

No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse suivante : <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Biologie
Leistungsstufe
3. Klausur

Donnerstag, 12. November 2020 (Vormittag)

Prüfungsnummer des Kandidaten

1 Stunde 15 Minuten

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

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 **[45 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 – 9
Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik	10 – 14
Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz	15 – 19
Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie	20 – 24



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

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



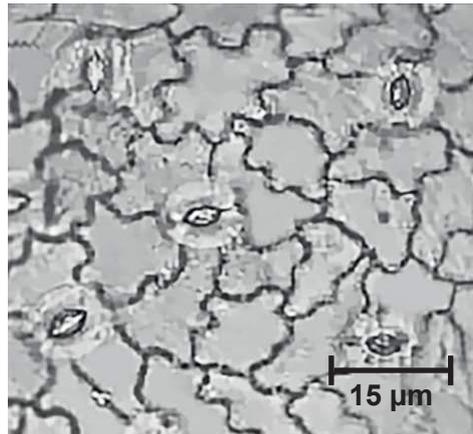
44EP02

Teil A

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

1. Die Dichte der Spaltöffnungen ist die Anzahl der Spaltöffnungen pro Fläche der Blattepidermis. Eine Studie zur Dichte der Spaltöffnungen auf der unteren Epidermis von Blättern von *Protium decandrum* wurde durchgeführt. *P. decandrum* ist ein Baum, der im Amazonas-Regenwald vorkommt.

Die Abbildung zeigt die Epidermis, die von der Unterseite eines Blatts abgezogen wurde.



- (a) Berechnen Sie die Vergrößerung der Abbildung mit Angabe des Rechenwegs. [2]

.....x

- (b) Die mittlere Dichte der Spaltöffnungen der unteren Epidermis von *P. decandrum* betrug ungefähr 600 Spaltöffnungen pro mm^2 . Prognostizieren Sie, wie die Dichte der Spaltöffnungen der oberen Epidermis im Vergleich dazu wäre. [1]

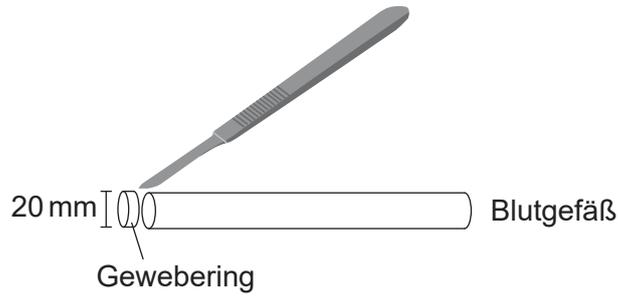
.....
.....



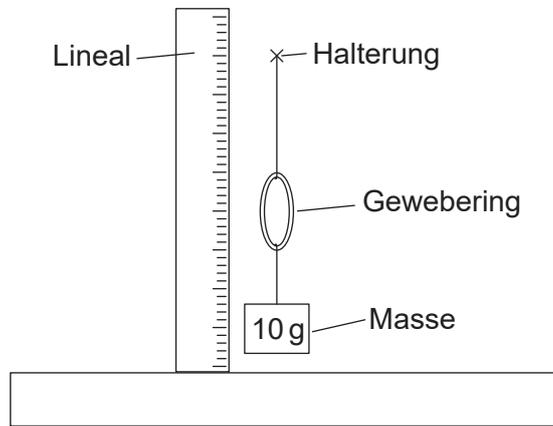
44EP03

Bitte umblättern

2. In einer Untersuchung zum Vergleich der Elastizität von Arterien und Venen wurden Ringe mit demselben Durchmesser (20 mm) von Arterien- und Venengewebe der Blutgefäße eines Säugetiers abgeschnitten.



Jeder Ring wurde an einer Halterung befestigt. Mehrere Massestücke von 10 g wurden an die Geweberinge gehängt und wieder entfernt. Der vertikale Durchmesser der Arterie und der Vene wurde mit der Masse und nach der Entfernung der Masse gemessen.



Die Ergebnisse sind in der Tabelle dargestellt.

Masse / g	Durchmesser der Vene / mm		Durchmesser der Arterie / mm	
	Mit der Masse	Nach Entfernung der Masse	Mit der Masse	Nach Entfernung der Masse
0	20	20	20	20
10	26	26	26	22
20	34	33	30	23
30	38	36	35	23
40	40	37	38	24

- (a) Geben Sie die unabhängige und die abhängige Variable in diesem Experiment an. [2]

Unabhängig:

Abhängig:

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



44EP04

(Fortsetzung Frage 2)

- (b) Geben Sie **ein** Merkmal der Ringe an, das außer ihrem anfänglichen Durchmesser konstant gehalten werden muss.

[1]

.....

.....

- (c) Erklären Sie die Unterschiede zwischen den Ergebnissen für die Venen und die Arterien.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....



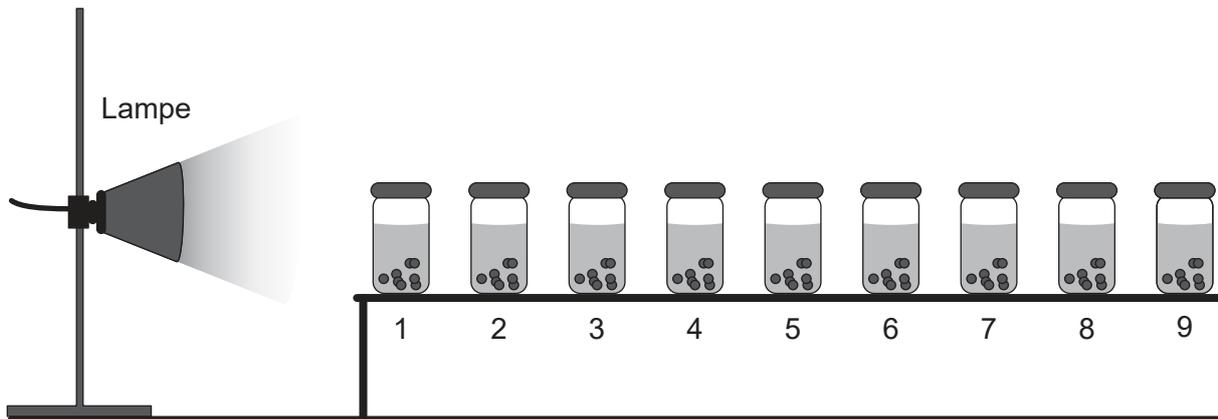
44EP05

Bitte umblättern

3. Natriumalginatperlen wurden hergestellt, die eine Suspension von *Chlorella*-Algen enthielten. Diese Perlen wurden in neun kleine Gefäße gefüllt, in denen sich eine Indikatorlösung mit Hydrogencarbonat befand. Hydrogencarbonatindikator wird häufig verwendet, um Veränderungen des pH-Werts nachzuweisen.

Zunehmende CO ₂ -Konzentration im Indikator ←		Atmosphärische CO ₂ -Konzentration				Abnehmende CO ₂ -Konzentration im Indikator →		
Gelb		Orange		Rot		Magenta		Violett
pH 7,6	pH 7,8	pH 8,0	pH 8,2	pH 8,4	pH 8,6	pH 8,8	pH 9,0	pH 9,2

Die Gefäße wurden in unterschiedlichen Abständen von einer Lampe aufgestellt, diese war die einzige Lichtquelle. Die Abstände betragen 40 bis 130 Zentimeter. Die Gefäße wurden einzeln nacheinander aufgestellt, damit sie nicht gegenseitig Schatten aufeinander warfen. Die Farbveränderungen wurden beobachtet.



- (a) Geben Sie den Namen des Prozesses an, der in den Chloroplasten von *Chlorella* stattfindet und bei dem CO₂ verwendet wird.

[1]

.....

- (b) Die Farben des Indikators in den Gefäßen reichten nach fünf Stunden von gelb bis violett.

- (i) Prognostizieren Sie die Verteilung der Indikatorfarben in den Gefäßen 1 bis 9.

[1]

.....
.....

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



44EP06

(Fortsetzung Frage 3)

(ii) Erklären Sie die wissenschaftliche Begründung für Ihre Hypothese.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Schlagen Sie **einen** anderen Faktor vor, der in allen Gefäßen während des Experiments konstant gehalten werden muss.

[1]

.....

.....



44EP07

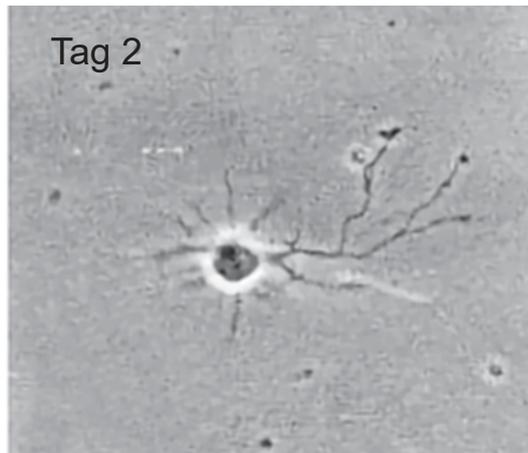
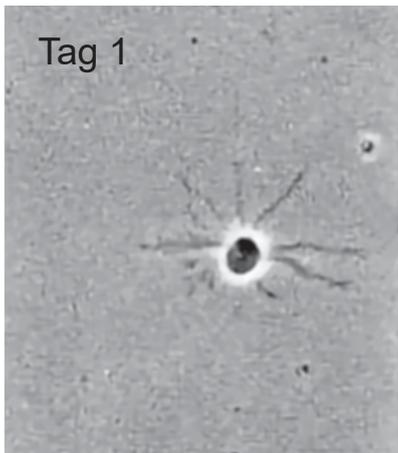
Bitte umblättern

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 Abbildung auf der linken Seite zeigt ein sich entwickelndes Neuron am ersten Tag der Kultur (Tag 1). Die Abbildung auf der rechten Seite zeigt dasselbe Neuron nach einem Tag (Tag 2).



