

2025

# Abitur

Original-Prüfung  
mit Lösungen

**MEHR  
ERFAHREN**

Gymnasium Baden-Württemberg

**Biologie LF**

+ Übungsaufgaben



**STARK**

# Inhaltsverzeichnis

**Vorwort**

**Stichwortverzeichnis**

**Thematisches Verzeichnis**

## Hinweise und Tipps zur Abiturprüfung

1	Rahmenbedingungen und Anforderungen der Prüfung .....	I
1.1	Inhaltliche Grundlagen der Prüfung .....	I
1.2	Prozessbezogene Kompetenzen .....	VI
1.3	Anforderungsbereiche und Operatoren .....	VII
2	Tipps zur Auswahl und Bearbeitung der Prüfungsaufgaben .....	X
2.1	Auswahlzeit .....	X
2.2	Bearbeitung der gewählten Aufgaben .....	X
2.3	Analyse des Materials .....	XII
3	Die mündliche Zusatzprüfung .....	XIII
4	Hinweise zur Benutzung dieses Buches .....	XVI

## Übungsaufgaben im Stil der neuen Abiturprüfung

Übungsaufgabe 1	<i>Pseudoblepharisma tenue</i> – eine einzigartige Dreierbeziehung (Zellbiologie, Fotosynthese) .....	ÜA-1
Übungsaufgabe 2	Die Bierhefe – Mikrobe des Jahres 2022 (Zellbiologie, Zellatmung, Gärung) .....	ÜA-9
Übungsaufgabe 3	Das Laron-Syndrom (Hormonbiologie, Molekulargenetik) .....	ÜA-17
Übungsaufgabe 4	Vampirfinken – Blutsauger des Tages (Ökologie, Evolution) .....	ÜA-24
Übungsaufgabe 5	Die Forelle (Ökologie) .....	ÜA-32

## **Original-Abituraufgaben – überarbeitet im Stil der neuen Abiturprüfung**

---

### **Abiturprüfung 2017**

Aufgabe I	Biomembranen, Translation, Neurophysiologie .....	2017-1
Aufgabe II	Signaltransduktion, genetischer Code, Immunbiologie, Evolution .....	2017-8
Aufgabe III	Proteinstruktur, Enzymatik, Gentransfer .....	2017-16

### **Abiturprüfung 2018**

Aufgabe I	Zellatmung, Proteinbiosynthese, Mutationen .....	2018-1
Aufgabe II	Neurophysiologie, Plasmidtechnik .....	2018-8

### **Abiturprüfung 2019**

Aufgabe I	Proteinbiosynthese, Immunbiologie .....	2019-1
Aufgabe II	Enzymatik, Molekulargenetik .....	2019-8
Aufgabe III	Neurophysiologie, Genmutation, Evolution .....	2019-16

### **Abiturprüfung 2020**

Aufgabe I	Neurophysiologie, Biomembranen, Molekulargenetik, Ökologie .....	2020-1
Aufgabe II	Proteinstruktur, Genmutation, Gen- und Enzymregulation, Hormone .....	2020-10
Aufgabe III	Biomembranen, Evolution, Gentechnik .....	2020-19

### **Abiturprüfung 2021**

Aufgabe I	Proteinstruktur, Neurophysiologie .....	2021-1
Aufgabe II	Molekulargenetik, Biomembranen, Enzymatik .....	2021-10
Aufgabe IV	Evolution, Neurophysiologie, Molekulargenetik .....	2021-19
Aufgabe V	Molekulargenetik, Neurophysiologie, Evolution, Ökologie .....	2021-27

### **Abiturprüfung 2022**

Aufgabe I	Stoff- und Energieumwandlung, Neurobiologie und Hormone .....	2022-1
Aufgabe II	Evolution, Genregulation, Genmutation .....	2022-8
Aufgabe III	Neurophysiologie, Molekulargenetik, Gentechnik, Gentherapie .....	2022-17

## **Abiturprüfung 2023**

Aufgabe I	Neurophysiologie .....	2023-1
Aufgabe II	Fotosynthese .....	2023-8
Aufgabe III	Immunbiologie, Molekulargenetik .....	2023-16

## **Abiturprüfung 2024**

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

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2024 freigegeben sind, können Sie sie als PDF auf der Plattform MySTARK herunterladen (Zugangscode siehe vordere Umschlaginnenseite).

