

2027

>30 Millionen
bestandene
Prüfungen

50
Jahre
STARK

STARK
Prüfung

**MEHR
ERFAHREN**

Abitur

Hessen

Biologie LK

- ✓ Original-Prüfungsaufgaben mit Lösungen
- ✓ Übungsaufgaben im Stil der neuen Prüfung
- ✓ Lernvideos



Inhalt

Vorwort
Stichwortverzeichnis

Hinweise und Tipps zum Landesabitur

1	Rahmenbedingungen des Landesabiturs	I
1.1	Ablauf der schriftlichen Prüfungen	I
1.2	Struktur und Anforderungen der Prüfungsaufgaben	I
1.3	Hinweise zum Prüfungsinhalt	V
1.4	Bewertung	X
2	Herangehen an Abituraufgaben	XI
2.1	Auswahl und Bearbeitung der Prüfungsaufgaben	XI
2.2	Arbeiten mit Materialien	XII
3	Hinweise zur Benutzung dieses Buches	XIV

Übungsaufgaben im Stil der neuen Abiturprüfung

Aufgabe 1:	Gentechnisch veränderter Mais (Genetik und Gentechnik, Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen)	ÜA-1
Aufgabe 2:	<i>Pseudoblepharisma tenue</i> – eine einzigartige Dreierbeziehung (Evolution, Grundlegende Stoffwechselprozesse)	ÜA-10
Aufgabe 3:	Vampirfinken – Blutsauger des Tages (Evolution, Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen)	ÜA-18
Aufgabe 4:	Das Laron-Syndrom (Neurobiologie, Genetik und Gentechnik)	ÜA-25
Aufgabe 5:	Die Bierhefe – Mikrobe des Jahres 2022 (Grundlegende Stoffwechselprozesse)	ÜA-31

Original-Abituraufgaben

Leistungskurs 2023

- Aufgabe A: Der TRPV1-Rezeptor und die Wahrnehmung von Hitzeschmerz (Neuro- & Verhaltensbiologie, Genetik & Gentechnik) 2023-1
- Aufgabe C: GLP-1 und das Gift der Krustenechse (ökologische & stoffwechselfysiologische Zusammenhänge, Neuro- & Verhaltensbiologie, Genetik & Gentechnik) 2023-18

Leistungskurs 2024

- Aufgabe A: Die Venusfliegenfalle – eine fleischfressende Pflanze (Neuro- & Verhaltensbiologie, ökologische & stoffwechselfysiologische Zusammenhänge) 2024-1
- Aufgabe B: Kartoffeln gegen Krebs? (Genetik & Gentechnik, ökologische & stoffwechselfysiologische Zusammenhänge) 2024-23

Leistungskurs 2025

- Aufgabe A: Korallenbleiche – Eine Symbiose in Gefahr (ökologische & stoffwechselfysiologische Zusammenhänge, Genetik & Gentechnik) 2025-1
- Aufgabe B: Pilze und Nematoden (Genetik & Gentechnik, ökologische & stoffwechselfysiologische Zusammenhänge, Neuro- & Verhaltensbiologie) 2025-25

Leistungskurs 2026

Aufgaben www.stark-verlag.de/mystark
Sobald die Musterlösungen zu den Original-Prüfungsaufgaben 2026 ausgearbeitet und redaktionell geprüft sind, können Sie die Aufgaben und Lösungen als PDF auf der Plattform MySTARK herunterladen (Zugangscodes vorne im Buch).

Autorin und Autoren:

Silke Franz: Lösungen der Original-Abituraufgaben, Übungsaufgabe 1

Dr. Marcel Humar: Übungsaufgabe 3

Christian Schillinger: Übungsaufgaben 2, 4 und 5

Die Original-Abituraufgaben wurden vom hessischen Kultusministerium erstellt.

Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler,

Sie haben in Hessen **Biologie** als **Leistungskurs** gewählt und bereiten sich auf das **Landesabitur 2027** vor. Dazu ist der vorliegende Band ideal geeignet:

- In den **Hinweisen und Tipps** zum Landesabitur stellen wir Ihnen die allgemeinen Rahmenbedingungen der Abiturprüfung im Leistungskurs und Informationen zu Inhalten und Struktur der Aufgaben sowie zur Bewertung vor.
- Außerdem geben wir Ihnen Hilfen zur Auswahl und Bearbeitung der Prüfungsaufgaben. Dabei spielen die Arbeit mit **Materialien** und der Umgang mit den **Operatoren** eine besondere Rolle.
- Weiterhin enthält dieses Buch neben **Übungsaufgaben**, die **im Stil der neuen Abiturprüfung** angelegt sind und **neue Lehrplanthemen** berücksichtigen, die offiziellen, vom hessischen Kultusministerium gestellten **Abitur-Prüfungsaufgaben des Landesabiturs 2023 bis 2026** für den **Leistungskurs**. Sobald die **Prüfung 2026** freigegeben ist, kann sie als PDF auf der Plattform MySTARK heruntergeladen werden.
- Zu allen Aufgaben bieten wir Ihnen von unseren erfahrenen Autoren konzipierte **vollständig ausformulierte Lösungsvorschläge**.
- Die mit grauen Rauten gekennzeichneten Bearbeitungshinweise geben Ihnen **detaillierte Tipps zu den erwarteten Lösungsansätzen**.
- 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 vorne im Buch).



Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abitur-Prüfung 2027 vom Hessischen Kultusministerium bekanntgegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu ebenfalls auf der Plattform MySTARK.

Die Autorin und die Autoren wünschen Ihnen für die Prüfungsvorbereitung und für das Abitur viel Erfolg!

Hinweise und Tipps zum Landesabitur

1 Rahmenbedingungen des Landesabiturs

1.1 Ablauf der schriftlichen Prüfungen

Die Aufgaben für die schriftlichen Abiturprüfungen werden zentral gestellt und Landesweit am selben Tag geschrieben¹.

- Ab der **Abiturprüfung 2026** wählen die Schülerinnen und Schüler aus **vier Aufgabenvorschlägen** (A, B, C und D) **drei** zur Bearbeitung aus. Die Aufgabenvorschläge sind im Normalfall themenbereich- und kurshalbjahrübergreifend.
- In den Jahren 2024 und 2025 war die Auswahl durch die Prüflinge aus zwei Aufgabenvorschlägen (A und B) zu treffen.
- In der Abiturprüfung 2023 wurden den Fachlehrkräften als Reaktion auf die durch die Corona-Pandemie erschwerte Abiturvorbereitung drei Aufgabenvorschläge (A, B und C) zur Auswahl vorgelegt. Von den zwei vorausgewählten Aufgaben mussten sich die Schülerinnen und Schüler dann für eine entscheiden. Für das Jahr 2023 sind in diesem Band zwei Aufgabenvorschläge enthalten, was dem Umfang einer normalen Prüfung entspricht.

Ihre unterrichtenden Lehrkräfte beurteilen und bewerten Ihre Lösungen, die Zweitkorrektur wird von Kolleginnen und Kollegen Ihrer Schule oder anderen Lehrkräften des Schulamtsbereichs durchgeführt. Die mündlichen Prüfungsaufgaben werden weiterhin dezentral, d. h. von Ihren Lehrerinnen und Lehrern formuliert und bewertet. Für die schriftlichen Abituraufgaben ist das **KCGO Biologie** Hessen von 2024 maßgeblich².

Grundlage für das schriftliche Abitur im Leistungskurs sind Ihre Kurse in den Halbjahren **Q1, Q2, Q3 und Q4** sowie grundlegende Vorkenntnisse aus vorangegangenen Jahrgangsstufen, vor allem E1 und E2. Die Gesamtbearbeitungszeit der Leistungskursprüfung beträgt **300 Minuten**, inklusive Auswahlzeit.

Hilfsmittel, die Sie während der Abiturprüfung verwenden können, sind ein deutsches Wörterbuch (z. B. „Duden“) und – wenn erforderlich – ein wissenschaftlicher Taschenrechner (grafikfähiger Taschenrechner/CAS-Taschenrechner).

