

## Biologie

### Grundstufe

### 3. Klausur

Donnerstag, 15. November 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 – 11
Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz	12 – 15
Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie	16 – 19



### Teil A

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

1. Eine weiß panaschierte *Pelargonium*-Pflanze wurde im Freien in einem Blumentopf kultiviert. Abbildung 1 zeigt ein Blatt des *Pelargoniums*. Die Pflanze wurde 24 Stunden lang im Dunkeln gehalten, um die Fotosynthese zu hemmen. Nach dieser Zeit wurde eine Skizze des Blatts angefertigt, um die Farben zu dokumentieren (Abbildung 2), und dann wurde ein Teil des Blattes mit schwarzem Karton abgedeckt (Abbildung 3). Danach wurde das Blatt sechs Stunden lang dem Sonnenlicht ausgesetzt. Anschließend wurde der schwarze Karton entfernt und das Blatt auf Stärke getestet (Abbildung 4).



Abbildung 1

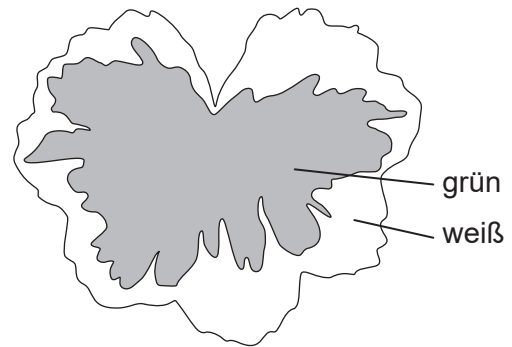


Abbildung 2

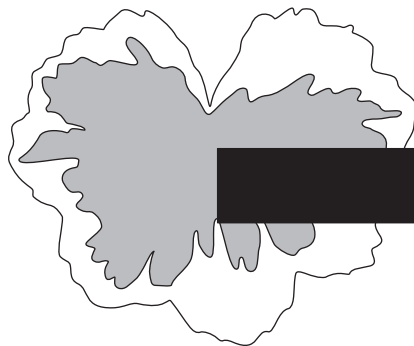


Abbildung 3

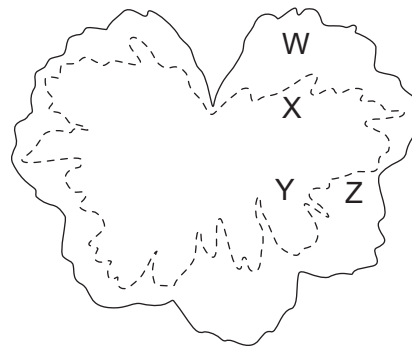


Abbildung 4

[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2018]

- (a) Umreißen Sie einen Grund für die Hemmung der Fotosynthese für 24 Stunden. [1]

.....

.....

.....

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



**(Fortsetzung Frage 1)**

- (b) (i) Identifizieren Sie die **zwei** Bereiche, W, X, Y oder Z, in Abbildung 4, die zeigen, dass Licht für die Fotosynthese benötigt wird. [1]

.....

- (ii) Identifizieren Sie die **zwei** Bereiche, W, X, Y oder Z, in Abbildung 4, die zeigen, dass Chlorophyll für die Fotosynthese benötigt wird. [1]

.....

- (iii) Erörtern Sie kurz, ob der Stärkenachweis in diesem Experiment ein Beweis dafür ist, dass Fotosynthese in dem Blatt stattgefunden hat. [2]