## **Autoren:**

Christian Schillinger (Benne)	Lösungen der Abituraufgaben 2019–2024, Übungsaufgaben 1–3
Thomas Frischmann	Lösungen der Abituraufgaben 2019–2021
Werner Lingg	Lösungen der Abituraufgaben 2017–2018
Dr. Marcel Humar	Übungsaufgaben 4 und 5

## Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler,

dieses Buch bietet Ihnen die Möglichkeit, sich optimal auf die schriftliche Abiturprüfung im Leistungsfach Biologie im Gymnasium in Baden-Württemberg vorzubereiten.

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

Der Hauptteil dieses Buches umfasst neben **Übungsaufgaben**, deren Schwerpunkt auf neuen Themen des Bildungsplans liegt, die Jahrgänge **2017 bis 2024** der schriftlichen **Original-Abiturprüfung**, die **im Stil der neuen Abiturprüfung überarbeitet** wurden. Aufgabenblöcke, die sich zu großen Teilen mit nicht mehr für die schriftliche Abiturprüfung relevanten Inhalten beschäftigen, sind nicht abgedruckt.

\* Wenn sich innerhalb von Aufgabenblöcken einzelne Teilaufgaben finden, die inhaltlich für die schriftliche Prüfung nicht mehr relevant sind, so sind diese mit einem Sternchen am Seitenrand gekennzeichnet.

Die Aufgaben zur **Abiturprüfung 2024** stehen Ihnen auf der Plattform MySTARK zum Download zur Verfügung, sobald sie freigegeben sind.

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. Zentrale biologische Themen finden Sie außerdem in **Lernvideos** anschaulich erklärt (Zugangscode siehe vordere Umschlaginnenseite).



Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abiturprüfung 2025 vom Kultusministerium bekannt gegeben werden, können Sie aktuelle Informationen dazu ebenfalls online auf der Plattform MySTARK abrufen.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei den Prüfungen!

Ihr Stark Verlag



# Hinweise und Tipps zur Abiturprüfung

## 1 Rahmenbedingungen und Anforderungen der Prüfung

An den allgemeinbildenden Gymnasien und Gemeinschaftsschulen mit Oberstufe in Baden-Württemberg legen Abiturient\*innen in drei Leistungsfächern eine zentral gestellte, schriftliche Abiturprüfung ab. Als Prüfling im Leistungsfach Biologie erhalten Sie **vier Aufgabenblöcke**, von denen Sie **drei** auswählen und bearbeiten müssen. Jede Aufgabe umfasst 40 Bewertungseinheiten (BE) und ist durch einen thematischen (Gesamt)Zusammenhang gekennzeichnet, der sich auf einen oder mehrere Themenbereiche (siehe Gliederungspunkt 1.1) bezieht. Der Themenbereich „Immunsystem“ ist nicht Gegenstand der schriftlichen Prüfung, kann aber in der mündlichen Zusatzprüfung (siehe Gliederungspunkt 3) abgefragt werden. Die **Bearbeitungszeit** beträgt inklusive Auswahlzeit **300 Minuten**. Als Hilfsmittel sind ein Nachschlagewerk zur deutschen Rechtschreibung sowie der im jeweiligen Kurs eingeführte wissenschaftliche Taschenrechner zugelassen. Eine Codesonne wird, sofern für die Lösung der Aufgaben notwendig, vorgelegt.

