evolution	2021-11

## **Abiturprüfung 2022**

---

Aufgabe I	Human- und Molekulargenetik, Stoff- und Energiebereitstellung	2022-1
Aufgabe II	Nervenphysiologie, Steuerungs- und Regelungsvorgänge	2022-8
Aufgabe III	Ökologie, Stoff- und Energiebereitstellung	2022-14

## **Abiturprüfung 2023**

---

**Aufgaben** ..... [www.stark-verlag.de/mystark](http://www.stark-verlag.de/mystark)

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2023 freigegeben sind, können Sie sie als PDF auf der Plattform MyStark herunterladen (Zugangscode siehe Umschlaginnenseite).

---

## **Autoren:**

Andreas Binkele	Lösungen Musterprüfungsaufgabe und Abiturprüfung 2023
Dr. Thomas Schonhardt	Lösungen Abiturprüfungen 2014 bis 2022

# Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler,

das vorliegende Buch bietet Ihnen die Möglichkeit, sich optimal auf die schriftliche Abiturprüfung im Fach Biologie im Beruflichen Gymnasium in Baden-Württemberg vorzubereiten.

Der Abschnitt „**Hinweise und Tipps zur Abiturprüfung im Fach Biologie**“ gibt Ihnen eine Übersicht zum **Ablauf** und zu den **Anforderungen der schriftlichen Prüfung** sowie zur **Herangehensweise** bei der Bearbeitung der Prüfungsaufgaben.

Der Hauptteil dieses Buches enthält **Musterprüfungsaufgaben** zur veränderten Aufgabenstruktur ab 2024 und die **Original-Prüfungsaufgaben** aus dem **Abitur 2014 bis 2023**. Sobald die **Prüfung 2023** freigegeben ist, kann sie als PDF auf der Plattform MyStark heruntergeladen werden. Zu allen Aufgaben bieten wir Ihnen **ausführliche, kommentierte Lösungsvorschläge**, z. T. **mit Tipps und Hinweisen zur Lösungsstrategie**, die eine effektive Vorbereitung auf die Prüfung ermöglichen.

Lernen Sie gerne am **PC** oder **Tablet**? Nutzen Sie die Plattform **MyStark**, um mithilfe von **interaktiven Aufgaben** Ihr biologisches Fachwissen effektiv zu trainieren. Außerdem stehen Ihnen hier hilfreiche **Lernvideos** zu zentralen Themen zur Verfügung (Zugangscode siehe Umschlaginnenseite).



Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abiturprüfung 2024 vom Kultusministerium bekanntgegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu ebenfalls auf der Plattform MyStark.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei den Prüfungen!

Ihr  
Stark Verlag

sind, sodass Sie auch mit diesen üben können. Für den Umgang mit dem Aufgabenformat ab dem Abitur 2024 ist es wichtig, den Inhalt der dargebotenen Materialien zu erfassen und diesen im Kontext der gestellten Aufgaben zu verarbeiten. Oft ist in den dargebotenen Materialien bereits ein wesentlicher Anteil der Lösungen zu finden.

### 1.3 Hinweise zum Bildungsplan

Neben dem schultypbezogenen verpflichtenden Profilfach (6-stündig) gibt es an den oben genannten Schularten den dreistündigen Biologiekurs aus dem Wahlbereich. Neben Chemie und Physik zählt Biologie zu den Naturwissenschaften, wobei eines dieser Fächer drei Jahre durchgängig zu belegen ist. Zudem ist vorgegeben, dass unter den Prüfungsfächern Mathematik oder eine Naturwissenschaft (Biologie, Chemie, Physik) sein muss. Auf die konkreten Belegungsrichtlinien für die spezifischen Schultypen soll hier nicht weiter eingegangen werden. Wenden Sie sich bei Fragen dazu an die Oberstufenberaterin oder den Oberstufenberater Ihrer Schule.