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

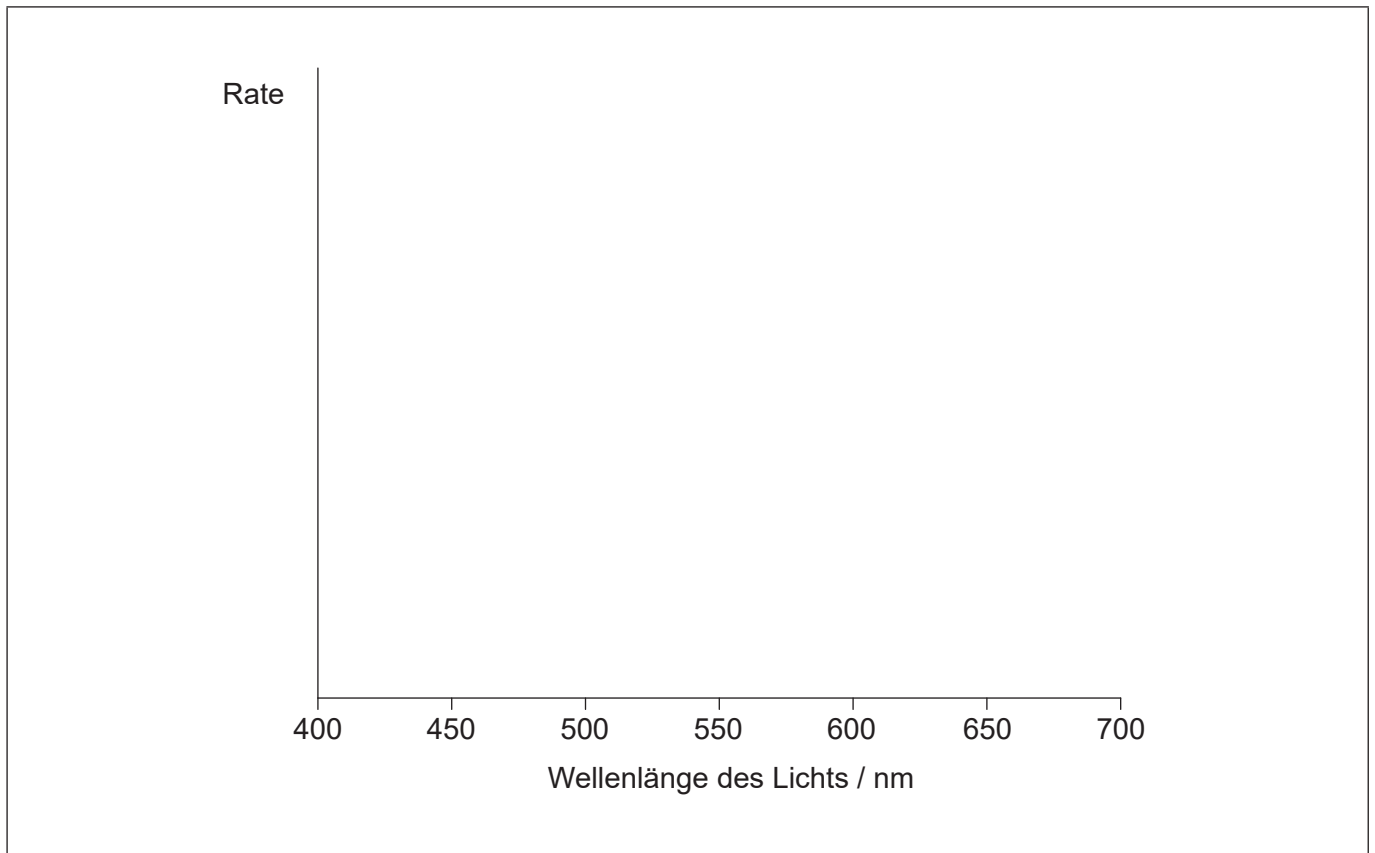
**(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)**



**(Fortsetzung Frage 1)**

- (c) (i) Skizzieren Sie unter Verwendung der Achsen das Aktionsspektrum der Fotosynthese im grünen Bereich des Blattes in Abbildung 1.

[1]



- (ii) Prognostizieren Sie, wie sich das Aktionsspektrum in den weißen Bereichen des Blattes von dem in den grünen Bereichen unterscheidet.

[1]

.....

.....

- (d) Schlagen Sie Gründe dafür vor, dass Pflanzen mit panaschierten Blättern selten wild wachsend in der Natur vorkommen.

[1]

.....

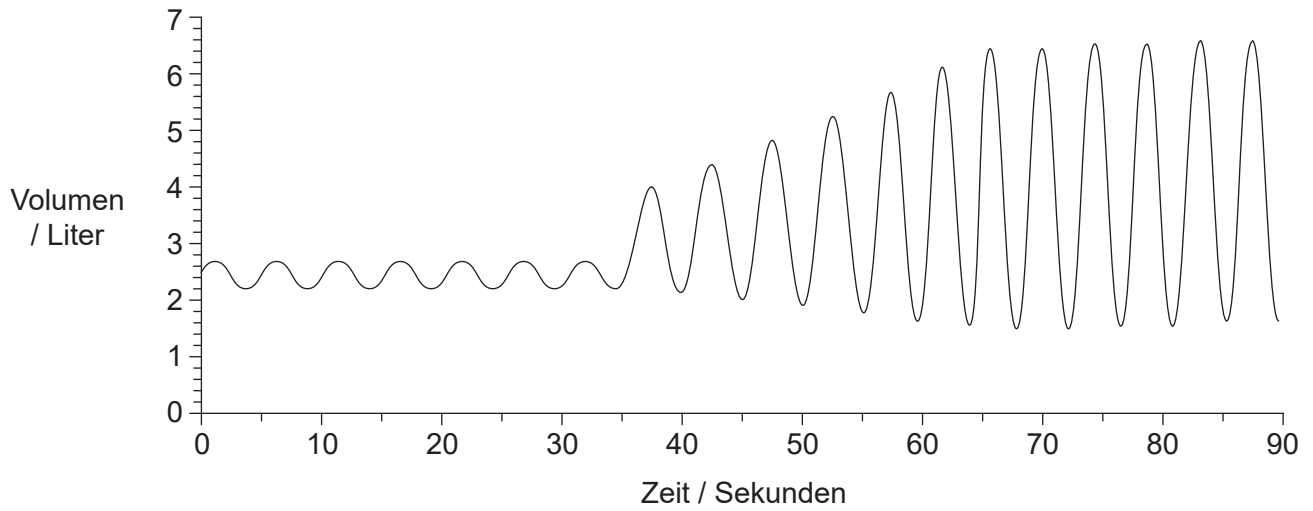
.....