### 1.1 Inhaltliche Grundlagen der Prüfung

In der folgenden Tabelle sind die vom Kultusministerium im **Bildungsplan** 2016 in der überarbeiteten Fassung vom 8. März 2022 verbindlich festgelegten **Themenbereiche** und ihre jeweiligen Fachinhalte knapp aufgeführt. Als Kompetenzerwartungen formuliert finden Sie diese Bildungsplaninhalte unter:

[www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/GYM/BIO.V2](http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/GYM/BIO.V2)

Themenbereich	Inhaltliche Konkretisierung
<b>Biomoleküle und molekulare Genetik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Biomembranen:</b> Modelle, Transportmechanismen (aktiv, passiv, Membranfluss)</li> <li><b>Biomoleküle:</b> Bau und Funktion von Proteinen und Nukleinsäuren, Strukturebenen von Proteinen, Strukturmerkmale der DNA</li> <li><b>Biokatalyse:</b> Struktur und Funktion von Enzymen, Experimente zur Abhängigkeit der Enzymaktivität, Hemmung und Regulation der Enzymaktivität</li> <li><b>DNA und Genaktivität:</b> DNA-Replikation, Proteinbiosynthese, Mutationen und deren Auswirkungen, Unterschiede der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten, differenzielle Genaktivität und Genregulation bei Prokaryoten und Eukaryoten, Krebs</li> </ul>
<b>Angewandte Biologie</b>	<p><b>Molekularbiologische Verfahren und Gentechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese)</li> <li>Methode zur gezielten DNA-Veränderung (CRISPR/Cas9)</li> <li>Herstellung transgener Organismen (Isolierung und Transfer von Genen, Selektion transgener Organismen)</li> <li>Chancen und Risiken gentechnisch veränderter Organismen (z. B. Medizin, Landwirtschaft)</li> </ul> <p><b>Chancen und Risiken biomedizinischer Verfahren:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pränatal- und Präimplantationsdiagnostik (Vergleich und ethische Bewertung)</li> <li>Genetische Beratung (Familienstammbäume, Gentests)</li> <li>Therapie genetisch bedingter Erkrankungen (somatische Gentherapie, Keimbahntherapie)</li> </ul>
<b>Stoff- und Energie-umwandlung</b>	<p><b>Grundlagen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundprinzipien des auf- und abbauenden Stoffwechsels (Kompartimentierung, Regulation, Redoxreaktionen, Energieumwandlung, energetische Kopplung)</li> <li>experimentelle Befunde zu Ort und Ablauf von Stoffwechselwegen (Tracer-Methode)</li> </ul> <p><b>Aufbauender Stoffwechsel (Assimilation):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktionsgleichung Fotosynthese</li> <li>Blattpigmente: Chromatografie, Absorptionsspektrum und Vergleich Wirkungsspektrum, Bedeutung im Lichtsammelkomplex</li> <li>Primärreaktionen (energetisches Modell) und Sekundärreaktionen (C-Körper-Schema des Calvin-Zyklus)</li> <li>Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren (Experimente)</li> <li>Angepasstheit auf verschiedenen Systemebenen (Chloroplast, Blatt, C3-/C4-Pflanze)</li> </ul> <p><b>Abbauender Stoffwechsel (Dissimilation):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktionsgleichung Zellatmung</li> <li>Mitochondrien: Struktur, Funktion, chemiosmotische ATP-Bildung im Vergleich mit Chloroplasten</li> <li>Stoff- und Energiebilanz der Zellatmung und ihrer Teilprozesse (Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus, Atmungskette)</li> <li>Vergleich Stoff- und Energiebilanz des aeroben und anaeroben Glukoseabbaus (alkoholische Gärung und Milchsäuregärung)</li> </ul>



# Biologie (Baden-Württemberg) ▪ Abiturprüfung 2023

## überarbeitet im Stil der neuen Abituraufgaben

### Aufgabe II: Fotosynthese

BE

#### „Blaualgenblüte“ im Badesee

Wenn im Sommer bei anhaltend hohen Temperaturen an verschiedenen Gewässern Badeverbote ausgesprochen werden, sind dafür häufig sogenannte „Blaualgen“ verantwortlich. Ein starker Befall der Gewässer ist an der ausgeprägten Trübung des Wassers erkennbar. Da „Blaualgen“ zu den Prokaryoten zählen, werden sie fachwissenschaftlich korrekt als Cyanobakterien bezeichnet. Die ebenfalls in Gewässern lebenden Grünalgen gehören zu den Eukaryoten. Sowohl Cyanobakterien als auch Grünalgen können Fotosynthese betreiben.