## 2 Die Anforderungsbereiche in den Prüfungsaufgaben

---

Die Prüfungsaufgaben im Fach Biologie können drei **Anforderungsbereichen** zugeordnet werden, die bei der Bearbeitung ein unterschiedliches Maß an Selbstständigkeit und Abstraktionsvermögen erfordern. Alle drei Bereiche werden in Abfragen, Tests und Klausuren sowie den Abituraufgaben berücksichtigt. Bei diesen Anforderungsbereichen (AFB) handelt es sich um

- **AFB I:** umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.
- **AFB II:** umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.
- **AFB III:** umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen Sie selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

Nicht immer lassen sich die drei Anforderungsbereiche scharf gegeneinander abgrenzen. Auch kann die zur Beantwortung einer Prüfungsaufgabe erforderliche Leistung nicht in jedem Fall eindeutig einem bestimmten Bereich zugeordnet werden. Trotzdem ist es für Sie hilfreich, diese Anforderungsbereiche zu kennen, da Sie dadurch leichter nachvollziehen können, wie die Verteilung der Bewertungseinheiten und die unterschiedliche Gewichtung der (Teil-)Aufgaben zustande kommen. Vor jeder Prüfung sollten Sie sich Gedanken über die in Fragen immer wieder gebrauchten Formulierungen, die sogenannten Operatoren („Schlüsselbegriffe“, „Signalwörter“) machen. Im Folgenden wird erläutert, welche Begriffe dies sind und welche Erwartungen damit verbunden sind.

#### Anforderungsbereich I:

Von **Reproduktion** spricht man, wenn erlerntes Wissen wiedergegeben oder eine erworbene Fertigkeit in einem bekannten Zusammenhang gezeigt werden soll. Dabei kann es sich um einen theoretischen Sachverhalt oder um ein im Praktikum eingeübtes Vorgehen handeln.

Schätzen Sie die Bedeutung des „nur“ Gelernten nicht gering ein. Dieses Grundlagenwissen ist die Basis für die Lösung von Aufgaben, die den beiden im Folgenden dargestellten Anforderungsbereichen zuzuordnen sind. Die Formulierung einer (Teil-)Aufgabe mit dem

Begriff „nennen“ kann Ihnen zeigen, dass eine Aufzählung der Fakten ohne weitere Erläuterungen verlangt ist. Auch der Begriff „beschreiben“ verlangt die Reproduktion des Erlernten, allerdings mit einer detaillierteren Darstellung von Zusammenhängen und Prinzipien.

### Anforderungsbereich II:

Höhere Anforderungen als die der reinen Reproduktion stellt eine Prüfungsaufgabe, die **Reorganisation** bzw. eine **Transferleistung** von Ihnen verlangt. In der Regel geht damit auch eine höhere Bewertung einher. Eine Prüfungsaufgabe ist dieser zweiten Anforderungsebene zuzuordnen, wenn ein bekannter Sachverhalt in einen neuen Zusammenhang eingeordnet („reorganisiert“) werden soll. Auch die selbstständige Übertragung („Verbalisierung“) von Grafiken oder Versuchsaufbauten in die korrekte Fachsprache gehört zu diesem Anforderungsbereich. Begriffe wie „erklären“ oder „erläutern“ weisen auf Aufgabenstellungen hin, die von Ihnen dieses höhere Maß an Abstraktionsfähigkeit und Selbstständigkeit bei der Beantwortung der Frage verlangen.

### Anforderungsbereich III:

Am anspruchsvollsten sind Fragen, die problemlösendes Denken verlangen. Häufig erfordern solche Aufgaben, dass Sie Kenntnisse aus mehreren Themengebieten abrufen, anwenden und abwandeln können. Oft gibt es verschiedene Lösungsmöglichkeiten. Kreativität ist bei der Auswahl der geeigneten Lösungswege verlangt, das „Abarbeiten“ der Aufgabenstellung nach einem vorgefertigten Schema reicht nicht aus.

