

2022

# Berufliches Gymnasium

Original-Prüfungsaufgaben

**MEHR  
ERFAHREN**

Baden-Württemberg

**Biologie**

ActiveBook  
• Interaktives  
Training

Original-Prüfungsaufgaben  
**2021** zum Download



**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 Abituraufgaben .....	V
4 Hinweise zur Konzeption und Nutzung dieses Buches .....	VI

### **Abiturprüfung 2011**

---

Aufgabe I Human- und Molekulargenetik, Gentechnologie, Evolution .....	2011-1
Aufgabe II Nervenphysiologie, Hormone .....	2011-7
Aufgabe III Fotosynthese, Dissimilation, Stoff- und Energiebereitstellung, Evolution .....	2011-12

### **Abiturprüfung 2012**

---

Aufgabe I Humangenetik, Gentechnologie .....	2012-1
Aufgabe II Nervenphysiologie, Hormone .....	2012-7
Aufgabe III Stoff- und Energiebereitstellung, Evolution .....	2012-13

### **Abiturprüfung 2013**

---

Aufgabe I Humangenetik, Gentechnologie .....	2013-1
Aufgabe II Nervenphysiologie, Hormone .....	2013-6
Aufgabe III Stoff- und Energiebereitstellung, Evolution .....	2013-13

### **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**

---

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

Das Corona-Virus hat auch im vergangenen Schuljahr die Prüfungsabläufe beeinflusst. Um Ihnen die Prüfung 2021 schnellstmöglich zur Verfügung stellen zu können, bringen wir sie in digitaler Form heraus.

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2021 zur Veröffentlichung freigegeben sind, können sie als PDF auf der Plattform MyStark heruntergeladen werden (Zugangscode siehe Farbseiten vorne im Buch).

---

## **Autor:**

Lösungen zu den Abiturprüfungen: Dr. Thomas Schonhardt

# 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 die **Original-Prüfungsaufgaben** aus dem **Abitur 2011 bis 2021**. Sobald die **Prüfung 2021** zur Veröffentlichung freigegeben ist, kann sie als PDF auf der Plattform MyStark heruntergeladen werden. Zu allen Abituraufgaben 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 das **ActiveBook**, um mithilfe von interaktiven Aufgaben Ihr biologisches Fachwissen effektiv zu trainieren. Außerdem stehen Ihnen hier hilfreiche **Lern-videos** zu zentralen Themen zur Verfügung (vgl. Farbseiten zu Beginn des Buches).



Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abiturprüfung 2022 vom Kultusministerium bekannt gegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu ebenfalls auf der Plattform MyStark.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei den Prüfungen!

Ihr  
Stark Verlag



Nach der aktuellen Prüfungsordnung für die beruflichen Gymnasien in Baden-Württemberg gehört die Biologie nicht zu den Kernkompetenzfächern. Deshalb kann sie, auch wenn sie 4-stündig unterrichtet wurde, nicht zu den doppelt gewerteten Fächern gezählt werden. Als schriftliches Prüfungsfach wird Biologie im Abiturzeugnis vierfach gewertet.

## 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: die reine **Wiedergabe** erlernten Unterrichtsstoffes („Reproduktion“).
- AFB II: die **Übertragung** des Gelernten auf vergleichbare, aber neue Zusammenhänge („Reorganisation“ und „Transfer“).
- AFB III: **problemlösendes Denken** mit Beurteilung und Bewertung eines unbekannten Sachverhaltes.

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 einem 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 „entwickeln“, „bewerten“ oder „erörtern“ 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.

Operatoren	Bedeutung	AFB	Beispiele
ableiten	Auf der Grundlage wesentlicher Merkmale sachgerechte Schlüsse ziehen	II	14 Aufgabe I (1.1.1) 15 Aufgabe I (1.3)
analysieren und untersuchen	Wichtige Bestandteile oder Eigenschaften auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten; Untersuchen beinhaltet ggf. zusätzlich praktische Anteile	III	
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen und ggf. zu einer Gesamtaussage zusammenführen	II	13 Aufgabe I (1.1.2.2) 16 Aufgabe III (3.2.3)
begründen	Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Beziehungen von Ursachen und Wirkung zurückführen	III	15 Aufgabe II (2.4.2) 16 Aufgabe I (1.1.1) 19 Aufgabe I (1.1.4)
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben	I	12 Aufgabe I (1.2.2) 15 Aufgabe I (1.4.5) 16 Aufgabe III (3.1.3)
beurteilen	Zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen	III	18 Aufgabe I (1.4.4.2) 21 Aufgabe III (3.4.2)
bewerten	Einen Gegenstand an erkennbaren Wertkategorien oder an bekannten Beurteilungskriterien messen	III	19 Aufgabe I (1.5)
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden etc. strukturiert und gegebenenfalls fachsprachlich wiedergeben	I	14 Aufgabe I (1.3.2) 19 Aufgabe II (2.5.3) 20 Aufgabe III (3.2.1)
diskutieren Synonym wird verwendet: erörtern	Argumente und Beispiele zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	III	12 Aufgabe III (3.2.2) 17 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

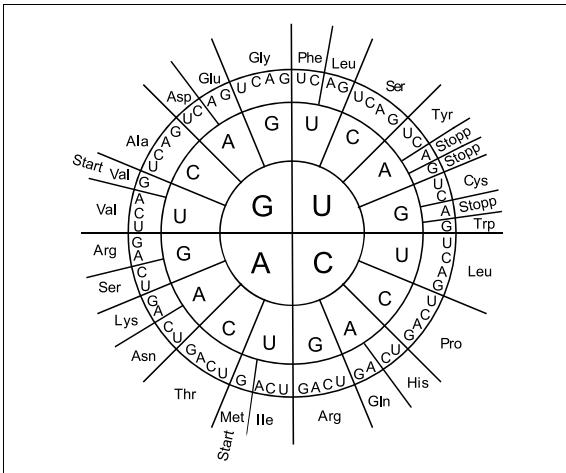
- 1.2 Bei bestimmten Formen von Morbus Parkinson kommt es zu einer intrazellulären Ablagerung eines fehlgefalteten und somit wasserunlöslichen Proteins namens  $\alpha$ -Synuclein in verschiedenen Gehirnregionen. Dieses Protein hat eine giftige Wirkung auf bestimmte Nervenzellen, sodass es die Dopamin-Ausschüttung 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 verteilt 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' GGAUAAACAU 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.

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

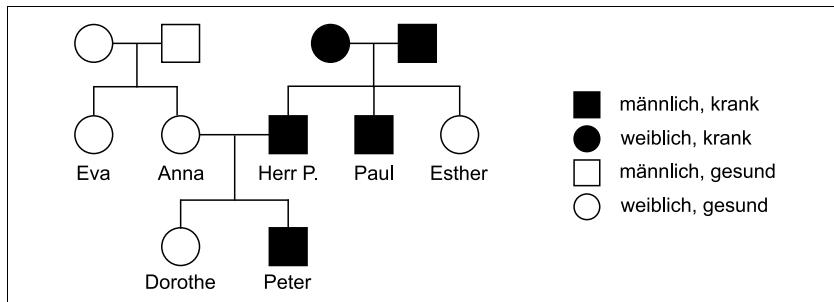
1.3.5.2 Morphologisch gesehen ist der Apfel näher mit der Birne als mit der Erdbeere verwandt. Bestätigen Sie diese Verwandtschaftsverhältnisse durch das Ergebnis eines entsprechenden DNA-Hybridisierungsexperiments. 2

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.pearson.de](http://www.pearson.de)  
[info@pearson.de](mailto:info@pearson.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.



Pearson

**STARK**