

2027

>30 Millionen  
bestandene  
Prüfungen

50  
Jahre  
STARK

**STARK**  
Prüfung

**MEHR  
ERFAHREN**

**Berufliches**  
Baden-Württemberg

**Biologie**

- ✓ Original-Prüfungsaufgaben  
mit Lösungen
- ✓ Offizielle Musteraufgaben
- ✓ Lernvideos



# 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 -<br>Möglichkeiten des Zusammenlebens von Organismen ..... | 22 |

## **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**

---

|             |                                                                     |         |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|---------|
| Aufgabe I   | Human- und Molekulargenetik, Stoff- und Energiebereitstellung ..... | 2023-1  |
| Aufgabe II  | Nervenphysiologie, Steuerungs- und Regelungsvorgänge .....          | 2023-8  |
| Aufgabe III | Stoff- und Energiebereitstellung, Evolution .....                   | 2023-17 |

## **Abiturprüfung 2024**

---

|           |                                                         |         |
|-----------|---------------------------------------------------------|---------|
| Aufgabe 1 | $\beta$ -Thalassämie – Heilung durch Gentherapie? ..... | 2024-1  |
| Aufgabe 2 | Krasse Crassulaceen .....                               | 2024-10 |
| Aufgabe 3 | Biodiversität in Gefahr .....                           | 2024-18 |
| Aufgabe 4 | Lebensnotwendiger Sauerstoff .....                      | 2024-25 |

## **Abiturprüfung 2025**

---

|           |                                                                      |         |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|---------|
| Aufgabe 1 | Von-Willebrand-Faktor – ein Schlüsselprotein der Blutgerinnung ..... | 2025-1  |
| Aufgabe 2 | Die Evolution des Dodos und des Rodrigues-Solitärs .....             | 2025-9  |
| Aufgabe 3 | Chili neurobiologisch betrachtet .....                               | 2025-16 |
| Aufgabe 4 | Seegraswiesen .....                                                  | 2025-22 |

## **Abiturprüfung 2026**

---

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

## **Autoren:**

---

|                       |                                                                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Andreas Binkele       | Lösungen Musterprüfungsaufgabe und<br>Lösungen Abiturprüfungen 2023 bis 2026 |
| Dr. Thomas Schonhardt | Lösungen Abiturprüfungen 2019 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 2019 bis 2026**. Sobald die **Prüfung 2026** freigegeben ist, kann sie als PDF auf der Plattform MySTARK (Zugangscode vorne im Buch) 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 vorne im Buch).



Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abiturprüfung 2027 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



bereiche (Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz) abgedeckt sein.

- **materialbasierte Aufgaben:** Nach einem Aufgabenblock folgen ca. zwei Seiten Material (Informationstexte, Tabellen, Abbildungen, Grafiken). Die Herausforderung für Sie als Prüfling ist es, die Aufgaben mithilfe der vorgelegten Materialien zu lösen. In der Aufgabenstellung wird dabei auf die zur Lösung relevanten Materialien verwiesen.

Wenn Sie Aufgaben aus früheren Abiturjahrgängen betrachten, werden Sie sehen, dass auch in diesen bereits Informationstexte, Grafiken, Abbildungen und Tabellen zu finden 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 Profulfach (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      | 23 Aufgabe III (3.2.2.2) |
| 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   | 24 Aufgabe 4 (2)         |



**Profil-/Neigungsfach Biologie (Baden-Württemberg): Abituraufgaben 2025**  
**Aufgabe 4: Seegraswiesen**

Seegräser gehören zu den marinen Unterwasserpflanzen und kommen weltweit überwiegend in flachen Küstenregionen vor. Sie sind die einzigen marinen Blütenpflanzen und wachsen in dichten, weit ausgedehnten Seegraswiesen auf dem Meeresboden. Seegraswiesen sind Lebensräume für verschiedenste Organismen und gehören zu den artenreichsten und produktivsten Ökosystemen der Welt.