Prüfungsaufgaben, die Arbeitsanweisungen wie „bewerten“, „analysieren“ oder „interpretieren“ enthalten, sind oft diesem anspruchsvollsten Teil einer Prüfung zuzuordnen. Problemlösendes Denken, Kreativität und die Verknüpfung und Anwendung bekannter Sachverhalte auf bislang unbekannte Situationen werden verlangt. Oft wird auch eine Abwägung von Argumenten, die Bewertung einer Situation, etwa in Fragen des Umweltschutzes oder die Darstellung eines begründeten, persönlichen Standpunktes erwartet.

Die folgende Tabelle fasst die Operatoren aller Anforderungsbereiche zusammen und gibt Ihnen zusätzlich Aufgabenbeispiele aus diesem Buch.

Operator	Erläuterung	AFB	Beispiele
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen	II	15 Aufgabe I (1.3)
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben	II	
analysieren	wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten	II, III	
aufstellen, formulieren	chemische Formeln, Gleichungen, Reaktionsgleichungen (Wort- oder Formelgleichungen) oder Reaktionsmechanismen entwickeln	I, II	
Hypothesen aufstellen	eine Vermutung über einen unbekannten Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird	II, III	20 Aufgabe II (2.3.3)
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterung aufzählen bzw. wiedergeben	I	19 Aufgabe I (1.1.2)
auswerten	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen	II, III	16 Aufgabe III (3.2.3)



**Profil-/Neigungsfach Biologie (Baden-Württemberg): Abituraufgaben 2020**  
**Aufgabe I: Genetik**

BE

- 1.1 Morbus Parkinson ist eine Nervenkrankheit, die 1817 durch den britischen Arzt JAMES PARKINSON erstmals beschrieben wurde. Sie betrifft vor allem bestimmte Bereiche im Gehirn, die einen Mangel an Dopamin aufweisen. Da diese Hirnbereiche willkürliche und unwillkürliche Bewegungen des Körpers kontrollieren, leiden die Betroffenen hauptsächlich unter starken Bewegungsstörungen.

In einer Familie tritt seit mehreren Generationen eine bestimmte Form von Morbus Parkinson auf. Auch Herr P. ist von der Krankheit betroffen. Er hat mit seiner gesunden Frau Anna zwei Kinder. Seine Tochter Dorothe ist gesund, während sein Sohn Peter schon Symptome der Krankheit aufweist und somit als erkrankt gilt. Eva, die Schwester seiner Frau, ist wie ihre Eltern nicht von der Krankheit betroffen. Die Eltern von Herrn P. sind beide krank, genauso wie sein Bruder Paul. Seine Schwester Esther ist nicht von der Krankheit betroffen.

- 1.1.1 Erstellen Sie einen Stammbaum mit den genannten Familienmitgliedern. 2
- 1.1.2 Geben Sie anhand des Stammbaums an, wie diese Form von Morbus Parkinson vererbt wird. Begründen Sie Ihre Aussage, indem Sie nicht mögliche Erbgänge ausschließen. 3
- 1.1.3 Geben Sie für sämtliche Familienmitglieder alle möglichen Genotypen an. 2
- 1.1.4 Paul, der Bruder von Herrn P., möchte mit seiner gesunden Frau Kinder haben. Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind gesunde Kinder zu erwarten? Belegen Sie Ihre Aussagen mit Erbschemata. 2

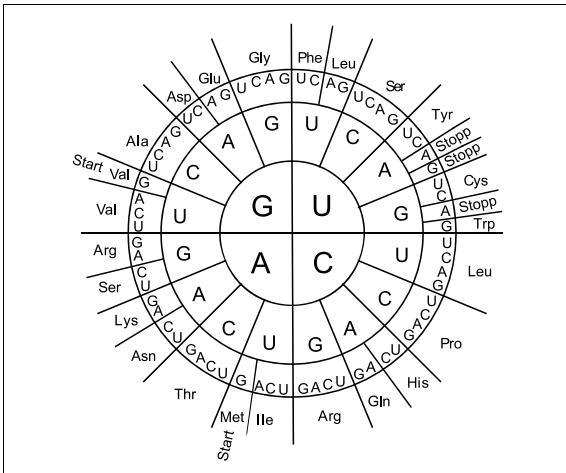
- 1.2 Bei bestimmten Formen von Morbus Parkinson kommt es zu einer intrazellulären Ablagerung eines fehlgefalteten und somit wasserunlöslichen Proteins namens  $\alpha$ -Synuclein in verschiedenen Gehirnregionen. Dieses Protein hat eine giftige Wirkung auf bestimmte Nervenzellen, sodass es die Dopamin-Ausschüttung hemmt. Ursache hierfür ist eine Mutation des entsprechenden Gens.

