

## Biologie

### Grundstufe

### 3. Klausur

Dienstag, 15. Mai 2018 (Vormittag)

Prüfungsnummer des Kandidaten

1 Stunde

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

#### Hinweise für die Kandidaten

- Tragen Sie Ihre Prüfungsnummer in die Kästen oben ein.
- Öffnen Sie diese Klausur erst, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
- Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.
- Für diese Klausur ist ein Taschenrechner erforderlich.
- Die maximal erreichbare Punktzahl für diese Klausur ist **[35 Punkte]**.

Teil A	Fragen
Beantworten Sie alle Fragen.	1 – 3

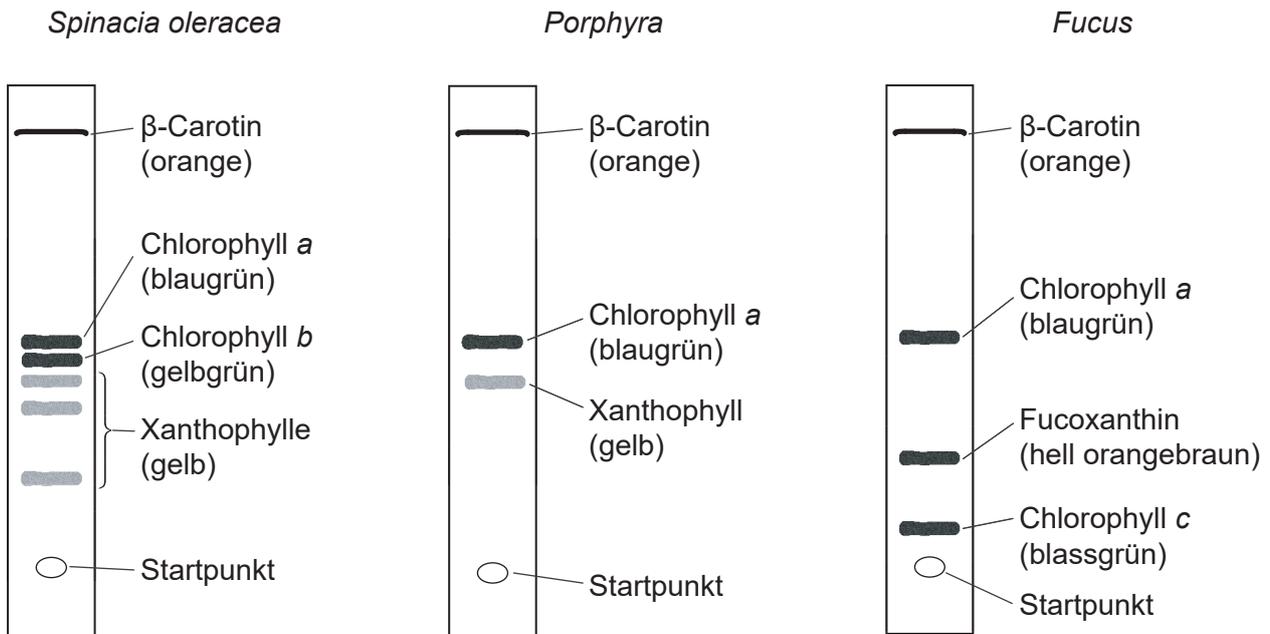
Teil B	Fragen
Beantworten Sie alle Fragen aus einem der Wahlpflichtbereiche.	
Wahlpflichtbereich A — Neurobiologie und Verhaltenslehre	4 – 7
Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik	8 – 10
Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz	11 – 14
Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie	15 – 18



### Teil A

Beantworten Sie **alle** Fragen. Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.

- Die Chromatographie ist eine Technik zur Trennung der Bestandteile einer Mischung. Mittels Dünnschichtchromatographie wurden die Photosynthesepigmente der folgenden drei Organismen aufgetrennt: Spinat (*Spinacia oleracea*), Rotalge (*Porphyra*) und Braunalge (*Fucus*).



[Quelle: frei nach "Diversity of Photosynthetic Pigments" von Alexander F. Motten, *Tested Studies for Laboratory Teaching*, Band 16, Association for Biology Laboratory Education und Mit freundlicher Genehmigung des Autors]

- Identifizieren Sie ein Pigment, das in allen drei Organismen gefunden wurde. [1]

.....

- Vergleichen und kontrastieren Sie Absorptionsspektren und Aktionsspektren. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)



**(Fortsetzung Frage 1)**

(c) *Porphyra* enthält auch Phycoerythrin, ein rotes Pigment.

(i) Schlagen Sie einen Grund dafür vor, dass Phycoerythrin im Chromatogramm von *Porphyra* nicht vorhanden ist. [1]