BE

- |                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 Skizzieren Sie ein Nahrungsnetz im Ökosystem Seegraswiese und geben Sie für jeden Vertreter die jeweilige Trophie-Ebene an (M 1).                                                                                                                                   | 6  |
| 4.2 Werten Sie die Angaben in M 2 hinsichtlich dreier biotischer Wechselbeziehungen von Seegraspflanzen aus.<br>Leiten Sie für die drei Wechselbeziehungen die jeweilige Folge für die reproduktive Fitness der beteiligten Organismen ab (M 2).                        | 6  |
| 4.3 Diskutieren Sie, wie sich der Bestand der beiden Arten <i>Posidonia oceanica</i> und <i>Caulerpa taxifolia</i> verändern könnte, wenn in einer Seegraswiese <i>Posidonia oceanica</i> vorherrscht und dann die Grünalge <i>Caulerpa taxifolia</i> hinzukommt (M 3). | 8  |
| 4.4 Beschreiben Sie die Ergebnisse der Experimente zur unterschiedlichen Beweidungsintensität durch Grüne Meeresschildkröten in Bezug auf die fünf untersuchten Messgrößen (M 4).                                                                                       | 5  |
| 4.5 Stellen Sie unter Berücksichtigung der Materialien M 1, M 2 und M 4 eine ausführlich begründete Hypothese auf, auf welche Weise eine starke Beweidungsintensität Grüner Meeresschildkröten zu einem Zusammenbruch eines Seegraswiesen-Ökosystems führen könnte.     | 5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 30 |

## **Material 1: Artenvielfalt und Nahrungsbeziehungen im Ökosystem Seegraswiese**

In Seegraswiesen besteht ein komplexes Nahrungsgefüge. Seegräser selbst sind aufgrund ihres hohen Zelluloseanteils in den Blättern schwer verdaulich und dienen daher nur wenigen Organismen wie Grünen Meeresschildkröten, Papageifischen und einigen Seeigeln direkt als Nahrungsquelle. Grüne Meeresschildkröten haben nur wenige Fressfeinde. Sie werden aber, wie auch Papageifische, von großen Haien wie dem Tigerhai gejagt. Neben den Seegräsern spielen auch Algen eine wichtige Rolle als Produzenten in Seegraswiesen und sind Nahrungsquelle von Meeresschnecken und Papageifischen. Drückerfische wiederum sind spezialisiert auf Meeresschnecken und Seeigel. Größere Raubfische wie Pferdemakrelen jagen Drückerfische und zählen selbst zum Beutespektrum großer Haie.

## **Material 2: Biotische Wechselbeziehungen von Seegraspflanzen**

Die Oberfläche von Seegraspflanzen bietet Lebensraum und ist von einer Vielzahl von Organismen besiedelt, die ganz allgemein als Seegras-Epiphyten („Aufsitzer“) bezeichnet werden. Hierzu zählen Algen, Bakterien, Schwämme, Krustentiere und Weichtiere. Unter den Seegras-Epiphyten sind die Algen mit Abstand am häufigsten vertreten. Algen sind photosynthetisch aktiv und absorbieren einen erheblichen Anteil des verfügbaren Lichts, wodurch das Wachstum der Seegraspflanzen vermindert wird. Bei hohen Temperaturen und hohem Mineralstoffgehalt im Wasser kann eine massenhafte Vermehrung von Algen entstehen, die zum Absterben der Seegraspflanzen führt. Algenfressende Epiphyten sind z. B. Flohkrebse oder Meeresschnecken. Sie befreien die Seegrasblätter vom Algenbewuchs, sodass ein fein abgestimmtes Gleichgewicht entsteht. Sie finden in Seegraswiesen Schutz vor Fressfeinden und Orte zur Eiablage. Muscheln, die sich im Bodenbereich zwischen den Seegraspflanzen von Plankton ernähren, erhöhen durch ihre Ausscheidungen den Mineralstoffgehalt des Bodens und fördern damit das Seegraswachstum. Gleichzeitig steigt die Überlebensrate der Muscheln in Anwesenheit von Seegras. Die Muscheln finden hier Schutz und Lebensraum. Der Einzeller *Labyrinthula* wiederum ernährt sich durch den Abbau pflanzlicher Biomasse. Er dringt in lebendes Seegrasblattgewebe ein und zersetzt chloroplastenhaltige Pflanzenzellen. Dadurch wird der Sauerstoff- und Nährstofftransport innerhalb der Pflanzen stark beeinträchtigt. Befallene Stellen sind als schwarze Flecken auf den grünen Seegrasblättern sichtbar. Überwiegt die Zerstörung des Blattgewebes die Bildung neuer Blattbiomasse, sterben die Seegraspflanzen ab.