- (a) Beschreiben Sie die in diesem Neuron zwischen Tag 1 und Tag 2 auftretenden Veränderungen.

[2]

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

- (b) Schlagen Sie weitere Prozesse vor, die während der neuralen Entwicklung ablaufen können.

[2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



44EP08

(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 4)

- (c) Schlagen Sie vor, was mit nicht benutzten Neuronen im Nervensystem geschehen kann.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)

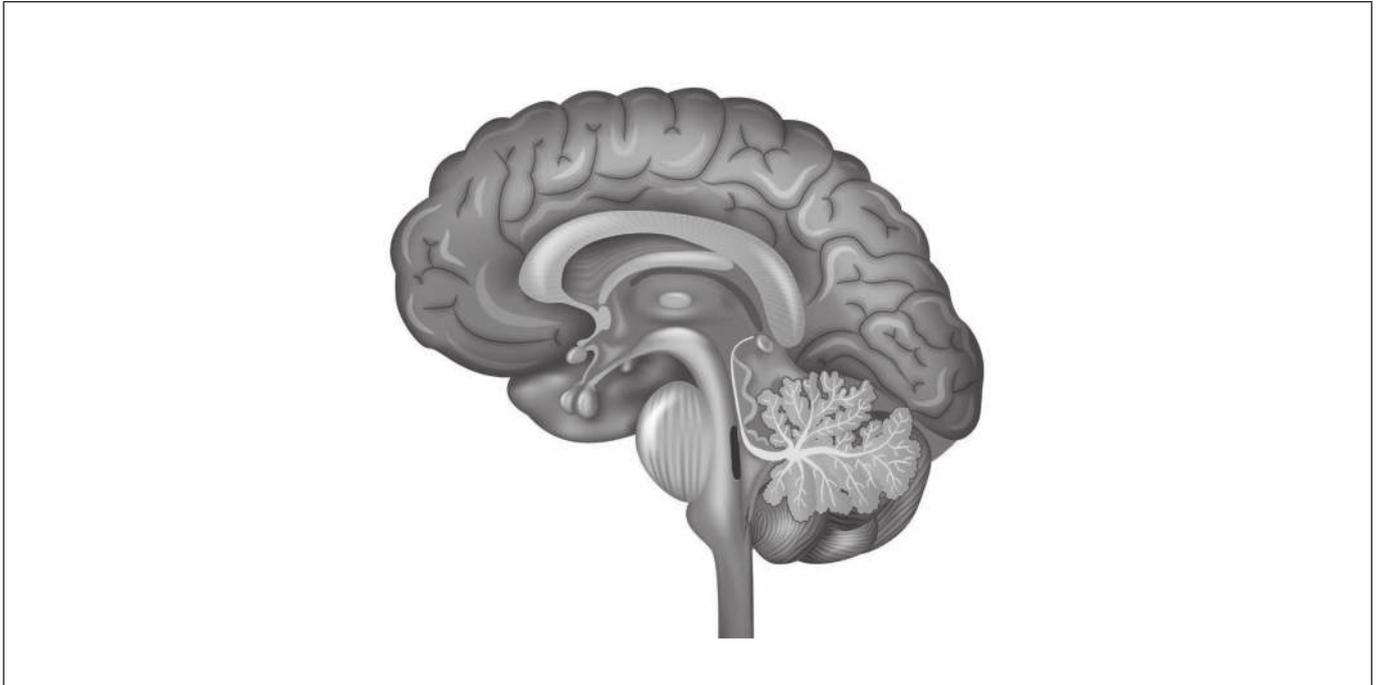


44EP09

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

5. Die Zeichnung zeigt einen Vertikalschnitt durch das Gehirn.



- (a) (i) Beschriften Sie das Kleinhirn auf dem Diagramm. [1]
- (ii) Geben Sie eine Funktion des Kleinhirns an. [1]

.....
.....

- (b) Beschriften Sie auf dem Diagramm **eine mit Namen genannte** Struktur, die Hormone produziert. [1]
- (c) Umreißen Sie **eine** Methode, die für die Untersuchung der Funktion der verschiedenen Teile des Gehirns verwendet werden kann. [2]

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

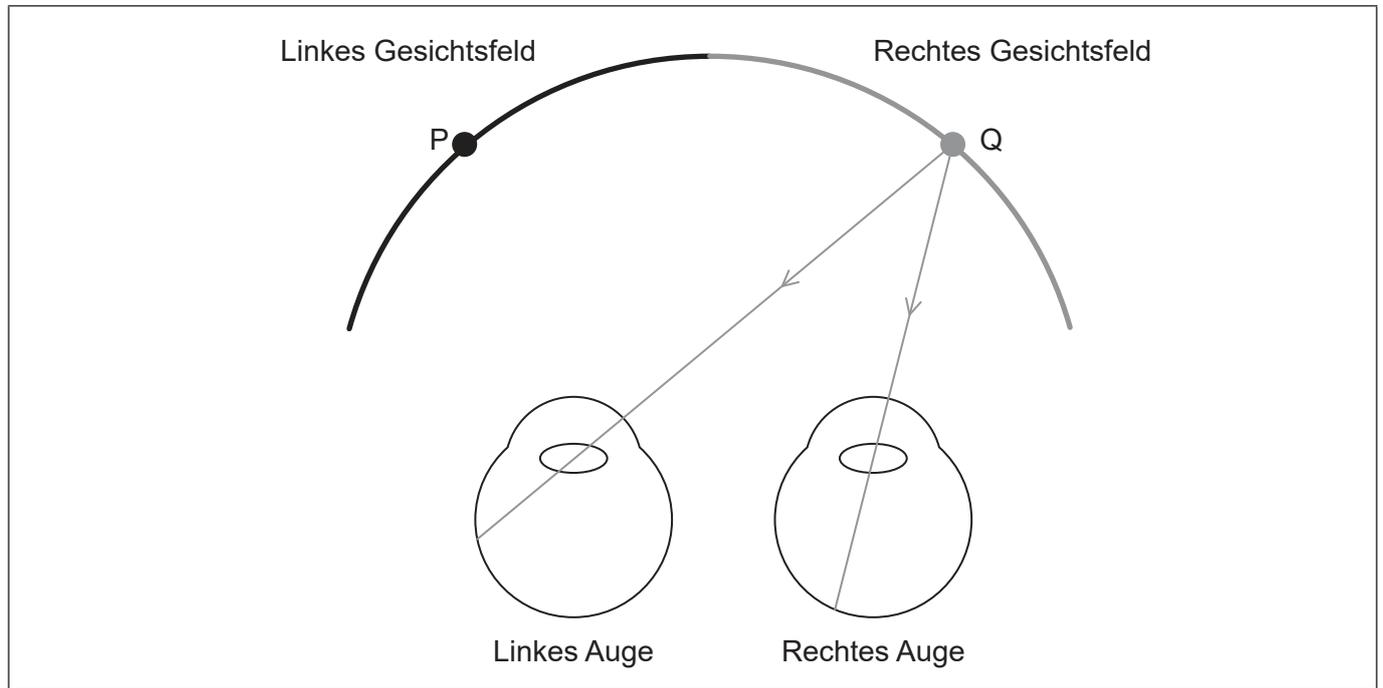
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



44EP10

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

6. Das Diagramm zeigt, wie Lichtstrahlen vom Punkt Q aus im rechten Gesichtsfeld in die Augen fallen.



- (a) Zeichnen Sie einen Lichtstrahl, der von dem Punkt P aus in das linke Auge fällt. [1]
- (b) Informationen über das Licht, das von P aus in das linke Auge fällt, werden im Gehirn verarbeitet.
 - (i) Geben Sie an, welcher Bereich des Gehirns die Information verarbeiten würde. [1]

.....

- (ii) Geben Sie an, welche Gehirnhälfte die Information verarbeiten würde. [1]

.....