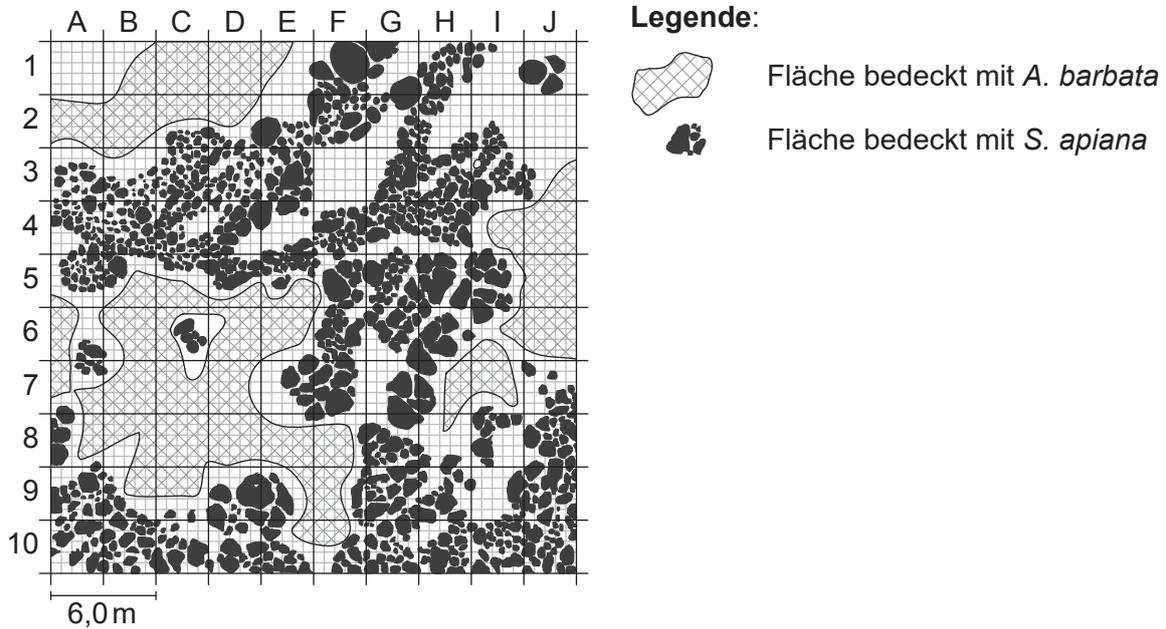
.....  
.....

(ii) Prognostizieren Sie eine Lichtfarbe, die von Phycoerythrin effizient absorbiert werden kann. [1]

.....



2. Der Weiße Salbei (*Salvia apiana*) ist ein in Kalifornien heimischer Strauch. Der Bart-Hafer (*Avena barbata*) ist eine Gräserart, die ursprünglich aus dem Mittelmeerraum stammt und in Kalifornien eingeführt wurde. Auf der Karte ist die Verbreitung der beiden Arten in ihrer Beziehung zueinander in einem Gebiet in der Nähe von Santa Ynez in Kalifornien/USA dargestellt.



[Quelle: frei nach <http://web.csulb.edu>. Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von Christine M. Rodrigue, Ph.D.]

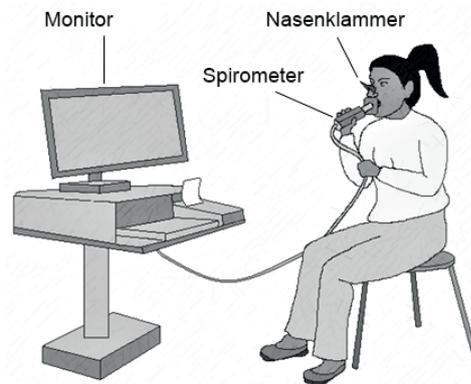
- (a) Bestimmen Sie unter Verwendung der Maßstabsanzeige die Fläche von Quadrat A1, mit Einheit. [1]

.....

- (b) Umreißen Sie, wie man mit dem Chi-Quadrat-Test prüfen kann, ob es eine Verbindung zwischen den Verteilungen der beiden Arten gibt. [3]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. In einem Experiment zur Untersuchung der Auswirkung von körperlicher Betätigung auf die Ventilationsrate atmete eine Testperson in einen Datenaufzeichnungssensor, der den Luftstrom maß.



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2018]