.....

.....



2. Die Messungen der Lungenkapazität eines Schülers wurden mit einem Spirometer aufgezeichnet und mit einem Datenlogger angezeigt. Zunächst war der Schüler in Ruhe und wechselte dann zur Ausübung anstrengender Tätigkeiten. Die Ergebnisse sind in der Grafik dargestellt.



(a) Berechnen Sie die Ventilationsrate in Ruhe mit Nennung der Einheiten. [1]

.....

(b) Erklären Sie die Veränderungen der Ventilation nach 35 Sekunden. [2]

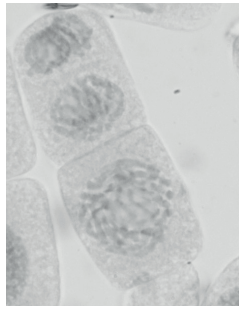
.....  
.....  
.....  
.....

(c) Schlagen Sie vor, wie sich das totale Lungenvolumen in Ruhe bei einem Patienten mit Lungenemphysem unterscheiden würde. [1]

.....



3. Die mikroskopische Aufnahme zeigt die Mitose in einer Zelle der Wurzelspitze der Zwiebel (*Allium cepa*).



[Quelle: Sinhyu/iStock]

- (a) Leiten Sie mit einer Begründung ab, welches Mitosestadium abgebildet ist. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Die in der Wurzelspitze der Zwiebel sichtbaren Zellen wurden klassifiziert und gezählt.

Interphase	63
Prophase	14
Metaphase	2
Anaphase	4
Telophase	7

- Berechnen Sie den Mitoseindex. [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. Die vom Gehirn und der Skelettmuskulatur verbrauchte Energie bei einem 70 kg schweren Mann wurde einen Tag lang gemessen.

	Masse / kg	Energieverbrauch / kJ Tag <sup>-1</sup>
Skelettmuskulatur	28,0	1540
Gehirn	1,4	1400

- (a) Die Stoffwechselrate ist der Energieverbrauch pro Kilogramm Masse pro Tag. Berechnen Sie die Stoffwechselrate des Gehirns. [1]

..... kJ kg<sup>-1</sup> Tag<sup>-1</sup>

- (b) Unterscheiden Sie, nur unter Verwendung der Daten in der Tabelle, zwischen dem Energieverbrauch im Gehirn und dem in der Skelettmuskulatur. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Schlagen Sie **einen** Grund für den Unterschied zwischen der Stoffwechselrate des Gehirns und der der Skelettmuskulatur vor. [1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



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

(d) Umreißen Sie die Rolle des Gehirns bei der unbewussten Regulation.

[2]

.....

.....

.....

.....

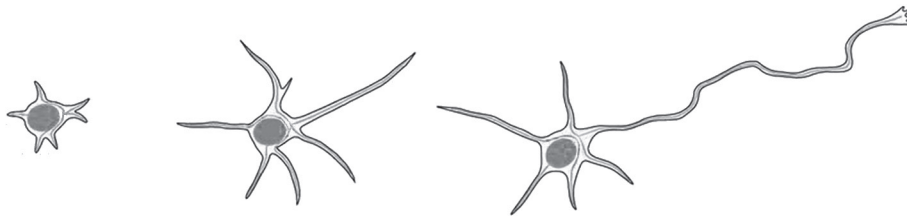
**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)**





**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)**

5. Die Zeichnungen zeigen die Entwicklung eines unreifen Neurons in einer Ratte.



[Quelle: Open Biology, 2013 (3) 130061, 'Microtubule dynamics in neuronal morphogenesis', von Akira Sakakibara, Ryota Ando, Tamar Sapir und Teruyuki Tanaka. Veröffentlicht am 17. Juli 2013. DOI: 10.1098/rsob.130061  
 (c) Open Biology & Akira Sakakibara, Ryota Ando, Tamar Sapir und Teruyuki Tanaka. Veröffentlicht am 17. Juli 2013  
<http://rsob.royalsocietypublishing.org/content/3/7/130061>, Abbildung 2. Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>  
 Vom IB retuschiert und unbeschriftet]

(a) Beschreiben Sie den Prozess, der hier stattfindet. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Umreißen Sie die möglichen Veränderungen dieses Neurons, die während der anschließenden Entwicklung des Nervensystems auftreten können. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) Schlagen Sie vor, wie die Plastizität des Gehirns den Menschen zugutekommen kann. [1]

.....