- (c) Geben Sie den Zelltyp in der Retina an, der die Impulse direkt durch den Sehnerv ins Gehirn überträgt. [1]

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)

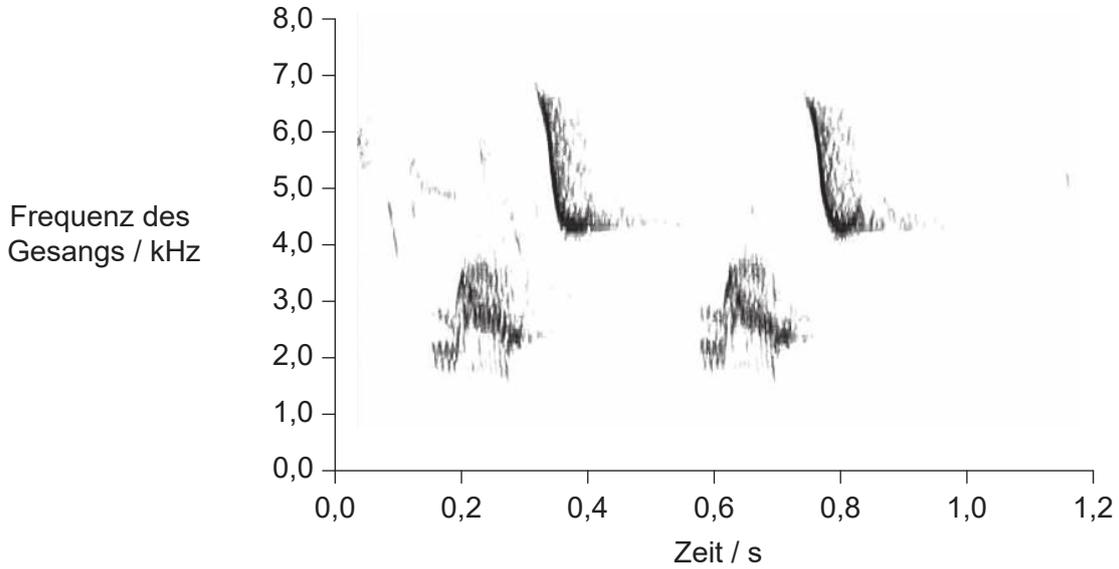


44EP11

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

7. Der Papageischnabel-Darwinfink (*Camarhynchus psittacula*) kommuniziert mittels Singen. Die Frequenz (Tonhöhe) des Gesangs eines Darwinfinken wurde aufgezeichnet. Die Ergebnisse eines kurzen Gesangszeitraums sind dargestellt.



- (a) Umreißen Sie den Trend bei der Frequenz des Gesangs des Papageischnabel-Darwinfinken.

[2]

.....
.....

- (b) Beschreiben Sie die Rolle von Vererbung und Lernen beim Gesang der Vögel.

[2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



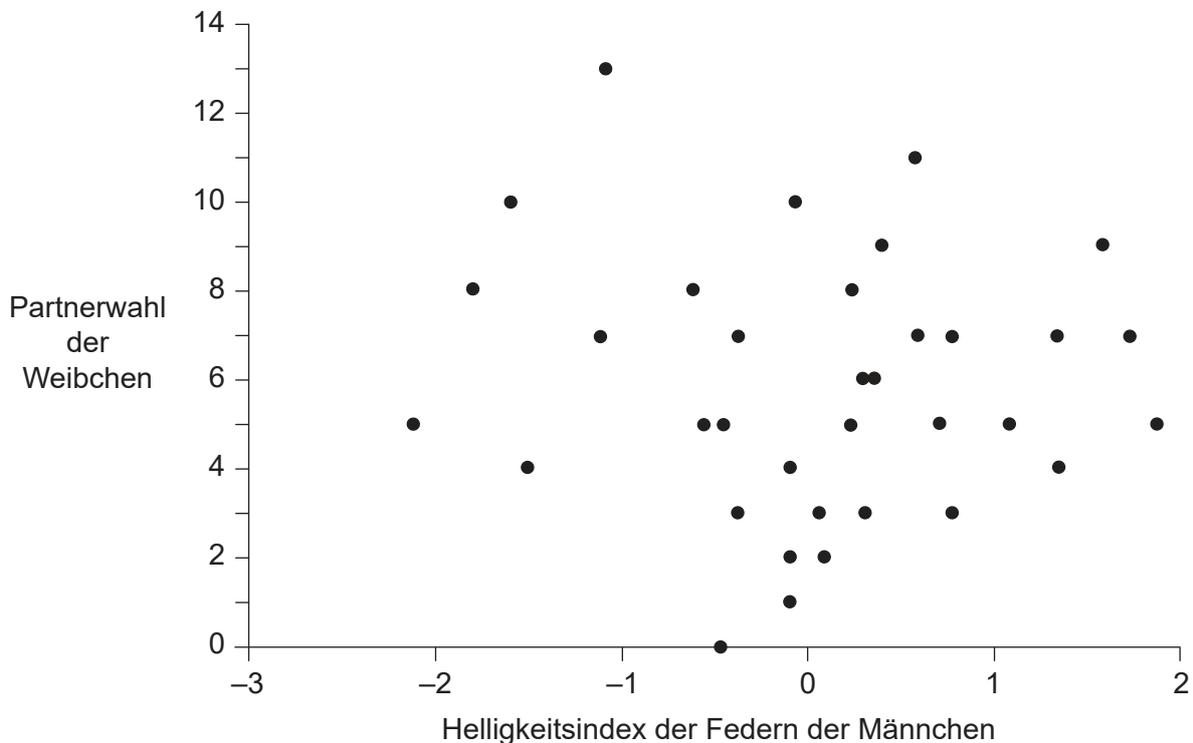
44EP12

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

- 8. Männliche Rotkehl-Hüttensänger (*Sialia sialis*) haben leuchtend UV-blaue Federn auf ihrem Kopf, Rücken, den Flügeln und dem Schwanz. Der Helligkeitsindex der Federn des Männchens wurde berechnet; je größer der Wert ist, umso heller sind die blauen Federn. Ein Helligkeitswert von 0 bedeutet eine normale Helligkeit der Federn des Männchens, somit haben Vögel mit negativen Werten weniger helle Federn als normal.

In einem Experiment zur Untersuchung des Paarungsverhaltens der Rotkehl-Hüttensänger trennten Wissenschaftler Paare von Männchen und Weibchen und ließen dann die Weibchen neue Partner wählen.

In der Grafik ist der Zusammenhang zwischen dem Helligkeitsindex der Federn der Männchen und der Partnerwahl der Weibchen der Rotkehl-Hüttensänger dargestellt.



[Quelle: Nachdruck aus *Animal Behaviour*, 78, Liu, M., Siefferman, L., Mays, H., Steffen, J.E. und Hill, G.E., A field test of female mate preference for male plumage coloration in eastern bluebirds. Seiten 879-885. 2009 mit freundlicher Genehmigung von Elsevier und The Association for the Study of Animal Behaviour. [https://www.sciencedirect.com/journal/animal-behaviour.](https://www.sciencedirect.com/journal/animal-behaviour)]

- (a) Beurteilen Sie die Hypothese, dass die Weibchen die Paarung mit Männchen, deren Federn ein heller leuchtendes Blau haben, bevorzugen. [2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



44EP13

Bitte umblättern

(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 8)

- (b) Erklären Sie, wie die natürliche Selektion zur Entwicklung von Verhaltensweisen bei der Partnerwahl bei einer Art wie dem Rotkehl-Hüttensänger führen kann.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Ein anderer Verhaltenstyp ist altruistisches Verhalten. Umreißen Sie ein Beispiel für altruistisches Verhalten.

[1]

.....

.....

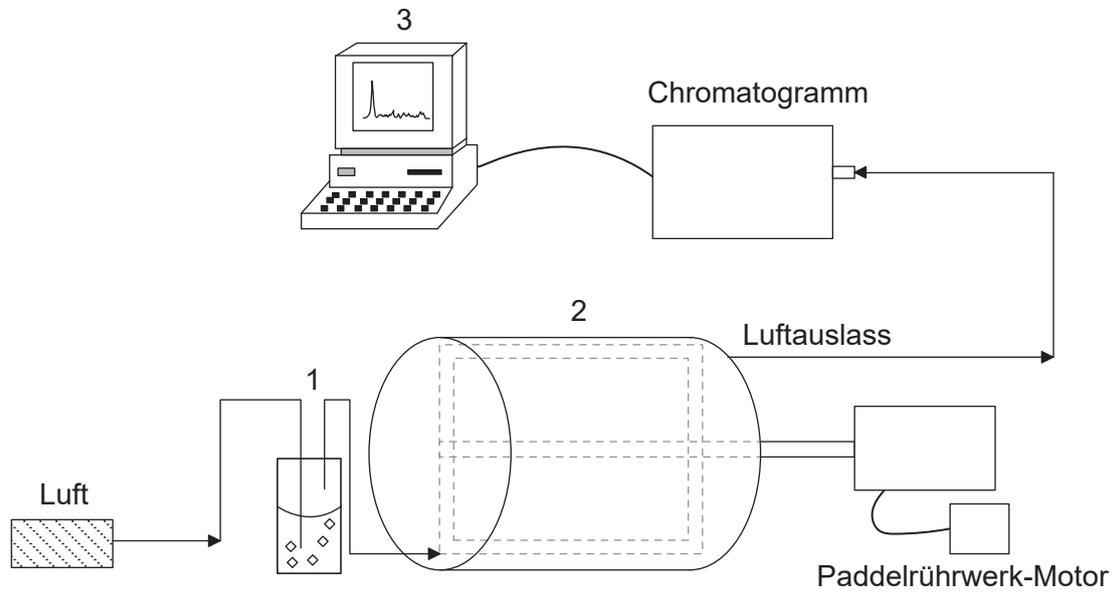
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



44EP14

Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik

10. In einem Fermenter wurde Zitronensäure unter Verwendung von Maniokmasse (*Manihot esculenta*) und dem Pilz *Aspergillus niger* produziert. Die Fermentation wurde 6 Tage lang bei Raumtemperatur durchgeführt und die Zitronensäure anschließend entnommen. Die Apparatur wurde gereinigt und für eine neue Fermentation aufgebaut. Der Prozess ist in dem Diagramm dargestellt.



(a) (i) Geben Sie an, in welchem der nummerierten Teile des Prozesses die Sonden Änderungen des pH-Wertes detektieren würden. [1]

.....

(ii) Erklären Sie die möglichen Ursachen dieser pH-Wert-Veränderungen. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



44EP16

(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 10)

- (b) Schlagen Sie mit einer Begründung vor, ob dies eine Batch- oder eine kontinuierliche Fermentation ist. [1]

.....
.....