- 1 Erstellen Sie eine beschriftete Schemazeichnung des elektronenmikroskopischen Bildes eines Chloroplasten (Größe ca.  $\frac{1}{2}$  Seite) und geben Sie die Reaktionsgleichung der Fotosynthese mit Summenformeln an. 6
- 2.1 Beschreiben Sie anhand von M 1 Versuchsaufbau, Versuchsdurchführung und Beobachtung des ENGELMANN-Versuchs. 4
- 2.2 Erklären Sie die Verteilung der Bakterien im ENGELMANN-Versuch (M 1) auf der Grundlage der Absorptionsspektren der Pigmente von Grünalgen (M 2). 4
- 3 Beschreiben Sie, wo im Chloroplasten sich Chlorophyll befindet, und geben Sie die Bedeutung des Chlorophylls für die Fotosynthese an. 4
- 4 Erläutern Sie ausgehend von Abb. 2 und 3 (M 2) das zu erwartende Ergebnis bei einem mit Cyanobakterien statt *Spirogyra* entsprechend durchgeführten „ENGELMANN-Versuch“. 6
- 5 Erläutern Sie die Dominanz der Cyanobakterien im Sommer mithilfe von M 3 und erklären Sie unter Berücksichtigung der Absorptionsspektren (M 2) die Abnahme der Grünalgen in tieferen Schichten. 8
- 6 Beschreiben Sie die Planung und die Durchführung der Experimente zur Überprüfung der in M 4 beschriebenen Hypothese sowie die zu erwartenden Ergebnisse im Fall einer Bestätigung der Hypothese. 8  
40

*Aufgaben und Materialien basieren auf den Original-Abituraufgaben des Kultusministeriums Baden-Württemberg.*

## M 1

### Der ENGELMANN-Versuch

In einem klassischen Versuch konnte ENGELMANN zeigen, dass die Fotosyntheseaktivität von Grünalgen von der Wellenlänge des Lichts abhängt. Dazu verwendete er die fadenförmige Grünalge *Spirogyra* und Bakterien, die Orte mit höherer Sauerstoffkonzentration aufzusuchen.

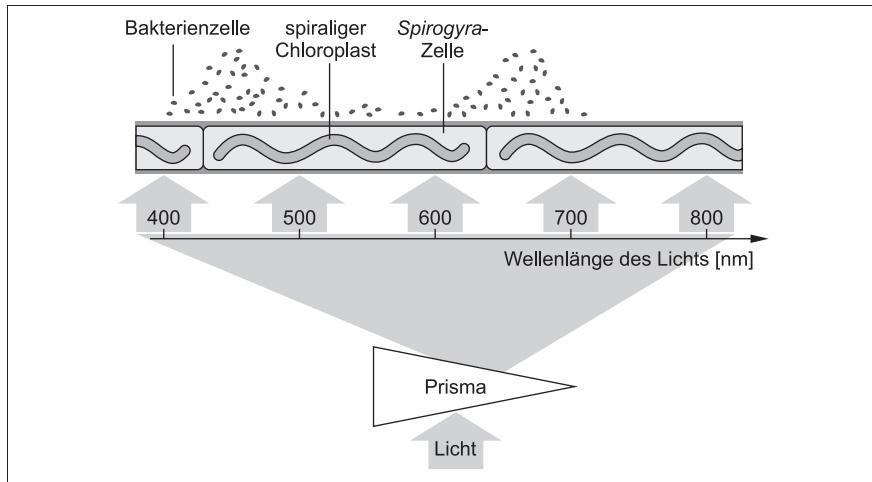


Abb. 1: ENGELMANN-Versuch (stark schematisiert)

Eigene Grafik IBBW

## M 2

### Absorptionsspektren von Grünalgen und Cyanobakterien

Die Pigmentausstattungen von Cyanobakterien und Grünalgen unterscheiden sich und damit auch deren Absorptionsspektren.