**(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)**

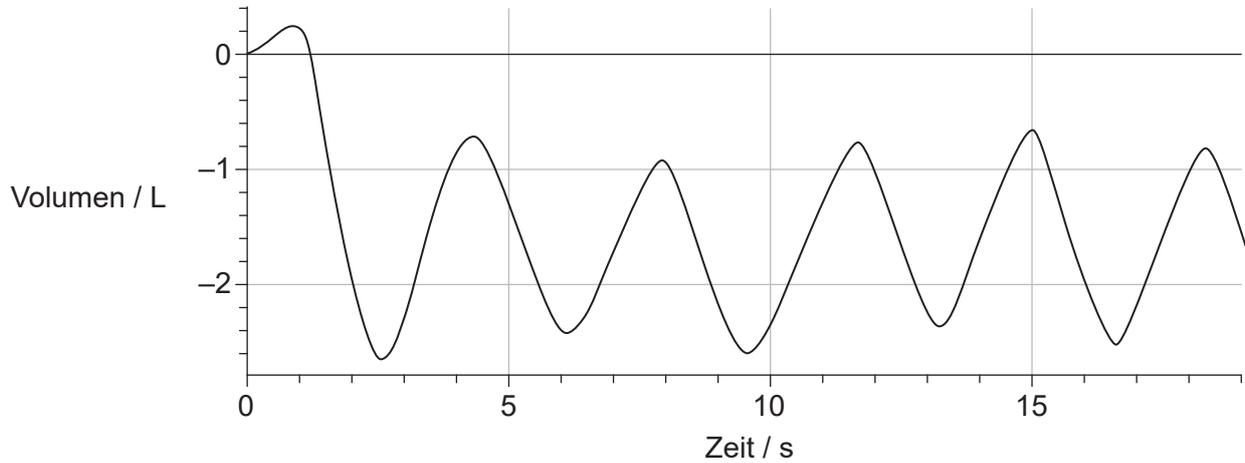


Bitte umblättern

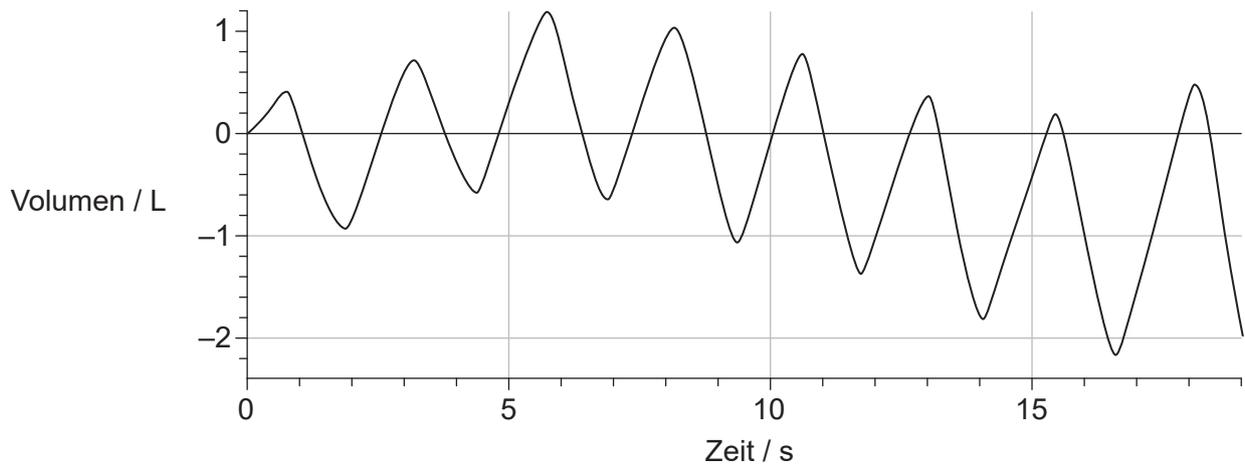
**(Fortsetzung Frage 3)**

Die Kurven zeigen das Ergebnis vor der körperlichen Betätigung und sofort nach Ende der körperlichen Betätigung.

Vor körperlicher Betätigung



Nach körperlicher Betätigung



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2018]

- (a) Bestimmen Sie die Ventilationsrate nach körperlicher Betätigung. [2]

..... Atemzüge Minute<sup>-1</sup>

(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)



**(Fortsetzung Frage 3)**

- (b) Beschreiben Sie, wie man unter Verwendung der Kurve das mittlere Atemzugvolumen nach körperlicher Betätigung bestimmen könnte. [2]

.....  
.....  
.....  
.....

- (c) Prognostizieren Sie, mit Begründung, die Auswirkung der körperlichen Betätigung auf die Rate der Zellatmung. [1]

.....  
.....

- (d) Identifizieren Sie einen Muskel, der für die Erhöhung des Volumens des Brustkorbs (Thorax) verantwortlich ist. [1]

.....



**Teil B**

Beantworten Sie **alle** Fragen aus **einem** der Wahlpflichtbereiche. Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.

**Wahlpflichtbereich A — Neurobiologie und Verhaltenslehre**

4. (a) Umreißen Sie die Funktion **eines mit Namen genannten** Fotorezeptors im Säugetierauge.

[2]

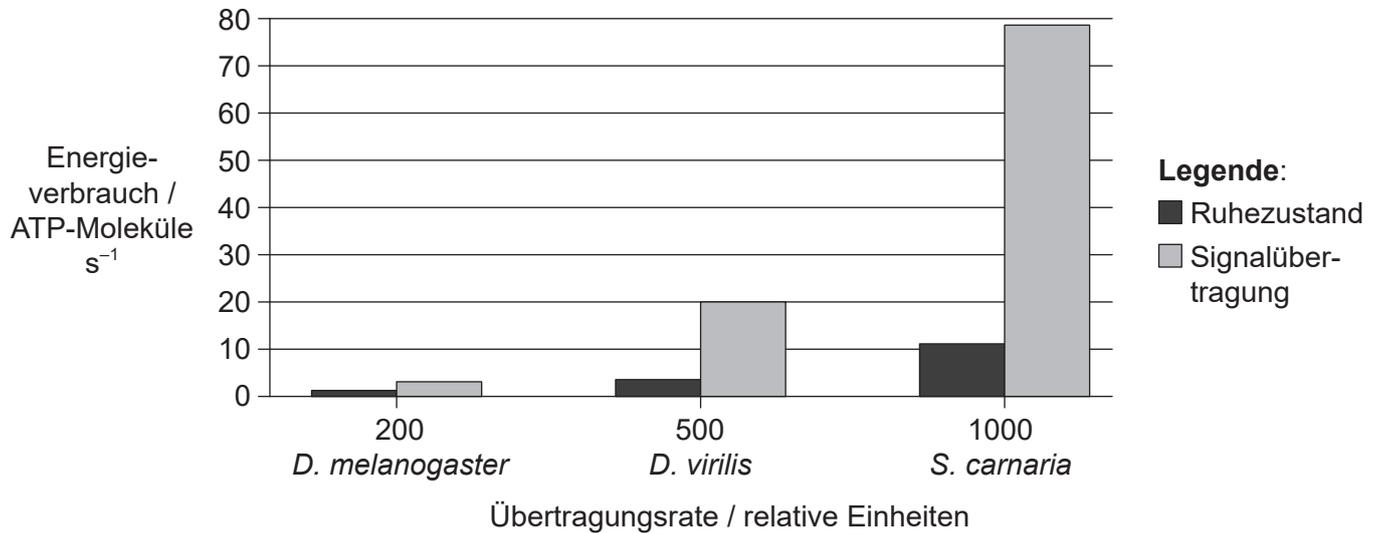
<p>Name:</p> <p>.....</p> <p>Funktion:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)**