- (c) Geben Sie **eine** Anwendung der produzierten Zitronensäure an. [1]

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)

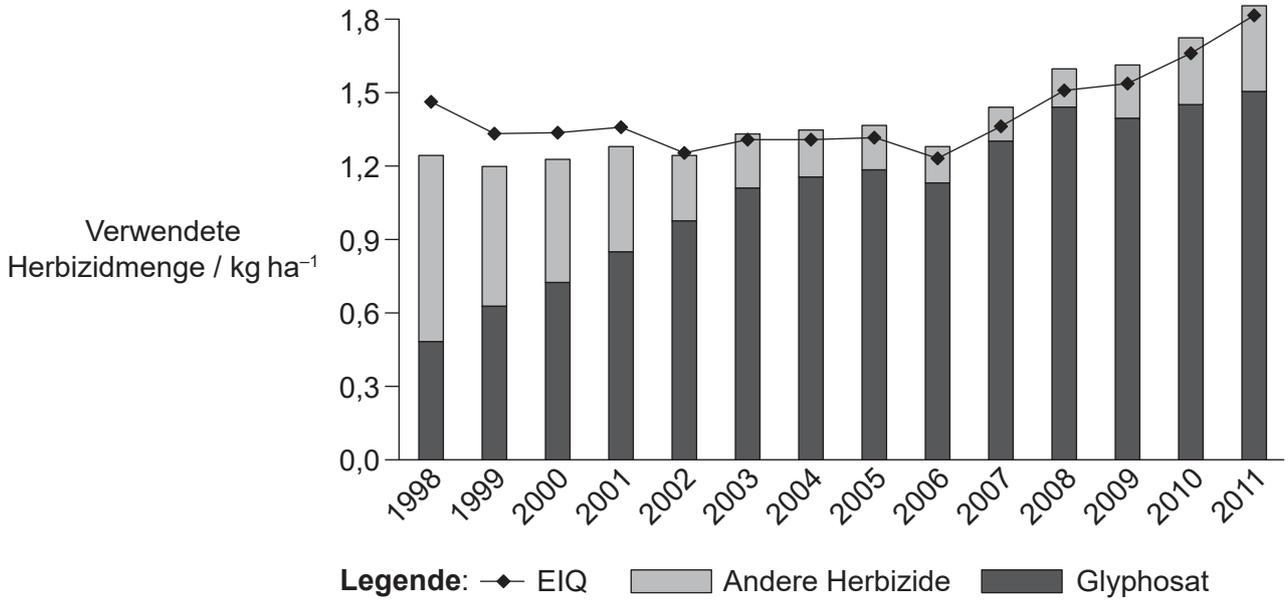


44EP17

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

11. In dem Balkendiagramm ist die Verwendung von Glyphosat und anderen Herbiziden bei der Kultur von Sojabohnen (*Glycine max*) in den USA zwischen 1998 und 2011 dargestellt. Außerdem ist der Trend des Umweltbelastungsquotienten (Environmental Impact Quotient, EIQ), der aus der Toxizität der Herbizide gegenüber der Tierwelt und dem Menschen, ihrer Persistenz in der Umwelt und ihrer anderen ökologischen Auswirkungen berechnet wird, dargestellt.



[Quelle: Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der AAAS von Perry, E.D., Ciliberto, F., Hennessy, D.A. und Moschini, G., 2016. Genetically engineered crops and pesticide use in U.S. maize and soybeans. *Science Advances*, [e-Journal] 2(8). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600850>. © Die Autoren, einige Rechte vorbehalten; exklusive Lizenz der American Association for the Advancement of Science. Vertrieb gemäß einer Creative Commons Namensnennung-nicht kommerziell-Lizenz 4.0 (CC BY-NC) <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>. Den Lesern ist es gestattet, Material ausschließlich für temporäre Kopien aufzurufen, zu suchen und/oder herunterzuladen, vorbehaltlich dass diese Nutzung für nicht kommerzielle persönliche Zwecke erfolgt. Darüber hinaus darf dieses Material, außer wie gesetzlich vorgesehen, weder ganz noch in Teilen vervielfältigt, vertrieben, übermittelt, geändert, angepasst, aufgeführt, ausgestellt, veröffentlicht oder verkauft werden, ohne zuvor die schriftliche Genehmigung des Herausgebers einzuholen.]

(a) Geben Sie das Jahr mit dem niedrigsten EIQ für Herbizide bei der Kultur von Sojabohnen in den USA zwischen 1998 und 2011 an. [1]

.....

(b) Beurteilen Sie unter Verwendung der Daten von 1998 bis 2004, ob die Verwendung von Glyphosat eine größere Auswirkung auf die Umwelt hat als andere Herbizide. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 11)

(c) Erklären Sie die Rolle von *Agrobacterium tumefaciens* bei der Einführung der Glyphosatresistenz in Sojabohnenpflanzen.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



44EP19

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

12. (a) Bakterien bilden manchmal Biofilme in Metallrohren von Wasserleitungssystemen. Unterscheiden Sie zwischen freilebenden Bakterien und Bakterien in Biofilmen. [3]

.....

.....

.....

.....

Desinfektionsmittel können eingesetzt werden, um Biofilme aufzulösen. Eines der am häufigsten verwendeten Desinfektionsmittel ist Chlor. Wenn Chlor mit Wasser gemischt wird, bildet sich hypochlorige Säure. Zwei verschiedene Desinfektionsmittel wurden experimentell getestet: Monochloramin und hypochlorige Säure. Die Desinfektionsmittelkonzentration, die benötigt wird, um 99% der Bakterien abzutöten, wurde sowohl bei freilebenden Bakterien als auch bei Bakterien in Biofilmen bestimmt. In der Tabelle sind die Ergebnisse dargestellt.

Desinfektionsmittel	Benötigte Konzentration, um 99% der Bakterien in 1 Minute abzutöten / mg dm ⁻³	
	Freilebend	Biofilm
Monochloramin	94	188 bis 9400
Hypochlorige Säure	0,08	12 bis 240

- (b) Die Verwendung von Chlor wird zunehmend durch die Verwendung von Monochloramin ersetzt, weil Monochloramin stabiler ist, aber es kann Nebenprodukte bilden, die mögliche Gesundheitsrisiken darstellen. Beurteilen Sie die Daten, um festzustellen, ob Monochloramin eine gute Wahl als Desinfektionsmittel für Wasserleitungssysteme ist. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Geben Sie an, wie Viren zur Behandlung von Wasserleitungssystemen verwendet werden könnten, um die Anwendung von Desinfektionsmitteln zu vermeiden. [1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



44EP20

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

13. Von Pflanzen stammende Proteine sind wahrscheinlich sicherer für die Anwendung beim Menschen als Proteine, die aus Säugetierzellkulturen stammen, da Pflanzenpathogene für den Menschen nicht schädlich sind. Hepatitis-B-Impfstoff wurde in Tabakpflanzen produziert.

(a) Beschreiben Sie, wie das Tabakmosaikvirus bei der Produktion des Hepatitis-B-Impfstoffs verwendet wird.

[3]

.....

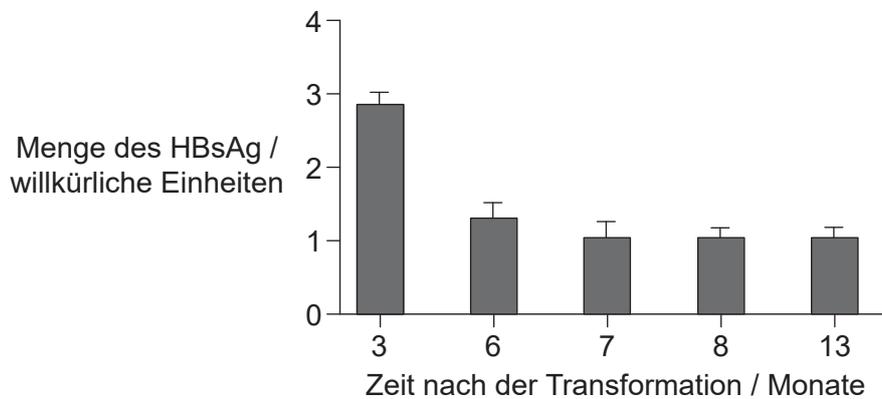
.....

.....

.....

.....

In einem Experiment wurden Sojabohnenzellen (*Glycine max*) mit *Agrobacterium tumefaciens* transformiert, um das Hepatitis-B-Oberflächenantigen (engl. hepatitis B surface antigen, HBsAg) zu produzieren. Die Menge des von den transformierten Sojabohnenzellen hergestellten HBsAg wurde zu bestimmten Zeitpunkten nach der Transformation gemessen. Die Ergebnisse sind in dem Balkendiagramm dargestellt.



[Quelle: Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature aus *Plant Cell Reports*. Analysis of the limitations of hepatitis B surface antigen expression in soybean cell suspension cultures. Ganapathi, T.R., Sunil Kumar, G.B., Srinivas, L., Revathi, C.J. und Bapat, V.A., © 2007.]

(b) Identifizieren Sie unter Verwendung der Daten **eine** Einschränkung der Verwendung von Sojabohnenzellkulturen.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



44EP21

Bitte umblättern

(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 13)

- (c) In Tabakpflanzen wurde dasselbe offene Leseraster (ORF) des HBsAg verwendet wie in Sojabohnenpflanzen. Definieren Sie ORF.

[1]

.....
.....

- (d) Beschreiben Sie **eine** bioinformatische Methode, die zum Finden der Gensequenz des HBsAg hätte verwendet werden können.