Abbildung 1 zeigt einen kurzen Abschnitt des  $\alpha$ -Synuclein-Gens. Dargestellt ist der codogene DNA-Strang des intakten Gens (A) und der des mutierten Gens (B).

(A) intaktes  $\alpha$ -Synuclein-Gen 3' ... GTACCTCACCGTTGT ... 5'  
(B) mutiertes  $\alpha$ -Synuclein-Gen 3' ... GTACCTCACTGTTGT ... 5'

Abb. 1

- 1.2.1 Ermitteln Sie die den beiden Genabschnitten (A) und (B) entsprechenden mRNA- und Aminosäuresequenzen. 3



Code-Sonne

- 1.2.2 Erklären Sie, um welche Mutationsart es sich handelt, und erläutern Sie die Auswirkungen dieser Mutation auf das  $\alpha$ -Synuclein-Protein.

1.3 Seit 2017 vertreibt die kanadische Firma „Okanagan Specialty Fruits“ in Kanada und den USA Apfelschnitte aus transgenen Äpfeln, die trotz Luftsauerstoff nicht braun werden. In diesen ist die Synthese des Enzyms Polyphenyloxidase (PPO) so stark vermindert, dass die Menge an PPO nicht mehr ausreicht, Polyphenole des Apfels in gelbbraune Katechine umzuwandeln.

1.3.1 Die Expression des PPO-Gens wird durch das sogenannte „Gene Silencing“ gehemmt. Dazu wird mithilfe des Ti-Plasmids durch *Agrobacterium tumefaciens* ein DNA-Abschnitt in die Pflanze eingeschleust, der für einen kurzen RNA-Abschnitt codiert, eine sogenannte Mikro-RNA (miRNA). Diese ist komplementär zu einem Teil der mRNA des PPO-Gens.

1.3.1.1 Erklären Sie, warum durch diese miRNA die Synthese von PPO verhindert wird.

1.3.1.2 Die folgende Sequenz zeigt einen Ausschnitt aus der natürlichen PPO-mRNA:  
3' GGAAUACAU 5'  
Leiten Sie daraus den künstlich eingeschleusten DNA-Abschnitt unter Angabe der miRNA-Sequenz ab.

\* 1.3.2 Das Einschleusen eines Gens mithilfe von *Agrobacterium tumefaciens* ist eine grundlegende Methode gentechnologischer Pflanzenzüchtung.  
Beschreiben Sie eine Technik, mit der man transformierte Agrobakterien, die zur Herstellung gentechnisch veränderter Pflanzen geeignet sind, von nicht geeigneten unterscheiden kann.

\* 1.3.3 Erklären Sie je einen Vor- und Nachteil von transgenen Pflanzen.

1.3.4 Erläutern Sie mithilfe von beschrifteten Skizzen eine Möglichkeit des natürlichen Gentransfers zwischen Bakterien.

\* Aufgabe stellt Anforderungen, die ab dem Abitur 2024 nicht oder nur mehr eingeschränkt prüfungsrelevant sind.

1.3.5 Der Apfel gehört wie z. B. auch die Birne und die Erdbeere zu den Rosengewächsen. Zur Bestimmung der Verwandtschaftsverhältnisse existieren verschiedene Verfahren.