**Material 3: Vergleich ausgewählter ökologischer Ansprüche und Eigenschaften des Seegrases *Posidonia oceanica* und der Grünalge *Caulerpa taxifolia***

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bau und Gestalt                                                         |  <p>Abb.1: <i>Posidonia oceanica</i> (PO)<br/>Pflanzenkörper besteht aus stark verzweigten Wurzeln zur Verankerung im sandigen Boden, Rhizomen (wurzelähnlichen Sprossachsen) zum Schutz vor Versandung und aufrechtstehenden Laubblättern zur Fotosynthese</p> |  <p>Abb. 2: <i>Caulerpa taxifolia</i> (CT)<br/>Algenkörper besteht aus horizontal verlaufenden kriechenden Ausläufern auf und im Meeresboden zur Verankerung im sandigen Boden und aufrechtstehenden gefiederten Seitenzweigen zur Fotosynthese</p> |
| Wuchshöhe                                                               | bis zu 150 cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20–60 cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Temperaturbereich                                                       | 10–29 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10–31,5 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Salzgehalt des Wassers                                                  | 33–39 g · L <sup>-1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20-40 g · L <sup>-1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| (Mindest-)Lichtintensität                                               | sehr gering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | sehr gering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Wassertiefe                                                             | bis zu 45 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | bis zu 99 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Wachstumsgeschwindigkeit                                                | sehr langsam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | schnell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Giftbildung (zum Schutz vor Fressfeinden)                               | keine Giftbildung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Giftbildung (Caulerpenyne)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Phenolbildung (zur Wachstumshemmung konkurrierender Pflanzen und Algen) | Phenolbildung – aber unwirksam gegen <i>Caulerpa taxifolia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | keine Phenolbildung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Tabelle 1: Vergleich von *Posidonia oceanica* und *Caulerpa taxifolia*

Abb. 1: Frederic Ducarme. CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=107310307> abgerufen am 04. 03. 2024  
 Abb. 2: Fish&Dive. CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=125559623> abgerufen am 04. 03. 2024

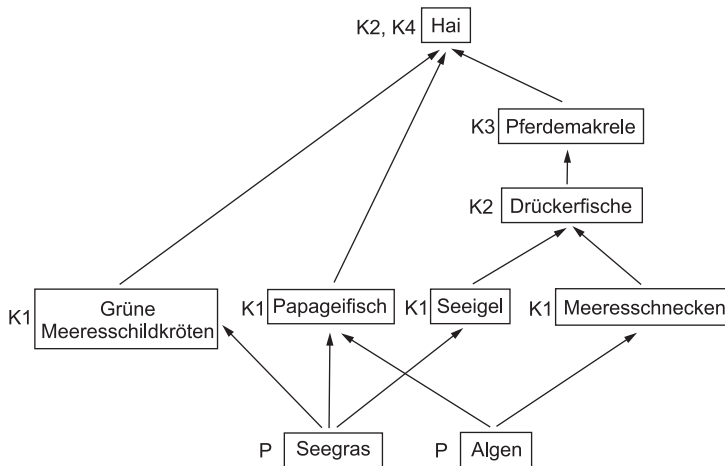
**Material 4: Der Einfluss von Megaherbivoren auf Seegraswiesen**

Seegraswiesen sind elementar am Schutz von Küsten und Küstengewässern beteiligt. Sie nehmen z. B. die Energie von Wellen auf, stabilisieren so das Sediment (auf dem Meeresboden abgelagerte Substanzen) und wirken damit der Abtragung des Sediments und damit auch der Abtragung der Küste (Erosion) entgegen. Außerdem sind Seegraswiesen wichtige Kohlenstoffspeicher. Kohlenstoffdioxid wird dabei dauerhaft gespeichert.