[2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)

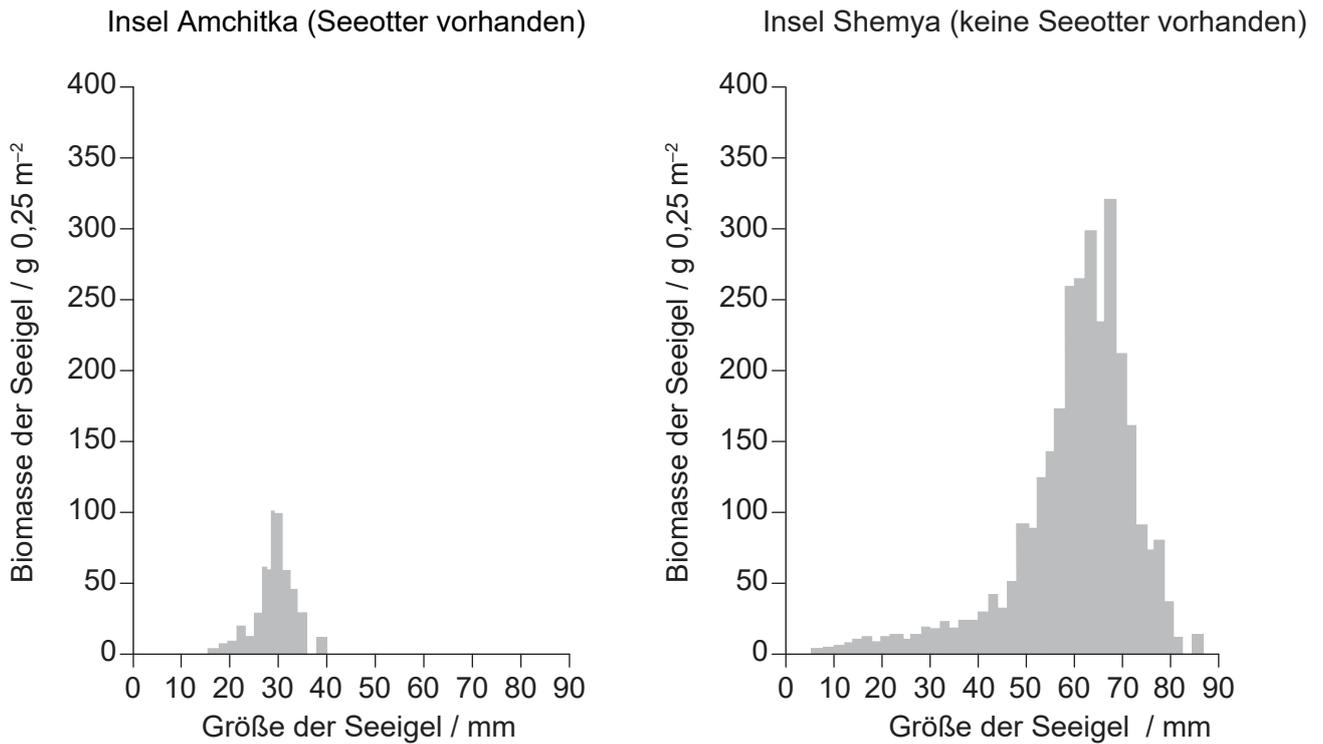


44EP22

Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz

- 15. Seeigel (*Strongylocentrotus*) sind Echinodermata (Stachelhäuter), die große Mengen von Algen konsumieren. Seeotter (*Enhydra lutris*) ernähren sich von Seeiegeln.

In der Grafik ist die Biomasse von Seeiegeln auf einer Fläche von 0,25 m² gegen ihre Größe aufgetragen. Die Daten wurden auf zwei Inseln der Aleuten, Amchitka und Shemya, gesammelt. Auf Amchitka ist die Population der Seeotter groß, wohingegen es auf Shemya keine Seeotter gibt.



[Quelle: Aus Estes, J.A. und Palmisano, J.F., 1974. Sea Otters: Their Role in Structuring Nearshore Communities. *Science*, 185(4156), Seiten 1058–1060.16. DOI: 10.1126/science.185.4156.1058, <https://science.sciencemag.org/content/185/4156/1058>. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der AAAS. Den Lesern ist es gestattet, Material ausschließlich für temporäre Kopien aufzurufen, zu suchen und/oder herunterzuladen, vorbehaltlich dass diese Nutzung für nicht kommerzielle persönliche Zwecke erfolgt. Darüber hinaus darf dieses Material, außer wie gesetzlich vorgesehen, weder ganz noch in Teilen vervielfältigt, vertrieben, übermittelt, geändert, angepasst, aufgeführt, ausgestellt, veröffentlicht oder verkauft werden, ohne zuvor die schriftliche Genehmigung des Herausgebers einzuholen.]

- (a) Umreißen Sie eine Methode, die in dieser Studie zur Bestimmung der Anzahl der Seeigel pro 0,25 m² hätte verwendet werden können.

[2]

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



44EP24

(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 15)

- (b) Seeotter gelten in dieser Umgebung als Schlüsselart. Schlagen Sie vor, wie die Anwesenheit der Seeotter die Algenpopulation beeinflussen könnte.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Seeigel zerstören die Algentangwälder (Kelpwälder) des Riesentangs (*Macrocystis pyrifera*) vor Südostaustralien. Schlagen Sie einen Grund dafür vor, dass Seeigel in dieser Umgebung eine invasive Art sein könnten.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



44EP25

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

16. Plastik hat sich in der Meeresumwelt angesammelt und verursacht nun Probleme für die Tierwelt. Seevögel können sich im Plastiktreibgut verfangen oder geschädigt werden, indem sie es verschlucken. In der Tabelle ist das weltweite Ausmaß des Problems bei verschiedenen Vogelgruppen dargestellt.

Gruppe	Arten	Anzahl der Arten	Anteil der Arten mit Problemen aufgrund von Verfangen / %	Anteil der Arten mit Problemen aufgrund von Verschlucken / %
A	Pinguine	16	38	6
B	Taucher	20	10	0
C	Albatrosse, Sturmvögel und Sturmtaucher	99	10	63
D	Pelikane, Töpel, Basstöpel, Kormorane, Fregattvögel und Tropikvögel	51	22	16
E	Raubmöwen, Möwen, Seeschwalben und Alkenvögel	122	18	33

(a) (i) Berechnen Sie die Anzahl der Arten von Tauchern mit Problemen aufgrund des Verfangens.

[1]

.....

(ii) Schlagen Sie vor, wie das Verfangen in Plastikteilen zum Tod von Seevögeln führen kann.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



44EP26

(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 16)

- (b) (i) Identifizieren Sie die Gruppe mit der größten Anzahl von Arten mit Problemen aufgrund des Verschluckens von Plastik. [1]

.....

- (ii) Beschreiben Sie, wie verschluckte Plastikteile Probleme für Seevögel verursachen können. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



44EP27

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

17.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

(a)

(b)

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



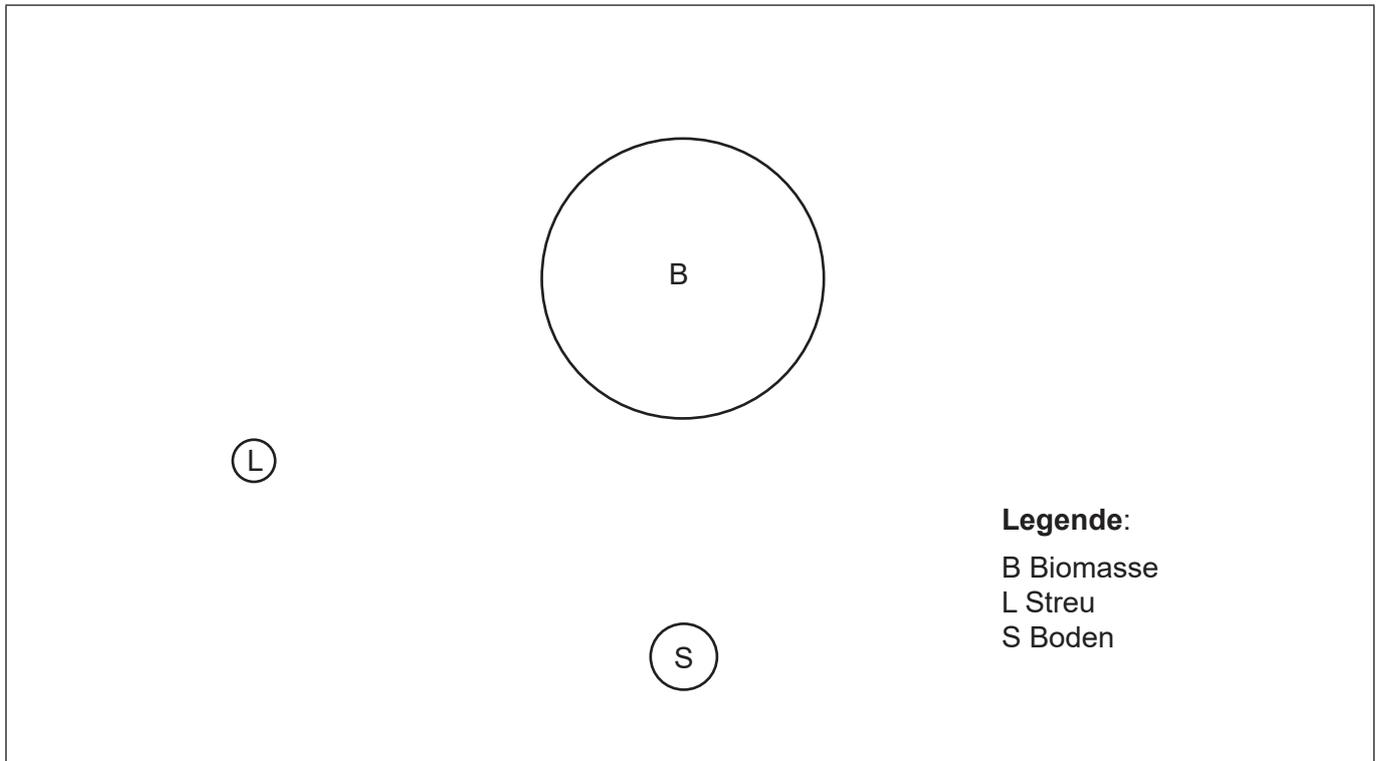
44EP28

(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 17)