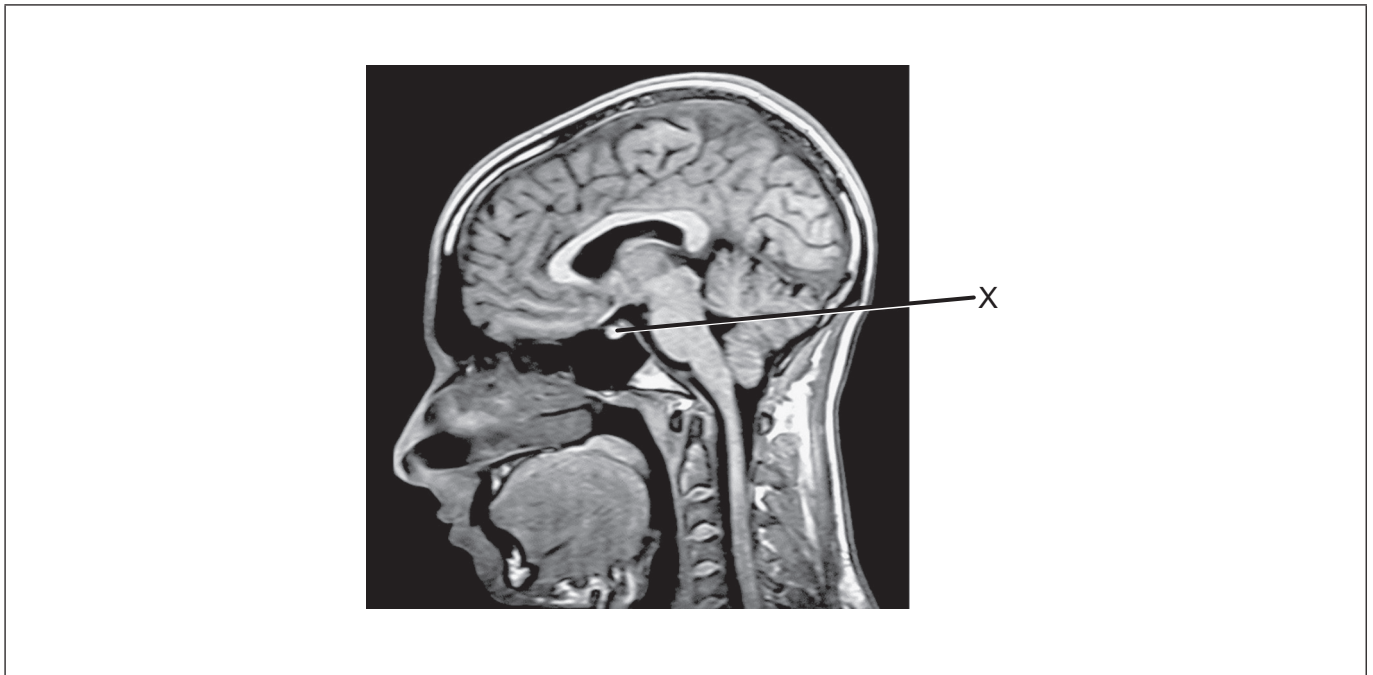
.....

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



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)**

6. Das Diagramm zeigt eine magnetresonanztomografische Untersuchung (MRT) eines menschlichen Gehirns.



[Quelle: <http://www.fipapatient.org/>  
Mit freundlicher Genehmigung von FIPA Patients]

- (a) (i) Beschriften Sie den visuellen Cortex auf dem Diagramm. [1]
- (ii) Identifizieren Sie die mit X beschriftete Struktur. [1]

.....

- (b) Erklären Sie, wie eine funktionelle MRT (fMRT) eingesetzt werden kann, um die Funktion von Teilen des Gehirns zu identifizieren. [2]

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

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





**Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik**

8. Die Blätter von Reis (*Oryza sativa*) können etwas Vitamin A oder seine Vorstufe Beta-Carotin enthalten, aber im essbaren Reiskorn wird dieser Nährstoff nicht produziert, weil vier für diesen Stoffwechselweg benötigte Enzyme fehlen. Mit *Agrobacterium tumefaciens* als Vektor fügten Wissenschaftler erfolgreich Gene in den Beta-Carotin-Weg ein (zwei Narzissen-Gene und ein bakterielles Gen), wodurch die Reiskörner Beta-Carotin produzieren können. Diese genetisch modifizierte Pflanze nannten sie Goldenen Reis.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt.

- (a) Identifizieren Sie das Protein, für welches das Narzissen-Gen 1 kodiert. [1]

.....

- (b) Umreißen Sie, wie die Wissenschaftler feststellen können, ob das Narzissen-Gen 2 erfolgreich in die Reis-DNA aufgenommen wurde. [1]

.....  
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



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

- (c) Für die Herstellung der Sorten von Goldenem Reis wurde *Agrobacterium tumefaciens* verwendet. Erklären Sie, wie dieses Bakterium verwendet wird, um genetisch modifizierte Feldfruchtplanzen herzustellen.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

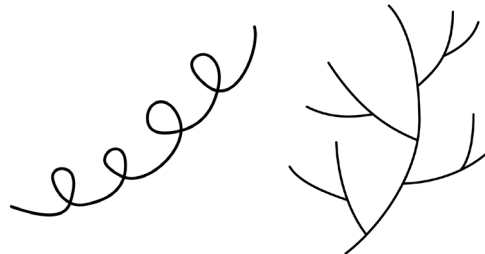
.....