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A, Frage 4)**

(b) Das Diagramm zeigt den Energieverbrauch von Fotorezeptoren dreier verschiedener Fliegenarten (*Drosophila melanogaster*, *Drosophila virilis* und *Sarcophaga carnaria*) im Ruhezustand sowie beim Senden eines Nervensignals (Signalübertragung). Im Diagramm werden die Mittelwerte der höchsten Übertragungsrate für jede der drei Arten verwendet.



[Quelle: Adaptiert mit freundlicher Genehmigung von J E Niven und S B Laughlin (2008), *Journal of Experimental Biology*, 211, Seiten 1792–1804]

(i) Erklären Sie, wie Neuronen im Ruhezustand trotzdem Energie verbrauchen. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) Identifizieren Sie die Fliegenart, deren Fotorezeptoren die schnellste Signalübertragungsrate haben. [1]

.....

(iii) Beschreiben Sie die Beziehung zwischen Energieverbrauch und Übertragungsrate. [2]

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)**

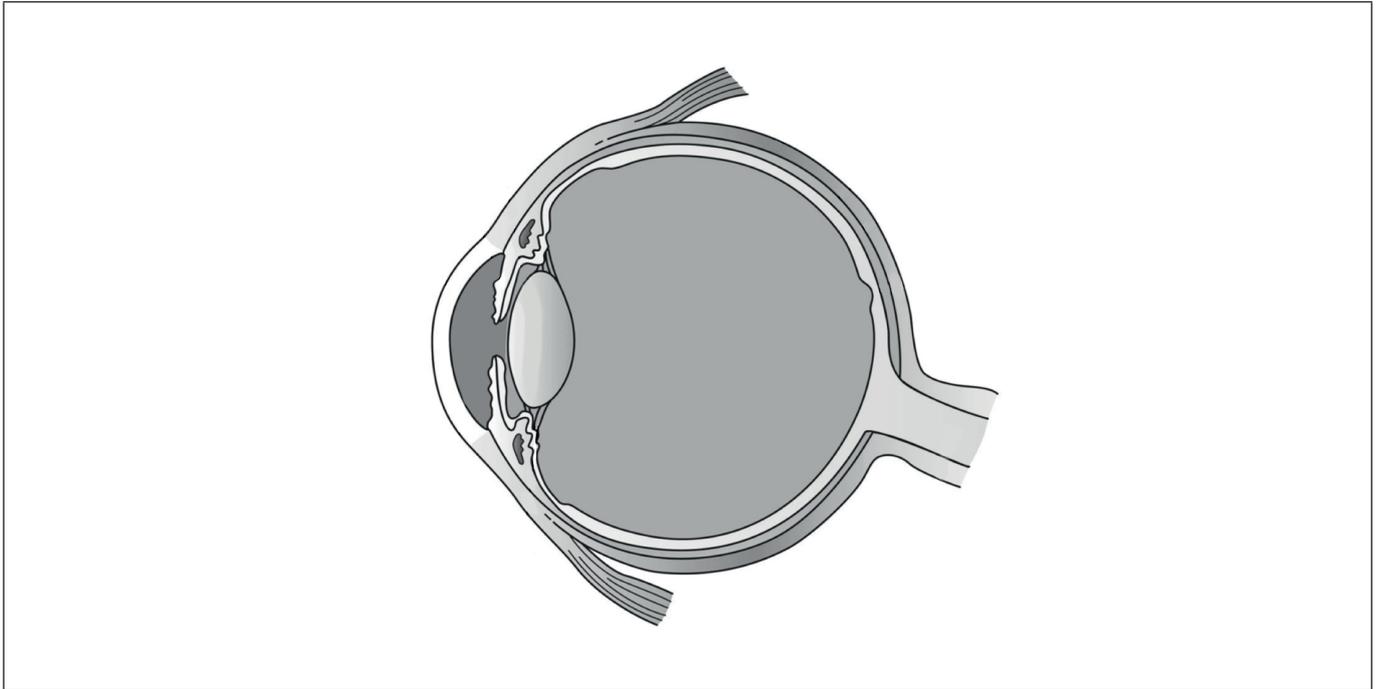


32EP09

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)**

5. (a) Beschriften Sie die Pupille und die Retina in der Abbildung. [2]



[Quelle: Holly Fischer [https://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_eye#/media/File:Three\\_Internal\\_chambers\\_of\\_the\\_Eye.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Human_eye#/media/File:Three_Internal_chambers_of_the_Eye.png)]

(b) Erklären Sie die Verwendung des Pupillenreflexes zur Untersuchung auf Hirnschädigungen. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Geben Sie die Eigenschaft des Nervensystems an, die es ihm erlaubt, sich im Zuge der Erfahrung zu ändern, und die es dem Gehirn erlaubt, sich von einem Schlaganfall zu erholen. [1]