1.2 Struktur und Anforderungen der Prüfungsaufgaben

Alle Prüfungsaufgaben enthalten die drei **Anforderungsbereiche** Reproduktion (AFB I), Reorganisation/Transfer (AFB II) und problemlösendes Denken (AFB III). Im AFB I müssen Sie gelerntes Wissen wiedergeben (30 % der Bewertungseinheiten). Im AFB II sollen Sie Ihr Wissen neu geordnet anwenden. Dafür gibt es 50 % der

1 Erlasse, Operatoren etc. unter: www.kultusministerium.hessen.de; Suche → Landesabitur

2 Das Kerncurriculum finden Sie unter https://kultus.hessen.de/sites/kultus.hessen.de/files/2024-11/kerncurriculum_gymnasiale_oberstufe-biologie.pdf.

Bewertungseinheiten. Im AFB III schließlich müssen Sie in größeren Zusammenhängen argumentieren (20 % der Bewertungseinheiten).

Damit sichergestellt ist, dass alle Schülerinnen und Schüler unter vergleichbaren Voraussetzungen lernen und geprüft werden, wurden sogenannte **Operatoren** für die Aufgaben ausgewählt. Dies sind Arbeitsanweisungen, die eine definierte Bedeutung haben, sie führen zur konsequenten Nutzung von Denkmustern, wie sie in der Biologie grundlegend sind. Auf der Grundlage einer bundesweit anerkannten Liste der Kultusministerkonferenz gilt für das Landesabitur in Hessen eine eigene Auswahl³.

Die Operatoren müssen Sie auf das in der Aufgabe angebotene **fachspezifische Material** (Texte, Abbildungen, Schemata, grafische Darstellungen, Tabellen etc.) anwenden.

In der folgenden Tabelle finden Sie die alphabetische Liste wichtiger Operatoren mit Erklärungen, der Zuordnung zu den typischen Anforderungsbereichen und Aufgabenbeispielen.

Operator	Bedeutung	Bereich	Aufgaben
ableiten	Auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen	II–III	–
abschätzen	Durch begründete Überlegungen Größenordnungen physikalischer Größen angeben	II–III	–
analysieren	Eine konkrete Materialgrundlage untersuchen, einzelne Elemente identifizieren, Beziehungen zwischen Elementen erfassen und zusammenhängend darstellen	II–III	2023, C 2024, B 2025, A
angeben, nennen	Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterungen, Begründungen und Lösungswege aufzählen	I	ÜA 2 2023, C 2024, B
anwenden	Einen bekannten Sachverhalt/eine bekannte Methode auf eine neue Problemstellung beziehen	II	–
aufstellen, formulieren	Fragestellungen, Regeln, Formeln, Gleichungen, Reaktionsgleichungen oder Reaktionsmechanismen entwickeln	II	2023, A
aufstellen von Hypothesen	eine Vermutung über einen unbekanntem Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird	II–III	–
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen	II	2023, A 2024, B 2025, A
begründen	Einen Sachverhalt oder eine Aussage argumentativ auf Gesetzmäßigkeiten oder kausale Zusammenhänge zurückführen	II–III	ÜA 4 2023, A 2024, B
berechnen	Durch Rechenoperationen zu einem Ergebnis gelangen und die Rechenschritte dokumentieren	I–II	–

3 www.kultusministerium.hessen.de; Suche → Landesabitur Operatoren

Abiturprüfung 2025 Leistungskurs Biologie (Hessen)
**Vorschlag A: Ökologische und stoffwechselphysiologische Zusammenhänge,
Genetik und Gentechnik**

Korallenbleiche – Eine Symbiose in Gefahr

Tropische Korallenriffe sind Hotspots der marinen Artenvielfalt. Die Symbiose zwischen Algen und Korallenpolypen macht es erst möglich, dass winzige Polypen Korallenriffe aufbauen, welche die größten von Lebewesen erschaffenen Bauwerke darstellen. Doch in den letzten Jahren leiden die Riffe zunehmend unter der Korallenbleiche. Die Korallenpolypen verlieren dabei ihre symbiontischen Algen und sterben im Extremfall ab.

Die Temperaturtoleranz der Korallen hängt unter anderem von der Aktivität von Hitzeschockproteinen ab. Die Expression der betreffenden Gene wird in Abhängigkeit von Außenfaktoren reguliert.