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



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)**

9. Die Stärke in Kartoffelknollen (*Solanum tuberosum*) besteht normalerweise aus 80 % Amylopectin und 20 % Amylose. Die Amflora-Kartoffel wurde genetisch modifiziert, um dieses Verhältnis zu ändern. Die modifizierte Kartoffel ist für die menschliche Ernährung nicht geeignet, sondern wird für industrielle Zwecke angebaut.



Amylose

Amylopectin

[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2018]

- (a) Vergleichen und kontrastieren Sie Amylose mit Amylopectin.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Umreißen Sie, wie sich die Zusammensetzung der Stärke in der Amflora-Kartoffel von der in einer normalen Kartoffel unterscheidet.

[1]

.....

.....

- (c) Geben Sie **eine** industrielle Verwendung der Amflora-Kartoffel an.

[1]

.....

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



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

- (d) Schlagen Sie **einen** Grund für Bedenken vor, die bezüglich des Anbaus von genetisch modifizierten Feldfruchtsorten wie der Amflora-Kartoffel in landwirtschaftlichen Betrieben geäußert werden.

[1]

.....

.....

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



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)**

10. Ein Abschnitt der mRNA enthält das Startcodon für die Translation eines Polypeptids mit Hilfe der Ribosomen.



(a) Identifizieren Sie die Nukleotide des Startcodons für das Polypeptid. [1]

.....

(b) Geben Sie den chemischen Unterschied zwischen dem 5'-Ende und dem 3'-Ende eines DNA-Strangs an. [1]

.....  
.....

(c) Innerhalb der Basensequenz, die in dem Diagramm abgebildet ist, ist die Sequenz für das Stoppcodon UGA enthalten. Erklären Sie die Gründe für die Fortsetzung der Translation über diesen Punkt in der mRNA hinaus. [2]

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

(d) Beschreiben Sie, wie die Bioinformatik dazu beitragen kann, Gene in der DNA eines Organismus zu identifizieren. [2]

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

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







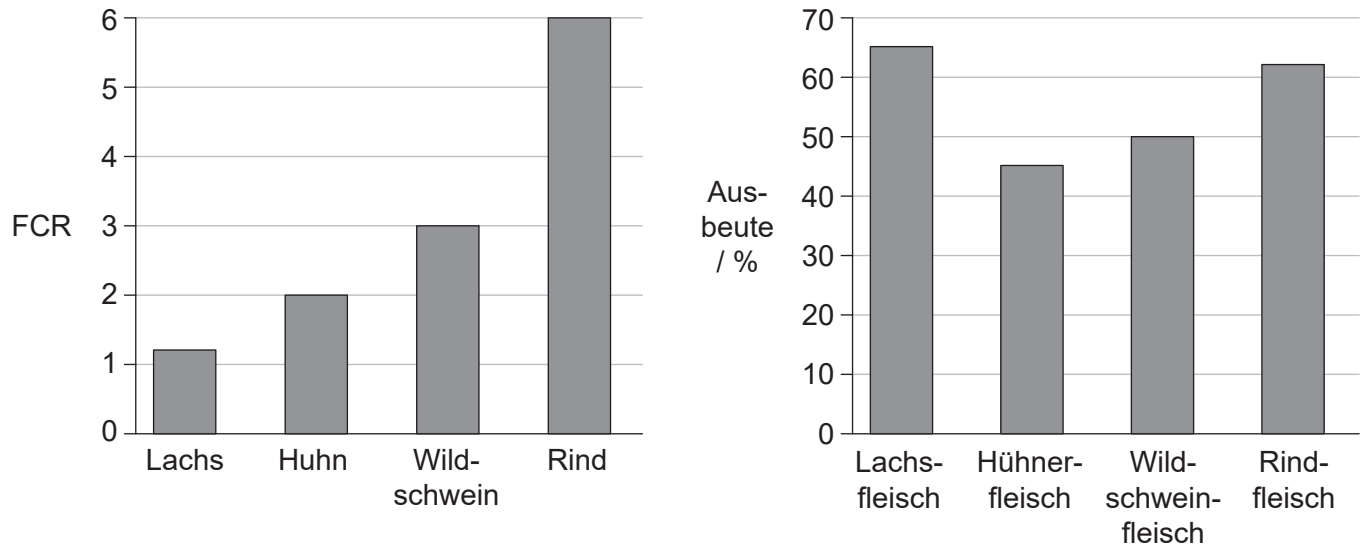
Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

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



**Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz**

12. Die Futterverwertung (FCR) ist das Verhältnis zwischen der verbrauchten Futtermasse und der entsprechenden Zunahme an Körpermasse bei einem Nutztier. Das erste Balkendiagramm zeigt die FCR von vier verschiedenen Nutztieren. Das zweite Balkendiagramm zeigt die prozentuale Ausbeute an essbarem Fleisch pro ganzem Tier.



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2018]

(a) Berechnen Sie die Zunahme der Masse eines Rinds, das täglich 6 kg Futter erhält. [1]

..... kg

(b) Berechnen Sie, wie viel Futter notwendig wäre, um 20 kg Wildschweinfleisch zu produzieren. [1]

..... kg

(c) Erörtern Sie die Lachszucht zur nachhaltigen Produktion von Nahrungsmitteln, indem Sie sich auf die Daten beziehen. [2]

.....