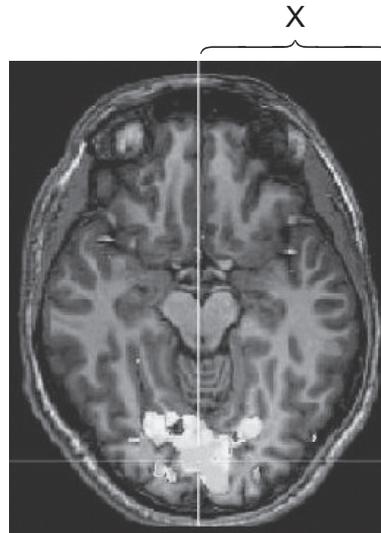
.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)**



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)**

6. Eine Person wurde einem visuellen Reiz ausgesetzt, während ein Bild ihres Gehirns aufgenommen wurde.



[Quelle: Activation of visual cortex using crossmodal retinotopic mapping, Lotfi Merabet, Peter Meijer *et al*, 2008, <https://www.seeingwithsound.com/hbm2008.html>. Mit freundlicher Genehmigung.]

- (a) Geben Sie den Namen des Verfahrens an, das angewendet wurde, um das Bild zu erhalten. [1]

.....

- (b) Identifizieren Sie den Bereich des Gehirns, der für die Verarbeitung visueller Reize zuständig ist. [1]

.....

- (c) Identifizieren Sie den Bereich des Gehirns, der im Bild mit X markiert ist. [1]

.....

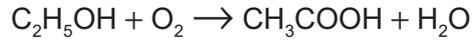
**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)**





**Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik**

8. Essig ist eine wässrige Lösung von Ethansäure (Essigsäure). *Acetobacter aceti* wird zur Produktion von Essig eingesetzt. Dieses Bakterium kann Ethylalkohol, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, in Ethansäure, CH<sub>3</sub>COOH, umwandeln.



- (a) *A. aceti* ist ein Gram-negatives Bakterium. Prognostizieren Sie das Ergebnis, das auftreten würde, wenn man eine Gram-Färbung mit einer Probe von *A. aceti* durchführen würde, nach

(i) Entfärbung.

[1]

.....

(ii) Gegenfärbung.

[1]

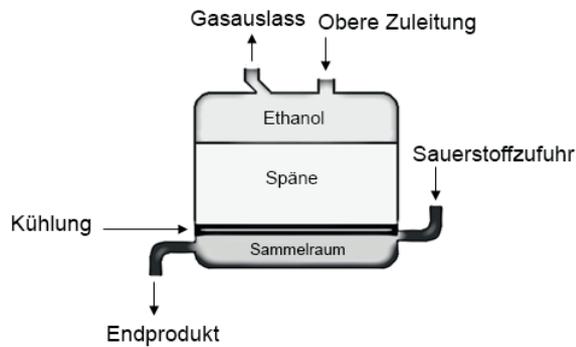
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B, Frage 8)

- (b) Beim Generatorverfahren der Essigsäuregärung werden *Acetobacter aceti* auf Holzspänen in einem Fermenter kultiviert, bis sie einen Biofilm bilden.



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2018]

Unten am Fermenter wird Sauerstoff eingesprudelt, der dann durch die Holzspäne nach oben steigt. Ethanol tropft durch die Holzspäne. Bei einer geeigneten Temperatur wird das Ethanol zu Ethansäure (Essigsäure) umgewandelt, die am Boden des Fermenters entnommen wird. Neues Ethanol wird von oben zugegeben.

- (i) Listen Sie **zwei** abiotische Variablen auf, die während dieses Fermentationsprozesses überwacht werden müssen.

[2]

1.	.....
2.	.....

- (ii) Beschreiben Sie **eine** Möglichkeit, wie die Mikroorganismen in diesem Fermenter durch ihre eigenen Aktivitäten limitiert werden könnten.

[2]

.....
.....
.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B, Frage 8)**

(iii) Unterscheiden Sie zwischen Batch-Fermentation und kontinuierlicher Fermentation.

[2]

.....

.....

.....

.....

(c) Umreißen Sie das Konzept einer emergenten Eigenschaft.

[2]

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)**

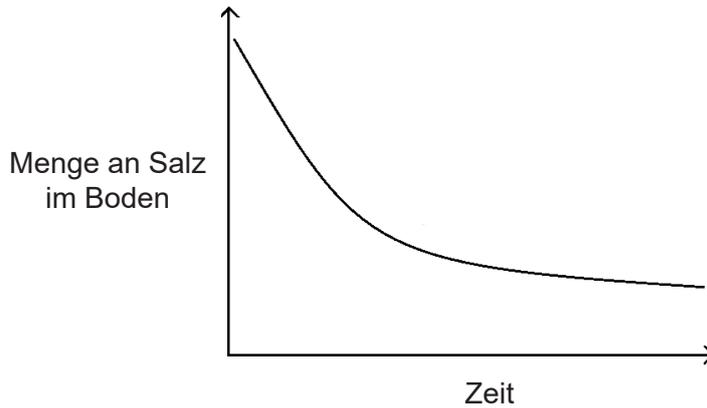


32EP15

**Bitte umblättern**

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)**

9. Die Anreicherung von Salz (NaCl) im Boden wird als Salinisierung bezeichnet. Hierdurch kann der Boden für die Landwirtschaft ungeeignet werden. Eine Strategie, die zur Lösung dieses Problems eingesetzt wurde, ist das Hinzufügen von mit Salz-metabolisierenden Bakterien vermischtem Kompost zum Boden. Die Bakterien lockern die Verbindung des  $\text{Na}^+$  mit dem Boden und ermöglichen, dass es effektiver vom Regen ausgewaschen werden kann. Das Diagramm zeigt die Auswirkung der Bakterien auf die Menge an Salz im Boden im Laufe der Zeit.