1.3.5.1 Beschreiben Sie die Methode der DNA-Hybridisierung. 2

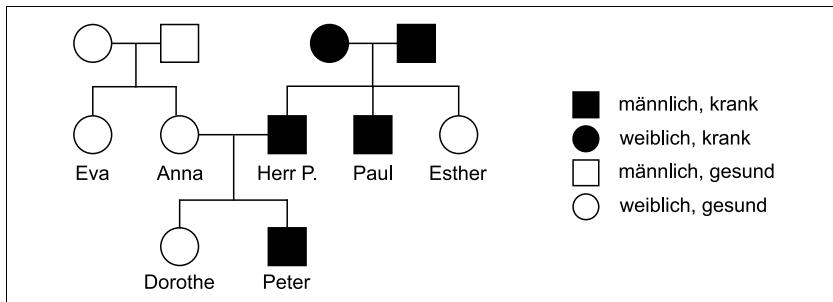
1.3.5.2 Morphologisch gesehen ist der Apfel näher mit der Birne als mit der Erdbeere verwandt. Bestätigen Sie diese Verwandtschaftsverhältnisse durch das Ergebnis eines entsprechenden DNA-Hybridisierungsexperiments. 2

30

---

## Lösungen

1.1.1



1.1.2 Diese Form von Morbus Parkinson wird **autosomal-dominant** vererbt.

Ein rezessiver Erbgang kann ausgeschlossen werden, da die Eltern von Paul erkrankt sind und ihre Tochter Esther gesund ist.

Ein X-chromosomal-dominanter Erbgang kann ebenfalls ausgeschlossen werden, da in diesem Fall Esther ebenfalls krank sein müsste.

*Alternative Begründung: Ein X-chromosomal dominanter Erbgang kann ausgeschlossen werden, da Dorothe das mutierte Allel von ihrem Vater Herrn P. geerbt hätte und somit auch erkrankt sein müsste.*

1.1.3 **Legende:**

A: mutiertes Allel (krank)  
a: normales Allel (gesund)

**Genotypen:**

Eltern von Anna: beide aa  
Eltern von Herrn P.: beide Aa  
Eva: aa

Anna: aa  
Herr P.: Aa  
Paul: AA/Aa

Esther: aa  
Dorothe: aa  
Peter: Aa

- 1.1.4 Ist der Genotyp von Paul homozygot (AA), liegt die Wahrscheinlichkeit für gesunde Kinder bei 0 %.

		Paul	
		A	A
Frau von Paul	a	Aa	Aa
	a	Aa	Aa

Ist der Genotyp von Paul heterozygot (Aa), liegt die Wahrscheinlichkeit für gesunde Kinder bei 50 %.

		Paul	
		A	a
Frau von Paul	a	Aa	aa
	a	Aa	aa

- 1.2.1 **Intaktes  $\alpha$ -Synuclein-Gen (A):**

DNA	3' GTA CCT CAC CGT TGT 5'
mRNA	5' CAU GGA GUG GCA ACA 3'
AS-Sequenz	His Gly Val Ala Thr

**Mutiertes  $\alpha$ -Synuclein-Gen (B):**

DNA	3' GTA CCT CAC <b>TGT</b> TGT 5'
mRNA	5' CAU GGA GUG <b>ACA</b> ACA 3'
AS-Sequenz	His Gly Val <b>Thr</b> Thr

- 1.2.2 Hier handelt es sich um eine **Genmutation**, und dabei genauer um eine Punktmutation (oder auch Missense-Mutation), da durch den Austausch einer Base (Cytosin ist gegen Thymin ausgetauscht) eine andere Aminosäure (Threonin statt Alanin) codiert wird.

Damit wird die Tertiärstruktur des Proteins entscheidend verändert und somit auch seine Funktion bzw. in diesem Falle lagert sich das Protein aufgrund seiner falschen Faltung intrazellulär ab.

- 1.3.1.1 Die miRNA lagert sich an komplementäre Bereiche der mRNA des PPO-Gens und bildet einen RNA-Doppelstrang. Dadurch kann an dieser Stelle keine Translation erfolgen. In der Folge kann kein vollständiges Genprodukt PPO entstehen.



© STARK Verlag

[www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)  
[info@stark-verlag.de](mailto: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**