.....

.....

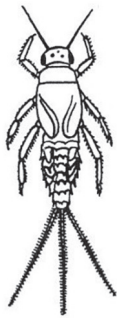
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)

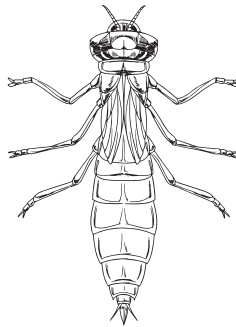


**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)**

13. Mit einem biotischen Index kann die Wasserverschmutzung überwacht werden, ohne eine große Anzahl von chemischen Tests durchführen zu müssen. Für bestimmte aquatische Wirbellose gibt es Toleranzniveaus, die anzeigen, welchen Grad an Verschmutzung sie aushalten, und diese werden verwendet, um die Wasserqualität zu beurteilen. Die Anzahl der Tiere von jeder dieser Wirbellosen-Arten im Wasser wird bestimmt und zur Berechnung des Index eingesetzt. Das Toleranzniveau von drei Wirbellosen-Arten ist angegeben.



Eintagsfliegennympe  
(intolerant gegenüber Verschmutzung)



Libellennympe  
(tolerant gegenüber etwas Verschmutzung)



Mückenlarve  
(tolerant gegenüber Verschmutzung)

[Quelle: Eintagsfliegennympe: <http://www.bumblebee.org/invertebrates/Ephemeroptera.htm>  
Libellennympe: [iStock.com/blueringmedia](https://www.iStock.com/blueringmedia)  
Mückenlarve: [iStock.com/N. Nehring \(nancynehring.com\)](https://www.iStock.com/N.Nehring)]

(a) Geben Sie an, welche Arten man in leicht verschmutztem Wasser finden könnte. [1]

.....

(b) Geben Sie an, wie man Organismen nennt, deren Anwesenheit oder Abwesenheit bestimmte Umweltbedingungen anzeigen. [1]

.....

(c) Unterscheiden Sie zwischen Artenreichtum und Artenausgewogenheit als Komponenten der Biodiversität. [1]

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

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



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C, Frage 13)**

(d) Erklären Sie, wie Randeﬀekte die Biodiversität in einem Gebiet beeinflussen können. [2]

.....

.....

.....

.....

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



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)**

14. Das „Wisconsin Department of Natural Resources“ hat Richtlinien zur Kontrolle von invasiven Pflanzen innerhalb des Bundesstaates herausgegeben. Ein mechanisches Verfahren ist, die Pflanzen herunterzuschneiden, wo sie auftreten. Allerdings ist die Jahreszeit, in der die Pflanzen heruntergeschnitten werden, wichtig, um sie zu bekämpfen. Die Tabelle zeigt die Monate, in denen empfohlen wird, die Pflanzen herunterzuschneiden, und die Monate, in denen sie nicht heruntergeschnitten werden sollten.



**Schwarze Schwalbenwurz**  
(*Cynanchum louiseae*)  
[Quelle: Mit freundlicher Genehmigung von Naomi Cappuccino]



**Zypressen-Wolfsmilch**  
(*Euphorbia cyparissias*)  
[Quelle: Aelita17: Fotograf, Illustrator/Vektorgrafiker, Ukraine/Shutterstock.com]



**Japanisches Stiltgras**  
(*Microstegium vimineum*)  
[Quelle: James H. Miller & Ted Bodner, Southern Weed Science Society, Bugwood.org - [https://en.wikipedia.org/wiki/Microstegium\\_vimineum#/media/File:Microstegium\\_viminium\\_specimen.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Microstegium_vimineum#/media/File:Microstegium_viminium_specimen.jpg). Unter CC BY 3.0 lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.de>]

Pflanze	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
Schwarze Schwalbenwurz							
Zypressen-Wolfsmilch							
Japanisches Stiltgras							

**Legende:**  Pflanzen herunterschneiden  Pflanzen nicht herunterschneiden

[Quelle: frei nach <http://dnr.wi.gov>]

(a) Geben Sie an, welche Pflanze im August heruntergeschnitten werden kann. [1]

.....

(b) Schlagen Sie einen Grund dafür vor, invasive Pflanzen zu bestimmten Jahreszeiten nicht herunterzuschneiden. [1]

.....

.....

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



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C, Frage 14)**

- (c) Umreißen Sie Gründe für die Bekämpfung von invasiven Pflanzen. [2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Erörtern Sie, welche Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden sollten, bevor eine Bekämpfung von invasiven Pflanzen mit biologischen Methoden in Betracht gezogen wird. [2]

.....

.....

.....