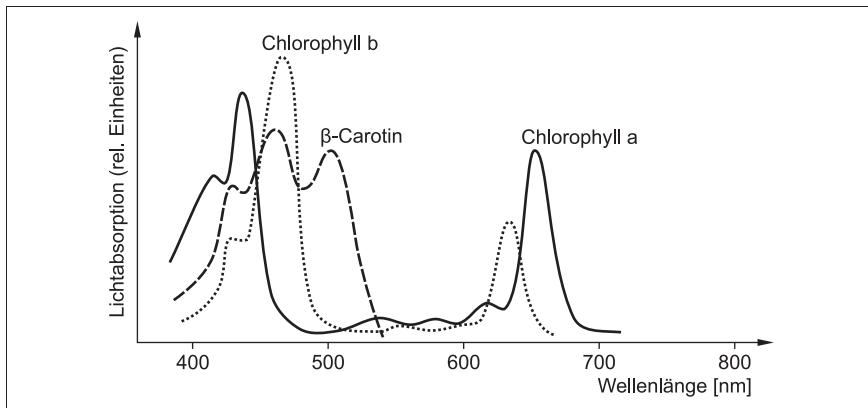


Abb. 2: Absorptionsspektren der fotosynthetisch wirksamen Pigmente von Grünalgen (vereinfacht)  
Eigene Grafik IBBW, verändert nach: Kadereit, J. W. et al. (2021): Strasburger – Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. 38. Auflage. Springer Berlin

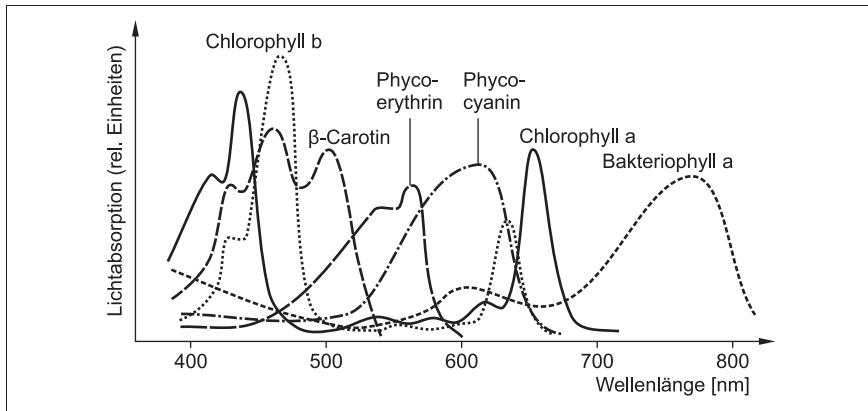


Abb. 3: Absorptionsspektren der fotosynthetisch wirksamen Pigmente von Cyanobakterien  
Eigene Grafik IBBW, verändert nach: Kadereit, J. W. et al. (2021): Strasburger – Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. 38. Auflage. Springer Berlin

### M 3

### Zuwachsrate von Grünalgen und Cyanobakterien

Cyanobakterien und Grünalgen kommen gemeinsam in Gewässern vor. Insbesondere im Sommer können sich Cyanobakterien stark vermehren. Es bilden sich „Blaualgentepiche“ an der Wasseroberfläche. Dies hat einen Rückgang von Grünalgen direkt unterhalb der Wasseroberfläche und in den darunterliegenden, kühleren Schichten zur Folge. Die folgende Abbildung zeigt den prozentualen Zuwachs der Populationen des Cyanobakteriums *Microcystis aeruginosa* und der Grünalge *Scenedesmus acuminatus* in Abhängigkeit von der Temperatur.