Aufgaben

Ökologie der Steinkoralle und ihrer Symbionten

BE

- 1 Zeichnen und beschriften Sie die Toleranzkurve einer Steinkoralle bezüglich des Faktors Temperatur.
Beschreiben Sie die charakteristischen Merkmale einer Symbiose am Beispiel von Steinkoralle und Algen. (Material 1) 10
- 2 Beschreiben Sie die Funktionen der Blattpigmente bei der Fotosynthese grüner Pflanzen.
Stellen Sie die Unterschiede zwischen dem Absorptionsspektrum grüner Laubblätter von *Sparmannia africana* und dem von Algen der Gattung *Symbiodinium* dar.
Erklären Sie die Besonderheiten des Absorptionsspektrums von *Symbiodinium* als Anpasstheit an den Lebensraum Meer. (Material 2) 14
- 3 Werten Sie die Untersuchungsergebnisse in Material 3 aus.
Untersuchen Sie die biologische Funktion der Fluoreszenz für Steinkorallen und Algen. (Material 1, 2 und 3) 12
- 4 Erläutern Sie den Einfluss der Wassertemperatur auf die Korallen. (Material 4) 8
- 5 Analysieren Sie die Ergebnisse aus Material 5 und werten Sie diese in Bezug auf die Fähigkeit der einzelnen Holobiontentypen zur Akklimatisierung aus. (Material 1, 4 und 5) 18

Genregulation und Hitzetoleranz

- | | | |
|---|---|-----------|
| 6 | Beschreiben Sie die vier Strukturebenen von Proteinen. | 8 |
| 7 | Beschreiben Sie die Genregulation durch Substratinduktion bei Prokaryoten nach dem Operon-Modell (Jacob-Monod-Modell). | 8 |
| 8 | Erläutern Sie die Regulation der Hsp70-Menge.
Erklären Sie, wie dieser Regulationsmechanismus zu einer verstärkten Hitzetoleranz beiträgt. (Material 6) | 10 |
| 9 | Werten Sie die Untersuchungen aus Material 7 aus und prüfen Sie einen möglichen Nutzen von Hsp70 zum Nachweis der Wirkung von Stressfaktoren. (Material 6, 7 und 8) | <u>12</u> |
| | | 100 |

Material 1

Tropische Steinkorallen

Eine Steinkoralle ist eine festsitzende Kolonie aus etwa 100 000 Einzeltieren, den Korallenpolypen, die ein kalkhaltiges Skelett produzieren. Eine Ansammlung von Tausenden von Steinkorallen bildet die Grundlage des Ökosystems Korallenriff.

Korallenpolypen gehören zu den Nesseltieren und ernähren sich heterotroph, indem sie mithilfe von in den Tentakeln befindlichen Nesselzellen Plankton fangen. Die Öffnung zwischen den Tentakeln ist gleichzeitig Mund und After. Zusätzlich beherbergen Korallenpolypen in ihren oralen Gewebeschichten auf einem Quadratzentimeter bis zu einer Million einzellige, fotosynthetisch aktive symbiotische Algen, z. B. der Gattung *Symbiodinium*. Diese sogenannten Zooxanthellen verleihen den lebenden Korallen ihre gelblich-braune Farbe. Die Korallenpolypen decken über die Fotosyntheseprodukte der Algen bis zu 80 % ihres Energiebedarfs. Außerdem hilft die Symbiose mit den Zooxanthellen bei der Bildung des Kalkskeletts.

Zur geschlechtlichen Vermehrung der Korallen werden Eizellen und Spermien ins Wasser abgegeben. Nach der Befruchtung entstehen frei bewegliche Larven, die sich nach einigen Tagen bis Wochen auf geeigneten Oberflächen festsetzen und zu Korallenpolypen entwickeln. Die symbiotischen Algen werden dabei in der Regel nicht an die Larven weitergegeben, sondern müssen jeden Korallenpolypen neu besiedeln.

Steinkorallen wachsen nur im flachen, klaren, sediment- und nährstoffarmen Wasser mit Temperaturen zwischen 21 und 32 °C, am besten bei 26 bis 28 °C. Sie sind überwiegend auf Wassertiefen bis 20 m beschränkt (in sehr klarem Wasser können es auch 40 m sein) und brauchen eine Salzkonzentration zwischen 2,7 und 3,8 %. Die enge physiologische Potenz der Korallen erklärt, warum weltweit nur ca. 2 % der Meere von Korallenriffen eingenommen werden. Fast alle Riffe befinden sich in den küstennahen Randbereichen tropischer Meere und wachsen nur sehr langsam (2 bis 5 cm pro Jahr).