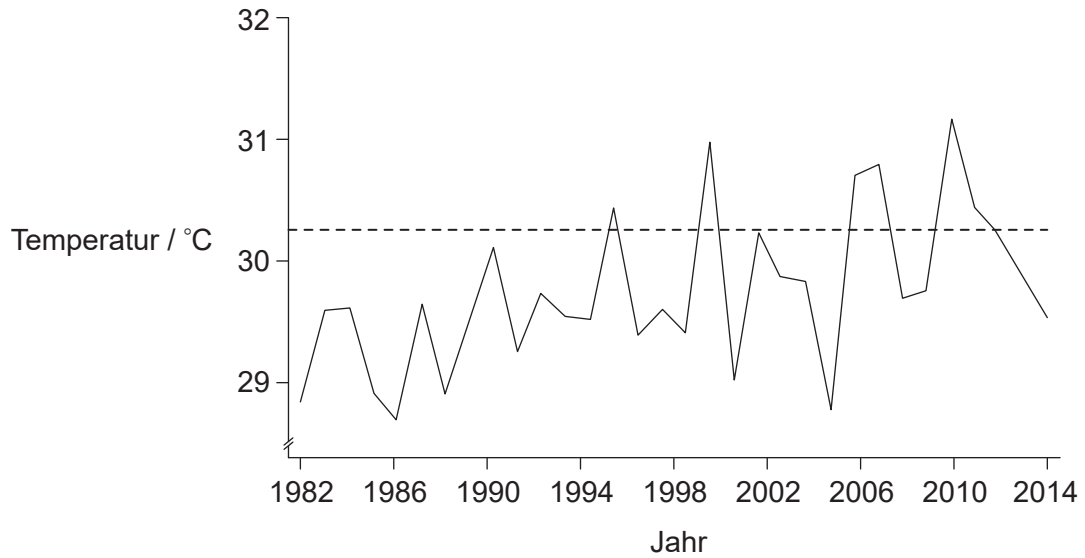
.....

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



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)**

15. Wenn die Wassertemperatur über einen bestimmten Wert ansteigt, kann Korallenbleiche auftreten. Die Korallen stoßen die in ihrem Gewebe lebenden *Zooxanthellae*-Algen ab, dadurch werden die Korallen weiß. In der Grafik ist die Veränderung der Wassertemperatur in den Korallenriffen im Bereich der Caymaninseln dargestellt.



**Legende:** — Temperatur der Meeresoberfläche im September      - - - - - Schwellenwert für Korallenbleiche

[Quelle: Daten des National Oceanographic Data Center, das jetzt zur NOAA gehört]

- (a) Geben Sie den Trend der Temperaturentwicklung von 1982 bis 2014 an. [1]

.....

.....

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





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

(b) Leiten Sie die Auswirkung des Bleichens auf die Korallen ab.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

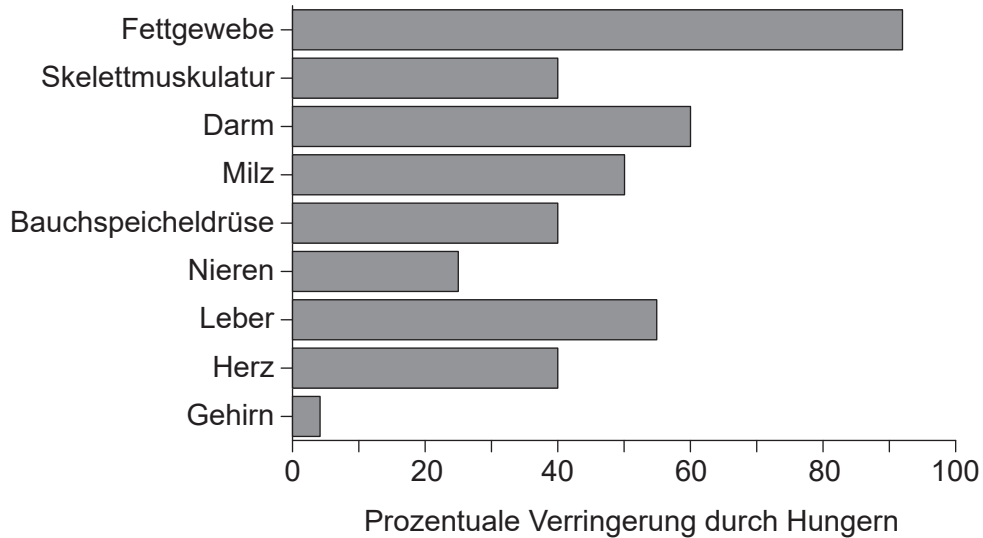
.....

**Ende von Wahlpflichtbereich C**



**Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie**

16. In dem Balkendiagramm ist der prozentuale Masseverlust verschiedener Organe und Körpergewebe eines Menschen durch Hungern dargestellt. Der Gesamtverlust an Körpermasse betrug 40 %.



[Quelle: © 2012, Company of Biologists. 'The evolution of human adiposity and obesity: where did it all go wrong?' Jonathan C. K. Wells *Disease Models & Mechanisms*, 2012(5), Seiten 595–607; doi: 10.1242/dmm.009613 URL: <http://dmm.biologists.org/content/5/5/595> Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>]

(a) Umreißen Sie, auf welche Weise die Daten anzeigen, dass Protein als eine Energiequelle verwendet wurde. [1]

.....