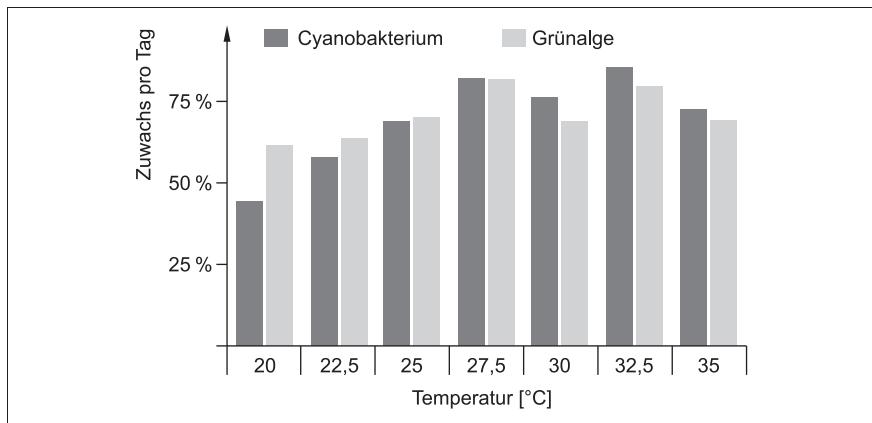


Abb. 4: Prozentualer Zuwachs der Populationen des Cyanobakteriums *Microcystis aeruginosa* und der Grünalge *Scenedesmus acuminatus* jeweils in Reinkultur

Eigene Grafik IBBW, verändert nach: Lürling, M. et al. (2013). Comparison of cyanobacterial and green algal growth rates at different temperatures. Freshwater Biology 58, S. 552–559, Fig. 1  
doi:10.1111/j.1365-2427.2012.02866.x

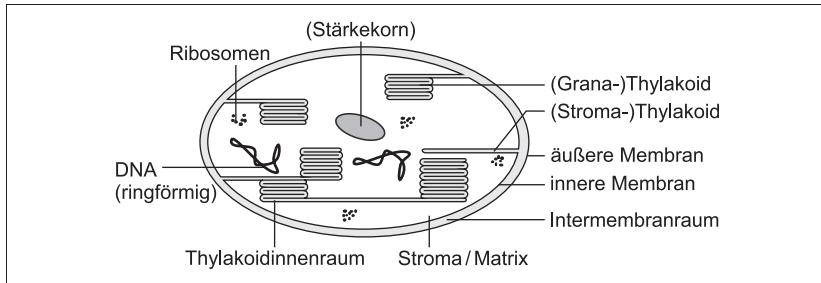
### M 4

### *Microcystis aeruginosa* – Giftmischer im Gewässer

Insbesondere das in „Blaualgentepichen“ dominierende Cyanobakterium *Microcystis aeruginosa* synthetisiert ein Gift namens Microcystin. Einer Hypothese zufolge hemmt dieses Gift die Vermehrung der Grünalgen bei höheren Temperaturen. Diese Hypothese wurde experimentell überprüft, indem die einzellige Grünalge *Scenedesmus acuminatus* gemeinsam mit *Microcystis aeruginosa* in Mischkultur kultiviert wurde. Als Kontrolle diente eine Mischkultur mit einer *Microcystis-aeruginosa*-Mutante, die kein Gift produziert.

## Lösungsvorschlag

### 1 Zeichnung eines Chloroplasten:



**Reaktionsgleichung** der Fotosynthese:



**TIPP** Je nach Behandlung im Unterricht können Sie auch die erweiterte Summengleichung angeben (nicht erforderlich). Diese berücksichtigt, dass im Zuge der Reaktionen der Fotosynthese auch Wasser gebildet wird.