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2018]

- (a) Umreißen Sie den Trend der Menge an Salz im Boden im Verlauf der Studie. [1]

.....  
.....

- (b) Geben Sie den Namen der Strategie an, bei der Organismen zur Entfernung von toxischen Substanzen in einem verschmutzten Bereich eingesetzt werden. [1]

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)**



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B, Frage 9)**

(c) Eine andere Strategie zur Handhabung des Problems der Salinisierung des Bodens ist der Einsatz genetisch modifizierter Pflanzen. Ein Gen von *Arabidopsis thaliana*, das für ein Membranprotein der Vakuole kodiert (AtNHX1), das als der Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup>-Antiporter bekannt ist, wurde in Tomatenpflanzen eingeführt. Die transgenen Pflanzen zeigten eine verstärkte Speicherung von Salz in ihren Blättern, die Pflanze wuchs jedoch verglichen mit nicht modifizierten Pflanzen normal.

(i) Schlagen Sie vor, wie diese genetisch modifizierten Tomatenpflanzen nützlich für Bauern sein könnten. [1]

.....  
.....  
.....  
.....

(ii) Erklären Sie, wie ein Forscher bestimmen könnte, ob andere Arten Sequenzen enthalten, die dem AtNHX1-Gen ähnlich sind. [3]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf Seite 19)**



Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

Antworten, die auf dieser Seite geschrieben  
werden, werden nicht bewertet.



32EP18



**Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz**

11. Die dargestellten Daten zeigen die Anzahl und Position von vier Arthropodenarten, die als Seepocken bezeichnet werden (*Elminius modestus*, *Chthamalus montagui*, *Chthamalus stellatus* und *Semibalanus balanoides*), in einem Felsufer-Habitat in der Cuskinny-Bucht in Irland. Die Daten wurden erhoben, indem man entlang einer Transektlinie vom Ufer aus weg ging und alle Seepocken zählte, die im Abstand von höchstens 15 cm zu beiden Seiten der Transektlinie zu finden waren.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

(a) Bestimmen Sie die Höhe über Niedrigwasser, an der die Dichte von *S. balanoides* am größten war. [1]

..... m

(b) Identifizieren Sie die **zwei** Arten, deren Real-Nischen **nicht** überlappen. [1]

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C, Frage 11)**

- (c) *S. balanoides* ist in diesem Gebiet heimisch; eine der anderen drei Arten ist eine invasive, nicht-heimische Art. Schlagen Sie, mit Begründung, vor, welche Art die invasive, nicht-heimische Art ist.

[2]

.....  
.....  
.....  
.....

- (d) In derselben Bucht lebt eine Art von Ringelwürmern im Meer, *Lanice conchilega*, die gewöhnlich als Bäumchenröhrenwurm bezeichnet wird. Es handelt sich um ein riffbildendes Lebewesen, das als Schlüsselart angesehen wird. Erklären Sie, was mit dem Begriff Schlüsselart gemeint ist.

[2]

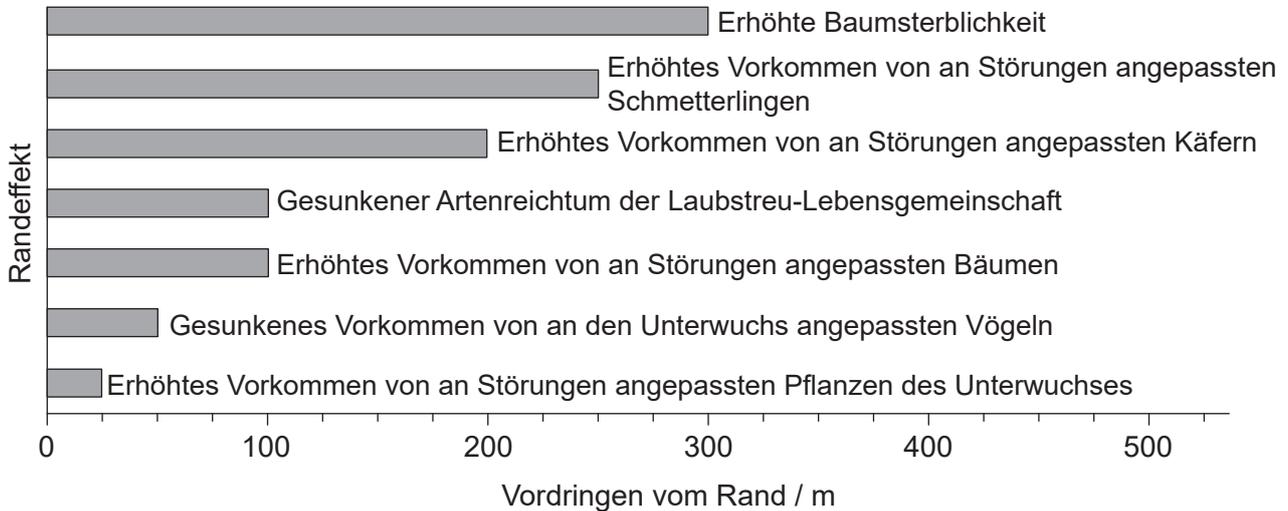
.....  
.....  
.....  
.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)**



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)**

12. Eine Schwierigkeit bei der Einrichtung von Naturschutzgebieten sind Sorgen in Bezug auf Randeffekte. In der Abbildung kann man sehen, dass sich manche Randeffekte im Amazonas-Regenwald noch recht weit entfernt vom Rand nachweisen lassen.