Abbildung 1.1:
Aufbau von Korallenpolypen
(Längsschnitt)

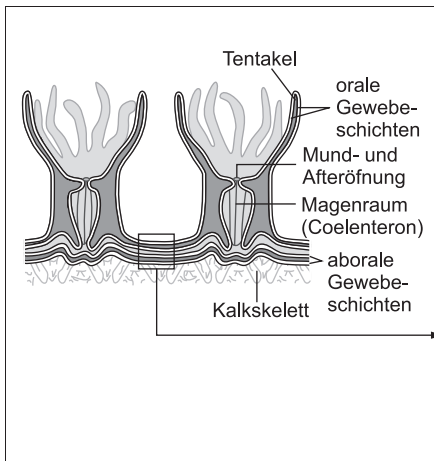
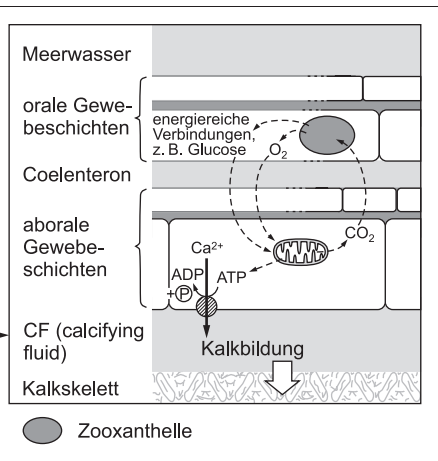


Abbildung 1.2:
Wechselwirkung zwischen Koralle und Zooxanthelle



Material 1 basiert auf:
<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/korallenriff/6623>
https://www.researchgate.net/publication/278042868_Differential_localization_of_ion_transporters_suggests_distinct_cellular_mechanisms_for_calcification_and_photosynthesis_between_two_coral_species
<https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/buchreihe/die-biodiversitaet/kapitel-4-7-korallenriffe-auswirkungen-von-erwaermung-und-versauerung-auf-die-biodiversitaet/>
https://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/news/related_docs/Climate_Carbon_CoralReefs.pdf?Q_gxy0OmQ3YctgoHUI4qrDapCJkh6UfC
https://www.coris.noaa.gov/activities/reef_managers_guide/

Material 2

Der Lebensraum von Algen der Gattung *Symbiodinium*

Algen der Gattung *Symbiodinium* leben in unterschiedlichen Tiefen tropischer Meere. Dabei können sie sich entweder frei im Meerwasser mittels Geißeln fortbewegen oder in Symbiose mit Steinkorallen als Zooxanthellen vorkommen. Je nach Umweltbedingungen können die Algen zwischen den Lebensweisen wechseln, wobei sie in beiden Fällen fotosynthetisch aktiv sind. Ihre Pigmentmoleküle unterscheiden sich von denen grüner Landpflanzen. Die Algen meiden starkes blaues Licht, da dessen hohe Energie die zur Fotosynthese notwendigen Moleküle schädigen und sogar zerstören kann.

Abbildung 2.1:
Absorptionsspektren von Algen der Gattung *Symbiodinium* und von Laubblättern grüner Landpflanzen am Beispiel von *Sparmannia africana*