### 2.1 Beschreibung des ENGELMANN-Versuchs:

- Aufbau: Ein wässriges Medium mit fadenförmigen Grünalgen (Gattung *Spirogyra*) und (sauerstoffliebenden) Bakterien wird in der Nähe einer Lichtquelle mit Prisma platziert.
- Durchführung: Weißes Licht wird mithilfe des Prismas in ein Lichtspektrum unterschiedlicher Wellenlängen (von ca. 380 nm bis 820 nm) aufgespalten und so auf einen *Spirogyra*-Algenfaden gelenkt, dass jeder Bereich des Fadens nur Licht einer bestimmten Wellenlänge empfängt. Die Belichtung erfolgt so lange, bis sich eine charakteristische Anordnung der Bakterien entlang des Algenfadens einstellt.
- Beobachtung: Bakterien sammeln sich entlang des Algenfadens in den Bereichen, die mit Licht zwischen 400 nm und ca. 710 nm bestrahlt werden, in unterschiedlicher Dichte an. In den Bereichen, die mit Wellenlängen zwischen 400 und 500 nm sowie zwischen 600 und 700 nm belichtet werden, ist die Bakteriendichte am größten (Maxima bei ca. 450 nm und ca. 670 nm).

### 2.2 Erklärung der Bakterienverteilung auf der Grundlage der Absorptionsspektren:

**TIPP** Hohe Absorptionswerte fotosynthetisch wirksamer Pigmente korrelieren mit einer hohen Fotosyntheserate und damit auch Sauerstoffproduktion. Der ENGELMANN-Versuch zeigt auf einer phänomenologischen, beobacht-

baren Ebene diesen Zusammenhang, den Sie ggf. im Unterricht anhand quantitativ gemessener Wirkungsspektren behandelt haben.

Die Absorptionsmaxima der drei fotosynthetisch wirksamen Pigmente befinden sich zwischen 400 nm und 500 nm (Chlorophyll a: ca. 435 nm, Chlorophyll b: ca. 460 nm,  $\beta$ -Carotin: ca. 450 nm) sowie zwischen 600 nm und 700 nm (Chlorophyll a: ca. 650 nm, Chlorophyll b: ca. 630 nm). Bei Bestrahlung mit Licht dieser Wellenlängenbereiche ist die Fotosyntheseaktivität und damit auch die Sauerstoffproduktion von Grünalgen am höchsten. Daher findet sich die höchste Bakteriedichte im Versuch an entsprechend belichteten Stellen, da die Bakterien Orte höherer Sauerstoffkonzentration aufsuchen. Bei Wellenlängen zwischen 500 nm und 600 nm ist die Absorption der Pigmente, insbesondere von Chlorophyll a und b, und damit auch die Fotosyntheserate der Algen am geringsten. Daher ist bei diesen Bedingungen die Sauerstoffkonzentration im Wasser und somit die Dichte der Bakterien in der Nähe des Algenfadens sehr gering.

### 3 Beschreibung der Lokalisation von Chlorophyll im Chloroplasten:

Chlorophyll ist mit anderen fotosynthetisch aktiven Pigmenten und Proteinen Bestandteil der Fotosysteme, die in die Thylakoidmembranen eingelagert sind.

**Nennung** der Bedeutung des Chlorophylls für die Fotosynthese:

Die Bedeutung des Chlorophylls liegt in seiner Fähigkeit, Licht zu absorbieren und die so aufgenommene Energie (durch Elektronentransfer) in chemische Energie umzuwandeln.

**TIPP** Die „Angabe“ eines Sachverhalts lässt sich mit dem Operator „nennen“ gleichsetzen. Es genügt daher eine knappe Antwort. Aus dem Unterricht wissen Sie, dass bei der Lichtabsorption des Chlorophylls Elektronen in einen angeregten Zustand versetzt werden. Die auf ein höheres Energieniveau gehobenen Elektronen der zwei Chlorophyll-a-Moleküle im Reaktionszentrum der Fotosysteme werden auf einen primären Elektronenakzeptor in der Thylakoidmembran übertragen. Durch den Elektronentransfer erfolgt die Umwandlung der absorbierten Strahlungsenergie in chemische Energie.