Große Weidegänger (Megaherbivoren), wie Seekühe und Grüne Meeresschildkröten haben einen massiven Einfluss auf das ökologische Gleichgewicht in Seegraswiesen-Ökosystemen. In wissenschaftlichen Studien wurde untersucht, wie sich veränderte Beweidungsintensitäten in Seegraswiesen durch unterschiedliche Populationsdichten von Meeresschildkröten auf das Ökosystem auswirken. Dabei wurden über einen Zeitraum von 18 Monaten drei Fälle untersucht (Abb. 3):

## Lösungen

- 4.1 Alle Informationen zur Erstellung der Skizze finden Sie in Material 1. Damit das Nahrungsnetz nicht zu unübersichtlich wird, bietet es sich an mit Abkürzungen und einer Legende zu arbeiten.



P: Produzent  
 K1: Konsument erster Ordnung  
 K2: Konsument zweiter Ordnung  
 K3: Konsument dritter Ordnung  
 K4: Konsument vierter Ordnung

- 4.2 Es sind nur drei biotische Wechselwirkungen verlangt. Im Folgenden finden Sie vier Wechselwirkungen.

### Biotische Wechselwirkungen:

- **Algen** als Seegrasepiphyten sind fotosynthetisch aktiv und absorbieren einen erheblichen Anteil des verfügbaren Lichts, wodurch das Wachstum der Seegraspflanzen vermindert wird. Beide Arten konkurrieren um den abiotischen Faktor Licht (**interspezifische Konkurrenz**). Die reproduktive Fitness der Seegraspflanzen wird dadurch reduziert. Die reproduktive Fitness der auf den Seegraspflanzen wachsenden Algen könnte dagegen erhöht werden, da sie als „Aufsitzer“ näher am Licht sind.
- Algenfressende Epiphyten wie **Flohkrebs** oder **Meeresschnecken** befreien die Seegrasblätter vom Algenbewuchs und finden in Seegraswiesen Schutz vor Fressfeinden und Orte zur Eiablage. Die reproduktive Fitness von Flohkrebsen und Meeresschnecken steigt dadurch. Ebenso die der Seegräser, da sie von den Algen befreit werden und wieder mehr Licht für die Fotosynthese erhalten. Zwischen Flohkrebsen/Meeresschnecken und Seegraspflanzen besteht eine **Symbiose**, das heißt eine Lebensgemeinschaft zu beiderseitigem Nutzen.
- **Muscheln**, die sich im Bodenbereich zwischen den Seegraspflanzen von Plankton ernähren, erhöhen durch ihre Ausscheidungen den Mineralstoffgehalt des Bodens und fördern damit das Seegraswachstum. Damit steigt die reproduktive Fitness der See-

graspflanzen. Gleichzeitig steigt auch die Überlebens- und damit Vermehrungsrate der Muscheln in Anwesenheit von Seegras. Die Muscheln finden im Seegras Schutz und Lebensraum, sodass auch ihre reproduktive Fitness steigt. Damit liegt eine **Symbiose** zum gegenseitigen Nutzen beider Partner vor.