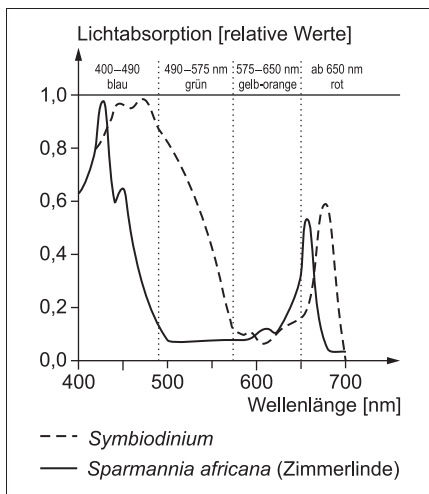
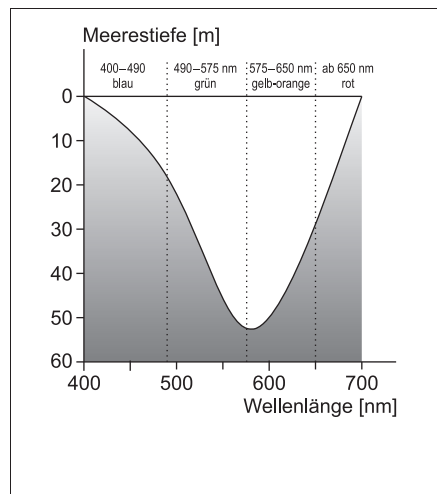


Abbildung 2.2:
Eindringtiefe von unterschiedlichen Wellenlängen des sichtbaren Lichts in küstennahe Bereiche des Meeres



Material 2 basiert auf:

https://www.researchgate.net/publication/225293034_Cell_Biology_of_Cnidarian-Dinoflagellate_Symbiosis

https://www.researchgate.net/publication/327313984_Marine_Optics_and_Ocean_Color_Remote_Sensing_Proceedings_of_the_2017_conference_for_YOUNG_MARINE_RESEARCHERS_IN_KIEL_Germany/download?_tb=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnNOUGFnZSI6119kaXJlY3QiLCJwYWdlIjojX2RpcmVjdCJ9fQ

https://www.researchgate.net/figure/Light-spectra-and-Symbiodinium-absorption-A-Normalised-absorption-spectrum-of_fig1_268232275

<https://www.faz.net/aktuell/wissen/leben-gene/die-macht-der-farben-unsichtbare-lebensgemeinschaft-im-korallenriff-16108116.html>

Peter Schopfer, Axel Brennicke: Pflanzenphysiologie, Heidelberg 7. Aufl. 2010, S. 176.

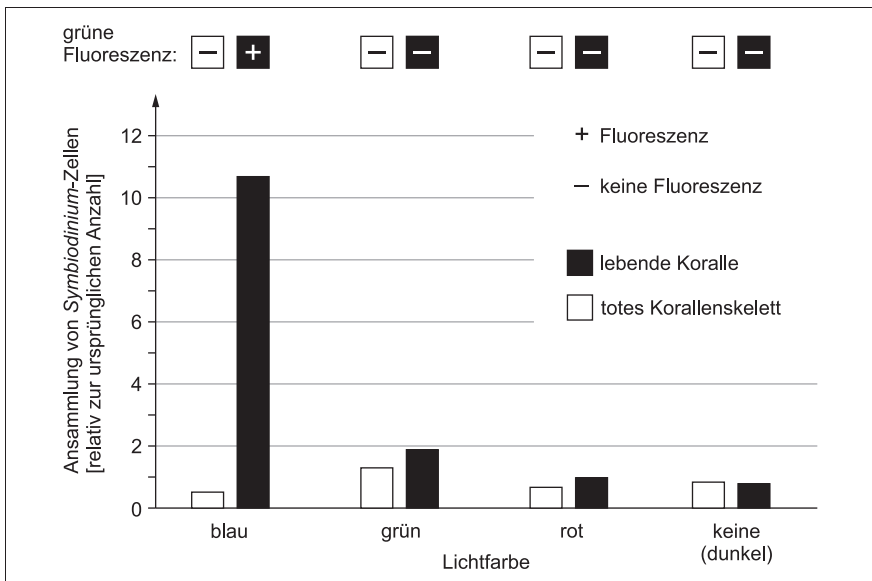
Material 3

Grüne Fluoreszenz bei Steinkorallen

Verschiedene Arten von Steinkorallen besitzen ein spezielles Protein (green fluorescent protein/GFP), das bei Absorption bestimmter Lichtwellenlängen grünes Licht der Wellenlänge 505 nm abstrahlt (Fluoreszenz). Dadurch leuchten die gesamten Korallen grünlich. Lange Zeit blieb unklar, welche biologische Funktion dieses Leuchten für die Korallen hat.