### 4 Erläuterung des Ergebnisses des ENGELMANN-Versuchs mit Cyanobakterien:

**TIPP** Hier empfiehlt es sich, zunächst zu analysieren und darzustellen, inwiefern sich die fotosynthetisch wirksamen Pigmente der Cyanobakterien (Abb. 3) von denjenigen der Grünalgen unterscheiden. Davon ausgehend lassen sich dann mithilfe der Abb. 1 und 2 Analogieschlüsse ziehen, wie sich die sauerstoffliebenden Bakterien bei einem „ENGELMANN-Versuch“ mit Cyanobakterien im Wellenlängenbereich zwischen ca. 380 und 800 nm anordnen würden.

Neben Chlorophyll a und b und  $\beta$ -Carotin besitzen Cyanobakterien drei weitere Pigmente, die jeweils Licht über einen breiten Wellenlängenbereich absorbieren. Die Absorptionsspektren von Phycoerythrin und Phycocyanin überschneiden sich dabei stark:

- Phycoerythrin absorbiert Licht zwischen 500 nm und 570 nm mit einem Maximum bei etwa 560 nm.
- Phycocyanin absorbiert Licht zwischen 550 nm und 640 nm mit einem Maximum bei etwa 610 nm.
- Bakteriophyll a absorbiert Licht zwischen 710 nm und 800 nm mit einem Maximum bei etwa 770 nm.

Cyanobakterien können somit fast den gesamten Wellenlängenbereich zwischen 380 nm und 820 nm zur Fotosynthese und damit zur Sauerstoffproduktion nutzen. Die sauerstoffliebenden Bakterien werden sich im „ENGELMANN-Versuch“ daher nach einiger Zeit relativ gleichmäßig über den gesamten Wellenlängenbereich verteilen.

## 5 Erläuterung der sommerlichen Cyanobakterien-Dominanz:

Die in Abb. 4 dargestellten Versuchsergebnisse mit Reinkulturen von Populationen des Cyanobakteriums *M. aeruginosa* und der Grünalge *S. acuminatus* zeigen, dass die Cyanobakterien bei Wassertemperaturen von 30 °C, 32,5 °C und 35 °C eine durchschnittlich etwa 6 % höhere Zuwachsrate pro Tag aufweisen als die Grünalgen. Da sich im Sommer das oberflächennahe Wasser infolge der Sonneninstrahlung zum Teil sehr stark erwärmt (*und sich kaum mit tieferen, kälteren Wasserschichten durchmischt*), vermehren sich die Cyanobakterien dort stärker als die Grünalgen und es kommt zur Bildung der im Text beschriebenen, oberflächennahen „Blaualgenteppe“.

**Erklärung** der Abnahme der Grünalgen in tieferen Schichten:

**TIPP** Beachten Sie genau die Aufgabenstellung. In Ihrer Antwort müssen Sie den ursächlichen Zusammenhang zwischen der Ausbreitung der „Blaualgenteppe“ und dem Rückgang der Grünalgen in tiefer liegenden Schichten mithilfe der Absorptionsspektren von Grünalgen und Cyanobakterien erklären. Für den Rückgang der Algen können also nicht die geringeren Zuwachsraten bei niedrigeren Temperaturen (unterhalb von 22,5 °C) verantwortlich gemacht werden. Auch die Tatsache, dass sich die spektrale Zusammensetzung des Lichts mit zunehmender Wassertiefe ändert und daher nicht mehr das gesamte Spektrum des sichtbaren Lichts für die Fotosynthese zur Verfügung steht, kann nicht als Erklärung herangezogen werden.

Breiten sich im Sommer „Blaualgenteppe“ an der Wasseroberfläche aus, absorbieren die Pigmente der Cyanobakterien nahezu das gesamte Spektrum des einfallenden Lichts. Insbesondere werden diejenigen Spektralfarben maximal absorbiert, die auch Grünalgen für die Anregung ihrer Pigmente nutzen – da die Bakterien die gleichen Pigmente (mit den gleichen Absorptionsmaxima) besitzen wie



© 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**