[Quelle: Nachdruck aus *Biological Conservation*, 141, William F Laurance, Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory, Seite 1731, Copyright (2008), mit freundlicher Genehmigung von Elsevier]

(a) Bestimmen Sie, in welcher Entfernung vom Waldrand ein erhöhtes Vorkommen von an Störungen angepassten Käfern noch nachgewiesen werden könnte. [1]

.....

(b) Erklären Sie mit Bezug auf das Beispiel der an Störungen angepassten Käfer, was mit dem Begriff Bioindikator gemeint ist. [2]

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)**



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C, Frage 12)**

- (c) Umreißen Sie, wie Größe und Form von Naturschutzgebieten einen Einfluss auf die Randeffekte haben können.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)**

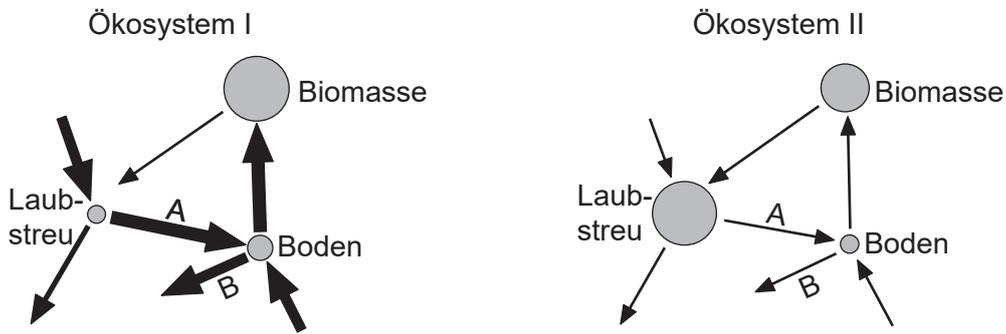


32EP23

**Bitte umblättern**

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)**

13. Es sind Gersmehl-Diagramme für zwei Ökosysteme abgebildet.



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2018]

(a) Identifizieren Sie die Prozesse, die in beiden Diagrammen von den mit A und B beschrifteten Pfeilen dargestellt werden.

[2]

Prozess A: .....

Prozess B: .....

(b) Leiten Sie mit Begründung ab, welches Ökosystem für einen tropischen Regenwald steht.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)**



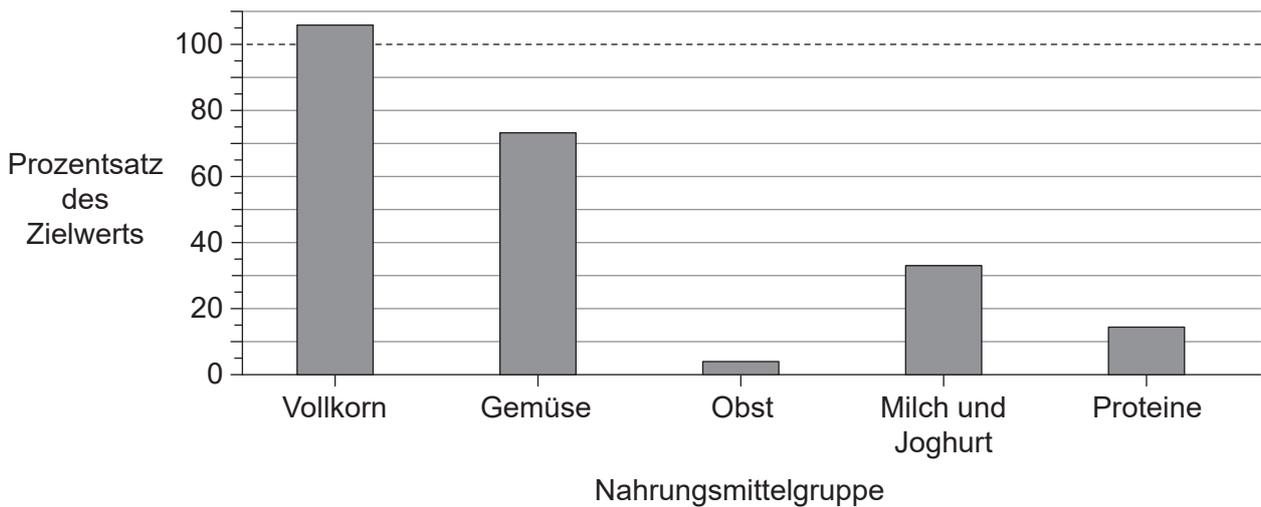


**Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie**

15. Ein Schüler protokollierte seine Ernährung über einen 24-Stunden-Zeitraum mit einer Ernährungstagebuch-Software. Die Aufzeichnungen zu seiner Ernährung sind in der Tabelle gezeigt.

Frühstück	Mittagessen in Cafeteria	Snack	Abendessen	Snack am Abend
Zwei Scheiben Toastbrot mit Marmelade  und Frühstücksflocken mit Milch	Pommes frites mit Sauce	Müsliriegel	Spaghetti mit Tomatensauce	Limonade und Kartoffelchips

Im Balkendiagramm ist dargestellt, in welchem Maße die Ernährung des Schülers die empfohlenen Tagesmengen von fünf Nahrungsmittelgruppen erreichte.