(c)

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

(d) Eine andere Art von Ökosystem in Brasilien ist der tropische Regenwald. Erstellen Sie ein Gersmehl-Diagramm auf der vorgegebenen Skizze, um die Nährstoffflüsse zwischen den verschiedenen Speichern im tropischen Regenwald zu zeigen. [3]



(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



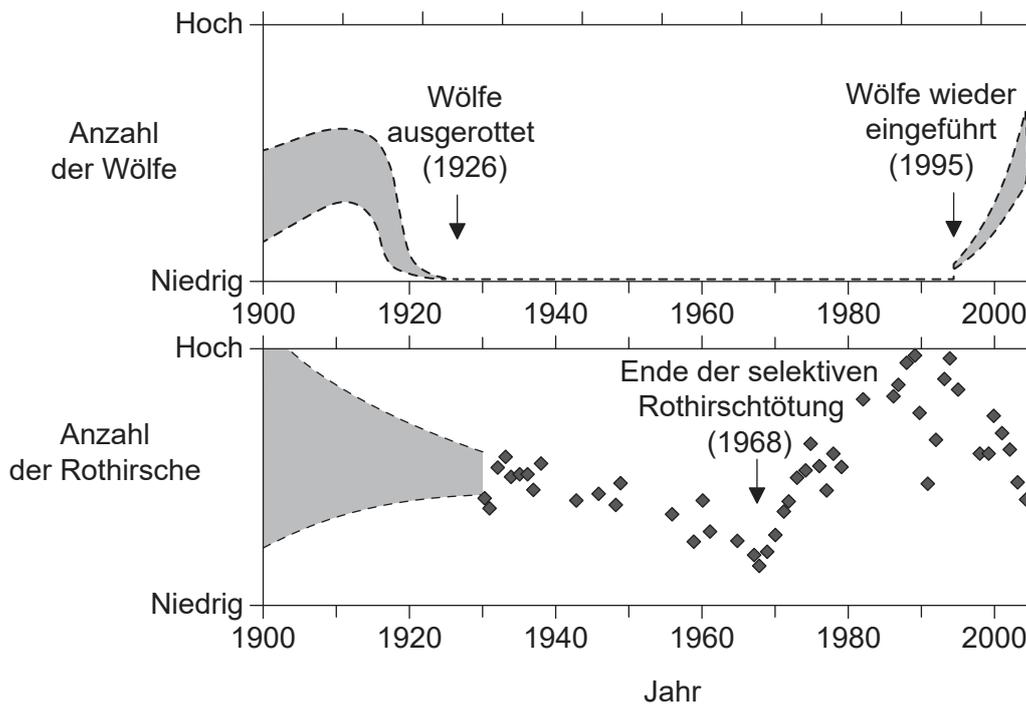
44EP29

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

18. Die Ausrottung der Wölfe (*Canis lupus*) im Yellowstone-Nationalpark (USA) im Jahr 1926 und ihre Wiedereinführung 1995 bot die Gelegenheit, die ökologischen Wechselwirkungen mit dem Rothirsch (*Cervus elaphus*) zu untersuchen. Zwischen den 1920er Jahren und 1968 unternahm der „National Park Service“ Anstrengungen, um die Größe der Rothirschherden durch selektive Tötung zu reduzieren, da Befürchtungen hinsichtlich einer Überweidung bestanden.

In der Grafik sind die Trends für die Anzahlen der Wölfe und Rothirsche im Yellowstone-Nationalpark von 1900 bis 2004 dargestellt.



[Quelle: Ripple, W.J. und Beschta, R.L., 2004. Wolves and the Ecology of Fear: Can Predation Risk Structure Ecosystems? *BioScience*, 54(8), S. 755–766 mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press im Namen des American Institute of Biological Sciences. Übersetzung und Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press im Namen des American Institute of Biological Sciences. Bitte besuchen Sie: <https://academic.oup.com/bioscience/article/54/8/755/238242>.
Haftungsausschluss für die Übersetzung: OUP und AIBS sind nicht verantwortlich oder auf irgendeine Weise haftbar für die Richtigkeit der Übersetzung. Ausschließlich der Lizenznehmer ist für die Übersetzung dieser Publikation/dieses Nachdrucks verantwortlich.]

(a) Umreißen Sie die Veränderungen der Rothirschpopulation zwischen den Jahren 1930 und 2004.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 18)

- (b) Listen Sie **zwei** biotische Faktoren auf, außer der Prädation durch Wölfe oder der selektiven Tötung, die die Rothirschpopulation beeinflussen könnten.

[2]

1:
2:

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)

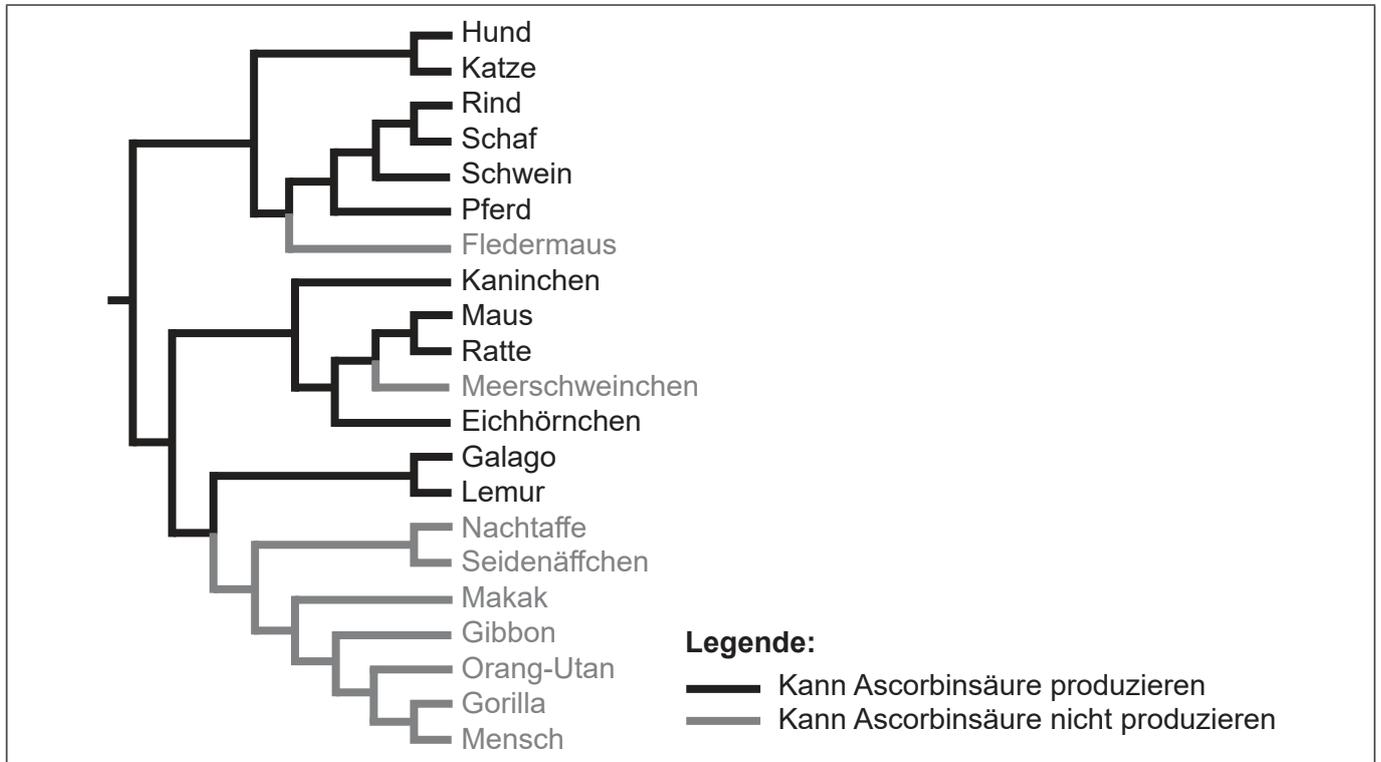


44EP31

Bitte umblättern

Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie

20. Das Kladogramm zeigt, wo wahrscheinlich Mutationen in den Abstammungslinien aufgetreten sind, die dazu geführt haben, dass einige Tierarten keine Ascorbinsäure (Vitamin C) produzieren können.