(b) Umreißen Sie den Grund für eine so große prozentuale Verringerung der Masse an Fettgewebe. [2]

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

(c) Erörtern Sie, ob die in dem Balkendiagramm dargestellten Masseverluste auf Anorexia nervosa zurückzuführen sein könnten. [2]

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

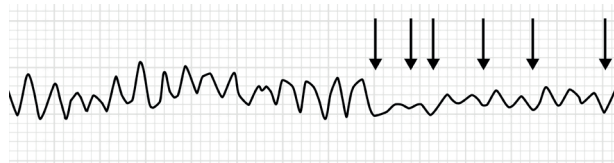
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



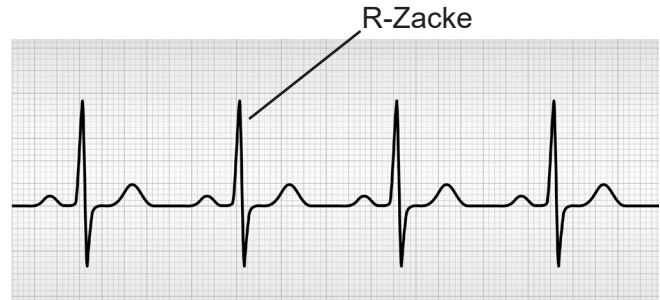
**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

17. Ein Elektrokardiogramm (EKG) zeichnet die elektrische Aktivität des Herzens über einen bestimmten Zeitraum mit Hilfe auf der Haut platzierter Elektroden auf. Das dargestellte EKG stammt von einem Patienten, dessen Herz unregelmäßig schlug, bis eine Defibrillatorbehandlung (Pfeile) die normale elektrische Aktivität wiederherstellte.

Vor der Defibrillation



Nach der Defibrillation



[Quelle: 1. EKG: [https://en.wikipedia.org/wiki/Heart\\_arrhythmia#/media/File:Ventricular\\_fibrillation.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Heart_arrhythmia#/media/File:Ventricular_fibrillation.png)  
 CC BY-SA 3.0 Lizenz, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de> © 2012 von Benutzer: Jer5150  
 Zugeschnitten und neu ausgerichtet von IB, 2019  
 2. EKG: linearcurves/iStock]

(a) Geben Sie an, wie viele normale Herzschläge in den EKGs dargestellt sind. [1]

.....

(b) Umreißen Sie, wie ein Defibrillator verwendet wird, um den normalen Herzschlag wiederherzustellen. [2]

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

(c) Erklären Sie, was im Herzen während der größten elektrischen Aktivität, die durch die R-Zacke auf dem EKG angezeigt wird, geschieht. [2]

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

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



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

18. Die Abbildung zeigt einen Schnitt durch das Ileum, so wie man es durch ein Lichtmikroskop sehen kann.



[Quelle: <https://en.wikipedia.org/wiki/Ileum#/media/File:Gobletcell.jpg> © 2006 von Benutzer: Arcadian  
Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>]

- (a) Beschriften Sie die Epithelzellschicht auf dem Diagramm. [1]
- (b) Erklären Sie, wie die Epithelzellen an die Resorption angepasst sind. [2]

.....

.....

.....

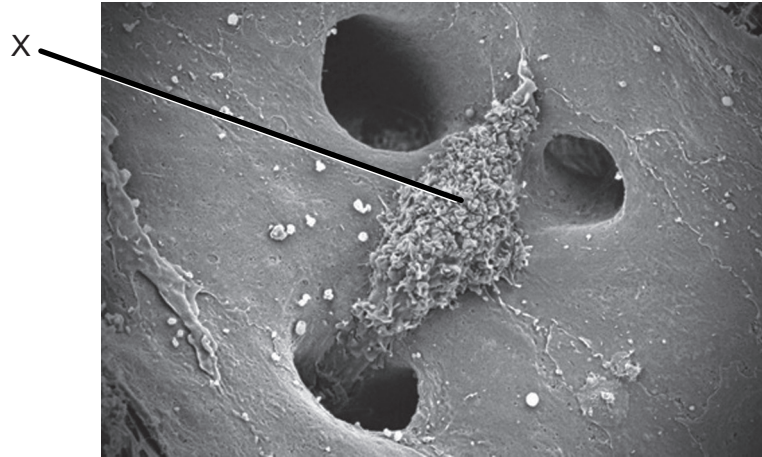
.....

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



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

19. Die rasterelektronenmikroskopische Aufnahme (REM) zeigt eine Zelle in der Leber, die für den Abbau der Erythrozyten verantwortlich ist. Die Zellen befinden sich in der Auskleidung der Sinusoidwände.



[Quelle: Thomas Deerinck, NCMIR]

- (a) (i) Identifizieren Sie die in dem Diagramm gezeigte Zelle X. [1]

.....

- (ii) Umreißen Sie die Rolle der Zelle bei der Wiederverwendung von Eisen im Körper. [2]

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

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

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D, Frage 19)**

(b) Erklären Sie Gründe für die duale Blutzufuhr zur Leber.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Ende von Wahlpflichtbereich D**

---



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

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



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

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