Eine japanisch-australische Arbeitsgruppe führte im Hinblick auf diese Fragestellung Experimente mit der Steinkoralle *Echinophyllia aspera* durch. Dabei wurden jeweils kleine Stücke von lebenden Korallen bzw. von Kalkskeletten abgestorbener Korallen in einer Glasschale fixiert und mit Kunstharz umschlossen. In die Schalen wurden zusätzlich frei bewegliche Algenzellen der Gattung *Symbiodinium* gegeben. Die Schalen wurden anschließend mit verschiedenfarbigem Licht für jeweils 10 Minuten bestrahlt bzw. in Dunkelheit gehalten. Einerseits wurde geprüft, ob eine grüne Fluoreszenz an den Korallenstücken nachweisbar war, andererseits wurde nach der Belichtung die Anzahl der Algen relativ zur ursprünglichen Anzahl („Ansammlung“) in der nahen Umgebung der Korallenstücke bestimmt.

Wirkung von unterschiedlichen Lichtfarben auf Korallen sowie auf Algen der Gattung *Symbiodinium*



Material 3 basiert auf:

<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1812257116>

<https://d-nb.info/1247684598/34>

Material 4

Korallenbleiche durch Temperaturstress

Da Korallen ihre bräunliche Färbung vor allem ihren Zooxanthellen verdanken, führt der Verlust dieser Zooxanthellen zur sogenannten Korallenbleiche. Dabei wird das schneeweiße Kalkskelett der Korallen durch die transparenten Korallenpolypen hindurch sichtbar.

Ein entscheidender Stressfaktor, der zu Korallenbleiche führt, ist die Temperaturerhöhung. Durch den Klimawandel nehmen weltweit Hitzewellen zu. Auch die Durchschnittstemperaturen der Ozeane haben schon mehrere Jahre in Folge neue Höchstwerte erreicht.

Eine Erhöhung der Wassertemperatur beeinflusst die Fotosynthese der Zooxanthellen. Es entstehen freie Sauerstoffradikale mit sehr großer Reaktionsbereitschaft. Diese wirken toxisch auf die Wirtszellen. Die Korallen reagieren darauf mit einem Ausstoßen der Zooxanthellen, die als einzellige, frei schwimmende Planktonalgen weiterleben. Sie können diese oder auch andere Zooxanthellen später wieder aufnehmen. Korallen können auch ohne Zooxanthellen überleben, zeigen jedoch geringere Wachstumsraten, eine verminderte Reproduktionsfähigkeit und erhöhte Anfälligkeit für Krankheiten.

Die Bleichempfindlichkeit der Korallen wird u. a. von dem Standort, der Art ihrer Zooxanthellen und der Wuchsform beeinflusst. Massive Korallen sind deutlich stressresistenter als viele feingliedrige, verzweigte Korallen.

Gesunde Koralle



Gebliche Koralle



XL Catlin Seaview Survey; https://www.geo.de/natur/oekologie/feuerkoralle_30080678-30168320.html

Lösungsvorschläge

In der Aufgabe thematisierte Unterrichtsinhalte sind:

- *Genetik:*
 - *Ablauf und Ort der Proteinbiosynthese: Transkription, Struktur und Funktion von mRNA, Translation bei Prokaryoten*
 - *vier Strukturebenen der Proteine (Schema)*
 - *Regulation der Genaktivität: Operonmodell/JACOB-MONOD-Modell (Schema)*
 - *Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren (Prinzip)*
- *Ökologie:*
 - *abiotische Faktoren und deren Einfluss (Übersicht): Temperatur, Licht, Wasser, RGT-Regel, Toleranzkurven*
 - *biotische Faktoren: hier Symbiose*
 - *evolutionsbiologischer Aspekt: Ökofaktoren als Selektionsfaktoren*
 - *Klimawandel: hier Einfluss erhöhter Temperatur auf Korallen*
 - *evolutionsbiologischer Aspekt: Variabilität und Anpasstheit*
- *Stoffwechselphysiologische Zusammenhänge:*
 - *Lichtabsorption: Chlorophyll-Absorptionsspektrum*
 - *Primärreaktion/lichtabhängige Reaktionen: Lichtsammelfalle (Prinzip)*
 - *Zellatmung: Edukte und Produkte*