- Der **Einzeller *Labyrinthula*** ernährt sich durch den Abbau pflanzlicher Biomasse. Er dringt in lebendes Seegrasblattgewebe ein und zersetzt chloroplastenhaltige Pflanzenzellen. Dadurch wird der Sauerstoff- und Nährstofftransport innerhalb der Pflanzen stark beeinträchtigt und damit sinkt die reproduktive Fitness der Seegraspflanzen. Die von *Labyrinthula* dagegen steigt, da der Einzeller das Blattgewebe der Seegräser frisst. In diesem Fall sprechen wir von **Parasitismus**, bei dem nur einer der beiden Partner einer Lebensgemeinschaft Nutzen davon hat, der andere aber nicht, bzw. sogar einen Schaden dabei erleidet. Da über eine längere Dauer ein lebender Organismus zur Ernährung genutzt wird, sprechen wir hier eher von Parasitismus als von einer klassischen Nahrungsbeziehung.

Beachten Sie, dass der Begriff Epiphyt streng genommen für Pflanzen verwendet wird, die auf anderen Pflanzen wachsen. Im Kontext von Seegraswiesen bezieht sich der Begriff hier auch auf Tiere.

- 4.3 Betrachten Sie die vergleichende Tabelle genau und überlegen Sie, welche Aspekte einen Vorteil für das Seegras und welche einen Vorteil für die Grünalge darstellen. Zur vollständigen Lösung der Aufgabe kann es sinnvoll sein, mehrere Szenarien mit Begründung durchzuspielen.

Das Material 3 stellt tabellarisch vergleichend bestimmte Eigenschaften und ökologische Ansprüche des Seegrases *Posidonia oceanica* (*P. o.*) und der Grünalge *Caulerpa taxifolia* (*C. t.*) dar. Die ökologischen Ansprüche ähneln sich stark, sodass beide Arten in **interspezifische Konkurrenz** zueinander treten. Vornehmlich konkurrieren sie dabei um den Faktor Licht für die Fotosynthese, aber auch um den Sandboden, auf dem sie wachsen. Da beide Arten eine sehr ähnliche ökologische Nische bilden, wird aufgrund des **Konkurrenzausschlussprinzips** nur die konkurrenzstärkere der beiden Arten auf lange Sicht überleben.

Ein mögliches Szenario ist, dass *P. o.* in einer Seegraswiese, in der *C. t.* hinzukommt, **weiterhin dominiert** und *C. t.* durch interspezifische Konkurrenz verdrängt. Laut Aufgabenstellung herrscht in einer Seegraswiese zunächst *P. o.* vor. Diese Art hat eine Wuchshöhe bis zu 150 cm. Wenn nun die Grünalge *C. t.* mit einer Wuchshöhe von nur 20 bis 60 cm hinzukommt, wäre denkbar, dass diese sich nicht entfalten und wachsen kann, da sie von der deutlich höheren *P. o.* beschattet wird und damit nicht genügend Licht zur Fotosynthese erhält. Aufgrund der größeren physiologischen Bandbreite von *C. t.* gegenüber Wassertiefe, Salzgehalt und Temperatur wäre denkbar, dass *C. t.* von *P. o.* in tiefere, salzärmere oder wärmere Bereiche verdrängt wird, in denen noch ausreichend Licht zur Fotosynthese vorhanden ist.

In einem anderen Szenario könnte eine **Ausbreitung von *C. t.*** angenommen werden, da beide Arten mit nur sehr geringen Lichtmengen auskommen, *C. t.* daher auch noch genügend Licht erhält, wenn sie von *P. o.* beschattet wird. Vorteilhaft könnte für *C. t.* ferner sein, dass sie schneller wächst und im Gegensatz zu *P. o.* Gift bilden kann, das sie vor Fressfeinden schützt. *P. o.* kann zwar Phenole zur Wachstumshemmung konkurrierender Pflanzen und Algen bilden, jedoch sind diese gegenüber *C. t.* unwirksam. Bei den abiotischen Faktoren Temperatur, Salzgehalt des Wassers und Wassertiefe hat *C. t.* in allen drei Bereichen eine größere physiologische Potenz als *P. o.*. Langfristig könnte die Alge *C. t.* also im Vorteil sein.



© **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**