- (a) Beschriften Sie auf dem Kladogramm den Punkt mit einem M, an dem eine Mutation aufgetreten ist, die verhindert, dass der Gibbon Ascorbinsäure synthetisieren kann. [1]
- (b) Umreißen Sie den Grund dafür, dass Ascorbinsäure als essenzieller Nährstoff in der Ernährung des Menschen bezeichnet wird. [1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



44EP33

Bitte umblättern

(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 20)

- (c) Auf einer kleinen Packung Orangensaft sind folgende Informationen an der Seite aufgedruckt:

Nährwertangaben

Pro 1 Packung (200 ml)

Nährstoff	% des Tagesbedarfs
Fett	0 %
Natrium	1 %
Kalium	11 %
Protein	-
Vitamin C	80 %
Folsäure	25 %

Berechnen Sie das Volumen an Saft, das benötigt wird, um den empfohlenen Tagesbedarf an Vitamin C zu decken.

[1]

.....ml

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



44EP34

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

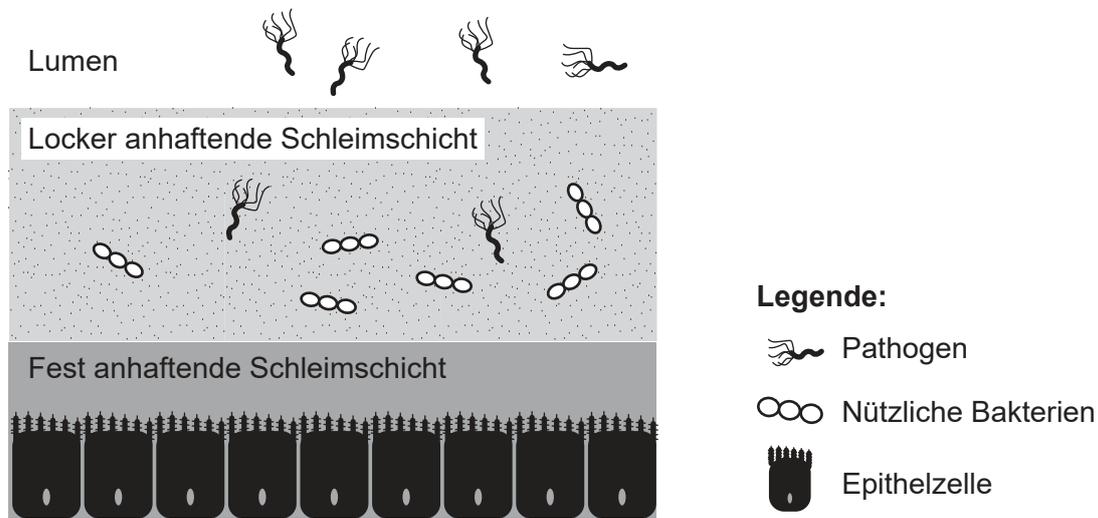
21. (a) Umreißen Sie die Funktion des Magens bei der Verdauung von Nahrungsmitteln. [2]

.....

.....

.....

Im menschlichen Magen werden pathogene Bakterien abgetötet, wohingegen manche nützlichen Bakterien überleben können. Das Diagramm zeigt, wie die Schleimauskleidung des Magens dazu beiträgt.



[Quelle: Kavanaugh, D., O’Callaghan, J., Kilcoyne, M., Kane, M., Joshi, L. und Hickey, R.M., 2015. The intestinal glycome and its modulation by diet and nutrition. *Nutrition Reviews*, 73(6), Seiten 359–375 mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press im Namen des International Life Sciences Institute. Übersetzung und Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press im Namen des International Life Sciences Institute. Bitte besuchen Sie: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/73/6/359/1845190>. Haftungsausschluss für die Übersetzung: OUP und ILSI sind nicht verantwortlich oder auf irgendeine Weise haftbar für die Richtigkeit der Übersetzung. Ausschließlich der Lizenznehmer ist für die Übersetzung dieser Publikation/dieses Nachdrucks verantwortlich.]

(b) Geben Sie einen Mechanismus an, durch den Pathogene im Magen zerstört werden. [1]

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



Bitte umblättern

(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 21)

(c) Manchmal infizieren pathogene Bakterien den Magen und verursachen Geschwüre.

(i) Geben Sie ein pathogenes Bakterium an, das Magengeschwüre hervorrufen kann. [1]

.....

(ii) Erklären Sie, wie Protonenpumpenhemmer die Bedingungen verringern, die die Geschwürbildung begünstigen. [3]

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

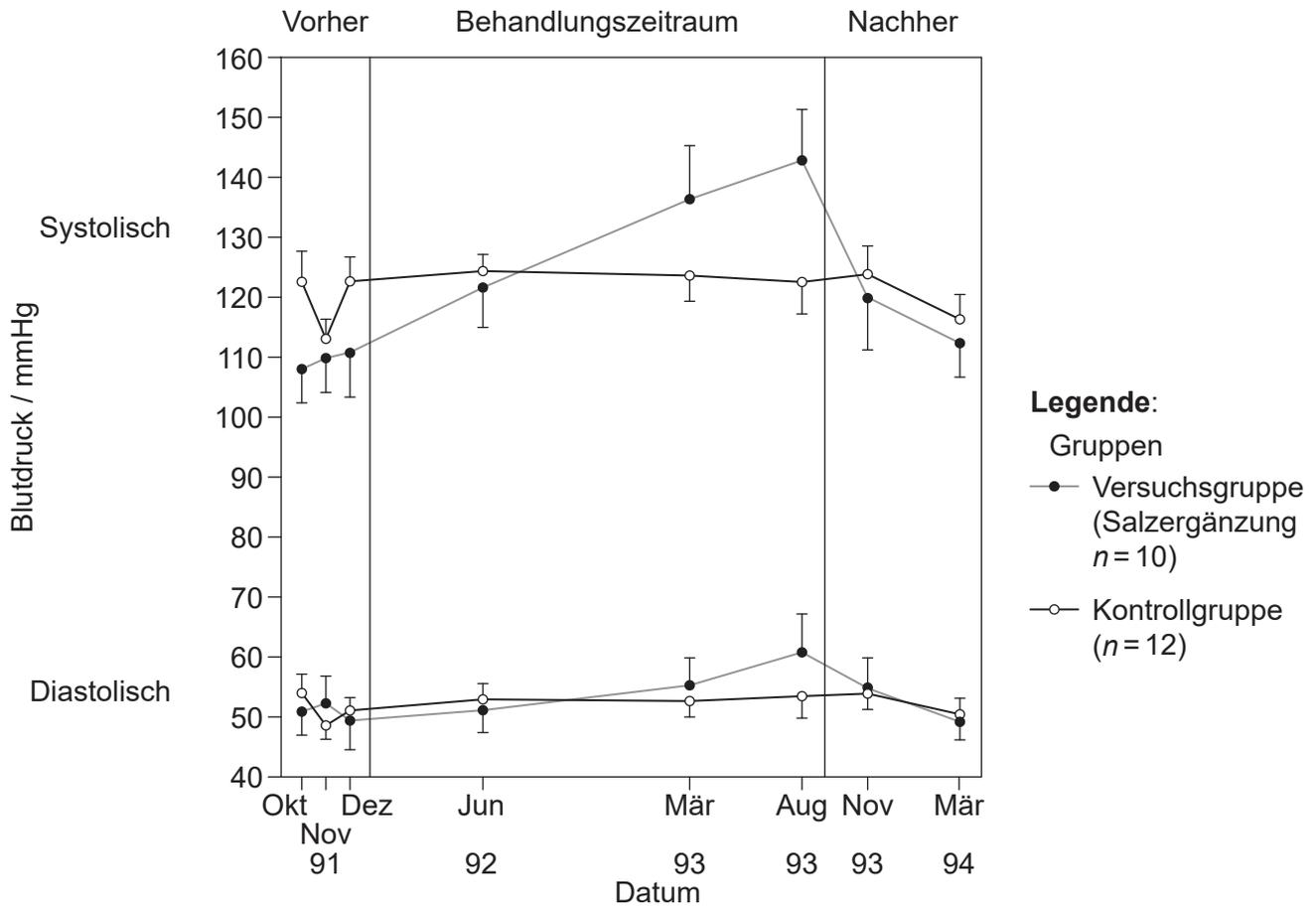
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



44EP36

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

22. Die Veränderungen des Blutdrucks bei Schimpansen (*Pan troglodytes*), die in einem Behandlungszeitraum von 2,5 Jahren eine Ernährung mit Salzergänzung erhielten, wurden mit dem Blutdruck von Schimpansen verglichen, die eine normale Ernährung erhielten. In der Grafik sind der mittlere systolische und der mittlere diastolische Blutdruck (\pm Standardabweichung) vor, während und nach dem Behandlungszeitraum dargestellt.



(a) Beurteilen Sie unter Verwendung der Daten in der Grafik die Auswirkung von Salz auf den Blutdruck. [2]

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



Bitte umblättern

(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 22)

- (b) Geben Sie das Instrument an, das von Ärzten zum Messen des Blutdrucks verwendet wird.

[1]

.....

- (c) Beschreiben Sie den Mechanismus, durch den der Herzschlag ausgelöst wird.