1 *Die Aufgabe besteht aus zwei unabhängigen Teilen:*

- *Im ersten Teil sollen Sie eine Zeichnung einer Temperaturtoleranzkurve anfertigen, wie Sie es im Unterricht gelernt haben. Dabei sollen Sie die Temperaturangaben aus dem Material 1 nutzen und die wesentlichen Merkmale Minimum und Maximum sowie Optimum und Präferendum kennzeichnen. Beide Achsen sind mit Bezeichnung und Einheiten zu beschriften.
Die Angabe „enge physiologische Potenz“ weist darauf hin, dass die Kurve keinen großen Temperaturbereich umfasst.*
- *Im zweiten Teil der Aufgabe sollen Sie die Merkmale einer Symbiose am Beispiel von Korallen und Algen beschreiben. Dazu ist es hilfreich, zuerst den Begriff Symbiose zu definieren und anhand dessen die Informationen aus Material 1 auszuwerten. Nutzen Sie dabei sowohl den Text als auch die Abbildungen.*

Werden Korallen mit grünem Licht bestrahlt, reflektieren sie dieses, weshalb sich auch hier vermehrt Algen ansammeln, allerdings in wesentlich geringerem Maße als bei Bestrahlung mit blauem Licht.

Untersuchung der biologischen Funktion der Fluoreszenz für Steinkorallen und Algen:

Korallen pflanzen sich geschlechtlich fort und bilden nach dem Larvenstadium Polypen, die sich festsetzen und neu mit Algen besiedelt werden müssen. Da die Algen nicht direkt an die Nachkommen der Korallen weitergegeben werden, ziehen junge Korallen einen Überlebensvorteil daraus, wenn sie möglichst früh Algen als Symbiosepartner beherbergen, um deren Fotosyntheseprodukte zu nutzen und besser zu wachsen.

Steinkorallen wachsen in flachem Wasser bis max. 20 m Tiefe. Dorthin dringt blaues Licht, das durch das GFP zu einer grünen Fluoreszenz der Korallen führt. Infolgedessen werden Algen angezogen und besiedeln die Zellen der Korallen.

Dadurch profitieren auch die Algen: Sie nutzen das grüne Licht der Fluoreszenz für ihre Fotosynthese und sind, da die Korallen das blaue Licht absorbieren, vor der für sie schädlichen Strahlung geschützt. Die dadurch erzielte Erhöhung der Fotosyntheserate nutzt sowohl den Algen als auch den Korallen.

- 4 *Bei dieser Aufgabe sollen Sie auf Grundlage des Informationstextes den Einfluss der Wassertemperatur auf Korallen, der in den Abb. 4.1 und 4.2 gezeigt ist, so darlegen und veranschaulichen, dass die Stadien der Korallenbleiche in Abhängigkeit von der Temperatur und die Auswirkung von Intensität und Dauer des Hitzestresses auf die Korallengesundheit verständlich werden.*

Erläuterung des Einflusses der Wassertemperatur auf die Korallen:

Abbildung 4.1: Korallenpolypen sind normalerweise mit Zooxanthellen besiedelt, wodurch gesunde Korallen bräunlich erscheinen. Bei steigender Wassertemperatur stoßen die Korallen ihre symbiontisch lebenden Algen ab, weil diese bedingt durch die höhere Temperatur eine gesteigerte Fotosyntheserate haben und für Korallen toxische Radikale bilden. Als Folge dieses Vorgangs, der Tage bis Wochen dauert, bleichen die Korallen aus und ihr weißes Kalkskelett wird sichtbar. Geht die Wassertemperatur relativ schnell wieder zurück, werden die gebleichten Korallen erneut mit Zooxanthellen besiedelt. Diese Regeneration dauert aber Wochen bis Monate und damit länger als das Ausbleichen nach dem Abstoßen der Algen.

Eine längere Wärmeeinwirkung im Zeitraum von Tagen bis Wochen führt zum Absterben der gebleichten Korallen, deren leblose Kalkskelette dann von dunklen Fadenalgen besiedelt werden und dunkelgrau erscheinen.

Diese toten Korallen können nicht regenerieren und demzufolge nicht mehr von Zooxanthellen besiedelt werden.



© **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