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2018]

(a) Bestimmen Sie unter Verwendung des Balkendiagramms den Prozentsatz des Zielwerts für Proteine, die der Schüler zu sich genommen hat.

[1]

..... %

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



32EP26

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D, Frage 15)**

- (b) Schlagen Sie vor, welcher erforderliche essenzielle Ernährungsbestandteil fehlen könnte, wenn der Schüler zu wenig Proteine zu sich genommen hat. [1]

.....

- (c) Die Software zeigte an, dass der Schüler die empfohlene Menge an Natrium in der Ernährung überschritten hatte. Die Aufnahme von zu viel Natrium über die Nahrung kann zu Bluthochdruck führen. Erklären Sie, was man unter Bluthochdruck versteht, und nehmen Sie dabei Bezug auf bestimmte diastolische und systolische Werte. [3]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- (d) Die empfohlene Tagesmenge an Vitamin D beträgt 15 µg. Dieser Schüler nahm nur 4 µg zu sich. Geben Sie **zwei** mögliche gesundheitliche Folgen eines Vitamin-D-Mangels an. [2]

.....  
.....  
.....  
.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)**



32EP27

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

16. (a) Erklären Sie den Zusammenhang zwischen einer Infektion mit *Vibrio cholerae* und Dehydratation.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Schwere Dehydratation kann zu einem Herzstillstand führen. Umreißen Sie die Anwendung von Defibrillation zur Behandlung lebensbedrohender Herzzustände.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

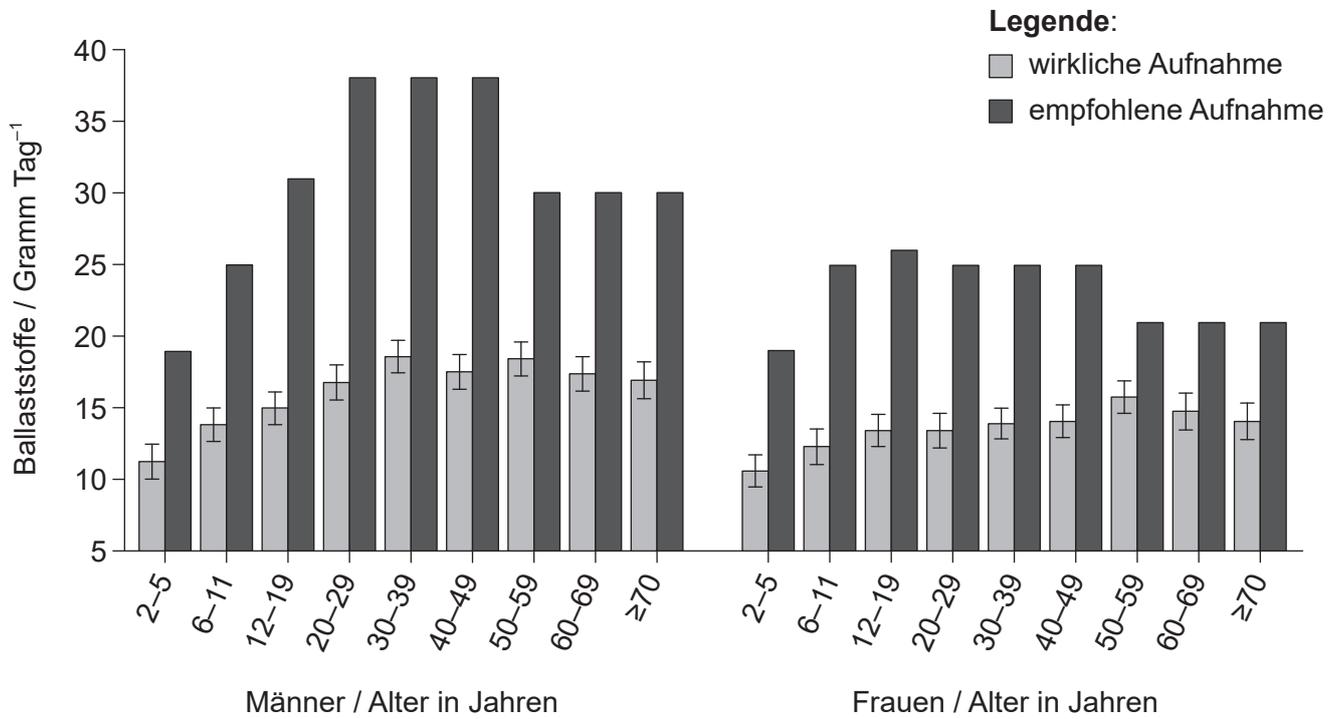
.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)**



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

17. Das Balkendiagramm zeigt, dass Männer und Frauen in den USA im Durchschnitt weniger Ballaststoffe zu sich nehmen, als empfohlen wird.



[Quelle: Food Surveys Research Group, Agricultural Research Service, US Department of Agriculture]

Erklären Sie, warum Ballaststoffe in der Ernährung wichtig sind.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)**



32EP29

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

18. Erklären Sie die Stadien, die beim Recycling von Erythrozyten durch die Leber eine Rolle spielen.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Ende von Wahlpflichtbereich D**

---



Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

Antworten, die auf dieser Seite geschrieben  
werden, werden nicht bewertet.



32EP31

Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

Antworten, die auf dieser Seite geschrieben  
werden, werden nicht bewertet.



32EP32