[2]

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

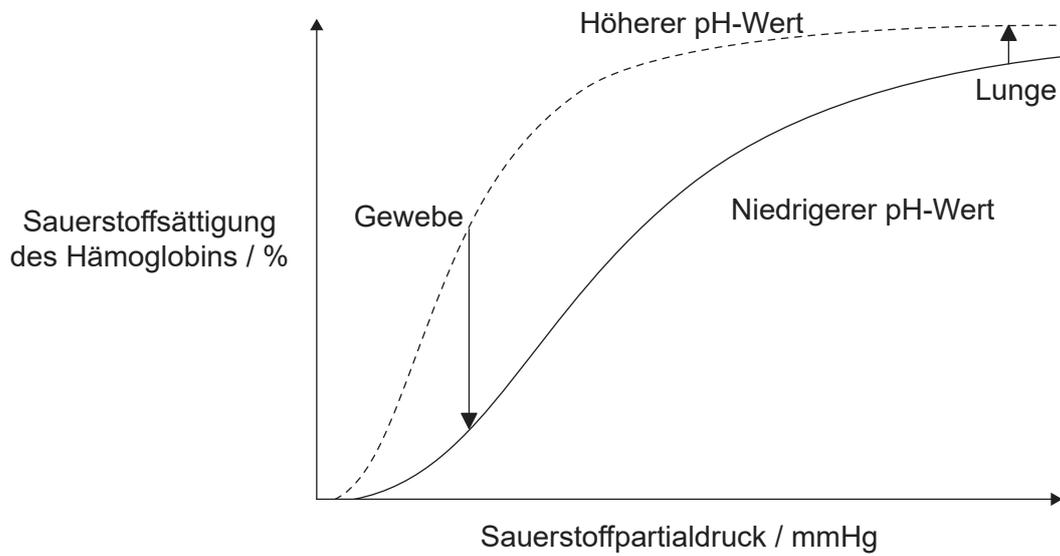
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



44EP38

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

23. Die Grafik zeigt den Bohr-Effekt.



(a) Erklären Sie den Bohr-Effekt unter Verwendung der Grafik. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Geben Sie **zwei** Arten von Transport des Kohlendioxids im Blut an. [2]

1:

2:

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



Bitte umblättern

(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 23)

(c) Geben Sie die Auswirkung von Kohlendioxid im Blut auf die Ventilationsrate an. [1]

.....
.....

(d) Beschreiben Sie, was mit dem Hämoglobin aus alten oder beschädigten roten Blutkörperchen, die abgebaut werden, geschieht. [3]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



Quellen:

1. **[Abbildung: Blattepidermis]** Camargo, M.A.B. und Marengo, R.A., 2011. Density, size and distribution of stomata in 35 rainforest tree species in Central Amazonia. *Acta Amazonica*, 41(2), Seiten 205–212. Freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Miguel aus Camargo & Marengo (2011).
2. **[Bild: Messer]** © International Baccalaureate Organization 2020.
3. **[Diagramm: Natriumalginatperlen]** © International Baccalaureate Organization 2020.
4. **[Abbildungen: entwickelnde Neuronen am Tag 1 und Tag 2 der Kultur]** The establishment of polarity by hippocampal neurons in culture, CG Dotti, CA Sullivan und GA Banker, *Journal of Neuroscience* 1. April 1988, 8 (4) Seiten 1454–1468; DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.08-04-01454.1988>, Copyright ©1988 Society for Neuroscience.
5. **[Zeichnung: Gehirn]** TefiM / istockphoto.com.
7. **[Grafik: Gesang des Papageischnabel-Darwinfinken]** Wiedergabe / adaptiert mit freundlicher Genehmigung. Podos, J., Southall, J.A. und Rossi-Santos, M., 2004. Vocal mechanics in Darwin's finches: correlation of beak gape and song frequency. *Journal of Experimental Biology*, 207(4), Seiten 607–619. Veröffentlicht von The Company of Biologists 2004. doi:10.1242/jeb.00770. Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.
8. **[Grafik: Rotkehl-Hüttensänger]** Nachdruck aus *Animal Behaviour*, 78, Liu, M., Siefferman, L., Mays, H., Steffen, J.E. und Hill, G.E., A field test of female mate preference for male plumage coloration in eastern bluebirds. Seiten 879–885. 2009 mit freundlicher Genehmigung von Elsevier und The Association for the Study of Animal Behaviour. <https://www.sciencedirect.com/journal/animal-behaviour>.
10. **[Diagramm: Fermenter]** Prado, F.C., Vandenbergh, L.P.S., Woiciechowski, A.L., Rodrigues-León, J.A. und Soccol, C.R., 2005. Citric acid production by solid-state fermentation on a semi-pilot scale using different percentages of treated cassava bagasse. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 22(4), Seiten 547–555.
11. **[Balkendiagramm: die Verwendung von Glyphosat und anderen Herbiziden]** Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der AAAS von Perry, E.D., Ciliberto, F., Hennessy, D.A. und Moschini, G., 2016. Genetically engineered crops and pesticide use in U.S. maize and soybeans. *Science Advances*, [e-Journal] 2(8). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600850>. © Die Autoren, einige Rechte vorbehalten; exklusive Lizenz der American Association for the Advancement of Science. Vertrieb gemäß einer Creative Commons Namensnennung-nicht kommerziell-Lizenz 4.0 (CC BY-NC) <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/> Den Lesern ist es gestattet, Material ausschließlich für temporäre Kopien aufzurufen, zu suchen und/oder herunterzuladen, vorbehaltlich dass diese Nutzung für nicht kommerzielle persönliche Zwecke erfolgt. Darüber hinaus darf dieses Material, außer wie gesetzlich vorgesehen, weder ganz noch in Teilen vervielfältigt, vertrieben, übermittelt, geändert, angepasst, aufgeführt, ausgestellt, veröffentlicht oder verkauft werden, ohne zuvor die schriftliche Genehmigung des Herausgebers einzuholen.
12. **[Tabelle: Desinfektionsmittel]** LeChevallier, M W *et al.* "Inactivation of biofilm bacteria." *Applied and environmental microbiology* Band 54, 10 (1988): Seiten 2492–9. doi:10.1128/AEM.54.10.2492-2499.1988 Wiedergabe/Änderung mit Genehmigung von American Society for Microbiology.
13. **[Balkendiagramm: Sojabohnenzellen]** Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature aus *Plant Cell Reports*. Analysis of the limitations of hepatitis B surface antigen expression in soybean cell suspension cultures. Ganapathi, T.R., Sunil Kumar, G.B., Srinivas, L., Revathi, C.J. und Bapat, V.A., © 2007.



44EP42

15. **[Grafiken: Biomasse der Seeigel]** Aus Estes, J.A. und Palmisano, J.F., 1974. Sea Otters: Their Role in Structuring Nearshore Communities. *Science*, 185(4156), Seiten 1058–1060.16. DOI: 10.1126/science.185.4156.1058, <https://science.sciencemag.org/content/185/4156/1058> Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der AAAS. Den Lesern ist es gestattet, Material ausschließlich für temporäre Kopien aufzurufen, zu suchen und/oder herunterzuladen, vorbehaltlich dass diese Nutzung für nicht kommerzielle persönliche Zwecke erfolgt. Darüber hinaus darf dieses Material, außer wie gesetzlich vorgesehen, weder ganz noch in Teilen vervielfältigt, vertrieben, übermittelt, geändert, angepasst, aufgeführt, ausgestellt, veröffentlicht oder verkauft werden, ohne zuvor die schriftliche Genehmigung des Herausgebers einzuholen.
16. **[Tabelle: Plastik und Tierwelt]** BIO Intelligence Service, 2011. *Plastic Waste in the Environment*. [pdf] Europäische Kommission. <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/plastics.pdf>.
18. **[Grafiken: Anzahl der Wölfe und der Rothirsche]** Ripple, W.J. und Beschta, R.L., 2004. Wolves and the Ecology of Fear: Can Predation Risk Structure Ecosystems? *BioScience*, 54(8), Seiten 755–766 mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press im Namen des American Institute of Biological Sciences. Übersetzung und Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press im Namen des American Institute of Biological Sciences. Bitte besuchen Sie: <https://academic.oup.com/bioscience/article/54/8/755/238242>. Haftungsausschluss für die Übersetzung: OUP und AIBS sind nicht verantwortlich oder auf irgendeine Weise haftbar für die Richtigkeit der Übersetzung. Ausschließlich der Lizenznehmer ist für die Übersetzung dieser Publikation/dieses Nachdrucks verantwortlich.
20. **[Kladogramm]** Drouin, G., Godin, J.-R. und Pagé, B., 2011. The Genetics of Vitamin C Loss in Vertebrates. *Current Genomics*, 12(5), Seiten 371–378.
- 20.(c) **[Nährwertangaben für Orangensaft]** © International Baccalaureate Organization 2020.
21. **[Diagramm: Schleimauskleidung des Magens]** Kavanaugh, D., O’Callaghan, J., Kilcoyne, M., Kane, M., Joshi, L. und Hickey, R.M., 2015. The intestinal glycome and its modulation by diet and nutrition. *Nutrition Reviews*, 73(6), Seiten 359–375 mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press im Namen des International Life Sciences Institute. Übersetzung und Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Oxford University Press im Namen des International Life Sciences Institute. Bitte besuchen Sie: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/73/6/359/1845190>. Haftungsausschluss für die Übersetzung: OUP und ILSI sind nicht verantwortlich oder auf irgendeine Weise haftbar für die Richtigkeit der Übersetzung. Ausschließlich der Lizenznehmer ist für die Übersetzung dieser Publikation/dieses Nachdrucks verantwortlich.
22. **[Grafik: Veränderungen des Blutdrucks bei Schimpansen]** Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von American Society for Clinical Investigation, aus *The Journal of Clinical Investigation*, O’Shaughnessy, K.M. und Karet, F.E., 113, 8, 2004; Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.
23. **[Grafik: Bohr-Effekt]** Aus *The New England Journal of Medicine*, Connie C.W. Hsia, Respiratory Function of Hemoglobin, Band 338(4):239–47. Copyright © 1998, Massachusetts Medical Society. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Massachusetts Medical Society.



44EP43

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

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



44EP44